

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)
ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES
ETAPA DE CONSTRUCCION

CONTENIDO

PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y ALTERNATIVAS DE PREVENCION (PAR).....	1
PROGRAMA DE PREVENCION DE RIESGOS.....	1
<i>ESPECIFICACION CR-PAR 01: Prevención de riesgos por uso de sustancias peligrosas, instalación de maquinaria o infraestructura peligrosa y riesgo de accidentes.....</i>	<i>1</i>
PLAN DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS (PPM)	17
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE	17
<i>ESPECIFICACION CF-PPM 01: Control de emisiones a la atmósfera</i>	<i>17</i>
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE ACUSTICO	26
<i>ESPECIFICACION CF-PPM 02: Control de ruido.....</i>	<i>26</i>
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS	31
<i>ESPECIFICACION CF-PPM 03: Instalación y operación de campamentos y anexas ...</i>	<i>31</i>
<i>ESPECIFICACION CF-PPM 04: Instalación y operación de plantas de trituración, hormigón y asfalto.....</i>	<i>74</i>
<i>ESPECIFICACION C-PPM 05: Emplazamiento y operación de sitios de depósito (escombreras).....</i>	<i>87</i>
<i>ESPECIFICACION CF-PPM 06: Emplazamiento y operación de fuentes de materiales</i>	<i>104</i>
<i>ESPECIFICACION CF-PPM 07: Control de erosión y aporte de sedimentos durante la construcción.....</i>	<i>116</i>
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE AFECTACION A FLORA Y FAUNA SILVESTRES	127
<i>ESPECIFICACION CB-PPM 08: Técnicas constructivas para la conservación de flora y fauna silvestre en áreas de vegetación natural</i>	<i>127</i>
<i>ESPECIFICACION CB-PPM 09: Estrategia para la conservación de flora y fauna silvestres.....</i>	<i>132</i>
<i>ESPECIFICACION CB-PPM 10: Rescate contingente de peces durante el desvío de aguas</i>	<i>151</i>
PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGO MORFODINAMICO	153
<i>ESPECIFICACION CR-PPM 11: Control de sitios inestables en las áreas de construcción de obras.....</i>	<i>154</i>
FUENTE Y ELABORADO: CFE	166
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO CULTURAL	170
<i>ESPECIFICACION CS-PPM 12: Rescate y monitoreo arqueológico.....</i>	<i>170</i>
PROGRAMA DE MITIGACION POR ALTERACION DE CURSOS DE AGUAS	179
<i>ESPECIFICACION CF-PPM 13: Manejo del desvío de aguas en el río Santiago.....</i>	<i>179</i>
PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTOS VISUALES.....	188

<i>ESPECIFICACION CF-PPM 14: Diseño del sistema verde en campamentos</i>	188
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS (PMD)	193
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS	193
<i>ESPECIFICACION CF-PMD 01: Gestión integral de desechos sólidos no peligrosos durante la etapa constructiva</i>	193
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS LIQUIDOS NO PELIGROSOS.....	210
<i>ESPECIFICACION CF-PMD 04: Gestión integral de desechos líquidos no peligrosos durante la etapa constructiva</i>	210
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.....	234
<i>ESPECIFICACION CF-PMD 03: Gestión integral de desechos peligrosos y especiales, sólidos y líquidos, durante la etapa constructiva</i>	234
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PCC)	252
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA OBRA.....	252
<i>ESPECIFICACION CS-PCC 01: Capacitación y educación ambiental al personal de la obra</i>	252
PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LA COMUNIDAD.....	261
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 01: Estrategias de información y comunicación a la comunidad durante la etapa de construcción</i>	261
PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN	271
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 02: Indemnizaciones en las áreas intervenidas por el proyecto</i>	271
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 03: Compensaciones por daños a la propiedad privada durante las actividades constructivas</i>	297
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 04: Reposición de infraestructura física afectada</i>	302
PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	310
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 05: Contratación de mano de obra local</i>	310
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CAPACITACION A LA COMUNIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION.....	314
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 06: Educación ambiental a la comunidad durante la etapa constructiva</i>	315
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 07: Capacitación a la comunidad para las etapas pre constructiva y post constructiva</i>	329
PROGRAMA DE APOYO A LA COMUNIDAD	336
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 08: Apoyo a la salud</i>	337
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 09: Apoyo a la educación</i>	344
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 10: Apoyo a servicios básicos</i>	353

<i>ESPECIFICACION CS-PRC 11: Apoyo al sector agroproductivo</i>	378
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 12: Apoyo al turismo local</i>	410
<i>ESPECIFICACION CS-PRC 13: Apoyo a organizaciones indígenas</i>	418
PROGRAMA DE REASENTAMIENTO.....	423
<i>ESPECIFICACION C-PRC 14: Reasentamiento de las comunidades de Yuquianza y La Unión</i>	423
PLAN DE CONTINGENCIAS (PDC).....	436
PLAN DE CONTINGENCIAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	436
<i>ESPECIFICACION CR-PDC 01: Plan de contingencias para la etapa de construcción</i>	436
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSS)	462
PROGRAMA DE SEGURIDAD LABORAL Y SALUD OCUPACIONAL DURANTE LA CONSTRUCCION.....	462
<i>ESPECIFICACION CS-PSS 01: Aplicación de normas y reglamentos de seguridad laboral y salud ocupacional en la construcción</i>	462
<i>ESPECIFICACION CS-PSS 02: Políticas de seguridad y salud laboral de la Contratista</i>	470
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO (PMS)	500
PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PMA EN LA CONSTRUCCION.....	500
<i>ESPECIFICACION CR-PMS 01: Fiscalización Ambiental</i>	500
<i>ESPECIFICACION CR-PMS 02: Mecanismos de control y seguimiento ambiental</i>	504
PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL: MEDIO FISICO.....	519
<i>ESPECIFICACION CF-PMS 03: Monitoreo de aguas</i>	519
<i>ESPECIFICACION CF-PM 04: Monitoreo de emisiones, inmisiones y material particulado</i>	528
<i>ESPECIFICACION CF-PMS 05: Monitoreo de emisiones electromagnéticas</i>	536
<i>ESPECIFICACION CF-PMS 06: Monitoreo de ruido</i>	540
<i>ESPECIFICACION CF-PMS 07: Monitoreo de suelos</i>	548
<i>ESPECIFICACION CF-PMS 08: Monitoreo climático</i>	553
FUENTE CFE / ELABORADO POR: ACOTECNIC CÍA. LTDA.....	561
PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL: MEDIO BIOTICO	561
<i>ESPECIFICACION CB-PMS 09: Monitoreo de vegetación</i>	562
<i>ESPECIFICACION CB-PMS 10: Monitoreo de fauna terrestre: mastofauna, entomofauna, avifauna y herpetofauna</i>	572

<i>ESPECIFICACION CB-PMS 11: Monitoreo ictiológico y componente planctónico</i>	597
<i>ESPECIFICACION CB-PMS 12: Monitoreo de macroinvertebrados bentónicos y calidad biológica del agua</i>	603
PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL	609
<i>ESPECIFICACION CS-PMS 13: Monitoreo del plan de relaciones comunitarias</i>	610
PROGRAMA DE MONITOREO PARA CAUDAL ECOLOGICO	615
<i>ESPECIFICACION C-PMS 14: Monitoreos para caudal ecológico durante la etapa de construcción</i>	615
PROGRAMA DE MONITOREO PARA PELIGROS Y RIESGOS NATURALES.....	625
<i>ESPECIFICACION CR-PMS 15: Monitoreo sísmico</i>	625
PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA (PCA)	675
PROGRAMA DE RETIRO Y ABANDONO DE OBRAS E INSTALACIONES TEMPORALES	675
<i>ESPECIFICACION CF-PCA 01: Retiro y abandono de campamento de construcción, plantas (trituración, asfalto y hormigón), fuentes de materiales, línea de alimentación eléctrica y subestaciones</i>	675
PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS (PRC)	688
PROGRAMA DE RESTAURACIÓN PAISAJISTICA	688
<i>ESPECIFICACION C-PRC 01: Restauración e integración paisajística de áreas ocupadas por obras e instalaciones temporales en la fase de construcción</i>	688
PLAN DE INTERVENCIONES EN LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO SANTIAGO (PMC).....	701
PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE PROTECCIÓN, CONSERVACION Y RESTAURACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE ALTURA (PARAMOS) Y BOSQUES NATIVOS EN LAS CUENCAS DE CAPTACIÓN Y GENERACIÓN HÍDRICA.....	701
<i>ESPECIFICACION CR-PMC 01: Participación en el manejo de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)</i>	701
<i>ESPECIFICACION C-PMC 02: Participación en los Programas Socio Bosque del MAE y Fondos de Agua</i>	719
PROGRAMA DE REPOBLACION FORESTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PHS.....	732
<i>ESPECIFICACION C-PMC 03: Repoblación forestal en el Área de Influencia Directa (AID) del PHS</i>	733

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Listado de Riesgos Sociales	4
Tabla 2: Factores de riesgo por uso de sustancias peligrosas	5
Tabla 3: Factores de riesgo maquinarias o infraestructura	6
Tabla 4: Riesgo de accidentes.....	8
Tabla 5: Tripticos y volantes para comunicación interna.....	11
Tabla 6: Temas para la Capacitación Preventiva Específica.....	12
Tabla 7: Criterios para la selección de tanques de almacenamiento.....	19
Tabla 8: TULAS Tabla 3 de valores de ruido por maquinaria a utilizar.....	27
Tabla 9: TULAS. Tabla 1: Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del suelo	28
Tabla 10: Ubicación del campamento de construcción	34
Tabla 11: Características de los sitios. Campamento de construcción.....	35
Tabla 12: Áreas Bloques arquitectónicos campamento de construcción.....	37
Tabla 13: Fases de Sedimentabilidad del lodo activado	42
Tabla 14: Fases de sedimentabilidad del lodo activado	43
Tabla 15: Variables de Comparación entre Sistemas de Secado de Lodos	45
Tabla 16: Unidades de descarga de aparatos sanitarios	51
Tabla 17: Ubicación del campamento de operación	54
Tabla 18: Características del sitio del campamento de operación	54
Tabla 19: Áreas Bloques arquitectónicos. Campamento de operación	56
Tabla 20: Diseño de Fosa Séptica. Campamento de operación	59
Tabla 21: Diseño de Filtro Anaerobio: campamento de operación.....	60
Tabla 22: Dimensiones de canales para conducción de aguas lluvias.....	63
Tabla 23: Volumen de la trinchera	64
Tabla 24: Horas hombre requeridas para operación del relleno.....	68
Tabla 25: Cálculo del filtro anaerobio.....	70
Tabla 26: Criterios de diseño de una Trampa de Grasa.....	82
Tabla 27: Dimensiones recomendadas para las trampa grasa, según el caudal de diseño.	82
Tabla 28: Facilidades sanitarias en las infraestructuras temporales durante la construcción de la obra	85
Tabla 29: Potenciales sitios para desalojo de excedentes (escombreras)	89
Tabla 30: Caracterización de las alternativas de sitios para escombreras	93
Tabla 31: Movimientos de tierra ocasionados en la construcción	96

Tabla 32: Volumen de almacenamiento estimado	96
Tabla 33: Volumen de escombros estimado a la fecha para las alternativas de presa	96
Tabla 34: Bancos de materiales del proyecto	107
Tabla 35: Bancos de materiales del proyecto	112
Tabla 36: Componentes de vivero para rescate botánico	133
Tabla 37: Equipamiento y suministros requeridos para el vivero de rescate botánico.....	134
Tabla 38: Servicios requeridos para el vivero de rescate botánico.....	134
Tabla 39: Equipamiento, insumos y materiales.....	136
Tabla 40: Especies de fauna endémicas phs.....	138
Tabla 41: Resumen de tratamientos de soporte de cuñas en excavaciones subterráneas de margen izquierda.....	162
Tabla 42: Resumen de tratamientos de soporte de cuñas en excavaciones subterráneas de margen derecha.	165
Tabla 43: Sitios arqueológicos y áreas de interés arqueológico.....	173
Tabla 44: Niveles de Sensibilidad Arqueológica de los sectores estudiados.....	173
Tabla 45: Tipología, fuentes generadoras y gestión de desechos sólidos no peligrosos...	194
Tabla 46: Guía de colores para contenedores de residuos sólidos comunes.....	197
Tabla 47: Guía de rotulación informativa de contenedores	197
Tabla 48: Generación de desechos sólidos	199
Tabla 49: Horas hombre requeridas para operación del relleno.....	206
Tabla 50: Superficies a intervenir.....	207
Tabla 51: Fuentes generadoras de desechos líquidos no peligrosos.....	211
Tabla 52: Características de las cuencas hidrográficas de los cauces.....	224
Tabla 53: Caudal de los cauces.....	225
Tabla 54: Fuentes generadoras de desechos sólidos peligrosos	237
Tabla 55: Fuentes generadoras de desechos sólidos especiales	239
Tabla 56: cantidad de contenedores por áreas del proyecto.....	243
Tabla 57: Fuentes generadoras de desechos líquidos especiales	243
Tabla 58: Temario guía para el programa de educación y capacitación.....	260
Tabla 59: Institucionalidad responsable de titular tierras rurales.....	276
Tabla 60: Rangos del factor f3.....	284
Tabla 61: Valor de incentivo para propiedades iguales o menores a 20 ha.	289
Tabla 62: Valor de incentivo para propiedades mayores a 20 ha.....	289
Tabla 63: Valor de incentivo para personas jurídicas.....	290

Tabla 64: Valores de los Precios Referenciales de Terreno según ubicación	290
Tabla 65: Valores de los Precios Referenciales de Construcción para la zona de construcción	293
Tabla 66: Precio Referencial de Construcción para Cerramientos	295
Tabla 67: Valoración del Precio Referencial de pasto cultivado por unidad de área	295
Tabla 68: Infraestructura afectada incluida la vía	303
Tabla 69: Población objetivo para el programa de educación vial	318
Tabla 70: Población objetivo para el programa de educación ambiental escolar	320
Tabla 71: Población objetivo para el programa de educación ambiental a adultos	322
Tabla 72: Población objetivo para el programa de educación sexual y reproductiva	324
Tabla 73: Comunidades en relación a la calificación y priorización de los establecimientos de salud en el AID del PHS	341
Tabla 74: Establecimientos educativos sujetos a intervenciones	346
Tabla 75: Evaluación de infraestructura de establecimientos educativos	348
Tabla 76: Comunidades y dotación de servicio	354
Tabla 77: Priorización para la intervención en energía eléctrica	357
Tabla 78: Comunidades con conexión al alcantarillado	359
Tabla 79: Comunidades para la intervención de Saneamiento	361
Tabla 80: Comunidades con conexión al suministro de agua potable	363
Tabla 81: Priorización de intervenciones por comunidad	365
Tabla 82: Comunidades con servicio de Recolección y disposición de basura	367
Tabla 83: Comunidades beneficiadas. Intervenciones en los Aja shuar	380
Tabla 84: Intervenciones para el fortalecimiento de los Aja Shuar	381
Tabla 85: Actividades propuestas para capacitación	383
Tabla 86: Actividades propuestas para la asistencia técnica	384
Tabla 87: Actividades propuestas para entrega de incentivos	385
Tabla 88: Actividades propuestas para la potenciación del cultivo de plantas silvestres medicinales	386
Tabla 89: Plantas medicinales del Aja shuar	387
Tabla 90: Población beneficiada	389
Tabla 91: Intervenciones en el cultivo del café	390
Tabla 92: Actividades para promoción del cultivo comercial del café	392
Tabla 93: Actividades propuestas para la asistencia técnica	393
Tabla 94: actividades propuestas para entrega de incentivos	394

Tabla 95: Distribución de la UPA de acuerdo a la identidad de los productores.....	395
Tabla 96: Población beneficiada	397
Tabla 97: Identificación de intervenciones	398
Tabla 98: Actividades propuestas para capacitación	400
Tabla 99: Actividades propuestas para asistencia técnica	402
Tabla 100: Actividades propuestas para entrega de incentivos	403
Tabla 101: Atractivos turísticos AID	411
Tabla 102: intervenciones del promotor para implementar el circuito turístico	413
Tabla 103: Listado General de Riesgos asociados al PHS	438
Tabla 104: Estructura organizacional del Comité de Emergencias en la Obra (CEO)	445
Tabla 105: Disponibilidad de materiales, equipos y herramientas.....	447
Tabla 106: Procedimiento general de comunicación.....	450
Tabla 107: Formas geométricas y sus significados para las señales de seguridad.....	487
Tabla 108: Parámetros a analizarse para cuerpos hídricos	521
Tabla 109: Índice de Calidad del Agua (ICA)	522
Tabla 110: Ubicación de Puntos de Muestreo/Monitoreo para calidad de aguas superficiales	522
Tabla 111: Según tulas para descargas.....	526
Tabla 112: Parámetros de comparación	527
Tabla 113: Puntos de monitoreo (línea base)	530
Tabla 114: Sitios de monitoreo	537
Tabla 115: Restricciones básicas para exposiciones a campos magnéticos y eléctricos 60 hz	539
Tabla 116: Niveles de referencia para exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 Hz.....	539
Tabla 117: Niveles de referencia para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60Hz para la línea de alimentación medido en el límite de su franja de servidumbre...	539
Tabla 118: Niveles Máximos de emisión de Ruido (LKeq) para fuentes fijas de ruido.....	542
Tabla 119: Puntos de la línea base para el monitoreo de ruido ambiente	543
Tabla 120: Monitoreo de Niveles de Ruido	545
Tabla 121: Ubicación de las estaciones climatológicas instaladas.....	554
Tabla 122: Parámetros medidos por las estaciones meteorológicas.....	560
Tabla 123: Ubicación de las parcelas permanentes.....	565
Tabla 124: Zonas para ubicar los sitios de muestreo de fauna silvestre terrestre	575
Tabla 125: Sitios de referencia para el monitoreo de Mastofauna.....	578

Tabla 126: Sitios de referencia para el monitoreo de Herpetofauna.....	588
Tabla 127: Sitios de referencia para el monitoreo de Entomofauna	593
Tabla 128: Sitios de muestreo para el monitoreo ictiológico y del componente planctónico	599
Tabla 129: Puntos de muestreo para el monitoreo de macroinvertebrados bentónicos y la determinación de la calidad biológica del agua durante la etapa de construcción.....	605
Tabla 130: Clases, valores y características para aguas naturales clasificadas mediante el índice BMWP.....	607
Tabla 131: Coordenadas UTM de las estaciones	626
Tabla 132: Polos y Zeros de la función de transferencia para el sismómetro LE-3Dlite	658
Tabla 133: Direccionamiento para la red sismológica	667
Tabla 134: Profundidades de sismos cercanos usando un modelo lineal de velocidad.....	673
Tabla 135: Áreas afectadas a ser tratadas	694
Tabla 136: Especies recomendadas para revegetación.....	697
Tabla 137: Especies recomendadas para la reforestación.....	698
Tabla 138: Función de la asociación de especies.....	699
Tabla 139: Áreas protegidas APs del SNAP en la cuenca del río Santiago (Área 3).....	703
Tabla 140: Información de Planes de Manejo.....	707
Tabla 141: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Administración y Planificación	709
Tabla 142: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Control y Vigilancia	710
Tabla 143: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Comunicación y Participación Ambiental	711
Tabla 144: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Uso Público	713
Tabla 145: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Manejo de Biodiversidad.....	714
Tabla 146: Planes del PHS relacionados con los planes del PNP y el PNS.....	716
Tabla 147: Líneas de acción del PMA del PHS.....	717
Tabla 148: No. 1 Estructura de incentivos para socios individuales	724
Tabla 149: No. 2 Estructura de incentivos para socios colectivos.....	725
Tabla 150: Áreas potenciales de la cuenca para Participación en los Programas Socio Bosque	728
Tabla 151: Definición de áreas potenciales para el programa de repoblación forestal	734

Tabla 152: Áreas potenciales para el programa de repoblación forestal en el AID del PHS 734

Tabla 153: Actores potenciales para el programa de repoblamiento forestal 736

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Esquema de funcionamiento Socio Bosque 723

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localización de sitios para campamentos.....	34
Figura 2: Localización de sitios para campamentos en relación al PHS	35
Figura 3: Sitio H.....	36
Figura 4: Sitio I	36
Figura 5: Vista virtual del campamento de construcción	38
Figura 6: Trazado de la red de alcantarillado del campamento de construcción. Sitios H e I	39
Figura 7: Planta de tratamiento de aguas residuales. Campamento de construcción	48
Figura 8: Diseño de la red de alcantarillado interna de una edificación.....	52
Figura 9: Ubicación de descargas con sus áreas de drenaje del campamento de construcción	53
Figura 10: Canales Tipo	53
Figura 11: Localización de sitios para campamentos.....	54
Figura 12: Sitio Lote A	55
Figura 13: Campamento de operación.....	56
Figura 14: Trazado de la red de alcantarillado del campamento de operación	57
Figura 15: Planta de tratamiento de aguas residuales Campamento de operación.....	61
Figura 16: Diseño de la red de alcantarillado interna de una edificación.....	62
Figura 17: Ubicación de descargas con sus áreas de drenaje del campamento de operación	63
Figura 18: Canales Tipo	63
Figura 19: Esquema de un relleno tipo zanja	64
Figura 20: Conformación del relleno sanitario.....	65
Figura 21: Disposición de los desechos en la zanja.....	66
Figura 22: Ubicación de los materiales en la zanja	66
Figura 23: Relleno con material de excavación.....	67
Figura 24: Compactación del relleno sanitario	67
Figura 25: Esquema de rodillo manual	68
Figura 26: Conformación final del relleno sanitario	69
Figura 27: Filtro anaerobio.....	71
Figura 28: Ubicación de relleno sanitario.....	72
Figura 29: Ubicación de escombreras propuestas.....	77
Figura 30: Letrina sanitaria	79

Figura 31: Esquema de fosa séptica convencional	80
Figura 32: Corte longitudinal y transversal de una trampa de grasas con depósito de acumulación	81
Figura 33: Trampa de grasas.....	82
Figura 34: Ubicación de sitios alternativos para escombreras.	92
Figura 35: Sección transversal representativa de la Escombrera EC.....	98
Figura 36: Sección transversal representativa de la Escombrera ED.....	98
Figura 37: Sección transversal representativa de la Escombrera EE.....	99
Figura 38: Sección transversal representativa de la Escombrera EF.....	99
Figura 39: Localización del sitio BMI-S1, respecto a los sitios de escombrera analizados geológica y geotécnicamente	100
Figura 40: Criterio para definir la capacidad portante de la cimentación	101
Figura 41: Ubicación de fuentes de materiales.....	108
Figura 42: Estructuras para el control de áreas erosionables	118
Figura 43: Estructuras para el control de áreas erosionables. A) empalizada y B) barrera de sacos de suelo cemento	118
Figura 44: Protección de riberas con enrocado.....	119
Figura 45: Técnicas de Control de Sedimentos en Areas de Construcción.....	120
Figura 46: Detalle de la construcción de zonas de disposición de material (escombreras)	123
Figura 47: Diagrama general de llenado de escombrera con excedentes de material de excavación	124
Figura 48: Diseño general de una cuneta de drenaje superficial.....	124
Figura 49: Diseño de filtros longitudinal y transversal	125
Figura 50: Esquema General del PHS, arreglo HCR.	159
Figura 51: Perfil desarrollado por el eje de la pantalla impermeable, obras subterráneas.	166
Figura 52: Sitios de prospección arqueológica. PH Santiago.....	172
Figura 53: Esquema de un túnel de sección portal.	181
Figura 54: Perfil de la ataguía aguas arriba	181
Figura 55: Zonificación aproximada de los tratamientos a realizar en la ataguía aguas arriba.	182
Figura 56: Perfil de la ataguía aguas abajo.....	182
Figura 57: Zonificación aproximada de los tratamientos a realizar en la ataguía aguas abajo.	183
Figura 58: Portales de entrada y salida de los desvíos	183
Figura 59: Zona de obturadores.	184

Figura 60: Perfil detalle de taponamiento y lumbrera de obturador –T2.....	184
Figura 61: Perfil detalle de taponamiento y lumbrera de obturador –T3.....	185
Figura 62: Llenado del embalse en marzo del 2022	186
Figura 63: Sección transversal tipo de túnel de desvío. (Figura obtenida del E.S. 24.2)...	187
Figura 64: Áreas verdes del campamento de operación	190
Figura 65: Área de acopio y almacenamiento temporal y juego de contenedores.....	196
Figura 66: Destino de desechos sólidos reciclables.....	202
Figura 67: Esquema del relleno sanitario tipo zanja.....	203
Figura 68: Disposición de los desechos en la zanja.....	204
Figura 69: Ubicación de los materiales en la zanja	204
Figura 70: Relleno con material de excavación.....	205
Figura 71: Compactación del relleno sanitario	205
Figura 72: Esquema de rodillo manual	206
Figura 73: Conformación final del relleno sanitario.	207
Figura 74: Diagrama de flujo del sistema MBBR.....	215
Figura 75: Ubicación de descargas con sus áreas de drenaje del campamento de construcción	223
Figura 76: Características de los cauces	224
Figura 77: Ubicación de descargas con sus áreas de drenaje del campamento de operación	229
Figura 78: Letrina sanitaria	230
Figura 79: Contenedor y rotulación de desechos peligrosos.....	238
Figura 80: Esquema de trípticos	265
Figura 81: Formatos de banners.....	267
Figura 82: Ubicación del área de intervención	277
Figura 83: Zonificación Inicial previo al levantamiento de campo, zona de obras del PHS.279	
Figura 84: Comparación entre área inicial de referencia y área levantada en campo.	281
Figura 85: Infraestructura afectada por el embalse del PHS	304
Figura 86: Infraestructura afectada por el embalse del PHS	306
Figura 87: Esquema de canje de usos en la parcela demostrativa	401
Figura 88: Implementos De Protección Personal (Epp)	482
Figura 89: Implementos de protección personal (EPP).....	483
Figura 90: Ejemplos de señales de seguridad, Prohibición	489
Figura 91: Ejemplos de señales de seguridad, Obligación.....	490

Figura 92: Ejemplo de señales de advertencia, Atención- Cuidado.....	491
Figura 93: Ejemplo de señales de seguridad, Información.....	492
Figura 94: Cono de seguridad	493
Figura 95: Cinta de seguridad.....	494
Figura 96: Puntos de muestreo para calidad del agua. Área de estudio 1	524
Figura 97: Ubicación de las estaciones climatológicas	555
Figura 98: Ubicación de puntos de monitoreo de vegetación.....	566
Figura 99: Representación de la parcela en el sistema cartesiano.	567
Figura 100: Distribución de las zonas para ubicar los sitios de muestreo de fauna silvestre terrestre.....	576
Figura 101: Zonas y sitios de referencia para los muestreos de campo Mastofauna	579
Figura 102: Zonas y sitios de referencia para los muestreos de campo Avifauna	583
Figura 103: Ubicación de redes de niebla y puntos de conteo.	585
Figura 104: Zonas y sitios de referencia para los muestreos de campo Herpetofauna	589
Figura 105: Zonas y sitios de referencia para los muestreos de campo Entomofauna.....	594
Figura 106: Puntos de monitoreo ictiológico y componente planctónico	600
Figura 107: Puntos de muestreo para el monitoreo de macroinvertebrados bentónicos y la determinación de la calidad biológica del agua durante la etapa de construcción.....	606
Figura 108: Distribución de la red sismológica para el P.H Santiago. Los triángulos representan las estaciones y el círculo al sitio del proyecto.	627
Figura 109: Respuesta en frecuencia del sensor L4C.....	628
Figura 110: Estructura interna de un sensor de velocidad	629
Figura 111: Infraestructura VSAT	631
Figura 112: Distribución de estaciones sismológicas.....	632
Figura 113: Plano del cerramiento de la estación sismológica.....	638
Figura 114: Plano estructural de una estación sismológica	639
Figura 115: Distribución de la línea de 120 VAC en la estación sismológica	641
Figura 116: Conexión del sistema fotovoltaico para las estaciones sismológicas	642
Figura 117: Diagrama de conexión del GPS.....	643
Figura 118: Diagrama de conexión Ethernet.....	644
Figura 119: Diagrama de conexión satelital	646
Figura 120: Diagrama de conexión de la alimentación de 12 VDC	647
Figura 121: Plano de cerramiento de la estación acelerográfica.....	653
Figura 122: Plano de cerramiento de la estación acelerográfica.....	654

Figura 123: Diagrama de conexiones del sistema solar de 12 VDC y del GPS.....	656
Figura 124: Correcta instalación de un sensor de velocidad de tres componentes	657
Figura 125: Gráfica de la función de transferencia del sismómetro LE-3Dlite con una eigenfrecuencia de 1Hz.....	658
Figura 126.: Diagrama básico del funcionamiento de un sensor FBA.....	659
Figura 127. Respuesta en frecuencia de un sensor de aceleración, modelo Episensor ES-T	660
Figura 128: Diagrama de comunicación de la red sismológica P.H. Santiago.....	662
Figura 129: Diagrama de la arquitectura del sistema Antelope	665
Figura 130: Diagrama de conexión entre un sismógrafo BASALT y el sistema Antelope..	666
Figura 131: Distribución de las estaciones sismológicas para el estudio del PH Santiago en Ecuador.....	668
Figura 132: Escenario de la subducción en Ecuador y los tres tipos de sismos que pueden afectar al proyecto PHS.....	668
Figura 133: Diagramas de Wadati y Riznichenko, para la obtención de velocidades de ondas P y S, a partir de los tiempos de arribo de dichas fases y la distancia epicentral....	669
Figura 134: Determinación experimental del modelo de velocidades de ondas P y S a partir de los diagramas de Wadati y Riznichenko, 1958.....	670
Figura 135: Observación sísmica del PH G8, río Santiago de octubre de 2014 a enero de 2015	671
Figura 136: Vista en perfil de la zona de mayor actividad sísmica con tendencia norte–sur. Se indican con un círculo azul, los sismos más cercanos al proyecto.....	672
Figura 137: Eventos sísmicos con un ángulo máximo sin registro inferior a 180 grados y perfiles de velocidades de estos sismos al usar diagramas de Wadati y Riznichenko.	673
Figura 138: Delimitación de las áreas de intervención	690
Figura 139: Determinación de la profundidad del suelo orgánico.....	690
Figura 140: Remoción de materia vegetal	691
Figura 141: Traslado a sitios de acopio	692
Figura 142: Zona de ubicación del suelo orgánico.....	693
Figura 143: Almacenamiento y control del material removido	693
Figura 144: Áreas afectadas a ser tratadas	695
Figura 145: Asociación de especies	698
Figura 146: Áreas del SNAP en la cuenca del río Santiago (Área 3)	704
Figura 147: Áreas de manejo especial en el área de aporte hidrológico	708
Figura 148: Áreas potenciales de la cuenca para Participación en los Programas Socio Bosque	729

Figura 149: Propuesta para áreas de repoblamiento forestal..... 735

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Mapa de Calor de Riesgos Top	5
Fotografía 2: Reactor biológico	41
Fotografía 3: Clarificador	41
Fotografía 4: Digestor de lodos.....	45
Fotografía 5: Deshidratador de lodos.....	46
Fotografía 6: Filtro de grava.....	47
Fotografía 7: Sistema dosificador/dispensador de cloro.....	48
Fotografía 8: Letrina para frentes de obra.....	78
Fotografía 9: Área de almacenamiento de combustible	83
Fotografía 10: Área de almacenamiento de asfalto	84
Fotografía 11: Muros de contención al pie de talud	119
Fotografía 12: Barreras contra erosión	120
Fotografía 13: Mejoramiento de taludes.....	120
Fotografía 14: Obras para evitar el escurrimiento y erosión de taludes	121
Fotografía 15: Contenedor para exteriores	199
Fotografía 16: Contenedor para interiores	199
Fotografía 17: Letrina sanitaria	231
Fotografía 18: Construcción de madera con acabados.....	294
Fotografía 19: Construcción de madera sin acabados	294
Fotografía 20: Construcción de hormigón con acabados	294
Fotografía 21: Ejes para considerar a los afectados como población vulnerable	300
Fotografía 22: Área con sobreuso pecuario	398
Fotografía 23: Sitio de obras del Proyecto Hidroeléctrico Santiago.....	428
Fotografía 24: Estación Meteorológica Rancho Quemado.....	556
Fotografía 25: Sensor de velocidad y dirección del viento, pararrayos – Data logger y barómetro	556
Fotografía 26: Sensor de temperatura y humedad – Sensor de lluvia – Sensor de radiación.	556
Fotografía 27: Sensor de evaporación – Sensor de temperatura y humedad del suelo.	557
Fotografía 28: Estación Meteorológica Méndez.	557
Fotografía 29: Sensor de velocidad y dirección del viento, pararrayos – Data logger y barómetro.	557

Fotografía 30: Sensor de radiación - Sensor de temperatura y humedad – Sensor de lluvia.	558
Fotografía 31: Sensor de evaporación – Panel solar del sistema de energía autónomo. ..	558
Fotografía 32: Estación Meteorológica G-8 - Sensor de velocidad y dirección del viento, pararrayos.	558
Fotografía 33: Panel solar del sistema de energía autónomo – Data logger y barómetro.	559
Fotografía 34: Sensor de radiación - Sensor de temperatura y humedad – Sensor de lluvia.	559
Fotografía 35: Sensor de evaporación – Registro de datos del Data Logger	559
Fotografía 36: Conexiones	560
Fotografía 37: Sensor de velocidad modelo L4C	628
Fotografía 38: Dado del sensor asilado de la losa de la estructura de la caseta	636
Fotografía 39: Colocación de las columnas en la estación sismológica	636
Fotografía 40: Instalación de la nova-losa en la estación sismológica antes de ser ahogada en concreto.....	637
Fotografía 41: Acabado de la estructura de la estación sismológica.....	637
Fotografía 42: Línea de 120VAC proveniente de la infraestructura de energía eléctrica Centro Sur	640
Fotografía 43: Canalización de la línea de 120VAC hacia la estación	640
Fotografía 44: Distribución de la línea de 120VAC en el interior de la caseta	641
Fotografía 45: Distribución de la línea de 120VAC hacia los equipos de medición y comunicaciones.....	641
Fotografía 46: Estación San Simón alimentada por un sistema fotovoltaico	642
Fotografía 47: Canalización exterior para antena de GPS	643
Fotografía 48: Conexión GPS.....	643
Fotografía 49: Conexión Ethernet del instrumento al módem satelital	644
Fotografía 50: Electrónica de la antena satelital, compuesta por un supra-convertidor de bloque (BUC) para banda Ku y un amplificador de bajos ruido (LNB) con seguidor de fase cerrada(PLL) para banda Ku	645
Fotografía 51: Canalización exterior del cableado del sistema satelital	645
Fotografía 52: Conexión al módem de los cables coaxiales proveniente de la antena satelital	645
Fotografía 53: Alimentación del equipo desde una fuente conmutada de 12VCD.....	646
Fotografía 54: Alimentación del equipo desde una fuente conmutada de 12VCD.....	646
Fotografía 55: Zanjas para la instalación de la malla a base de varillas.....	647
Fotografía 56: Soldado de la malla	648

Fotografía 57: Instalación de pozos de revisión para el sistema de pararrayos	648
Fotografía 58: Barra de tierra.....	649
Fotografía 59: Amarres y bajante del pararrayos, instalados en el mástil	649
Fotografía 60: Equipo supresor de transitorios (TVSS	650
Fotografía 61: Preparación para el dado del sensor dentro de la caseta	651
Fotografía 62: Colocación de las columnas en una estación sismológica	651
Fotografía 63: Instalación de la nova-losa en la estación Acelerográfica antes de ser fundida en concreto.....	652
Fotografía 64: Acabado de la estructura de la estación acelerográfica	652
Fotografía 65: Estación Margen Derecha alimentada por un sistema fotovoltaico	655
Fotografía 66: Conexión del sistema fotovoltaico al equipo	655
Fotografía 67: Canalización exterior para antena de GPS	656
Fotografía 68: Conexión GPS.....	656
Fotografía 69: Sensor de velocidad LE-3Dlite.....	657
Fotografía 70: Módem marca Gilat modelo SkyEdgar II.....	663
Fotografía 71: Antena para comunicación satelital con sus dispositivos BUC y LNB, instalados en la parte frontal de la antena	663
Fotografía 72: Servidor de datos FTP, para almacenamiento de respaldo de la red sismológica.....	666
Fotografía 73: Remoción de la capa orgánica	691
Fotografía 74: Adecuación de los vehículos de transporte.....	692
Fotografía 75: Tratamiento y protección del material durante el almacenamiento temporal	694

PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y ALTERNATIVAS DE PREVENCION (PAR)

PROGRAMA DE PREVENCION DE RIESGOS

Objetivo

Definir las medidas técnicas, normativas, administrativas y operativas para prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales negativos del proyecto.

Medidas y Especificaciones Ambientales

- **ESPECIFICACION CR-PAR 01:** Prevención de riesgos por uso de sustancias peligrosas, instalación de maquinaria o infraestructura peligrosa y riesgo de accidentes

ESPECIFICACION CR-PAR 01: Prevención de riesgos por uso de sustancias peligrosas, instalación de maquinaria o infraestructura peligrosa y riesgo de accidentes

Establece las acciones tendientes a disminuir las posibilidades de ocurrencia de un riesgo a partir de la preservación de la salud de las personas debido al manipuleo de sustancias peligrosas, instalación de maquinaria o infraestructura peligrosa y riesgo de accidentes (derrames, incendios, explosiones, etc.) durante las actividades constructivas del PHS.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD DE REGULACION
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VI – Régimen de Desarrollo, Capítulo Sexto - Trabajo y Producción, Sección Tercera Formas de trabajo y su retribución Arts. 325 - 326, Art. 332. Eliminación de riesgos laborales de las mujeres, que afecten la salud reproductiva. - Título VII – Régimen del Buen Vivir, Capítulo Primero – Inclusión y Equidad, Sección Segunda - Salud Art. 363 Garantiza el derecho a ambientes laborales saludables; Sección Tercera – Seguridad Social Art. 369 el seguro universal cubrirá contingencias de riesgos de trabajo, Sección Novena - Gestión de Riesgo Art. 389.	Estado Ecuatoriano
Código del Trabajo, R.O. Suplemento 167 de 16 de dic. 2005 (Docu. 2)	Título I – Del Contrato Individual de Trabajo, Capítulo IV - De las Obligaciones del Empleador y del Trabajador Arts. 42, 44; Capítulo V - De Duración Máxima de la Jornada de Trabajo, de los Descansos Obligatorios y de las Vacaciones Arts. 47 – 64; Capítulo VII Art. Del Trabajo de Mujeres y Menores y de los aprendices Arts. 136 - 155; Título IV - De los riesgos del Trabajo, Capítulo I Determinación de los Riesgos y de la Responsabilidad del Empleador Arts. 347 - 358; Capítulo II - De los Accidentes Arts. 359 - 362; Capítulo III - de las Enfermedades Profesionales Arts. 363 - 364; Capítulo IV - de las Indemnizaciones Arts. 365 - 409; Capítulo	Ministerio del Trabajo

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD DE REGULACION
	V - de la Prevención de los Riesgos.... Arts. 410 - 439.	
Ley de Seguridad Social - Resolución No. 741 Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo (Docu.3), Reglamento Orgánico Funcional del IESS, Resolución No. 172 Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, 2013 (Docu. 4).	Título I – De los Riesgos del Trabajo, Capítulo I - De los Accidentes de Trabajo y de las Enfermedades Profesionales Arts. 1 – 9. Capítulo II – Del derecho a las prestaciones en el seguro de riesgos del trabajo Arts. 12 – 15. Capítulo III – De la incapacidad temporal Arts. 16 – 22. Capítulo VI – De la incapacidad permanente parcial Arts. 23 - 31. Capítulo V – De la incapacidad permanente total Art. 32. Capítulo VI – De la incapacidad permanente absoluta Arts. 33 - 34. Capítulo VI – De la incapacidad permanente total Art. 32. Capítulo VII – De la muerte del asegurado Arts. 35 - 37. Capítulo VIII – Del aviso de accidente de trabajo y de enfermedad profesional Arts. 38 - 43. Título II – De la prevención de riesgos y de la responsabilidad patronal, Capítulo I - De las condiciones y medio ambiente de trabajo y de las medidas de seguridad e higiene industrial Arts. 44 – 46.	Ministerio del Trabajo
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986 (Docu. 5).	Título II – Condiciones generales de los centros de trabajo, Capítulo I – Seguridad del proyecto Arts. 18 – 20. Capítulo II – Edificios y locales Arts. 25 – 34, 46 – 48. Capítulo V Medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos Arts. 53 – 58, 60 – 66. Título III – Aparatos, maquinarias y herramientas, Capítulo I – Instalaciones de maquinarias fijas Arts. 73 – 75. Capítulo II – Protección de maquinarias fijas Arts. 76 – 84. Capítulo III – órgano de mando Arts. 85 – 90. Capítulo II – Protección de maquinarias fijas Arts. 76 – 84. Capítulo III – órgano de mando Arts. 85 – 90. Capítulo V – Herramientas manuales Art. 95.	Ministerio del Trabajo
Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica, 1989 (Docu. 6)	Título 11 Condiciones generales de los centros de trabajo Capítulo II – Edificios y locales Arts. 25 – 32. Capítulo V – Medio Ambiente y Riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos Arts. 53 – 58, 60 - 67	Ministerio del Trabajo
Reglamento para el funcionamiento de Servicios Médicos de empresas, 1978 (Docu. 7)	Título II Condiciones generales de los centros de trabajo Capítulo II – Edificios y locales Arts. 25 – 32.	Ministerio del Trabajo
Reglamento General de Responsabilidad Patronal, 1998 (Docu. 9)	Capítulo V Responsabilidad patronal en el seguro de riesgo del trabajo accidente de trabajo Arts. 17 – 22.	IESS
Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas R. O. No. 249 SUPLEMENTO 10 de Enero de 2008 (Docu. 10).	Título III Organización de seguridad y salud Capítulo I – Sistema de prevención de riesgos laborales Arts. 16 – 19. Capítulo II – Responsabilidad solidaria en materia prevención contra los riesgos de trabajo Art. 20.	Ministerio del Trabajo
Normativa para el Proceso de Investigación de Accidentes-Incidentes, 2001 (Docu. 11).	I Procedimiento de investigación de accidentes del trabajo. II Formato para la elaboración del informe de investigación de accidentes – Incidentes.	IESS

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD DE REGULACION
Normas INEN	Señalización NTE 0439:84 Equipos de protección personal NTE 2068:86 NTE 0146:76, Ergonomía NTE 1646:90	
Convenios Ratificados con la Organización Mundial del Trabajo (OIT) (Docu. 13).	Existen 53 ratificados en aspectos generales del trabajo, 30 relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo. El Ecuador ha ratificado los convenios Núm. 110 parte XIII, sobre las plantaciones, Núm. 115 sobre la protección contra las radiaciones, Núm. 136 sobre el benceno, convenio Núm. 139 sobre el cáncer profesional, Núm. 119 sobre la protección de la maquinaria, Núm. 127 sobre peso máximo, Núm. 148 sobre el medio ambiente de trabajo, Núm. 120 sobre la higiene (comercio y oficinas), y Núm. 121 sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales;.....	Ministerio del Trabajo
<i>Normativa Internacional</i>		
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584 Sustitución de la Decisión 547. [1] (Docu. 12).	Capítulo II Política de prevención de riesgos laborales Arts. 4 – 10. Capítulo III Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo obligaciones de los empleadores Arts. 11 – 17. Capítulo V De los trabajadores objeto de protección especial Arts. 25 – 30.	Comunidad Andina, Consejo Consultivo Laboral Andino

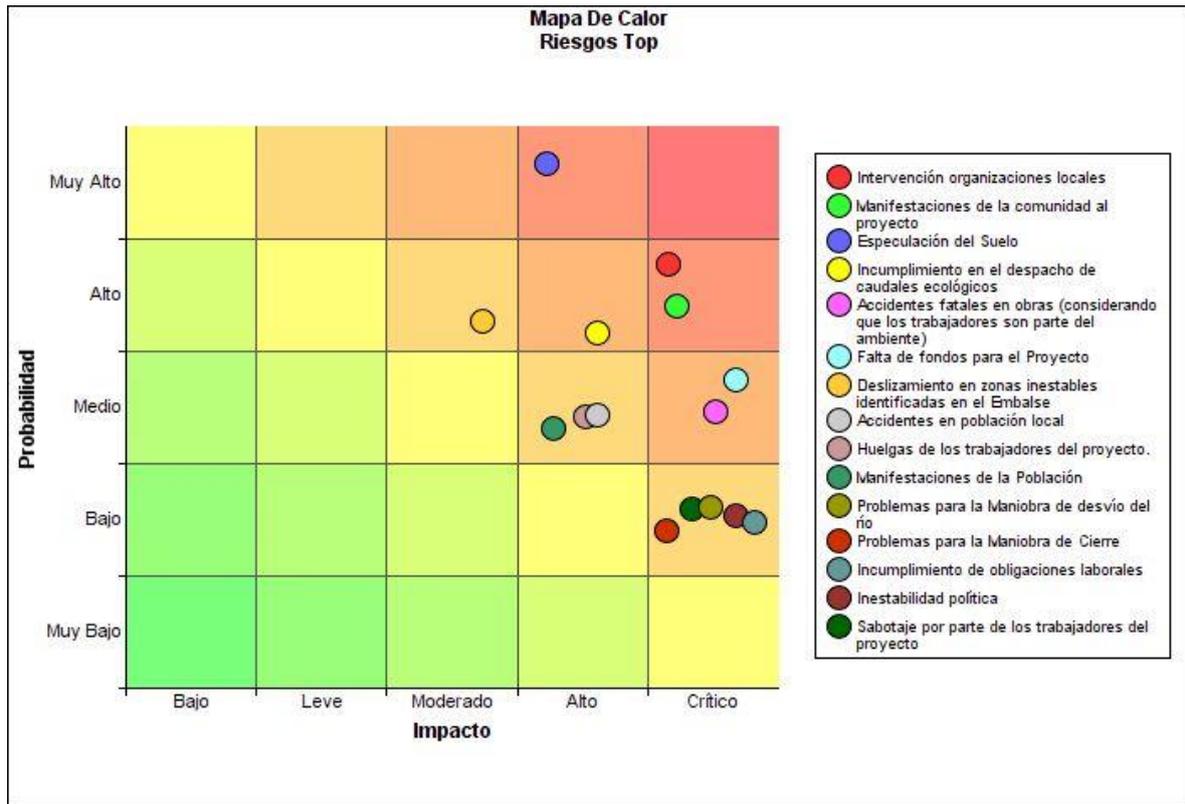
Descripción y procedimientos

El estudio sobre Análisis de Riesgos detallado en el Capítulo 9 del EIAD del PHS, presenta la Tabla 1 en referencia a la jerarquización de los riesgos sociales identificados para el PHS, y en la cual se puede observar que los riesgos relacionados con accidentes en obras ocupa el cuarto lugar con una prioridad ALTA. A continuación, se presenta el Mapa de Calor de Riesgos Top y la ubicación de este riesgo dentro de la evaluación realizada para el proyecto, señalando que su probabilidad es media y su impacto crítico.

Tabla 1: Listado de Riesgos Sociales

Riesgo								EVALUACIÓN				
#	Riesgo	Cód.	Descripción	Cons	Oper	Ret	Afectación	Ocurrencia	Impacto	Probab.	Prioridad	Prioridad #
77	Intervención organizaciones locales	Soc12	Influencia de las organizaciones/líderes de organizaciones	x			Ambiente al Pry	Múltiple	Crítico	Alto	Muy Alto	20
82	Manifestaciones de la comunidad al proyecto	Soc18	Eventos de protesta de la población que impiden la normal ejecución y funcionamiento del proyecto	x	x		Ambiente al Pry	Múltiple	Crítico	Alto	Muy Alto	20
83	Especulación del Suelo	Soc19	Comprar propiedades en el área de construcción y embalse que se cree van a subir de precio para venderlas y obtener una ganancia rápida	x			Ambiente al Pry	Múltiple	Alto	Muy Alto	Muy Alto	20
68	Accidentes fatales en obras (considerando que los trabajadores son parte del ambiente)	Soc3	Actividades que conlleven a decesos de población laboral	x	x		Pry al Ambiente	Múltiple	Crítico	Medio	Alto	15
76	Falta de fondos para el Proyecto	Soc11	Reducción del presupuesto estatal	x			Ambiente al Pry	Múltiple	Crítico	Medio	Alto	15
71	Accidentes en población local	Soc6	Accidentes que atenten a la salud y seguridad de la población adyacente al proyecto	x	x	x	Pry al Ambiente	Múltiple	Alto	Medio	Alto	12
78	Huelgas de los trabajadores del proyecto.	Soc13	Eventos de protesta que impiden la normal ejecución y funcionamiento del proyecto	x	x		Ambiente al Pry	Múltiple	Alto	Medio	Alto	12
81	Manifestaciones de la Población	Soc17	Eventos de protesta de la población que impiden la normal ejecución y funcionamiento del proyecto	x	x		Ambiente al Pry	Múltiple	Alto	Medio	Alto	12
70	Incumplimiento de obligaciones laborales	Soc5	Los trabajadores no gozan de los beneficios contemplados en Código de Trabajo de la ley ecuatoriana	x	x	x	Pry al Ambiente	Múltiple	Crítico	Bajo	Alto	10
75	Inestabilidad política	Soc10	Disolución de uno o más poderes del estado y GADS	x	x		Ambiente al Pry	Múltiple	Crítico	Bajo	Alto	10
80	Sabotaje por parte de los trabajadores del proyecto	Soc15	Intervenciones de los trabajadores que afectan al proyecto en búsqueda de beneficio propio	x	x		Ambiente al Pry	Múltiple	Crítico	Bajo	Alto	10
79	Sabotaje por parte de la población adyacente al proyecto	Soc14	Intervenciones de la población que afectan al proyecto en búsqueda de beneficio propio	x	x		Ambiente al Pry	Múltiple	Moderado	Medio	Medio	9
66	Retrasos de Programa de Apoyo a la Comunidad	Soc1	Eventos de atraso respecto a cronograma establecido con comunidades	x	x		Pry al Ambiente	Múltiple	Leve	Alto	Medio	8
73	Enfermedades causadas por problemas hidrosanitarios en los campamentos	Soc8	Enfermedades causadas por el mal funcionamiento de sistemas hidrosanitarios	x	x	x	Pry al Ambiente	Múltiple	Alto	Bajo	Medio	8
85	Pérdida de Patrimonio Arqueológico	Soc20	Zonas de importancia arqueológica	x			Pry al Ambiente	Múltiple	Alto	Bajo	Medio	8
72	Deficientes prácticas nutricionales	Soc7	Deficientes prácticas de higiene y nutrición que afectan la salud de los trabajadores	x	x	x	Pry al Ambiente	Múltiple	Moderado	Bajo	Medio	6
52	Afectación a los usos del agua (pesca, minería, navegación)	Soc16	El embalsamiento causa la afección al régimen natural de caudales, aguas abajo del proyecto	x	x		Pry al Ambiente	Múltiple	Crítico	Muy Bajo	Alto	5
69	Incumplimiento del Plan de Reasentamientos	Soc4	Incumplimiento en el desplazamiento e indemnización de los asentamientos poblacionales de interés	x	x		Pry al Ambiente	Única	Alto	Muy Bajo	Medio	4
74	Inestabilidad institucional (organización institucional interna CELEC)	Soc9	Cambios administrativos y organizacionales que generen inestabilidad (promotor)	x	x	x	Pry al Ambiente	Múltiple	Alto	Muy Bajo	Medio	4
67	Sobreocupación de Instalaciones planificadas	Soc2	Eventos de insalubridad por contaminación ambiental	x	x		Pry al Ambiente	Múltiple	Bajo	Bajo	Bajo	2

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.



Fotografía 1: Mapa de Calor de Riesgos Top

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

De esta manera, dada la importancia que representa el elemento humano dentro del proyecto, se destaca la necesidad de proponer la siguiente especificación que está orientada a mitigar o prevenir los impactos a ser generados por este riesgo.

Para el efecto, dos procedimientos se contemplan en la especificación:

- Identificación de factores de riesgo por uso de sustancias peligrosas, instalación de maquinarias o infraestructura riesgosa y riesgo de accidentes en la operación de la central; y,
- Medidas de prevención y control.

a) Identificación de factores de riesgo

Factores de riesgo por uso de sustancias peligrosas

Tabla 2: Factores de riesgo por uso de sustancias peligrosas

FACTORES DE RIESGO POR USO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	AREAS POTENCIALES DE RIESGO											
	FO	C	CM	T	B	P T	PA	PH	FM	E	LT	SE
Contactos con sustancias nocivas, cáusticas y/o corrosivas												
Trabajos de pulverización con solventes, mantenimiento y trabajos en carpintería.	X	X		X	X		X					
Almacenamiento, trasvase y transporte de productos nocivos,	X		X	X	X		X					X

FACTORES DE RIESGO POR USO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	ÁREAS POTENCIALES DE RIESGO											
	FO	C	CM	T	B	P T	PA	PH	FM	E	LT	SE
cáusticos y/o corrosivos.												
Espacios confinados												
Mantenimiento de tanques de combustible				X	X		X					
Limpiezas de sistemas de agua		X	X	X		X	X	X				
Exposición a sustancias tóxicas (soldadura, gases, humos, polvos, etc.)												
Trabajos de soldadura	X			X			X				X	X
Trabajos con cemento.	X	X				X	X	X	X		X	X
Almacenamiento de productos químicos	X	X	X	X	X		X					
Almacenamiento y manipulación de sustancias inflamables: glp, gasolina y diésel	X	X		X	X	X	X	X	X			
Contacto con bacterias, virus, hongos y parásitos												
Manejo de residuos hospitalarios y atención a personas infectadas			X									
Manejo de residuos en el relleno sanitario.		X				X	X	X	X			
Contacto con derivados orgánicos												
Mantenimiento y limpieza de partes mecánicas en motores y SE	X			X		X	X	X	X			X

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Simbología:

- FO: Frentes de obra
- C: Campamento
- CM: Centro médico
- T: Taller
- B: Bodega
- PT: Planta trituradora
- PA: Planta asfalto
- PH: Planta hormigón
- FM: Fuente materiales
- E: Escombreras
- LT: Línea de alimentación a 69KV
- SE: Subestaciones de la LT

Factores de riesgo en instalación de maquinarias o infraestructura riesgosa

Tabla 3: Factores de riesgo maquinarias o infraestructura

FACTORES DE RIESGO EN INSTALACION DE MAQUINARAS O INFRAESTRUCTURAS RIESGOSAS	ÁREAS POTENCIALES DE RIESGO											
	FO	C	CM	T	B	PT	PA	PH	FM	E	LT	SE
RIESGOS BIOLÓGICOS												
Contacto con derivados orgánicos												
Mantenimiento y limpieza de partes mecánicas, motoras, mecánicas y automotrices.	X			X		X	X	X	X			X
RIESGOS FÍSICOS												
Ruido												
Actividades de mantenimiento Trabajos con máquina desbrozadora. Uso de máquinas herramientas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminación												
Circulación del personal y transporte de materiales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Operaciones de mantenimiento Operaciones de torneado y fresado en taller		X	X	X	X	X	X	X	X			X
Estrés térmico												
Trabajos de cocina y transporte de cargas. Actividades en cuartos fríos		X										

FACTORES DE RIESGO EN INSTALACION DE MAQUINARAS O INFRAESTRUCTURAS RIESGOSAS	AREAS POTENCIALES DE RIESGO											
	FO	C	CM	T	B	PT	PA	PH	FM	E	LT	SE
Trabajos de desbroce de vegetación y limpiezas de cunetas en vías y obras	X										X	X
Radiaciones no ionizantes y no ionizantes												
Generación de energía eléctrica	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Toma de radiografías			X									
Trabajos de soldadura	X			X		X	X	X	X		X	X
Calentamiento en microondas de alimentos		X										
Choques contra objetos inmóviles												
Circulación por pasillos o lugares de trabajo	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
Choques contra objetos móviles												
Circulación por pasillos o lugares de trabajo donde se encuentren máquinas o aparatos con partes móviles.	X	X	X	X		X	X	X	X			
Pisadas sobre objetos												
Circulación del personal por pasillos y áreas de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Golpes / cortes por objetos o herramientas												
Manipulación de objetos o herramientas en: trabajos de mantenimiento mecánico, eléctrico, cocina, desbroce, carpintería.	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
Proyección de fragmentos o partículas												
Torneado, fresado, taladrado, soldado, esmerilado, amolado, pulverizado, trabajos con sustancias químicas y trabajos en la construcción (picado en concreto de paredes y pisos).	X	X		X		X	X	X	X		X	X
Atrapamiento por o entre objetos												
Torneado, fresado, taladrado, amolado, mantenimiento, trabajos de desmontaje y montaje.	X	X		X		X	X	X	X		X	X
Atrapamiento por vuelco de máquina												
Trabajos con grúa, camión grúa y retro excavadora, Trabajos con hormigonera y motoniveladora.	X			X		X	X	X	X	X	X	X
Contacto térmico												
Trabajos en la cocina y hornos		X					X					
Trabajos de soldadura	X			X		X	X	X	X			
Medios de izaje												
Trabajos con el puente grúa y taller mecánico.	X			X		X	X	X	X		X	X
Levantamientos de cargas por medio de tecles	X					X	X	X	X		X	X
Trabajos realizados por la grúa automotor	X					X	X	X	X		X	X
Riesgo eléctrico												
Trabajos y maniobras en transformadores	X	X		X		X	X	X				X
Trabajos en alternadores, generadores, motores síncronos, dínamos	X	X		X		X	X	X			X	X
Trabajos y maniobras en baterías de acumuladores	X	X		X		X	X	X				
Trabajos con soldaduras eléctricas	X	X		X		X	X	X			X	X
Trabajos con vehículos, grúas y similares	X					X	X	X	X	X	X	X
Trabajos con herramientas eléctricas portátiles	X	X	X	X	X						X	X
Cambio de lámparas, sustitución de fusibles	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Actividades de mantenimiento eléctrico	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
RIESGOS ERGONOMICOS												
En máquinas y herramientas												
Utilización de taladro eléctrico	X			X		X						
Suelda	X	X		X		X	X	X				
Actividades de mantenimiento civil.		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Trabajos de carpintería y taller mecánico		X		X								

FACTORES DE RIESGO EN INSTALACION DE MAQUINARAS O INFRAESTRUCTURAS RIESGOSAS	AREAS POTENCIALES DE RIESGO											
	FO	C	CM	T	B	PT	PA	PH	FM	E	LT	SE
Trabajos con el tupí, cepilladora, sierra cinta o circular.				X								
Actividades de cocina.		X										
Sobreesfuerzo físico												
Transporte de cargas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Simbología:

- FO: Frentes de obra
- C: Campamento
- CM: Centro médico
- T: Taller
- B: Bodega
- PT: Planta trituradora
- PA: Planta asfalto
- PH: Planta hormigón
- FM: Fuente materiales
- E: Escombreras
- LT: Línea de alimentación a 69KV
- SE: Subestaciones de la LT

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Factores de riesgo de accidentes

Tabla 4: Riesgo de accidentes

FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES	AREAS POTENCIALES DE RIESGO											
	FO	C	CM	T	B	PT	PA	PH	FM	E	LT	SE
Espacios confinados												
Mantenimiento de tanques de combustible				X	X	X	X	X	X			
Limpieza de pozos	X	X		X								
Trabajos en pozos de revisión de alcantarillas		X	X	X		X	X	X	X			
Exposición a sustancias tóxicas (soldadura, gases, humos, polvos, etc.)												
Trabajos de soldadura	X			X		X	X	X	X		X	X
Incendios y/o explosiones												
Almacenamiento de productos químicos en bodegas	X	X	X	X	X		X					
Trabajos con soldadura eléctrica.	X	X		X		X	X	X	X		X	X
Almacenamiento, manipulación de sustancias inflamables (gas licuado, gasolina, diesel).		X		X			X					
Trabajos realizados con llama abierta (trabajos en la cocina, hornos o sopletes).	X	X		X			X				X	X
Almacenamiento, manipulación y trabajos en depósitos de materiales inflamables (bodegas).			X		X		X					
Caída de personas a distinto nivel												
Mantenimiento Trabajos sobre andamios y plataformas.	X	X				X	X	X	X		X	X
Trabajos sobre escaleras fijas y móviles. Trabajos en postes de tendido de redes eléctricas		X				X	X	X	X		X	X
Trabajos en altura	X	X				X	X	X	X		X	X
Caída de personas al mismo nivel												
Circulación del personal y/o desplazamiento de materiales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caída de objetos desprendidos / por desplome												
Actividades en obras civiles. Trabajos en excavaciones o muros defectuosos.	X	X	X			X	X	X	X	X		
Apilamiento de cajas, sacos y materiales	X	X		X	X	X	X	X	X	X		
Levantamiento de objetos o materiales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caída de objetos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajos en andamios, techos, escaleras,	X	X			X	X	X	X	X		X	X

FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES	AREAS POTENCIALES DE RIESGO											
	FO	C	CM	T	B	PT	PA	PH	FM	E	LT	SE
muros, tuberías.												
Horario (tiempo de trabajo)												
Turnos nocturnos de operación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Actividades rutinarias programadas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conducción de vehículos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Riesgos geomecánicos y torrenciales												
Deslizamientos, derrumbes y deslaves (flujo de lodo)	X								X	X	X	
Inundación	X									X		

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Simbología:

- FO: Frentes obra
- C: Campamento
- CM: Centro médico
- T: Taller
- B: Bodega
- PT: Planta trituradora
- PA: Planta asfalto
- PH: Planta hormigón
- FM: Fuente materiales
- E: Escombreras
- LT: Línea de alimentación a 69KV
- SE: Subestaciones de la LT

b) Medidas de prevención y control

A continuación se describen las medidas que deben ser ejecutadas para la prevención y control de los factores de riesgo detallados en la Tabla 4.

- Elaboración del Manual de Prevención de Riesgos de la Empresa Contratista.
- Comunicación e información
- Capacitación y adiestramiento del personal
- Inspecciones periódicas
- Planes de Emergencia y Contingencia
- Utilización de Equipos de Protección Individual (EPP)
- Mantenimiento preventivo y predictivo
- Señalización
- Responsabilidad en la prevención de riesgos

Elaboración del Manual de Prevención de Riesgos de la Empresa Contratista

La Contratista, al inicio de la obra, deberá presentar a la Supervisión y Fiscalización del proyecto, para su aprobación, el Manual de Prevención de Riesgos y Contingencias a ser aplicado en la ejecución de las obras contratadas.

Comunicación e información

Todo el personal de la Contratista debe conocer y acatar las disposiciones contenidas en el Manual de Prevención de Riesgos y de esta manera recibir la información suficiente y adecuada respecto a la gestión de seguridad en la obra.

La Contratista, a través de su Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS, proporcionará a los trabajadores la información acerca de los riesgos específicos de cada puesto de trabajo, la utilización de las máquinas y equipos de trabajo, la exposición

a agentes químicos, físicos y biológicos así como normas y medidas de prevención y protección a ser aplicadas en cada caso.

Los trabajadores tienen derecho a ser informados sobre los riesgos laborales a los que están expuestos, y al mismo tiempo deberán comunicar al Responsable de Área de Seguridad y Salud Laboral sobre cualquier situación que detecten que pueda generar peligro para sí mismos o para otros trabajadores.

La información al personal podrá desarrollarse a través de dos mecanismos: comunicaciones internas y externas:

i) *Comunicaciones internas*: aquellas que se mantienen entre el personal de la Contratista, entre áreas, proveedores o subcontratistas. Pueden realizarse mediante:

- **Inducciones**: procesos de comunicación que permiten proporcionar al personal información básica sobre los temas de interés de la Contratista, y en el proceso se incita o instiga al personal sobre el desempeño, actitudes, normas, valores y patrones de conducta que son esperados de ellos en la ejecución de las labores constructivas.

No de inducciones-año: 4 al año por el ingreso permanente de personal al proyecto.

Instructor: Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral

REF: Ver Especificación **CS-PCC 01** Capacitación y educación ambiental al personal de la obra

- **Reuniones de seguridad**: reuniones de trabajo y evaluación, donde se mantiene una constante y directa consulta y comunicación a todos los niveles de la Contratista, y en donde se compromete la participación de todo el personal para generar el intercambio de ideas y solución de problemas.

La modalidad, frecuencia, fechas y temas a tratar en las Reuniones de Seguridad serán programadas por el Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral.

Se dejará constancia de las reuniones de seguridad (día, participantes, tema tratado y observaciones) en una *Hoja de Registro de Reuniones de Seguridad*.

- **Carteleras informativas**: son instrumentos de comunicación que tienen como finalidad dar a conocer información de interés de una manera actualizada, ya sean notificaciones, cronogramas de actividades, eventos, circulares, publicidad, etc. y se las coloca en cada lugar donde se desarrollen actividades riesgosas.

Diseño carteleras: carteleras en corcho de 90x180 cm

Número de carteleras: 6 en cada campamento, colocadas en comedores, dormitorios, oficinas, talleres, centro de recreación y centro de salud.

- **Trípticos y volantes**: son herramientas de comunicación mediante los cuales se distribuye la información de acuerdo a la descripción de cada uno de sus procedimientos.

Tabla 5: Trípticos y volantes para comunicación interna

Tipo	Formato	No ejemplares/año					Distribución
		1	2	3	4	5	
Trípticos	A4	1000	1500	2500	2500	1000	Comedores, hospedaje y oficinas administrativas
Volantes	A4	1000	1500	2500	2500	1000	Comedores, hospedaje y oficinas administrativas

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- **Correo electrónico:** de acuerdo a la disponibilidad y acceso a éste, será uno de los medios de consulta y comunicación de información.

ii) *Comunicaciones externas:* son las mantenidas entre el personal de la Contratista y las partes involucradas que no pertenecen a la Empresa, entendiéndose como partes involucradas a clientes, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, organismos seccionales, medios de comunicación, etc.

Capacitación y adiestramiento del personal

Todo el personal de la Contratista recibirá capacitación en materia preventiva en función de su actividad laboral, independientemente de la modalidad o duración del contrato.

Los trabajadores tienen derecho a ser capacitados sobre los riesgos laborales a los que están expuestos además de la formación específica relacionada con su tarea ya sea en manejo de máquinas, herramientas, equipos, o en la aplicación de procedimientos adecuados, y al mismo tiempo deberán comunicar cualquier aspecto relativo que consideren oportuno en relación a posibles sugerencias de mejora de la acción formativa de la empresa.

Para el efecto se aplicará:

- i) La *Capacitación Preventiva Básica* de carácter general para todos los trabajadores y empleados, que cubrirá aspectos generales y específicos sobre:

- Políticas de seguridad de la Contratista
- Disposiciones legales y normas ambientales vigentes
- Manual de Seguridad
- Áreas de riesgo de los sitios de trabajo
- Plan de respuesta a emergencia y contingencia
- Uso del EPP

La capacitación preventiva deberá estructurarse según los destinatarios del mismo, teniendo las siguientes clases de destinatarios: mandos medios, mandos intermedios y trabajadores.

- ii) La *Capacitación Preventiva Específica*, relacionada a la formación específica para cada puesto de trabajo o tareas de cada trabajador y con el manejo y operación máquinas y equipos, las fichas de seguridad de los productos químicos, las normas de referencia y la legislación y reglamentación aplicable, incorporando los aspectos de seguridad y

prevención necesarios para ejecutar de forma segura los trabajos y operaciones críticas propias de cada puesto de trabajo.

Tabla 6: Temas para la Capacitación Preventiva Específica

Nombre del Módulo
Revisión de la Política de Seguridad
Normas y Reglamentos de Seguridad
Plan de Contingencia y Evacuación (incluye simulacros)
Respuesta a emergencia médica (incluye simulacros)
Seguridad en el manejo de sustancias riesgosas
Bloqueo, aseguramiento y etiquetado de equipos
Sistema de permisos de trabajo
Entrada a espacios confinados
Manejo de desechos
Prevención de incendios y uso de extintores (incluye práctica)
Manejo de herramientas manuales
Uso del equipo de respiración autónomo (práctica)
Primeros auxilios
Manipulación y almacenamiento de gases comprimidos
Ergonomía; riesgos por carga física y carga mental
Manejo defensivo vehicular
Identificación y manejo de materiales peligrosos
Higiene industrial: contaminantes físicos, químicos y biológicos.
Evaluación del puesto de trabajo
Seguridad en laboratorios
Uso del EPP
Orden y limpieza

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

El Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS-Contratista deberá diseñar, coordinar los programas de capacitación y llevar registros de los mismos.

Los mandos directos serán responsables de impartir la capacitación específica, del puesto de trabajo al personal de su proceso, resaltando las tareas críticas y los equipos de protección individual; de ser necesario se contará con asesoramiento de personal interno o externo.

En el caso de producirse cambios en la maquinaria, equipos, métodos de trabajo, o tareas que tenga que llevar a cabo el trabajador, siempre que se modifiquen sustancialmente las condiciones de seguridad, se planificará la capacitación respectiva antes de comenzar las operaciones.

El Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral realizará la evaluación de la capacitación impartida y elaborará un informe que contenga los siguientes datos: periodo; nombre, cargo y demás datos personales y profesionales de los destinatarios; contenido; resultados de la evaluación. (El responsable de cada frente es responsable de recabar esta información).

REF: Ver Programa Educación y capacitación ambiental al personal de la obra CS-PCC 01

Inspecciones periódicas

Son revisiones que podrán llevarse a cabo de manera informal siendo realizadas por las Jefaturas del proyecto y trabajadores al mismo tiempo que llevan a cabo la actividad propia de su puesto de trabajo.

Aparte de las revisiones informales, se efectuarán revisiones debidamente programadas, organizadas y evaluadas.

- *Revisiones periódicas generales de los lugares de trabajo*

Las oficinas y áreas de trabajo así como campamento y demás instalaciones de la Contratista deben ser periódicamente revisados, poniendo un especial énfasis en el orden y la limpieza de los mismos.

El Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral llevará a cabo estas revisiones. Deberá fomentar con su actitud la creación de nuevos hábitos de trabajo, estableciendo junto con los trabajadores una serie de normas de actuación. Se aplicará sistemáticamente un formulario de control del orden y la limpieza que podrá incluir aspectos generales que generan riesgos comunes de golpes, atropellos y caídas en las superficies de trabajo y de tránsito.

La Contratista deberá realizar las inspecciones de las actividades de sus operarios, al menos una vez por semana. Las inspecciones deben quedar documentadas en una *Cartilla Control de Contratista*.

De detectar y registrar de forma objetiva actos, condiciones o desviaciones a los estándares de seguridad establecidos, se indicarán las medidas de control y las acciones correctivas tomadas. La Fiscalización Ambiental hará un seguimiento para asegurar que todas las acciones correctivas hayan sido implementadas.

Planes de Emergencia y Contingencia

La Contratista establecerá los planes de actuación para controlar emergencias y contingencias que se pueden presentar en las actividades constructivas. Estos se detallan en el Plan de Contingencia, Especificación CS-PDC 01

Utilización de Equipos de Protección Individual (EPP)

La Contratista, de acuerdo a lo que establece el Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo del IEES (Resolución 172), Capítulo IX, mantendrá como premisa fundamental que el uso de EPP no suprime el requerimiento de prevenir o combatir los riesgos para la salud y la seguridad de otras maneras que sean razonables y practicables. REF: Ver Programa Prevención de Riesgos. Especificación CS-PSS 02: Políticas de seguridad y salud laboral de la Contratista.

Mantenimiento preventivo y predictivo

La Contratista dispondrá del Plan de Mantenimiento Anual enfocado a tomar acciones preventivas y correctivas para que las instalaciones, equipos y maquinarias con que se cuentan para las distintas operaciones funcionen de manera efectiva y evitar averías y fallos incontrolados.

Es necesario que la Contratista garantice el cumplimiento de los planes de mantenimiento programados, priorizando la revisión de los elementos con funciones de seguridad.

Señalización

Para la prevención y control de los riesgos de accidentes y otro tipo de daños a la salud, se aplicará la técnica de señales de seguridad.

Los carteles y señales son importantes para el establecimiento de áreas de trabajo seguras. Todos los equipos, maquinarias y áreas de riesgo así como de almacenamiento de materiales peligrosos deberán ser señalizados haciendo uso de los carteles o señales correspondientes y de acuerdo a la normativa nacional e internacional vigente (Apéndice Documentos Legales 29 NTE INEN 0439.1984). Esto le proporcionara al trabajador una clara y apropiada información con la cual podrán actuar rápidamente.

Las principales señales que se instalan en los centros de trabajo, dependiendo del riesgo que se necesite evitar o controlar son:

- Señales de prohibición: representadas por un círculo con una franja de color roja e indican la prohibición de ingresar o de realizar alguna actividad.
- Señales de obligación: representadas por un círculo azul y fondo de color blanco y significa la obligatoriedad de utilizar el equipo de protección.
- Señales de advertencia: representadas por un triángulo negro con fondo amarillo y pictograma y letras negras y advierte el peligro de una área u operación.
- Señales de seguridad: representadas por un rectángulo o cuadrado con fondo verde símbolo blanco e indican salidas de emergencia, rutas de escape.

Responsabilidad en la prevención de riesgos

Se considera a la prevención de riesgos como una actividad prioritaria e íntimamente ligada con la etapa constructiva del proyecto y la responsabilidad de esta actividad les corresponde a todos los trabajadores. Este informe deberá ser entregado adjunto a la planilla mensual del contratista.

El Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral será quien se encargue de prevenir los riesgos de accidentes existentes o que puedan originarse en los trabajos o servicios que tiene bajo su responsabilidad, como así mismo, de tomar todas las medidas necesarias tendientes a eliminar las causas que puedan dar origen a los accidentes.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Manual de Prevención de Riesgos para la Contratista	Un manual de Prevención de Riesgos elaborado, presentado y aprobado	Documento físico e informe de aprobación de Fiscalización	SIN COSTEO – C2
Comunicación e información	# de Inducciones realizadas (4 por año) del # total programado (20 en total)	Registros Listados de asistencia Registro fotográfico	SIN COSTEO – C6
	# de reuniones realizadas (12 Reuniones de seguridad en el año) del # total programado (60 en total)	Hojas de Registro de Reuniones de Seguridad presentadas. Listado de asistencia. Registro fotográfico	SIN COSTEO – C6

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	# de Carteleras informativas elaboradas y colocadas (6 en cada campamento) del # total de carteleras programadas (12 en total)	Registro fotográfico Facturas de elaboración	CON COSTEO – C1
	# de trípticos elaborados y entregados del # total programado (8500 Trípticos y 8500 volantes)	trípticos, volantes elaborados en medio físico Facturas de elaboración	CON COSTEO – C1
	# de Correos electrónicos enviados del # total de correos programados (120)	Archivos digitales	SIN COSTEO – C2
Capacitación y adiestramiento del personal	# de inducciones de capacitación preventiva (3 por año) del # total (15) de Inducciones programadas	Hojas de registro Registro fotográfico Hojas de registro con firmas de asistencia	SIN COSTEO – C2
	# de inducciones de capacitación preventiva específica (3 por año) del # total (15) de Inducciones programadas	Hojas de registro con firmas de asistencia Registro fotográfico Evaluaciones individuales	SIN COSTEO – C2
Inspecciones periódicas	Inspecciones realizadas	Cartillas de control, Instrucciones en Libro de obra, informes presentados	SIN COSTEO – C2
Planes de Emergencia y Contingencia	Plan de contingencia elaborado y aprobado	Documento físico e informe de aprobación de Fiscalización	SIN COSTEO – C6
Utilización de Equipos de Protección Individual (EPP)	Número de EPP entregados del número total de trabajadores en la obra	Hoja de registro de entrega-recepción de EPP Registro fotográfico Listado mensual de personal verificado por Fiscalización	SIN COSTEO – C2
Mantenimiento preventivo y predictivo	Un Plan de Mantenimiento anual elaborado y operativo	Hojas de registro de mantenimiento presentadas Registro fotográfico	SIN COSTEO – C6
Señalización	# de Letreros de señalización elaborados y colocados del # total, de acuerdo a especificación C-PSS Políticas de seguridad y salud laboral de la Contratista	Registro fotográfico Letreros instalados y planillados	SIN COSTEO – C4
Responsabilidad en la prevención de riesgos	Informes de cumplimiento del plan de seguridad elaborados y aprobados por Fiscalización (uno por mes)	Aprobación de Informes mensuales presentados por la Contratista y aprobados por fiscalización	SIN COSTEO – C2

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Comunicación e información				
1.01	534084	Cartelera informativas de corcho	u	12.00	150.23	1,802.76
1.02	534085	Trípticos	u	8,500.00	0.06	510.00
1.03	534086	Volantes	u	8,500.00	0.06	510.00
TOTAL USD						2,822.76

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Manual de Prevención de Riesgos					
Comunicación e información					
Capacitación y adiestramiento					
Inspecciones periódicas					
Utilización de EPP					
Mantenimiento preventivo y predictivo					
Señalización					
Responsabilidad en la prevención de riesgos					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PPM)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Objetivo

El objeto de este programa es dar cumplimiento a los límites de emisiones de material particulado, gases y generación de ruido, exigidas por la normatividad ambiental vigente, y establecer las acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse sobre la calidad del aire durante el proceso constructivo del proyecto.

Medidas y Especificaciones Ambientales

- ESPECIFICACION CF-PPM 01: Control de emisiones a la atmósfera

ESPECIFICACION CF-PPM 01: Control de emisiones a la atmósfera

Detalla los procedimientos para prevenir y controlar los impactos negativos que pueden ser ocasionados por efecto de las emisiones de gases contaminantes y material particulado que se generan en la operación de plantas de trituración, hormigón y asfalto, fuentes de materiales, vehículos, transporte pesado, maquinaria y otros, necesarios para ejecutar la obra.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Título II Rectoría y atribuciones en calidad ambiental. Art. 5 Atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional; Art. 8 Competencia en el control y seguimiento; Art. 10 De la competencia de las Autoridades Ambientales competentes. Capítulo X, Control y Seguimiento Ambiental. Arts. 247 – 252. De los Monitoreos Arts. 253 – 256. De los Muestreos Arts. 257 – 258. De las inspecciones Art. 259. Del plan emergente y plan de acción Arts. 260 – 261. Informes ambientales de cumplimiento Arts. 262 – 263. De las auditorías ambientales Art. 264. Auditoría ambiental a los sujetos de control Arts. 265 – 271. Veeduría comunitaria Art. 272. Denuncias Arts. 273 – 274. De las no conformidades Arts. 275 – 285.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y	Capítulo 1 De la prevención y control de la	Ministerio del

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Control de la Contaminación Ambiental (Docu. 20)	contaminación del aire Art. 1 - 5	Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos contempla la Especificación:

- Control de emisiones a la atmósfera en la fuente
- Control de emisiones a la atmósfera en el receptor

a) Control de emisiones a la atmósfera en la fuente

Control de gases: Óxidos de Nitrógeno (NOx), Óxidos de Azufre (SO₂) y Monóxido de Carbono (CO)

Fuentes de emisión:

Fuentes fijas: plantas de trituración, hormigón y asfalto.

Fuentes móviles: vehículos, camiones, volquetes, maquinaria pesada.

Acciones:

- La Contratista fomentará el uso de maquinarias, vehículos con tecnologías más limpias que cumplan con los estándares nacionales en lo que respecta a emisiones.
- Al inicio de la fase constructiva se presentarán certificados de calibración de equipos, y los documentos de control de emisiones de maquinaria y revisión técnica de los vehículos a emplear. Posteriormente cada seis meses.
Revisión técnico-mecánica: todos los vehículos que laboren en el proyecto deberán tener vigente el certificado de revisión técnico-mecánica y de gases, que será emitida por la autoridad competente en la jurisdicción del proyecto. Con la vigencia de este certificado se evidencia que cada vehículo automotor cumple con los límites máximos de emisión permisibles para vehículos a gasolina y diesel. Para evidenciar esta acción, el conductor debe mantener los certificados correspondientes a disposición y el Responsable del Área Ambiental de la UGSAS-Contratista, mantendrá archivo con fotocopia de los certificados de todos los vehículos de la obra y realizar el seguimiento a las fechas de vencimiento del mismo con el fin de evitar que un vehículo automotor labore en el proyecto si no cuenta con dicha certificación.
- Se efectuará el mantenimiento periódico en maquinarias, equipos y vehículos, en función de las especificaciones de cada fabricante. Se llevarán los registros correspondientes. REF: Apéndice PMA: Apéndice 2: Ficha 1. Registro para mantenimiento; Formato Inspección de Seguridad a Vehículos; G-F006 REVISION SEMANAL DEL VEHICULO; P&E005 - V0 Inspección mensual de equipo pesado; SI018 - 2007 - V3 MAQUINARIA PESADA.
- En caso de que los vehículos y/o maquinaria no cumplan con los límites permisibles y estándares nacionales especificados en la legislación vigente en cuanto a emisiones de gases, incluidas en el TULAS, Acuerdo 50 NCA, Tablas 2 y 3 (Ref.

Apéndice Documentos Legales; Documento 17) se darán de baja hasta que se produzca su ajuste, reparación o calibración, luego de lo cual para su incorporación deberán certificar que la maquinaria, equipos y/o vehículos se encuentran en perfectas condiciones.

- Para reducir la generación de emisiones de SO₂ en equipo y maquinaria, se emplearán combustibles con bajo contenido de azufre.

Control de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's):

Fuentes de emisión:

Fuentes fijas: plantas de asfalto, área de almacenamiento y distribución de combustibles.

Fuentes móviles: vehículos, transporte pesado, maquinaria.

Acciones:

- Para prevenir la emisión de COV's a la atmósfera, se instalarán cubiertas, en tanques de depósito que contengan líquidos volátiles como gasolina y diesel. Estos dispositivos se instalarán sobre la superficie líquida del separador y no provocarán turbulencia al momento de manipularlos (abrir o cerrar).
- Los tanques de almacenamiento de combustibles serán diseñados considerando el tamaño mínimo requerido y se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

Tabla 7: Criterios para la selección de tanques de almacenamiento

Medio Presión real de vapor (kg/cm ² A)	Tipo de Tanque
<0,053	Techo de cono fijo ⁽¹⁾
0,053 ~ 0,78	Techo flotante ⁽²⁾
0,78 ~ 64 mmH ₂ O	Techo de cono fijo con recuperación de vapor

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

1. Para los tanques que almacenan fluidos de baja presión (HCK, FCC, HT, etc), se utilizará una capa de gas para evitar que el oxígeno ingrese en el tanque.
2. Los tanques que requieren techos flotantes tendrán techos de flotación externos con la excepción del Benceno, Xileno y Jet Fuel. Los tanques de benceno y xileno serán equipados con techos de flotantes interna con cortinas de gas por ser cancerígenos.

Características generales de los tanques:

- ✓ La selección de la altura del tanque se basa en la norma API 650.
- ✓ La capacidad provista de los tanques considera el 85% de la capacidad del tanque como su volumen funcional; así como de una relación máxima de altura/diámetro de 0,6.
- ✓ La capacidad nominal es preliminar; la real dependerá del nivel mínimo de llenado (además de otros accesorios y/o alturas requerida para los soportes del techo flotante, etc), nivel de protección de sobrellenado y espacio para el vapor.

- ✓ El diseño mecánico confirmará la capacidad nominal basada en el trabajo requerido.

Las consideraciones de diseño asumidas son las siguientes:

- Capacidad de almacenamiento de 5 días por cada producto
- Se requieren al menos dos tanques para cada producto: uno para recepción y otro para despacho
- Un factor sobredimensionamiento de 0,85 para calcular la capacidad real de los tanques.

Control de material particulado

Fuentes de emisión:

Fuentes fijas; áreas de movimiento de tierras, taludes y superficies descubiertas, plantas de trituración, hormigón y asfalto, fuentes de materiales.

Fuentes móviles; volquetes para transporte de materiales, vehículos, transporte pesado.

Acciones:

- En vías no pavimentadas y especialmente durante la época seca, se mantendrá la humedad suficiente y constante mediante la **humectación** (aplicación de neblina de agua con carros cisterna o tanqueros). La programación de riego será aprobada por la Fiscalización Ambiental según las condiciones climáticas. Se estima un volumen de 4 litros por metro cuadrado¹. Este valor es referencial, y la dotación en campo se realizará según el criterio de Fiscalización de acuerdo a lo indicado en la Sección 207, Aplicación de agua para control de polvo del Volumen III del NEVI-12; Apéndice PMA: Apéndice 1: Marco legal regulatorio. Doc 22.
- Humectación de áreas de movimiento de tierras, zonas de explotación de material, sitios de adecuación e instalación de campamentos y áreas industriales, que tengan presencia de material que pueda ser re-suspendido. Dicha humectación se adelantará con el uso de carros cisternas que cuenten con sistema de aspersión de agua para garantizar la humedad suficiente para minimizar el levantamiento de material particulado de manera que se evite generar zonas de encharcamiento; la programación y frecuencia de riego serán determinadas de acuerdo con el avance de las obras.
- Para la limpieza de vías se restringirá el uso de compresores neumáticos. Se empleará en casos estrictamente necesarios y bajo el control de la Fiscalización Ambiental. Se garantizará humedecimiento de las vías durante esta operación, para disminuir la emisión de partículas al aire.
- Para evitar derrames o pérdidas accidentales de material, el transporte del mismo se efectuará en vehículos cuyo contenedor constituirá una estructura continua y no presentará roturas, perforaciones, ranuras o espacios. La carga deberá sujetarse firmemente y empleará como cubierta una lona –otro material de naturaleza liviana

¹Eficiencia superior al 85%. EPA – Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors: Capítulo 13, Sección 13.2.2 “Unpaved Roads.

como telas, plásticos y/o similares queda terminantemente prohibido—; se conservará una distancia mínima de 10 cm entre la superficie de la carga y la cubierta.

- Límites de velocidad en las vías del proyecto: se establecerá un límite de velocidad máxima de 30 km/h con el fin de mantener más tiempo la humectación de la vía y minimizar la generación y arrastre de material particulado por las llantas de los vehículos que transiten por las vías del proyecto evitando así el incremento de enfermedades respiratorias en los trabajadores y habitantes de las viviendas aledañas a las vías.
- Dentro de todos los frentes de trabajo y en las áreas de construcción del proyecto, se incorporará un sistema de lavado de ruedas de los vehículos antes de abandonar la obra, con la finalidad de evitar la adición de polvo en la vía principal.

Este sistema de lavallantas se deberá acompañar de un sistema de sedimentación para remover los sólidos suspendidos que sean aportados al agua y de una trampa de grasas y aceites para remover los hidrocarburos que de igual manera sean aportados al agua por esta actividad; el efluente tratado deberá ser conectado con el sistema de drenaje de aguas superficiales.

- Se minimizará la distancia de descarga de material y el número de viajes hacia las zonas de descarga.
- Se realizará una clasificación in situ del material de excavación, para su reutilización como relleno o para ser desalojado a escombreras autorizadas. En el caso de ser reutilizado deberá ser apilado horizontalmente en forma de terrazas a una altura máxima de 2 m y cubierto con una lona, para evitar la dispersión de material por acción del viento.
- En todos los frentes de trabajo se dispondrá únicamente del material de construcción necesario para la jornada diaria de trabajo, para de esta manera evitar la diseminación de material particulado. El resto de material se mantendrá almacenado en lugares destinados para este fin, que cuenten con la debida protección y señalización.
- Las bolsas de cemento que no se hayan utilizado deberán resguardarse de la lluvia. Las bolsas de cemento vacías deben guardarse en contenedores herméticos para prevenir el escape de partículas al aire por efecto de los vientos. Estas bolsas vacías no podrán usarse para ningún otro propósito y deberán disponerse cuando lleve a cabo la recolección de los desechos sólidos (Ref: Plan de Manejo de Desechos)
- Los procesos de manipulación de cemento y preparado de hormigón se deberán realizar bajo cubierta en áreas con contención; metálica o de concreto, y en casos estrictamente necesarios sobre plástico; además deberán constituir sitios alejados de cuerpos de agua y asentamientos humanos. Los restos de hormigón removidos serán tratados como escombros.
- Para el proceso de trituración de materiales pétreos se dotará de un suministro constante de agua para evitar la diseminación de material particulado. Para ello será necesario emplear maquinaria y/o equipos que permitan un manejo del material

húmedo. La tasa de agua a ser agregada dependerá de las especificaciones del equipo a ser utilizado y de las características del material a ser triturado.

- El material de construcción, escombros y material en desuso, deberá encontrarse bajo protección, asegurando su permanencia y evitando su diseminación en el medio ambiente, con elementos como plástico, lonas impermeables o mallas. No deben permanecer más de 48 horas en la obra. Ref: Plan de Manejo de Desechos.
- Dentro de los frentes de obra se evitará la generación de emisiones fugitivas de polvo. En casos necesarios y previa autorización de la Fiscalización Ambiental se emplearán **mallas protectoras** tipo Raschel para este fin, según lo indicado en el NEVI-12 Volumen IV, Numeral 4.405.6, Tabla 4.404-08 en cuanto a la utilización mallas Raschel en frentes de obra y campamentos, sitios de préstamo, escombreras, áreas de trabajo, movimientos de tierra, colocación de mallas granulares.
- Almacenamiento de materiales: las pilas de acopio de los materiales de construcción deben ubicarse en la medida de lo posible en el sentido opuesto al viento predominante, para evitar el arrastre de partículas hacia áreas de concentración poblacional. Los materiales almacenados que contengan un alto porcentaje de finos deberán estar cubiertos con geotextiles u otro material que cumpla la misma función.
- Trituración, concretos y asfaltos: para la localización, instalación, montaje y operación de las plantas destinadas a la producción de agregados pétreos, trituración, mezcla asfáltica o concreto, se deberán implementar mecanismos que permitan eliminar el material particulado presente en el aire que se genera por el desarrollo de dichas actividades, lo anterior por medio del uso de sistemas de control. La elección del sistema de control debe contemplar características como: tamaño de las partículas, concentración en la corriente de aire, temperatura de la corriente de aire, grado de colección requerida, energía requerida, facilidad de colección y disposición de los desechos líquidos y sólidos obtenidos, etc. Se enuncia a modo de ejemplo algunas clases básicas de equipos de colección de partículas: cámara de sedimentación por gravedad, separadores ciclónicos, colectores húmedos, filtros de tela y precipitadores electrostáticos. El material procesado de las trituradoras será humectado para controlar las emisiones que se puedan generar en la banda transportadora, mediante flautas de microaspersión. Finalmente este sistema de control deberá asegurar que la salida de aire en cuanto a material particulado esté por debajo de los límites permisibles de la legislación vigente, además la eficiencia de remoción deberá permanecer constante durante el ciclo de operación, tal que el mantenimiento normal y la disposición periódica del material particulado removido no ocasione riesgos para los operarios.
- Los materiales o residuos de construcción no utilizados en las obras deben ser retirados del frente de obra, y su disposición final en las escombreras aprobadas. Ref: Plan de Manejo de Desechos.

b) Control de emisiones a la atmósfera en el receptor

Acciones:

- El personal de la obra deberá estar suficientemente capacitado para informar sobre cualquier anomalía presentada en maquinaria, equipos o vehículos utilizados, como por ejemplo la generación de emisiones visibles de hollín.
- El personal encargado del manejo de equipos y maquinaria en la obra, deberá utilizar el **equipo de protección personal (EPP)** adecuado (mascarillas anti-polvo, mascarillas con filtros de carbón activado), que deberán cumplir con estándares de calidad especificados por normativas nacionales e internacionales. Los elementos de protección personal constituyen mascarillas respiratorias que irán en función de los contaminantes a los cuales se hallen expuestos los trabajadores. REF: Especificación CR-PAR 01.
- El personal que manipule maquinaria y equipos dentro de la obra y sus alrededores, deberá estar capacitado sobre la importancia del uso adecuado de los equipos de seguridad personal para garantizar la salud ocupacional.
- Los valores de material particulado obtenidos deberán estar por debajo de los admisibles según los lineamientos incluidos en el TULAS, Libro VI, Anexo 3, Tabla 1 y 6 (Ref. Apéndice 1: Marco legal regulatorio. Docu. 17) y además de la EPA, cuya metodología se aplicó en el levantamiento de Línea Base.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Control de emisiones a la atmósfera en la fuente			
Calibración de equipos y revisión técnica vehículos, volquetes y maquinaria	Número de equipos y vehículos, volquetes y maquinaria calibrados, revisados y aprobados, del total asignados a la obra (propios y contratados).	Certificados de calibración de equipos y de revisión técnica vehicular presentados Listado de equipo del contratista	SIN COSTEO – C2
Mantenimiento periódico en maquinarias, equipos y vehículos	Un plan de mantenimiento periódico para maquinaria, equipos y vehículos, elaborado y aprobado.	Hojas de registro de equipos, vehículos y maquinaria presentados	SIN COSTEO – C2
Almacenamiento de líquidos volátiles (gasolina y diésel)	# de Tanques de depósito con cubiertas diseñados y construidos de acuerdo a especificaciones técnicas del total de tanques colocados	Diseños de tanques con cubierta presentados y aprobados Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4
Hidratación (neblina de agua)	Metros cúbicos de agua utilizados (mes)	Hojas de registro de aplicaciones de agua Planillas de tanquero Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Instalación de Mallas protectoras tipo Raschel	Metros de mallas protectoras instaladas del	Planillas Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	total programado.	Informes mensuales	
Cubrimiento de baldes de volquetas	# de volquetas que usan lonas para cubrir material del total de volquetas de obra (mensual)	Registros levantados en campo Listado de equipo del contratista Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Otras actividades de control	Disposiciones administrativas elaboradas y distribuidas al personal	Documento físico Registro de recepción Libro de Obra	SIN COSTEO – C2
Control de emisiones a la atmósfera en el receptor			
Suministro de mascarillas de protección	Número de equipos de Protección Personal (EPP) entregados del total de...trabajadores en la obra	Registros de entrega-recepción de EPP, mensual Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Capacitación en el uso de EPP	# de Eventos de capacitación realizados en el año, según especificación del total programado	Registro de eventos y firmas de asistencia Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4
Valores de PPM dentro de los límites permisibles	# de Mediciones de PPM realizados, presentados y aprobados al año, según especificación CF-PPM 01 monitoreo calidad de aire del total programado	Registro de mediciones de PPM entregados Registro fotográfico Informe	SIN COSTEO – C4

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Control de emisiones a la atmósfera en la fuente				
1.01	534097	Mallas protectoras tipo Raschel	u	1,000.00	2.20	2,200.00
TOTAL USD						2,200.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Control de emisiones a la atmósfera en la fuente					
Calibración de equipos y revisión técnica vehículos	■	■	■	■	■
Mantenimiento periódico en maquinarias, equipos y vehículos	■	■	■	■	■
Almacenamiento de líquidos volátiles (gasolina y diésel)	■	■	■	■	■
Hidratación (neblina de agua)	■	■	■	■	■

ACTIVIDAD	AÑOS														
	1			2			3			4			5		
Cubrimiento de baldes de volquetas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control de emisiones a la atmósfera en el receptor															
Suministro de mascarillas para protección	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitación en el uso de EPP	■			■	■		■	■		■			■	■	
Monitoreo de Valores de PPM dentro de los límites permisibles	■			■	■		■	■		■			■	■	

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice PMA. Apéndice 2: Ficha 1. Registro para mantenimiento

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE ACUSTICO

Objetivo

Establecer las acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse sobre la calidad del ambiente acústico durante el proceso constructivo del proyecto.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación se define para el programa:

- ESPECIFICACION CF-PPM 02: Control de ruido

ESPECIFICACION CF-PPM 02: Control de ruido

Detalla los procedimientos para prevenir y controlar los impactos negativos que pueden ser ocasionados por efecto de ruidos que se generan en la operación de plantas de trituración, hormigón y asfalto, fuentes de materiales, vehículos, transporte pesado, maquinaria y otros, necesarios en la construcción de las obras del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Art. 23.	Ministerio del Ambiente MAE
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Anexo 5.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo V. De los Fenómenos Físicos. Ruido. Art. 224 – 228. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Docu. 22)	Capítulo 1 De la prevención y control de la contaminación del aire Art. 1 – 5	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos contemplan la Especificación:

- Control de ruido en la fuente
- Control de ruido en el receptor

a) Control de ruido en la fuente

Fuentes de emisión:

Fuentes fijas: plantas de trituración, hormigón y asfalto, fuentes de materiales.

Fuentes móviles: vehículos, transporte pesado, maquinaria.

Tabla 8: TULAS Tabla 3 de valores de ruido por maquinaria a utilizar

TABLA 3
NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES

CATEGORIA DE VEHICULO	DESCRIPCIÓN	NPS MAXIMO (dBA)
Motocicletas:	De hasta 200 centímetros cúbicos.	80
	Entre 200 y 500 c. c.	85
	Mayores a 500 c. c.	86
Vehículos:	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor.	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas.	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	85
Vehículos de Carga:	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	81
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12,0 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12,0 toneladas	88

Fuente: TULAS, Libro VI, Anexo 5

Acciones:

- Al iniciar con las actividades constructivas se realizará un monitoreo de ruido en los diferentes frentes de trabajo, para verificar el cumplimiento de los límites de ruido. Ver Apéndice PMA: Apéndice 1: Marco legal regulatorio. Docu. 17 TULAS Libro VI – de la Calidad Ambiental, Anexo 4 Norma de Calidad del aire ambiente.
- Se realizará la calibración de motores, escapes y bocinas para garantizar su adecuado funcionamiento y evitar generar ruidos molestos.
- En lugar de emplear bocinas, sirenas o pitos cerca de centros poblados y campamentos, se implementarán señales reflectivas o luminosas lo suficientemente visibles.
- Se regulará el uso de cláxones o sirenas y se evitará la liberación de ruido innecesario al ambiente como; música a alto volumen o cualquier otro ruido molesto al oído humano.
- Las labores que impliquen la generación de ruido cerca de una zona poblada (menos de 500 m) deberán realizarse únicamente en el horario de 6:00H a 20:00H.
- Las actividades de carga y descarga de material sobre la vía pública se efectuarán con los motores de los vehículos de carga en relantín.
- El traslado del personal y maquinaria deberá efectuarse únicamente dentro de una ruta preestablecida por la Fiscalización Ambiental, que implique el estudio del flujo vehicular y se encuentre alejada de las áreas sensibles a fin de evitar daños o molestias por ruido.

- La maquinaria y vehículos durante su movilización no deben exceder los límites de velocidad autorizados (Según NEVI-12; Sección 222 caminos de acceso, 40 km/h; Sección 403 en vías con capas de subbase 30km/h; Sección 2B.302 Túneles, Circulación dentro de túneles 25 km/h.).
- En todas las instalaciones provisionales del proyecto como centros de acopio de material de construcción, sitios de almacenamiento de residuos, etc., se tomarán las medidas preventivas para el control de emisiones sonoras (Control de velocidades de circulación, dotación de equipo de protección personal, asegurarse que la maquinaria que opere cuente con revisión técnica al día, construcción de barreras acústicas provisorias; Ver. NEVI-12 Volumen 4, Tabla 4.404-08; Apéndice PMA. Apéndice 1: Marco legal regulatorio. Docu. 22).
- Los generadores eléctricos de emergencia, o plantas eléctricas, deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido, dentro de los valores establecidos por los estándares correspondientes (Por el uso de suelo se considera zona industrial y residencial mixta).
- Toda la maquinaria, equipo y vehículos debe pasar al inicio de sus actividades, y cada seis meses por el control de emisiones sonoras, o luego que se ha incorporado de una para de mantenimiento.
- Los valores a ser obtenidos en los monitoreos de ruido en los frentes de trabajo y zonas de descanso del personal técnico y trabajadores, deberán cumplir con los niveles y duración de ruido admisibles establecidos en el Apéndice PMA. Apéndice 1: Marco legal regulatorio. Docu. 17 TULAS Libro VI. Anexo 5. Tabla 1: Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del suelo y Tabla 3 Niveles de presión sonora máximos para vehículos automotores).

Tabla 9: TULAS. Tabla 1: Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del suelo

TABLA 1
NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: TULAS, Libro VI, Anexo 5

- **Encapsulamientos:** consiste en encerrar a la fuente sonora de interés para reducir la propagación del ruido que emite. De manera general se consiguen reducciones entre 10 y 25 dB para encapsulados de una sola capa con revestimiento absorbente, para encapsulamientos de doble pared y revestimiento acústico absorbente se consiguen reducciones de más de 25 dB. Las puertas y ventanas deben ser hermetizadas cuidadosamente durante esta labor, ya que la más pequeña ranura puede afectar sensiblemente el aislamiento. Los encapsulamientos en conjunto con la protección auditiva deberán garantizar para los trabajadores que se desempeñen cerca de las fuentes, la no afectación de su salud.
- **Uso de pantallas anti-ruido o acústicas:** generalmente se diseñan utilizando láminas de madera, vidrio, plástico, acero, ladrillos, concreto, lana aislante, entre otros y se recomienda cubrirlas con un material absorbente por la cara que queda hacia la fuente sonora. Esta medida se implementará para separar las áreas ruidosas de la obra, de los sitios de descanso, viviendas aledañas, que pueden

resultar afectadas con el aumento de la presión sonora por su cercanía, ya que el ruido se elimina por la interposición de las pantallas entre la fuente generadora y el receptor potencial. El diseño de estas pantallas deberá realizarse para cada caso en particular determinando el ancho y la altura necesaria, especificando los materiales que sean más convenientes para cumplir el objetivo.

b) Control de ruido en el receptor

Acciones:

- El personal encargado del manejo de equipos y maquinaria en la obra, deberá utilizar el **equipo de protección personal (EPP)** adecuado para evitar lesiones auditivas (tapones, orejeras). REF: Especificación. CS-PSS 02.
- Estos EPP deberán cumplir con estándares de calidad especificados por normativas nacionales e internacionales. Los elementos de protección personal lo constituyen tapones y protectores de oído, que se emplearán en zonas donde el ruido alcance niveles mayores de 85dB Ref. .Apéndice PMA. Apéndice 1: Marco legal regulatorio. Doc 34; INSTRUCTIVO DE USO DE EQUIPOS DE PROTECCION, CELEC EP.
- El personal que manipule maquinaria y equipos dentro de la obra y sus alrededores, deberá estar capacitado sobre la importancia del uso adecuado de los equipos de seguridad industrial para garantizar la salud ocupacional.
- Antes de efectuar detonaciones con explosivos se procederá a un control del personal que participe en esta actividad, pues deberá llevar correctamente los equipos de seguridad apropiados. Los equipos constan de protectores auditivos, como cascos acoplados con orejeras, orejeras y tapones que reduzcan los niveles de ruido hasta los máximos permisibles.
- Toda actividad de detonación de cualquier explosivo estará correcta y anticipadamente programada para garantizar la seguridad de obreros y población local.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Control de ruido en la fuente			
Mediciones ruido en frentes de trabajo y maquinaria	Número de mediciones de ruido ambiente, de maquinaria y vehículos presentados y aprobados con valores dentro de los límites permisibles según TULAS del total de mediciones (2 por año)	Hojas de registro de mediciones de ruido aprobados Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4
Encapsulamientos	# de Encapsulamientos contruidos y emplazados (casetas planta trituradora, planta de asfalto, PTARs, PTAPs, Oficinas en obra)del total programado	Planilla Registro fotográfico	CON COSTRO – C1
Pantallas anti-ruido o acústicas	Metros lineales de pantallas instaladas, del total de metros programados	Planilla Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Otras actividades	Disposiciones administrativas	Documento físico Registro de recepción Libro de Obra	SIN COSTEO – C2

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Control de ruido en el receptor			
Uso de protectores de oídos	Número de Equipos de Protección Personal (EPP) entregados de un total del trabajadores en la obra.	Registro de entrega-recepción de EPP mensual. Informes de Fiscalización Ambiental sobre uso de EPP Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Capacitación en el uso de EPP	# de eventos de capacitación en el uso de EPP realizados del total programado	Registro de eventos y firmas de asistencia	SIN COSTEO – C4

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Control de ruido en la fuente				
1.01	534087	Encapsulamientos construidos y emplazados	u	7.00	581.25	4,068.75
1.02	534088	Pantallas anti-ruido o acústicas	m2	100.00	194.00	19,400.00
TOTAL USD						23,468.75

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Control de ruido en la fuente	■	■	■	■	■
Mediciones ruido en frentes de trabajo y maquinaria	■	■	■	■	■
Control de ruido en el receptor	■	■	■	■	■
Uso de protectores de oídos	■	■	■	■	■
Capacitación en el uso de EPP	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices:

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

Objetivo

Definir las medidas para prevenir los potenciales impactos ambientales negativos a los recursos agua y suelos durante los trabajos de la etapa constructiva del proyecto y en concordancia con el marco legal aplicable y vigente.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Cuatro especificaciones ambientales contempla el programa:

- ESPECIFICACION CF-PPM 03: Instalación y operación de campamentos y anexas
- ESPECIFICACION CF-PPM 04: Instalación y operación de plantas de trituración, hormigón y asfalto
- ESPECIFICACION CF-PPM 05: Emplazamiento y operación de sitios de depósito (escombreras)
- ESPECIFICACION CF-PPM 06: Emplazamiento y operación de fuentes de materiales
- ESPECIFICACION CF-PPM 07: Control de erosión y aporte de sedimentos durante la construcción

ESPECIFICACION CF-PPM 03: Instalación y operación de campamentos y anexas

Detalla los procedimientos a seguir para la construcción, emplazamiento, equipamiento y operación-mantenimiento de obras e instalaciones, de tal manera que no se ocasionen procesos de contaminación a suelos y cuerpos de agua superficiales adyacentes a dichas obras e instalaciones.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397, Sección Quinta - Suelo Arts. 409, 410, Sección Sexta - Agua Arts. 411, 412.	Estado Ecuatoriano
Ley de Prevención y Control de la Contaminación, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 20)	Capítulo VI – De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas Art. 16 – 19, Capítulo VII – De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos Art. 20 – 25.	Ministerio del Ambiente MAE Ministerio de Salud Pública MSP
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999 (Docu. 14)	Título III – Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Título III. Del sistema único de manejo ambiental. Capítulo VI De los Estudios Ambientales Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal,	Capítulo Cuarto – Delitos contra el	Ministerio del

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255.	Ambiente MAE Fiscalía Judicial Ambiental
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- – Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes, Volumen 3. Capítulo 200. Especificaciones Generales de Control Ambiental. Sección 201. Disposición General Ambiental, Sección 203 Construcción y funcionamiento de campamentos, bodegas y talleres de obra.	Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOPE
Ley de Recursos Hídricos, (Docu. 33)	Sección Tercera gestión y Administración de los Recursos Hídricos Art. 33.- Ámbito y modalidades de la gestión de los recursos hídricos, Art. 34	Secretaría Nacional del Agua SENAGUA

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos se describen a continuación y están relacionados con la aplicación de las medidas ambientales tendientes a evitar la contaminación de suelos y aguas por efecto de la implementación y operación de campamentos y anexas en la etapa constructiva del proyecto. Estos son:

- Criterios ambientales para el emplazamiento de campamentos y anexas
- Descripción de obras e instalaciones del campamento de construcción para control de contaminación de suelos y aguas.
- Descripción de obras e instalaciones del campamento de operación para control de contaminación de suelos y aguas.
- Relleno sanitario para disposición de residuos sólidos.

a) Criterios ambientales para el emplazamiento de campamentos y anexas

Referidos a los criterios técnicos ambientales a seguir para ubicar y emplazar los campamentos de construcción y operación del PHS, de tal manera de prevenir potenciales impactos a suelos y aguas. Para el efecto se consideran los criterios establecidos en el Manual NEVI-12 del MTOPE. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS Y PUENTES, Volumen 3. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOPE. Capítulo 200. Especificaciones Generales de Control Ambiental., Secciones 201 y 203. Construcción y funcionamiento de campamentos, bodegas y talleres de obra.

Criterios para ubicación

Requisitos para seleccionar el sitio de emplazamiento de campamentos:

- Evitar áreas sensibles (ecosistemas acuáticos, cuerpos de agua, humedales).
- Evitar lugares con alto nivel freático o sitios inestables
- Evitar lugares en donde se requiera realizar rellenos o cortes de gran magnitud, ya que por concepto de estabilidad se requerirá la construcción de muros de contención. Se preferirá terrenos con pendientes uniformes.

- La construcción no debe estar asentada en lugares que tengan quebradas y que estas deban ser re-encausadas por causa de los emplazamientos.

Criterios para instalación

Procedimientos a seguir en la instalación:

- En caso de cortes verticales, se procederá a entibar el terreno mientras se realicen los trabajos, previendo las cargas máximas en condiciones desfavorables.
- Los entibados deben ser revisados diariamente, sobre todo en época lluviosa.
- Los cauces o cursos de agua deberán estar siempre habilitados, a fin de que el agua circule libremente sin ningún tipo de obstáculo.
- Todo producto de una excavación debe ser retirado de inmediato y apilado a una distancia suficiente del borde de ladera o de excavación, de manera que no genera una sobrecarga y cause derrumbes.
- El material removido debe ser trasladado a los sitios de desalojo o en su defecto cubierto con material plástico para evitar el arrastre por viento o lluvia.
- Se evitará la compactación de suelos en aquellos lugares donde no sea necesario.

Facilidades y equipamientos requeridos en los campamentos y anexas

- Las edificaciones deberán contar con instalaciones para agua potable, servicios sanitarios, energía eléctrica; servicios higiénicos o pozos sépticos; trampas de grasas y aceites; sistemas de recolección y disposición final de desechos sólidos; canales perimetrales para conducir las aguas lluvias, evitar la erosión y evitar contaminación al suelo y a cursos naturales de agua; instalaciones recreativas y de seguridad; equipos de extinción de incendios; servicio médico y/o enfermería; áreas de esparcimiento; señalización informativa y de precaución.
- Toda descarga de agua de proceso o lavado y sanitaria, deberá ser recolectada y tratada, previo a la descarga a los cuerpos receptores finales

b) Descripción de obras e instalaciones del campamento de construcción para control de contaminación de suelos y aguas

El PH Santiago cuenta con un estudio específico para el diseño del campamento de construcción (REF. Diseños Definitivos de los Campamentos de Construcción del Proyecto Hidroeléctrico Santiago), cuyo informe técnico es tomado como fuente de información a fin de presentar los resultados obtenidos en relación a la selección del sitio para ubicación de estas instalaciones así como también a las facilidades y equipamientos diseñados para la gestión de los elementos que pueden generar la contaminación de suelos y cuerpos de agua superficiales que se hallan junto a las instalaciones temporales durante la etapa constructiva.

Ubicación

Para la selección del sitio de emplazamiento del campamento de construcción se tomó en cuenta los criterios y parámetros de evaluación que se incluyen en la Tabla 11 y se describen a detalle en el Informe del Estudio Definitivo de Campamentos del PHS, CELEC EP 2015. Como resultado se seleccionan los Sitios H e I, para el campamento de construcción. Figura 1

La Tabla 10, registra la ubicación de los sitios H e I, designados para la ubicación del campamento de construcción. En la Figura 2, se visualizan todas las opciones estudiadas de terrenos elegibles para el campamento.

Tabla 10: Ubicación del campamento de construcción

TERRENO	COORDENADAS UTM		COTA msnm
	ESTE	NORTE	
Campamento B Construcción Sitio H	806911,81m	9680186,14 m	655
Campamento B Construcción Sitio I	807295,14 m	9680836,29 m	675

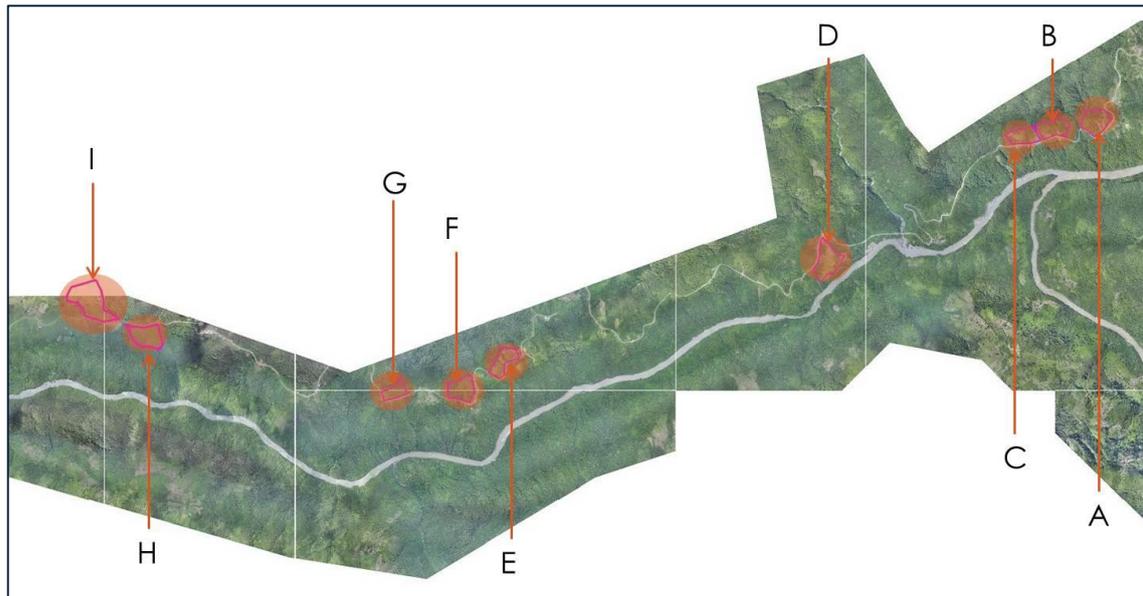


Figura 1: Localización de sitios para campamentos

Fuente: CFE (LIDAR)
Elaboración: ACOTECNIC

REF: Mapa IGP 002_Emplazamiento_General_Campamentos_A1.Cap 6.

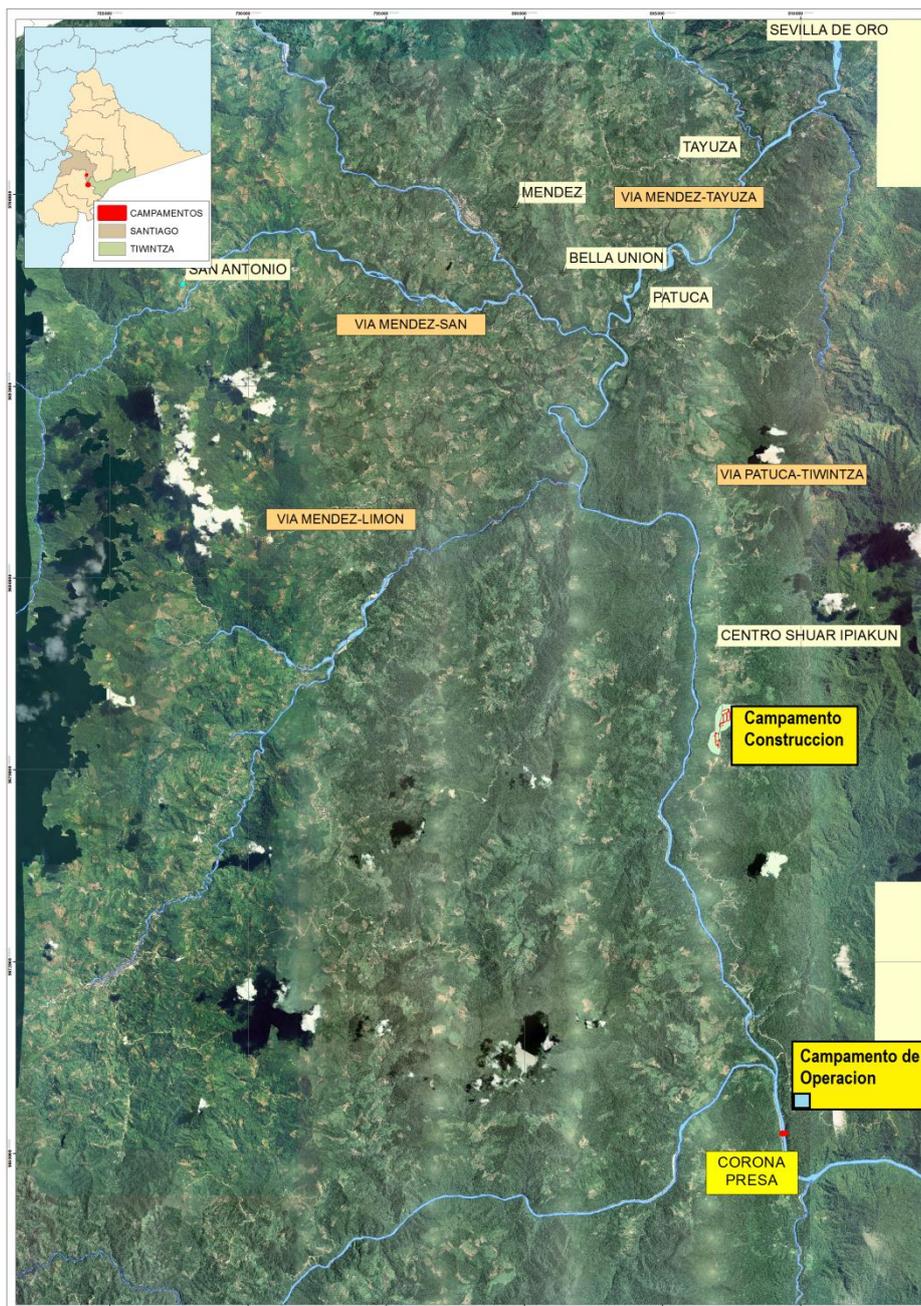


Figura 2: Localización de sitios para campamentos en relación al PHS

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Características de los sitios

Tabla 11: Características de los sitios. Campamento de construcción

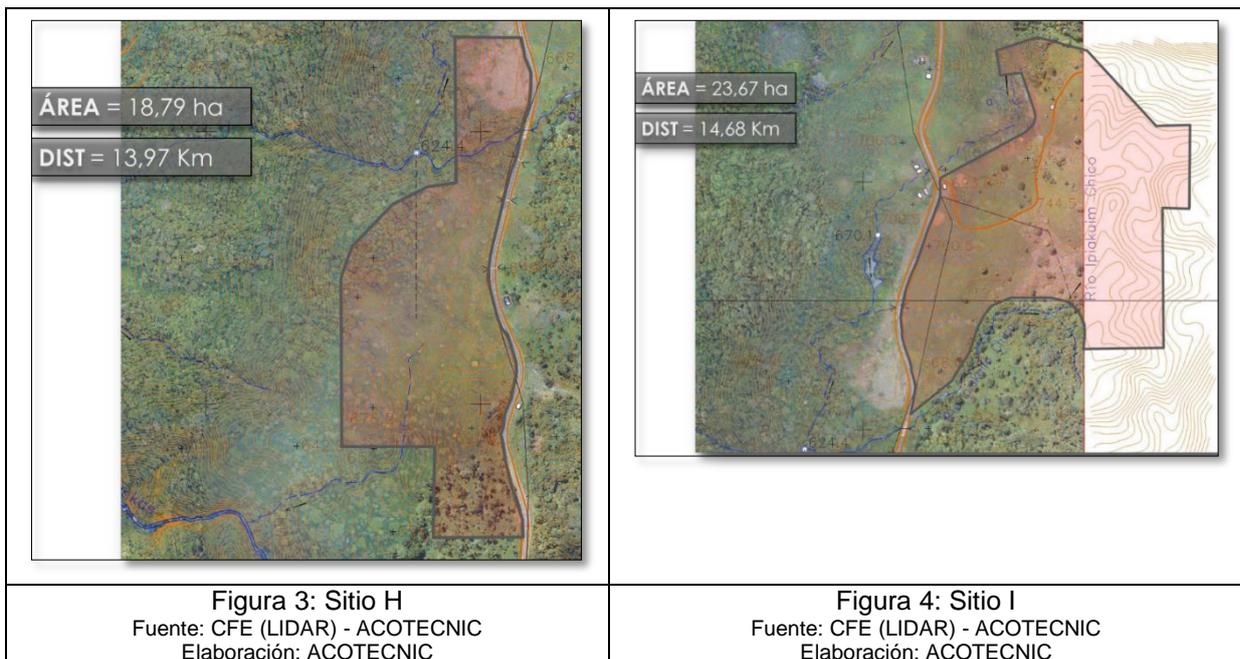
No.	CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	Sitios para campamento de construcción	
		H	I
1	Área de terreno (ha)	18,79	21,25
2	Distancia a fuente de agua para consumo humano (km)	0,80	1,20
3	Distancia a carretera (km)	0,00	0,00

No.	CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	Sitios para campamento de construcción	
		H	I
4	Condiciones de terreno: deforestado %	95	95
	Con vegetación %	5	5
5	Topografía: % de pendiente del terreno	13	12
6	Distancia a la corona de presa (km)	13,97	14,68
7	Dist. Centro poblado más cercano Méndez (km)	20,0	19,5
8	Terreno inundable por cota de embalse 455 msnm (msnm)	585	660
9	Vistas %	10	40
10	Situación legal de la tierra		

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Estado de los sitios: intervenidos, ocupan un área adyacente a la vía asfaltada y bajo actividades agropecuarias (pastos, cultivos).

Presencia de áreas ecológicamente sensibles: ninguna



Densidad poblacional

El campamento para construcción tendrá una capacidad máxima de 5000 personas

- Densidad bruta:
 - Campamento – Sitio H: 123 h/ha
 - Campamento – Sitio I: 128 h/ha
- Densidad neta:
 - Campamento – Sitio H: 140 h/ha

- Campamento – Sitio I: 158 h/ha

Zonificación – Emplazamiento

Las zonas que conforman el campamento de construcción se clasifican de acuerdo con las actividades que en ellas se generan:

- Zonas de descanso alojamiento y recuperación de la fuerza de trabajo y áreas afines.
- Zona de oficinas: técnicas y administrativas y áreas afines.
- Zona de comedor, cocina y áreas complementarias.
- Zona centro de convenciones y áreas afines
- Zona de abastecimiento y servicios
- Zonas deportivas, recreativas de esparcimiento y ocio al aire libre.
- Zonas recreativas y culturales cubiertas y áreas afines.
- Zonas industriales cubierta y a cielo abierto, talleres, bodegas, laboratorios y afines.
- Zonas no planificadas y áreas verdes.

En la Tabla siguiente y Figura 5, se presenta las áreas destinadas para los diferentes tipos de usos en el campamento de construcción.

Tabla 12: Áreas Bloques arquitectónicos campamento de construcción

ÁREAS DE BLOQUES ARQUITECTÓNICOS			
CAMPAMENTO DE CONSTRUCCIÓN			
BLOQUE ARQUITECTÓNICO	ÁREA / BLOQUE	# BLOQUES	ÁREA TOTAL
VILLAS	123,28	15	1849,2
ALOJAMIENTO (BARRACAS)	1622,16	26	42176,16
SUITS	211,16	3	633,48
COCINA – COMEDOR	21,00	4	8400
BOMBEROS Y GUARDIANIA	417,10	1	417,1
CENTRO DE SALUD	484,91	1	484,91
OFICINAS	905,76	2	1811,52
COLISEO	1290,83	1	1290,83
GIMNASIO	687,01	1	687,01
TALLERES, BODEGA Y CENTRO DE TRANSFERENCIA	6307,88	1	6307,88
CASINO	728,23	1	728,23
COMISARIATO, LAVANDERIA Y LIMPIEZA	597,07	1	597,07
		TOTAL	65383,39

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

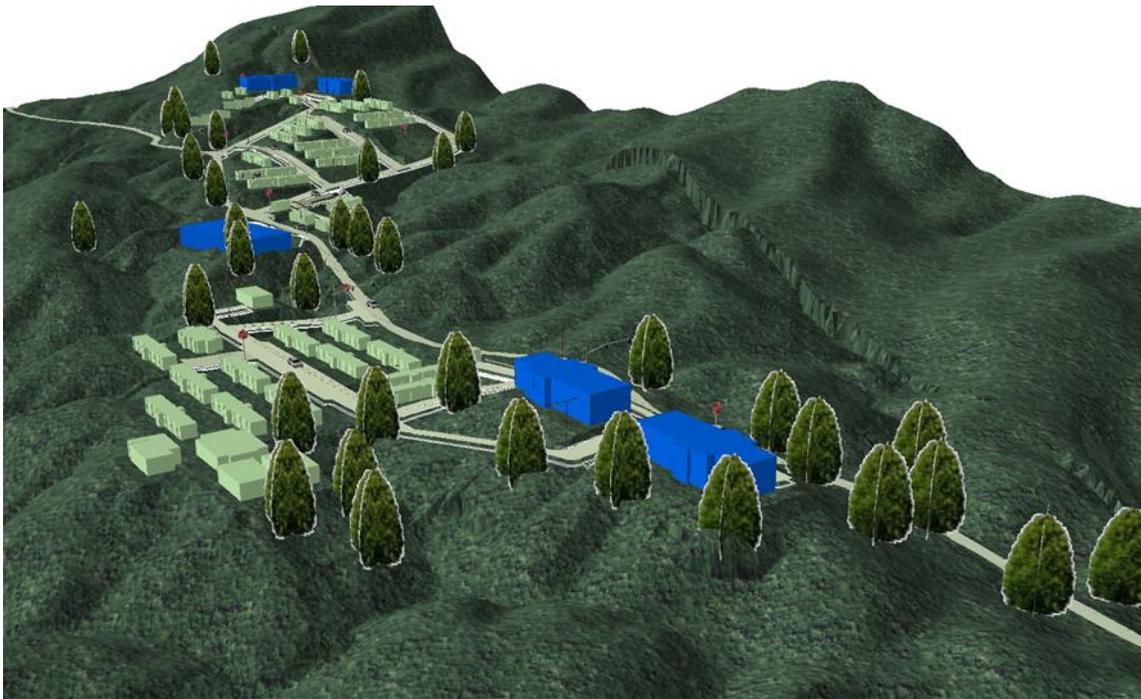


Figura 5: Vista virtual del campamento de construcción

Instalaciones y equipamientos hidrosanitarios

A continuación se detallan las instalaciones y equipamiento hidrosanitario con que cuenta el diseño del campamento de construcción y en la Especificación CF-PMD 02, se describe su funcionamiento operativo.

Sistema de saneamiento para el campamento de construcción

Fuente: Estudio Definitivo de Campamentos del PHS, CFE, 2015.

El sistema comprende por 4 componentes:

1. Red de alcantarillado sanitario
2. Planta de tratamiento de aguas residuales
3. Red interna de alcantarillado sanitario
4. Sistema de drenaje pluvial

1. **Red de alcantarillado sanitario:** constituida por tuberías con un diámetro mínimo de 300 mm y en material de PVC. La infraestructura será ubicada en los retiros de las vías, para facilitar las actividades de operación; cada edificación planificada contará con una conexión domiciliaria. Los parámetros utilizados para su diseño son:

- . Caudales: caudal medio de aguas residuales domésticas, caudal máximo horario de aguas residuales, caudal de Infiltración, caudal de aguas ilícitas o conexiones erradas, caudal de diseño para alcantarillado sanitario.
- . Tiempo de concentración: tiempo de concentración inicial y tiempo de recorrido.

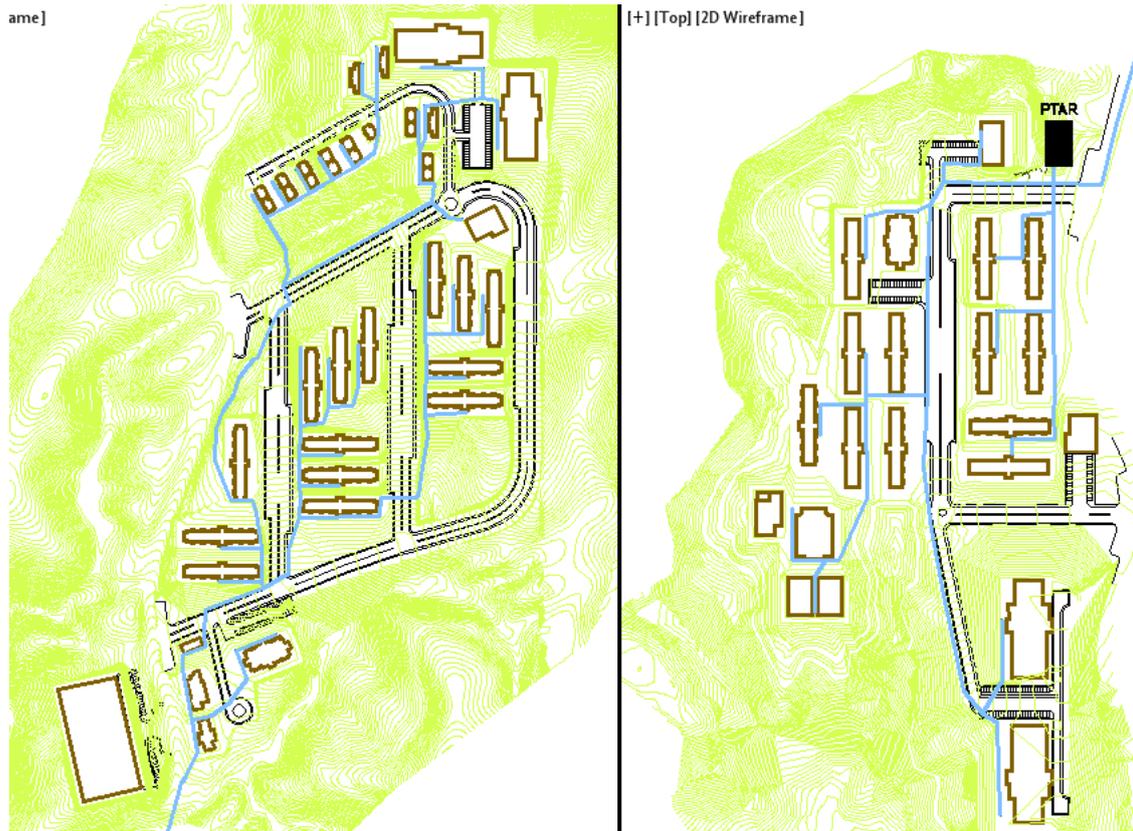


Figura 6: Trazado de la red de alcantarillado del campamento de construcción. Sitios H e I

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

2. Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR): el campamento tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales para una población de 5000 personas.

Se utilizará un sistema de bajo costo que permita eliminar la mayor cantidad de materia orgánica de las aguas residuales. Se propone un sistema de tratamiento de fosa séptica – filtro anaerobio, lo que permitirá cumplir con los parámetros de descarga que establece la legislación vigente. Este sistema presenta las siguientes características:

- ✓ Será construido en hormigón.
- ✓ No requiere de personal especializado para su operación y mantenimiento.
- ✓ Se requiere de poco espacio para su construcción.
- ✓ No requiere de elementos electromecánicos para su funcionamiento, opera automáticamente, aprovechando las características topográficas del terreno.
- ✓ Debido a la separación de sólidos que se realiza en la fosa séptica es poco probable que se presenten problemas de colmatación en el tratamiento posterior a través del filtro anaerobio, lo cual permite una mejor distribución del flujo y consecuentemente una mayor eficiencia de depuración.
- ✓ Debido a que el proceso es completamente anaerobio, existe poca producción de lodos en el filtro, lo que evita problemas de manejo o gestión de lodos.
- ✓ Es muy resistente a sobrecargas.

i) Diseño de la planta de tratamiento

El sistema de tratamiento de aguas residuales constará de cuatro etapas con el siguiente equipamiento:

- ✓ Pre-Tratamiento: canal rejilla donde se retendrán sólidos gruesos y medianos que ingresan al sistema
- ✓ Tratamiento principal: tanque aireado y clarificador
- ✓ Digestión de lodos: digestor aeróbico o reactor secundario
- ✓ Filtración terciaria: filtro de grava ascendente

Para el dimensionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales se realizan algunas suposiciones:

- ✓ El sistema se considera funcionando en estado continuo.
- ✓ Las propiedades del fluido y la temperatura permanecen constantes.
- ✓ La velocidad de depuración está controlada por la cinética de los microorganismos.
- ✓ La velocidad específica de crecimiento de la población microbiana puede ser expresada como una relación del tipo Monod.
- ✓ El coeficiente de rendimiento de sustrato en células (Y_{5}) es constante.
- ✓ La concentración celular puede ser expresada como SSV.
- ✓ La concentración de sustrato puede ser expresada como DBO o DQO.

De acuerdo a estas consideraciones generales, se realiza el diseño de cada una de las unidades y equipos, determinando las consideraciones específicas y sus dimensiones.

ii) Equipos de aireación

Se utilizan para el efecto dos Blower Sutorbilt 4L 20HP los cuales son sopladores que difunden el oxígeno dentro de los tanques y abastecerá a todo el sistema.

- Reactor biológico

En este tanque se realizará la más importante parte del tratamiento, provisto de aireación proporcionará los niveles de oxígeno óptimos para la propagación del sistema biológico, el cual es el principal causante de la reducción de la materia orgánica proveniente de las aguas residuales.

Al ser este un sistema MBBR en este tanque se dispondrá el medio plástico el cual permite que la concentración de lodos en el tanque sea mucho mayor y con esto lograremos que el tratamiento del agua más eficiente.

El proceso que se empleará para el tratamiento secundario, es MBBR Reactor Biológico de Lecho Móvil.

Para el presente caso se utilizará dos tanques aireados iguales, y las medidas de cada reactor biológico son:

Largo:	3.15m.
Ancho:	3.63m.

Altura Total:	3.35m.
Altura Útil:	2.90m.
Volumen aproximado:	33.16m ³
Período de Retención:	3h58min

Medidas Total Reactores:

Largo:	6.30m.
Ancho:	3.63m.
Altura total:	3.35m.
Altura útil:	2.90m.
Volumen aproximado:	66.32m ³
Período de retención:	3h58min



Fotografía 2: Reactor biológico

- Clarificador

La unidad específica propuesta es un clarificador, dotado de un baffle de entrada y otro de salida, un canal de desagüe con separadores en V, la tolva tiene su respectivo Skimmer y bomba de lodos de tipo airlift, y se usará el mismo blower que proporcionará aireación al digestor de lodos, equalizador y tanque aireado.

Se evitará el uso de bombas mecánicas, debido a la alta concentración de sólidos con que se trabajará; su uso baja sustancialmente la confiabilidad del sistema, por lo cual no son recomendadas.



Fotografía 3: Clarificador

Medidas del Clarificador:

Largo:	3.66m.
Ancho:	7.32m.
Profundidad:	3.65m.
Lado recto:	1.50m.
Cono:	2.90m.
Volumen:	48.29m ³
TRH:	2h54min

El diseño del clarificador se realizó, buscando un mínimo de sólidos en el efluente; para que esto suceda los sedimentadores no deben sobrecargarse; para lo que se consideraron dos criterios fundamentales (Van Sperling, 1997):

- Los sedimentadores no deben ser sobrecargados en términos de clarificación; para lo cual la tasa de aplicación hidráulica q_A , no debe exceder la velocidad de sedimentación del lodo v . El diseño del clarificador debe cumplir con la siguiente inecuación:

$$\frac{Q_o}{A} \leq v_o e^{-kc} \Rightarrow A \geq \frac{Q_o}{v_o e^{-kc}}$$

Donde:

Q_o = caudal medio del afluente de cada clarificador

A = área superficial del clarificador (m²)

$X = C$ = concentración de las células en el tanque aireado

v_o = coeficiente de velocidad de sedimentación cuando $X = C = 0$ (8,6m/h)

k = coeficiente de sedimentación (0,5m³/Kg.)

e = base de logaritmo neperiano

Se tomaron los valores de v_o y k de la siguiente tabla para la condición Media de sedimentabilidad del lodo activado:

Tabla 13: Fases de Sedimentabilidad del lodo activado

Sedimentabilidad del Lodo Activado	$v = v_o e^{-kc} \left(\frac{m}{h} \right)$	
	V_o (m/h)	k (m ³ /kg)
Óptima	10	0,27
Buena	9	0,35
Media	8,6	0,5
Pobre	6,2	0,67
Pésima	5,6	0,73

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Reemplazando los valores en la inecuación, se tiene:

$$\frac{Q_o}{A} 0.62 \leq v_o e^{-kc} 0.83$$

Sí cumple con el criterio.

$$A \geq 27 \geq \frac{Q_o}{v_o e^{-kc}} 20.06$$

Los Sedimentadores no deben ser sobrecargados en términos de espesamiento; para lo cual el flujo de sólidos suspendidos totales aplicado G_a , no debe exceder el flujo de sólidos límite GL . El diseño del clarificador debe cumplir con la siguiente inecuación:

$$\frac{(Q_o + Q_r)}{A} X \leq m \left(\frac{Q_r}{A} \right)^n$$

Donde:

Q_o = caudal medio del afluente de cada clarificador

Q_r = caudal de recirculación de lodo

A = área superficial del clarificador

$X = C$ = concentración de las células en el tanque aireado

m, n = coeficientes de la regresión lineal de Von Sperling (1995).

Se tomaron los valores de n y m de la siguiente tabla para la condición Media de sedimentabilidad del lodo activado:

Tabla 14: Fases de sedimentabilidad del lodo activado

Sedimentabilidad del Lodo Activado	Flujo Límite de Sólidos $\frac{Kg}{m^2h}$	
	m	n
Óptima	14,79	0,64
Buena	11,77	0,70
Media	8,41	0,72
Pobre	6,26	0,69
Pésima	5,37	0,69

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Donde:

Q_o = caudal medio del afluente al clarificador

Q_r = caudal de recirculación de lodo

R = factor de recirculación de lodo. Entre 0,50 y 1,50

$$Q_r = RQ_o = 1,00 \times 16,67 \frac{m^3}{h} = 16,67 \frac{m^3}{h}$$

Reemplazando los valores en la fórmula se tiene:

$$\frac{(Q_o + Q_r)}{A} X$$

$$m \left(\frac{Q_r}{A} \right)^x$$

$3,73 \leq 5,98 \text{ m}^2$ Sí cumple con el criterio

Adicionalmente se tomó en consideración otros criterios también fundamentales para el dimensionamiento del clarificador:

Tiempo de retención hidráulico (TRH) debe ser mayor o igual a 2 horas en procesos de aireación prolongada, siendo el tiempo de retención hidráulico:

$$\text{TRH} = \frac{V}{Q_o}$$

$$\text{TRH} = 4\text{h } 06 \text{ min}$$

La tasa de escurrimiento longitudinal en la salida debe ser menor o igual a 290 ó 12.1 Siendo la tasa de escurrimiento longitudinal:

$$q_L = \frac{Q_o}{L}$$

Donde:

q_L = tasa de escurrimiento longitudinal

Q_o = caudal medio del afluente al clarificador

L = Longitud del canal de salida del clarificador

La tasa de escurrimiento es de $2,28 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$ es \leq igual a $12,10 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$

$2,28 < 12,10 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$ Sí cumple con el criterio

- Digestor de lodos

Los lodos tratados excedentes del sistema serán enviados a un digestor biológico de lodos, que ha sido diseñado para que utilice aire con un sistema de difusores, para cumplir con las necesidades de aireación y mezclado que se requieren en esta etapa del proceso.

Este último tanque permite confinar los lodos semi-estabilizados provenientes del tanque aireado para que continúen los procesos de biodigestión hasta convertirse en lodos estabilizados (minerales y residuos inorgánicos).

Su diseño guarda una relación directa al volumen y la carga proyectada, en él se receptorán los lodos semi-estabilizados pero con posibilidades de mayor reducción.



Fotografía 4: Digestor de lodos

Medidas del digestor de lodos:

Largo:	4,06m.
Ancho:	3,63m.
Profundidad (WL)	2,90m.
Volumen aproximado:	42,77m ³
TRH:	2h34min

- Deshidratación de lodos

Entre sus principales ventajas se encuentran las siguientes:

- ✓ Su bajo costo, referente a que no necesita consumo de energía.
- ✓ Su operación y mantenimiento son sencillos comparado con otros sistemas.
- ✓ No requiere del uso de equipos mecánicos para su funcionamiento.
- ✓ No es necesario el uso de químicos.
- ✓ No es sensible si se presentan cambios en las características del lodo.
- ✓ Tiene un bajo costo de instalación y de mantenimiento, en relación con los otros sistemas.

Tabla 15: Variables de Comparación entre Sistemas de Secado de Lodos

Proceso	Consumo de Energía	Requiere equipos mecánicos	Complejidad de Operación	Uso de Químicos	Puede Recibir lodos con diferentes características	Costo de Instalación y Mantenimiento
Lecho de Secado	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Centrifugación	SI	SI	SI	SI	NO	SI
Deshidratador	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Filtración al Vacío	SI	SI	SI	SI	NO	SI
Filtro de Presión de Banda	SI	SI	SI	SI	NO	SI
Filtro Prensa	SI	SI	SI	SI	NO	SI

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.



Fotografía 5: Deshidratador de lodos

Al poseer un doble fondo perforado, éste permite que las aguas clarificadas en los sustratos superiores se filtren hacia el cuerpo receptor, mediante la tubería de drenaje instalada en el fondo falso.

Capa drenante:

Consta de una capa de soporte, un medio filtrante y un sistema de drenaje.

La capa de soporte tiene como finalidad:

- . Mantener un espesor de lodo uniforme.
- . Evitar que el lodo digerido dispuesto en el deshidratador se mezcle con la arena del medio filtrante.
- . Facilitar la remoción manual del lodo seco.
- . Evitar la formación de agujeros debido a la operación de remoción del lodo.

Dicho medio de soporte estará constituido por una capa de 5 cms. de ladrillos recocidos, colocados sobre el medio filtrante, con juntas de una separación de 2 a 3 cm, rellenas con arena gruesa del medio filtrante. Dispuestos de forma armoniosa para facilitar la reposición de los mismos cuando se encuentren defectuosos. El medio filtrante está conformado por capas de piedras de granulometrías diferentes, dispuestas una sobre otra, procurando que la capa inferior tenga granulometría mayor que la capa superior.

Según las Normas Brasileñas para la construcción de un Deshidratador, el medio filtrante estará compuesto por las siguientes capas:

- . Inferior: Ubicada debajo de la capa media y conformada por tres capas de grava, siendo la inferior de un espesor de 15 cm y piedra mayor a grava #4; la capa intermedia con un espesor de 20 a 30 cm de grava # 3-4, y la capa superior con espesor de 10 a 15cm de grava # 1-2.
- . Media: Una capa con espesor de 7,5 a 15 cm, conformada por arena con un diámetro efectivo de 0,3 a 1 .2 mm y Coeficiente de Uniformidad igual o mayor a 5.
- . Superior: Ladrillos recocidos; sobre la capa de arena deberán ser colocados ladrillos recocidos de 5x7.5x15 cm con juntas de 2 a 3 cm rellenas con arena del mismo tipo que la capa media.

. Fondo: el fondo debe ser plano e impermeable, para lo cual se ha dispuesto recubrirlo con geomembrana. Con una inclinación mínima del 1% en sentido de la cámara que recogerá el líquido filtrado.

El sistema de drenaje conformado por tubos de 160 mm de diámetro instalados debajo de la grava. Con la finalidad de recoger el removido de los lodos, en fase de secado.

Dimensiones del Deshidratador

Largo total: 4.5m

Ancho total: 4,5m

Cantidad deshidratadores = 2

Tubería del sistema de drenaje = de 6" de diámetro que atraviesa el largo del lecho de secado.

Tanque de almacenamiento = Paredes de hormigón de 1,80 m de altura.

- Manejo final de lodos y desinfección.

Filtro de grava:

Se utiliza para pulir el efluente de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales u otros procesos de tratamiento, previo a su reutilización. Es un método muy robusto para separar los sólidos suspendidos del agua. La filtración media consiste en una capa múltiple de grava con una variedad en tamaño.



Fotografía 6: Filtro de grava

Desinfección:

Las aguas tratadas podrían ser conducidas a un proceso de desinfección de acuerdo a las necesidades de la planta y requerimientos municipales. Se colocará un sistema dosificador/dispensador de cloro, por donde pasará el agua e irá cumpliendo el proceso de tiempo de contacto.



Fotografía 7: Sistema dosificador/dispensador de cloro

En la Figura 7 se aprecia la planta de aguas residuales propuesta para el campamento de construcción.

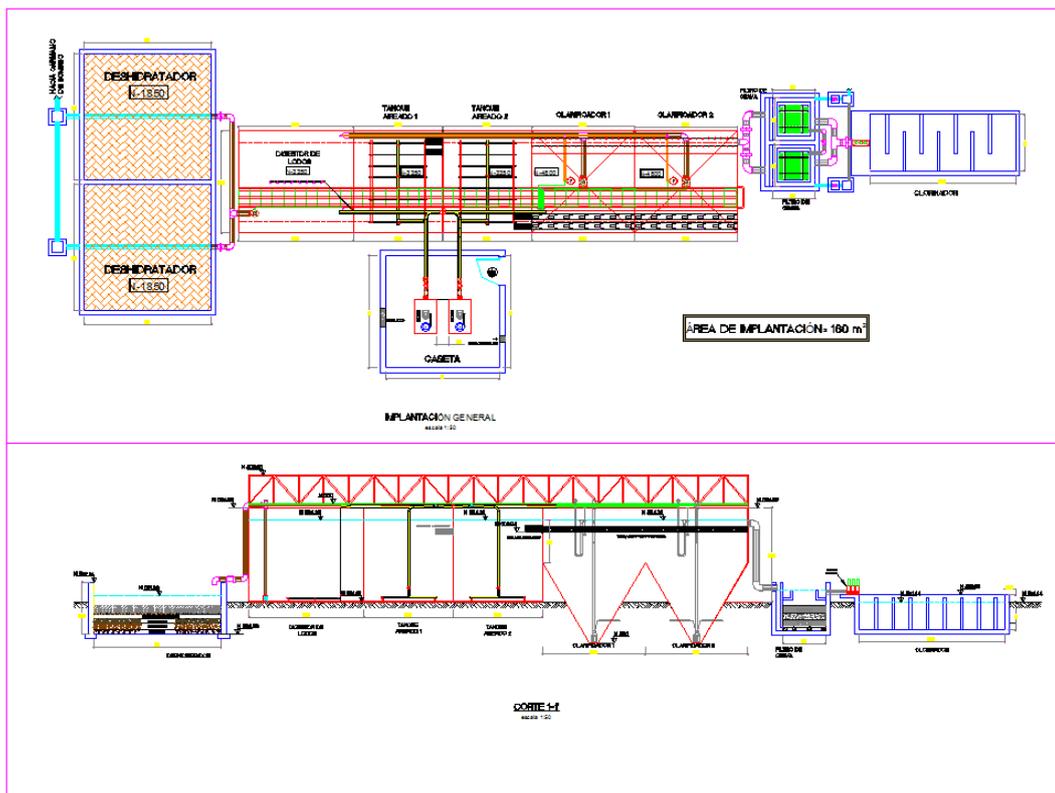


Figura 7: Planta de tratamiento de aguas residuales. Campamento de construcción

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

- Especificaciones de los equipos.
 - a. Dosificadores de aire para el Reactor biológico MBR, Clarificador, Digestor de Lodos.
 - Un sistema de generación de oxígeno compuesto de:
 - 2 Blower de lóbulos 4LP con motor eléctrico 20HP 3PH Motor TEFC 60 Hz clase NEMA con aislamiento B, con succión y descarga de 3" con capacidad de

245SCFM. Incluye todos sus accesorios, manómetro, válvula de alivio, banco express, mesa, poleas y bandas, silenciador de entrada y filtro de aire

Tamiz estático autolimpiante

- Construido en acero inoxidable 304, malla perfil de cuna de espaciado 3 mm.

Relleno estructurado Móvil.

- Relleno estructurado móvil, para adhesión de biomasa, para alta superficie específica. Incluye sistema de retención de medio de abertura de 6mm construido en acero inoxidable 304

Sistema de difusión de aire para los Reactores biológicos, Clarificador y Digestor de Lodos

- Red de difusores de burbuja en acero inoxidable 304

Manifold de distribución de aire

- En acero inoxidable 304. Incluye conexiones y accesorios

Sistema de distribución principal de aire

- En acero – cédula 40 y PVC presión
- Acoples
- Válvulas de control
- Sistema de fijación de tuberías
- Transporte al sitio
- Mano de obra para la instalación

Componentes Clarificador

Componentes para clarificador que incluye:

Canal de salida.

2 Skimmers por 450P/300- 1 en acero inoxidable con sus respectivos AIRLIFT.

2 Bombas de lodos por 450P/ 300-1 tipo AIR LIFT con bridas de conexión, válvulas de acople y elevador de aire.

Pernos en acero inoxidable 316 para fijación de bombas y conexión.

Sistema de fijación para los componentes/ empaquetaduras de neopreno.

Sistema en H para fijación de los equipamientos.

Tablero Eléctrico

Panel metálico construido con plancha metálica, galvanizado, pintada al horno con grados de protección IP-55 para exteriores, estará provisto de:

Arrancadores directos con protección térmica de sobrecarga.

Breaker principal, protección contra cortocircuito

Breaker secundario

Control programable de horario semanal

Electores manual y automático

Luces piloto de marcha

Sirena (alarma).

Voltímetro

Amperímetro

Instalación eléctrica y sanitaria

Del equipo al tablero incluye:

Cable con pantalla higroscópica auto fundida para trabajar en exteriores y sumergidos.

Calibración

Arranque y visitas periódicas durante el primero año para modificar en caso que se requiera calibración en función del crecimiento de la población.

Instalación de bajantes de aire, bomba de aire y skimmer.

Instalación de blower con sus accesorios.

Planta Portátil Paquete

De acuerdo a esquema adjunto.

Incluye módulos Reactores biológicos, Clarificador y Digestor de Lodos.

Procedencia: Ecuador

Construido en Acero al carbón espesor 6" de grado estructural ASTM A-36.

Soldadura: De arco, con doble revestimiento.

Sistema de refuerzo estructural de costillas y en H.

Incluye Escaleras, y puente y pasamano para mantenimiento.

Pintura: Epóxico

Transporte e instalación en instalaciones del cliente.

Sistema de desinfección

Clorinador

3. Red interna de alcantarillado sanitario: su diseño se realiza aplicando el concepto de "unidades de descarga". La Unidad de Descarga (UD), equivale a un caudal que corresponde a la evacuación de 28 litros de agua en un minuto de tiempo, o lo que es lo mismo 0,47 l/s.

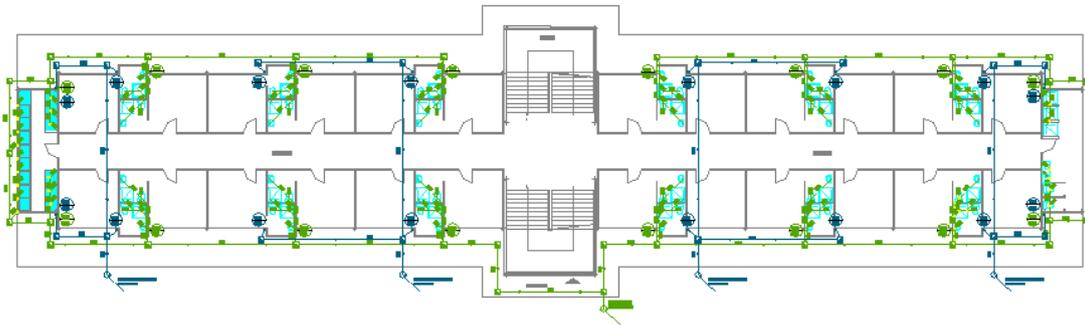
En la Tabla 16 se presenta las unidades de descarga que tienen los diferentes aparatos sanitarios:

Tabla 16: Unidades de descarga de aparatos sanitarios

Tipo de Aparato Sanitario		Unidades de Descarga		Diámetro min. Sifón y derivación individual	
		Uso Privado	Uso Público	Uso Privado	Uso Público
Lavabo		1		32	40
Bide		2		32	40
Ducha		2		40	50
Bañera (con o sin Ducha)		3		40	50
Inodoro	Con Cisterna	4		100	100
	Con Fluxómetro	8		100	100
Urinario	Pedestal		4	-	50
	Suspendido		2	-	40
	En Batería		3.5	-	
Fregadero	De Cocina	3	6	40	50
	Restaurante		2		40
Lavadero		3		40	
Vertedero			8		100
Fuete para beber			0.5		25
Sumidero Sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera, bide)	Inodoro Cisterna	7		100	
	Inodoro Fluxómetro	8		100	
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, ducha)	Inodoro Cisterna	6		100	
	Inodoro Fluxómetro	8		100	

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Dentro del diseño de la red de alcantarillado sanitario interior (baterías sanitarias) se ha considerado una pendiente mínima del 1%. Esta pendiente puede ser modificada en aumento y en ningún caso en menos. En la Figura 8 se aprecia el diseño de la red interna de alcantarillado de una edificación.



[Wireframe]

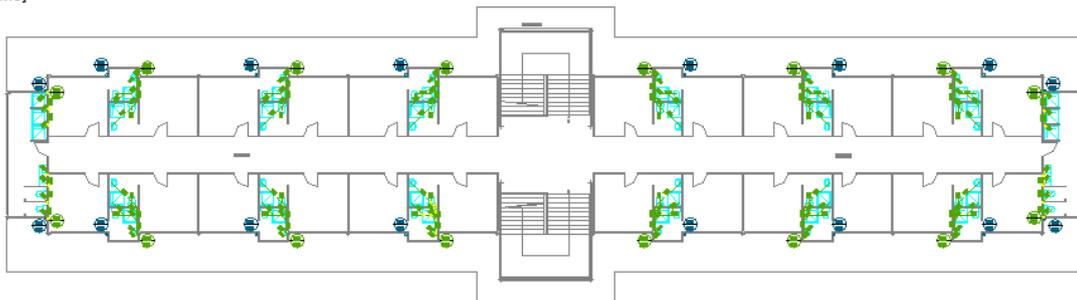


Figura 8: Diseño de la red de alcantarillado interna de una edificación

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

- 4. Sistema de drenaje pluvial:** el drenaje de aguas lluvias es de vital importancia, puesto que contribuye a mantener adecuadamente los siguientes componentes:
- La estructura de las vías que se proyecten en los campamentos.
 - Las edificaciones de los campamentos.
 - La estabilidad del terreno.

El sistema de drenaje propuesto para los campamentos consiste en:

- ✓ Cunetas perimetrales al campamento.
- ✓ Canales en las vías.
- ✓ Red de alcantarillado pluvial.

Los criterios y parámetros considerados para su diseño consideran el caudal de aguas lluvias o pluviales en base a:

- Intensidad de Lluvia
- Tiempo de concentración: tiempo de concentración inicial y tiempo de recorrido.
- Coefficiente de escorrentía
- Área de drenaje
- Período de retorno en años.

De esta manera se realiza el dimensionamiento del sistema de drenaje. Previo a realizar el dimensionamiento de las diferentes estructuras es importante definir los puntos de descarga y las áreas de aporte de cada una de estas. En la Figura 9 se presenta el trazado de los canales, la ubicación de las descargas y las áreas de aporte de cada una de estas.

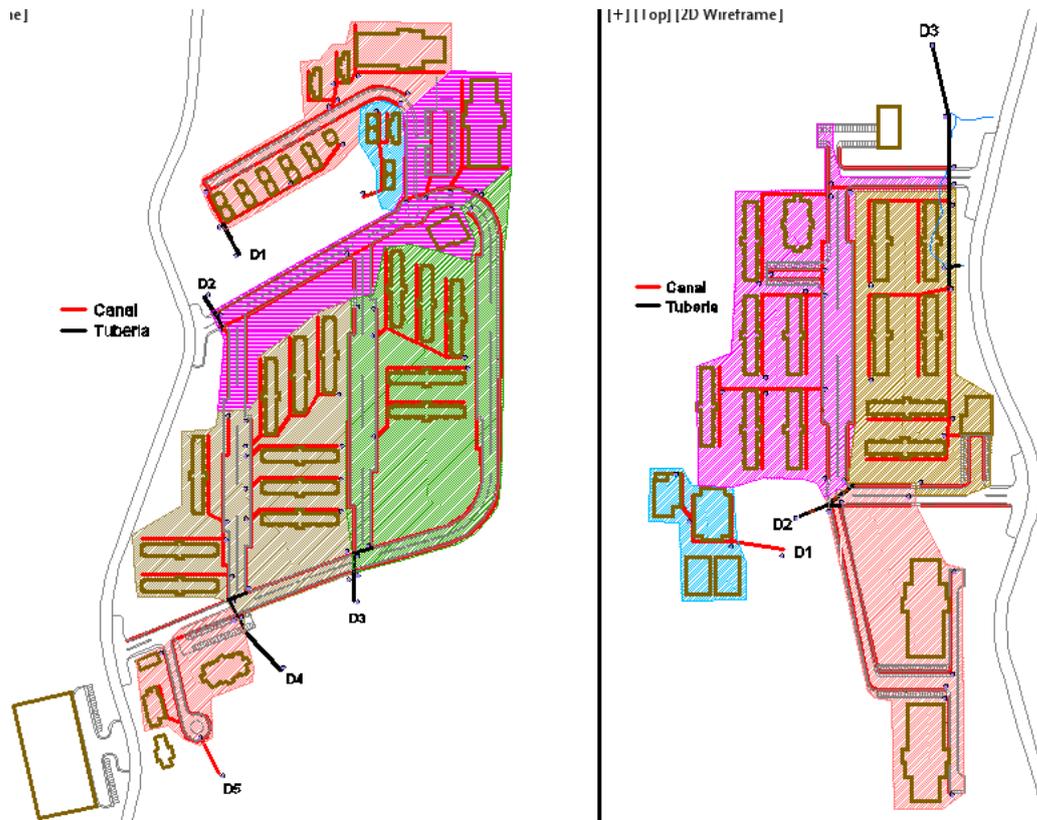


Figura 9: Ubicación de descargas con sus áreas de drenaje del campamento de construcción

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Por la configuración de los campamentos es necesario ubicar los canales en la parte inferior de las veredas cubiertas por losas. En la Figura 10 se visualiza las características de los canales tipo del proyecto.

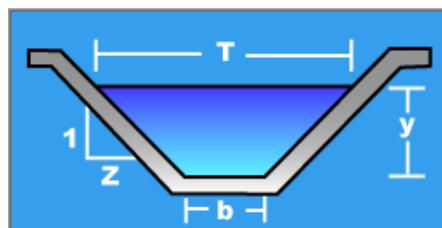


Figura 10: Canales Tipo

Fuente: ACOTECNIC Elaboración: ACOTECNIC

c) Descripción del equipamiento e instalaciones del campamento de operación para control de contaminación de suelos y aguas

Ubicación

Se realiza la selección del sitio para el emplazamiento en base a los criterios y parámetros de evaluación que se incluyen en la Tabla 17. Se describen a detalle en el Estudio Definitivo

de Campamentos PHS, CFE, 2015. Se selecciona el Lote A.

La Tabla 17, visualiza la ubicación del sitio o lote A designado para la ubicación del campamento de operación. En la Figura 11, se muestran todas las opciones estudiadas de terrenos elegibles para campamentos.

Tabla 17: Ubicación del campamento de operación

TERRENO	COORDENADAS UTM		COTA Msnm
	ESTE	NORTE	
Campamento A Operación, Sitio A	809844,10 m	9667277,30 m	625

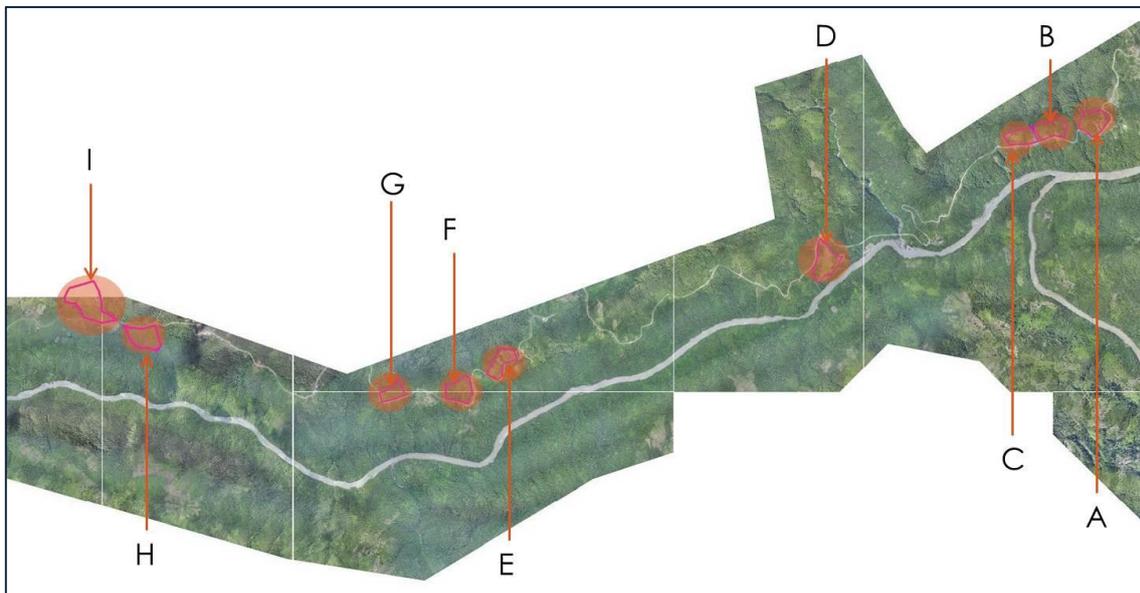


Figura 11: Localización de sitios para campamentos

Fuente: CFE (LIDAR)
Elaboración: ACOTECNIC

REF: Mapa IGP 002_Emplazamiento_General_Campamentos_A1 Cap. 6. DESCRIPCION PROYECTO.

Características del sitio

Tabla 18: Características del sitio del campamento de operación

No.	CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	SITIO PARA CAMPAMENTO OPERACION		
		A	H	I
1	Área de terreno (ha)	9,96	10,89	19,62
2	Distancia a fuente de agua para consumo humano (km)	0,50	0,80	1,20
3	Distancia a carretera (km)	0,00	0,15	0,23
4	Condiciones de terreno: deforestado %	80	95	95
	Con vegetación %	20	5	5

No.	CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	SITIO PARA CAMPAMENTO OPERACION		
		A	H	I
5	Topografía: % de pendiente del terreno	12	13	12
6	Distancia a la corona de presa (km)	1,08	13,97	14,68
7	Dist. Centro poblado más cercano Méndez (km)	34,0	20,0	19,5
8	Terreno inundable por cota de embalse 455 msnm (msnm)	605	585	660
9	Vistas %	90	10	40
10	Situación legal de la tierra			

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Estado del sitio: intervenido, ocupa un área adyacente a la vía asfaltada con actividades agropecuarias (pastos, cultivos)

Presencia de áreas ecológicamente sensibles: ninguna

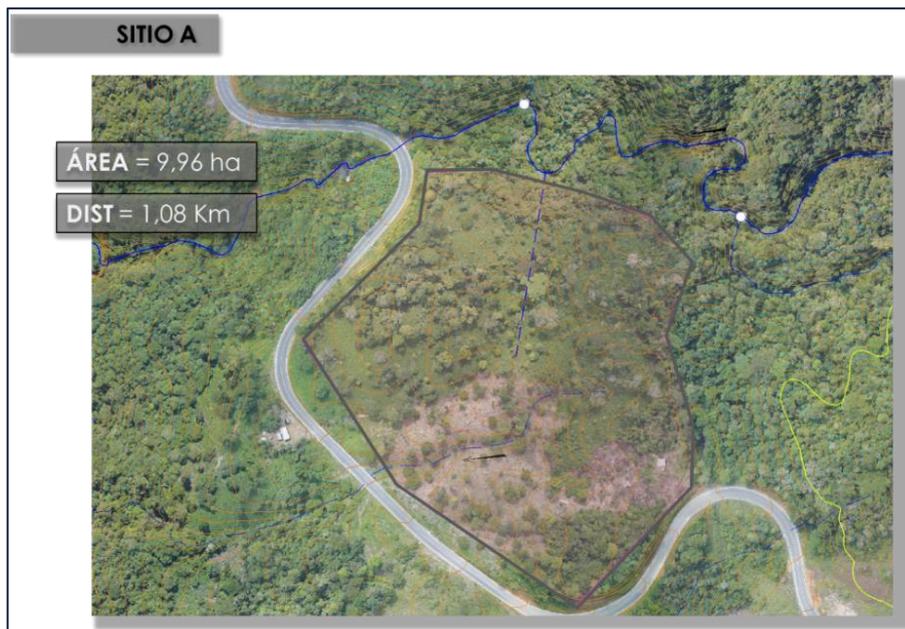


Figura 12: Sitio Lote A
Fuente: CFE (LIDAR) - ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Densidad poblacional

Es la capacidad de personal requerida por la CELEC EP, teniendo para el campamento de operación una capacidad máxima de 250 personas.

- Densidad bruta
 - Campamento – Sitio A: 20. h/ha
- Densidad neta
 - Campamento A – Sitio A: 26 h/ha

Zonificación – Emplazamiento

En la Tabla 19 se presenta las áreas destinadas para los diferentes tipos de usos.

Tabla 19: Áreas Bloques arquitectónicos. Campamento de operación

CAMPAMENTO DE OPERACIÓN			
BLOQUE ARQUITECTÓNICO	ÁREA / BLOQUE	# BLOQUES	ÁREA TOTAL
VILLAS	123,28	15	1849,2
ALOJAMIENTO (BARRACAS)	713,22	11	7845,42
SUITS	211,56	3	634,68
COCINA – COMEDOR	900	1	900
BOMBEROS Y GUARDIANIA	294,81	1	294,81
CENTRO DE SALUD	410	1	410
OFICINAS	905,76	1	905,76
COLISEO	1290,83	1	1290,83
PISCINA CUBIERTA	680,25	1	680,25
ALOJAMIENTO PERSONAL LIMPIEZA	162,17	2	324,34
CASINO	350	1	350
COMISARIATO, LAVANDERIA y LIMPIEZA	387	1	387
CENTRO DE CONVENSIONES	556	1	556
MIRADOR	227.54	1	227.54
		TOTAL	16655,83

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC



Figura 13: Campamento de operación
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Instalaciones y equipamientos hidrosanitarios. Campamento de operación

A continuación se detallan las instalaciones y equipamiento hidrosanitario con que cuenta el diseño del campamento de operación y en la Especificación CF-PMD 02, se describe su funcionamiento operativo.

Sistema de saneamiento

El sistema de saneamiento para el campamento esta constituido por 4 componentes:

- Red de alcantarillado sanitario
- Red interna de alcantarillado sanitario
- Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)
- Sistema de drenaje de aguas lluvias

1. Red de alcantarillado sanitario: constituida por tuberías con diámetro mínimo de 300 mm y en material de PVC. La ubicación de esta infraestructura será en los retiros de las vías, porque facilita las actividades de operación; cada edificación planificada contará una conexión domiciliaria. Los parámetros utilizados para su diseño son:

- . Caudales: caudal medio de aguas residuales domésticas, caudal máximo horario de aguas residuales, caudal de infiltración, caudal de aguas ilícitas o conexiones erradas, caudal de diseño para alcantarillado sanitario.
- . Tiempo de concentración: tiempo de concentración inicial y tiempo de recorrido.

El trazado de las redes de alcantarillado se lo realiza por los retiros de las estructuras planificadas. Esta infraestructura no se ha previsto implementar en las vías del campamento lo que mejora las condiciones operativas y de mantenimiento del sistema: el trazado vertical de las redes se lo realizará paralelo al perfil natural del terreno (en lo posible).

La profundidad a la que se ha proyectado las redes debe garantizar las cotas de servicio de las estructuras, considerando que no es conveniente profundizar la infraestructura puesto que los costos se incrementan en forma proporcional con la profundidad.

En la Figura 14 se presenta el trazado de la red de alcantarillado y la ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales.

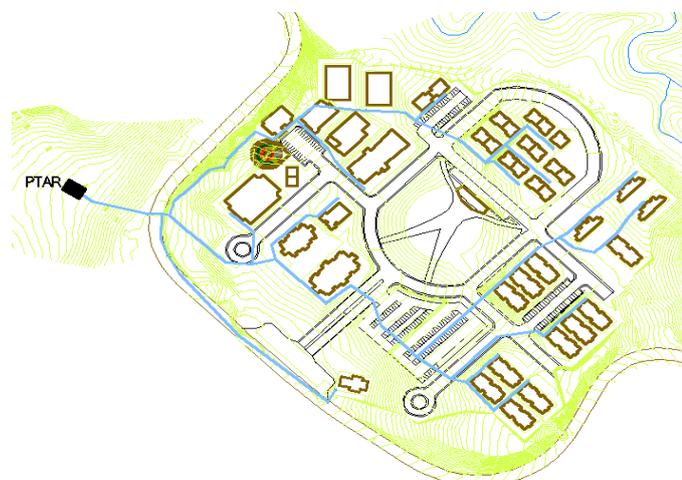


Figura 14: Trazado de la red de alcantarillado del campamento de operación

Fuente: ACOTECNIC. Elaboración: ACOTECNIC

REF: Mapa IGP 004_Plano_General_Alcantarillado_Sanitario

2. **Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR):** el campamento tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales para una población de 250 personas.

Se propone un sistema de fosa séptica – filtro anaerobio como sistema de tratamiento, lo que permitirá cumplir con los parámetros de descarga que establece la legislación vigente. El sistema posee las características anteriormente descritas para el campamento de operación.

- *Diseño del sistema de tratamiento:*

La fosa séptica será diseñada en dos compartimientos, ya que proporcionan una mejor eliminación de los sólidos en suspensión, razón por la cual se adopta esta alternativa.

La capacidad es uno de los factores más importantes en el diseño, una adecuada capacidad permite operar con seguridad y permite periodos más largos.

Las unidades de tratamiento de aguas servidas han sido instaladas de tal forma de evitar que sean afectadas por las zonas de inundación, para ello se han de construir plataformas que permitan evitar este inconveniente.

Criterios de diseño:

✓ Fosa séptica: los factores considerados al fijar la capacidad de la fosa séptica son:

El caudal medio diario de aguas residuales

El tiempo de retención del agua residual dentro de la fosa, que generalmente se recomienda sea de 24 horas.

El espacio necesario para la acumulación de lodos.

El espacio necesario para la acumulación de natas.

El área total de las aberturas entre las cámaras debe estar entre el 5% y el 10% de la sección transversal útil de la fosa séptica.

Dispositivo de entrada:

Una T ventilada de entrada deberá proporcionarse para desviar el agua residual entrante hacia abajo.

El ramal inferior deberá penetrar en el tanque, como mínimo 8 cm arriba del nivel de líquido en el tanque para permitir una elevación momentánea del nivel del líquido durante la descarga del agua residual de la fosa séptica. Este ramal se hará penetrar en la masa líquida unos 30 cm con el fin de que la capa de nata no obstruya la boca del tubo de entrada.

Dispositivo de salida:

El dispositivo de salida retendrá las natas en el tanque, pero al mismo tiempo, limitará cantidad de lodo que puede acomodarse sin ser arrastrado, lo cual provocaría descarga de lodo el efluente del pozo. El dispositivo de salida será una T ventilada, cuyo ramal inferior empezará al mismo nivel del líquido y será importante que penetre lo suficiente (40 cm) bajo el líquido para proporcionar un balance entre el volumen de almacenamiento de lodos y las natas.

- ✓ Filtro Anaerobio: el lecho filtrante en lo posible deberá tener una altura de 1,30 m. Ha sido demostrado en muchos trabajos de investigación, que por encima de 1 m de altura del material filtrante, las eficiencias en la eliminación de materia orgánica no mejoran sustancialmente. El material filtrante debe tener una granulometría lo más uniforme posible, pudiendo variar entre 50 y 80 mm. La profundidad útil (h) del Filtro Anaerobio se recomienda sea de 1.80 m, sin embargo, este puede variar un poco de acuerdo a las necesidades.

El dispositivo de salida consistirá en cuatro tuberías de 4" de diámetro las cuales bajarán hasta el fondo falso del Filtro distribuyendo el caudal en 4 puntos distintos del fondo del Filtro, los cuales fueron seleccionados para darle una mejor cobertura a toda la capa filtrante, evitando así problemas de cortocircuitos.

- ✓ Dispositivos de control y limpieza del sistema

Todo tratamiento biológico cuenta con una producción de lodos, en los sistemas anaerobios esta producción es mínima, sin embargo es necesario disponer de dispositivos que permitan su evacuación, en el momento que se considere apropiado para garantizar el buen funcionamiento del sistema; el sistema propuesto cuenta con pozos de visita que permitirán cumplir la extracción de esos lodos. Estos pozos están dotados con tuberías de descarga que están conectadas al fondo de cada una de las secciones del sistema, lo cual permitirá obtener la mayor carga hidrostática disponible para el empuje del lodo que suele acumularse en el fondo; el lodo purgado podrá ser evacuado hasta sitios apropiados para su deshidratación.

Para el caso particular del pozo correspondiente al «Filtro», además de contar con los dispositivos ya descritos, está dotado de tuberías de 3/4" de diámetro conectadas a diferentes cotas del «Filtro», esto nos permitirá obtener muestras de agua a diferentes alturas controlando así la eficiencia del « Filtro» en todo su espesor, así como el poder detectar a tiempo problemas de funcionamiento.

Las instalaciones del sistema estarán provistas de cerramientos adecuados que eviten la circulación de personas o animales en los alrededores.

Diseño de la planta de tratamiento.

- ✓ Fosa Séptica

Tabla 20: Diseño de Fosa Séptica. Campamento de operación

COMPONENTE	SÍMBOLO	ECUACIÓN	UNIDAD	VALOR
Caudal medio diario	Q		l/s	0.92
caudal máximo horario	Qmax		l/s	1.29
caudal máximo diario	Qmd		l/s	1.20
Volumen de la fosa	V	$V = (4252 + 0.75 \times Q) \times Th$	m ³	40.88
Tiempo de retención	Th		Días	0.50
Carga DBO5	DB		Kg/día	22.50
Carga de sólidos	DS		Kg/día	31.50
Remoción DBO5	RB		%	0.25
Remoción Sólidos	RS		%	0.65
DBO5 de ingreso	CO i		mg/l	283.23

COMPONENTE	SÍMBOLO	ECUACIÓN	UNIDAD	VALOR
DBO5 de salida	CO f		mg/l	212.42
Producción de fango primario	SP	$SP = DS * RS$	Kg/día	20.48
Concentración de fango primario	Ci		%	0.03
Peso específico de fango	P		Kg/m3	1015.00
Volumen de fango primario	Qf	$Qf = SP/(CI*P)$	m3/día	0.67
Sólidos volátiles en fango primario	Svp	$Svp = (Vp * SP)$	Kg/día	15.36
Porcentaje de sólidos volátiles	Vp			0.75
Sólidos suspendidos remanentes	SSr	$SSr = [DS - Svp]$	Kg/día	16.14
Vol. solido suspendido remanente	Vssr	$Vssr = SSr/(CI*P)$	m3/día	0.53
Velocidad ascensional	Va	recomendada	m/h	2.40
Área de la fosa séptica	Af	$Af = Q / Va$	m2	33.12
Altura de la fosa	H	$H = V / Af$	M	1.71
Longitud de la fosa	L	$L = 2 * E$	M	7.50
Ancho de la fosa	E	$E = [(A/2)(1/2)]$	M	4.50
POZO DE FANGOS				
Inclinación de la solera	j			0.30
Altura de pozeta	h			0.60
Volumen de pozo de fango	Vf	$Vf = (L * E * j * h)$	m3	10.13
Tiempo de acumulación de fango	Tf	$Tf = Vf / Vssr$	Días	19.00

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

✓ Filtro anaerobio

Tabla 21: Diseño de Filtro Anaerobio: campamento de operación

COMPONENTE	SÍMBOLO	ECUACIÓN	UNIDAD	VALOR
Volumen de vacíos de lecho	Va		%	0.55
Caudal medio diario	Q		l/s	0.92
caudal máximo horario	Qmax		l/s	1.29
caudal máximo diario	Qmd		l/s	1.20
Volumen del reactor	Vr	$Vr = (Q * Th)$	m3	34.44
Tiempo de retención	Th		Horas	8.00
Carga DBO5	DB		Kg/día	16.88
Carga de sólidos	DS		Kg/día	11.03
Remoción DBO5	RB		%	0.90
Remoción Sólidos	RS		%	0.90
DBO5 de ingreso	CO i		mg/l	212.42
DBO5 de salida	CO f		mg/l	21.24
Altura del filtro	hf		M	1.21
Altura sobrenadante	hn		M	0.30
Área del filtro	Ar	$Ar = Vr / hf$	m2	28.46
Longitud del filtro	L	$L = 2 * E$	M	6.70
Ancho del filtro	E	$E = [(A/2)(1/2)]$	M	4.50
Velocidad superficial	Vs	$Vs = Qmax / Ar$	m/h	0.16
Tiempo de retención final	Thf	$Thf = (Vr * Va) + (hn * Ar)$	Hora	6.38
Eficiencia del filtro	Ef	$Ef = 100 * [1 - (0.30 / Thf)]$	%	95.30

Fuente: ACOTECNIC / Elaboración: ACOTECNIC

En la Figura 15 se observa la planta de tratamiento propuesta para el campamento de operación.

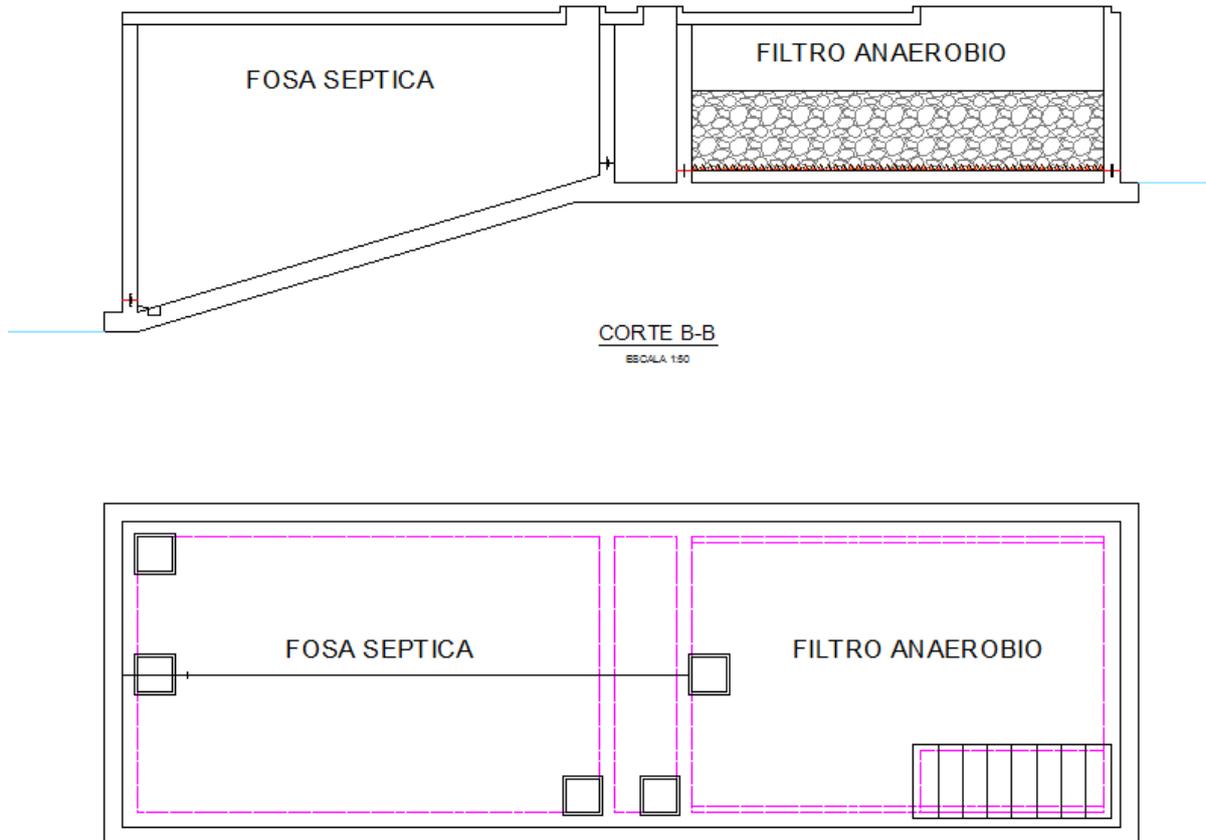


Figura 15: Planta de tratamiento de aguas residuales Campamento de operación
Fuente: ACOTECNIC Elaboración: ACOTECNIC

3. Red interna de alcantarillado sanitario: su diseño se realiza aplicando el concepto de "unidades de descarga". La Unidad de Descarga (UD), equivale a un caudal que corresponde a la evacuación de 28 litros de agua en un minuto de tiempo, o lo que es lo mismo 0,47 l/s.

Este valor se considera que es igual a la capacidad de un lavabo (standard) y permite adecuando los volúmenes necesarios, expresar en función de esa capacidad unitaria los caudales de evacuación de los distintos aparatos. Esta unidad engloba el concepto de gasto y simultaneidad, por lo que su clasificación será función del uso privado o público de cada uno de los aparatos sanitarios del edificio, por las características del proyecto se ha adoptado dos coeficientes de simultaneidad, el primero para la descarga de los inodoros y se ha fijado en 0,50, el segundo considera al resto de aparatos sanitarios y se ha considerado un coeficiente de simultaneidad de 0,30.

Las unidades de descarga que tienen los diferentes aparatos sanitarios se presenta en la Tabla 21 anteriormente descrita para el campamento de construcción.

Dentro del diseño de la red de alcantarillado sanitario interior (baterías sanitarias) se ha considerado una pendiente mínima del 1%, esta pendiente puede ser modificada en aumento y en ningún caso en menos.

En la Figura 16 se aprecia el diseño de la red interna de alcantarillado de una edificación.

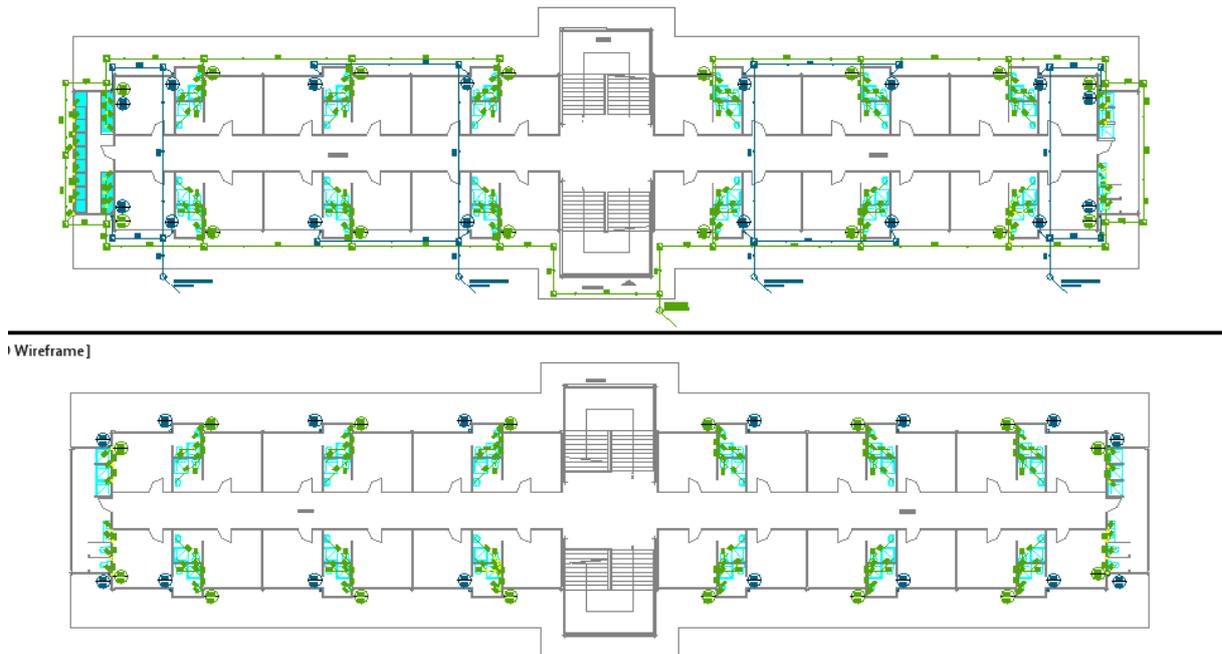


Figura 16: Diseño de la red de alcantarillado interna de una edificación

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

4. Sistema de drenaje pluvial: el sistema de drenaje de aguas lluvias consiste en:

- Cunetas perimetrales al campamento.
- Canales en las vías.
- Red de alcantarillado pluvial.

Los criterios y parámetros considerados para el diseño del sistema de drenaje pluvial son:

- Caudal de aguas lluvias o pluviales
- Intensidad de lluvia
 - Tiempo de concentración: tiempo de concentración inicial y tiempo de recorrido.
- Coefficiente de escorrentía
- Área de drenaje
- Período de retorno en años.

Dimensionamiento del sistema de drenaje:

Previo a realizar el dimensionamiento de las diferentes estructuras es importante definir los puntos de descarga y las áreas de aporte de cada una de estas. En la Figura 17 se presenta el trazado de los canales, la ubicación de las descargas y las áreas de aporte de cada una de estas.

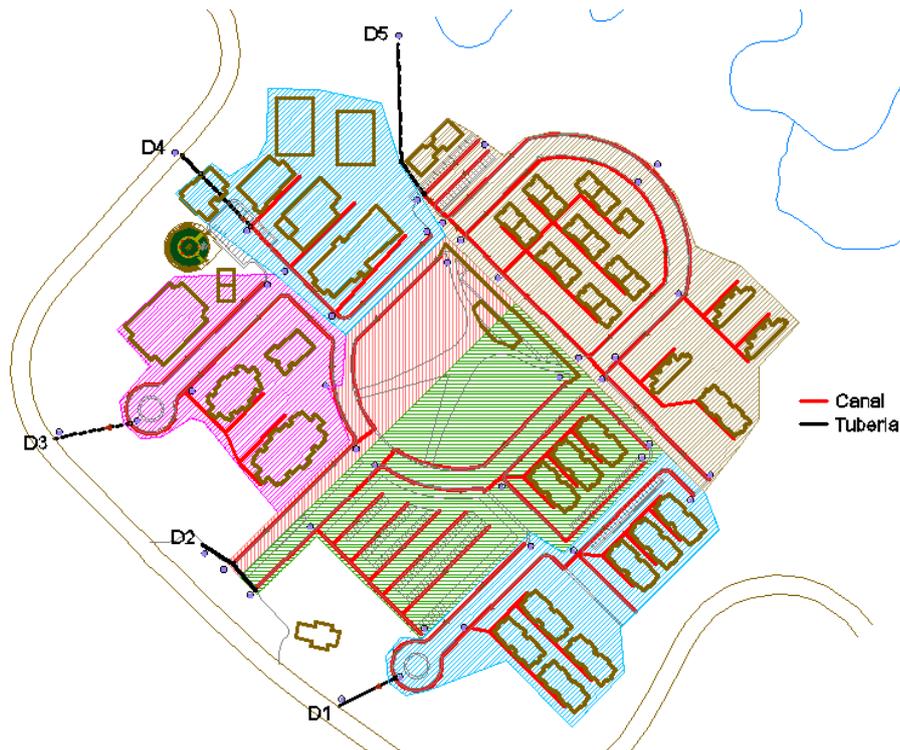


Figura 17: Ubicación de descargas con sus áreas de drenaje del campamento de operación
Fuente: ACOTECNIC Elaboración: ACOTECNIC

Por la configuración del campamento es necesario ubicar los canales en la parte inferior de las veredas cubiertas por losas. En la Tabla 22 se presenta las características de los canales tipo del proyecto.

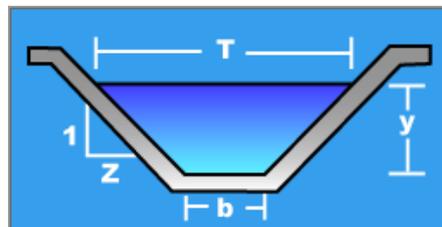


Figura 18: Canales Tipo

Tabla 22: Dimensiones de canales para conducción de aguas lluvias

Estructura	Sección	Caudal	b	z	T	y	y asumido	Velocidad
Tipo 1	Rectangular	< 100 l/s	0,40m	0,00m	0,40m	0,17m	0,20m	1,45 m/s
Tipo 2	Rectangular	< 200 l/s	0,40m	0,00m	0,40m	0,29m	0,30m	1,72 m/s
Tipo 3	Rectangular	< 300 l/s	0,40m	0,00m	0,40m	0,40m	0,40m	1,86 m/s
Tipo 4	Rectangular	< 400 l/s	0,40m	0,00m	0,40m	0,51m	0,50m	1,95 m/s
Tipo 5	Triangular	< 100 l/s	0,00m	1,00m	0,52m	0,26m	0,25m	1,46 m/s

Fuente: ACOTECNIC Elaboración: ACOTECNIC

d) Relleno sanitario para disposición de desechos sólidos

El relleno sanitario permitirá la disposición adecuada de los desechos sólidos generados en los campamentos y obras anexas, evitando un desalojo indiscriminado que puede afectar la calidad de suelos y aguas superficiales.

Ubicación

Criterios ambientales para la ubicación del relleno sanitario

Para la ubicación del relleno sanitario, se realizó un escogitamiento del terreno en función de la cercanía a la ubicación del campamento de construcción, debido a que esta será la mayor fuente de desechos para el relleno. También se consideró el criterio de no estar junto a una fuente de agua, misma que podría ser afectada por los lixiviados que se producen en el relleno. Además se consideró el tipo de material del suelo, de manera que no sea de tipo permeable NP, que permitiría la filtración de lixiviados que afectan la calidad del suelo.

Luego de analizar estos parámetros se decidió ubicar el relleno sanitario en la escombrera EH en San Simón de Ipiakum, misma que cuenta con estudios iniciales de calidad de suelo, geoformas, distancias, etc., lo que garantiza su idoneidad.

Descripción del relleno sanitario

Para la implementación del relleno sanitario se aplicará un tipo de instalación que simplifique las técnicas convencionales de disposición, a fin de evitar el uso de tractores y equipos mecánicos de gran potencia; privilegiando la utilización de la mano de obra local en las actividades de compactación y cubrimiento de los desechos sólidos.

En base a las condiciones del terreno, se opta por un relleno sanitario **tipo zanja o trinchera**. Figura 19. Este tipo de relleno utiliza una zanja para disponer la basura generada. Cada zanja debe tener una capacidad de almacenar los desechos de por lo menos 30 días.

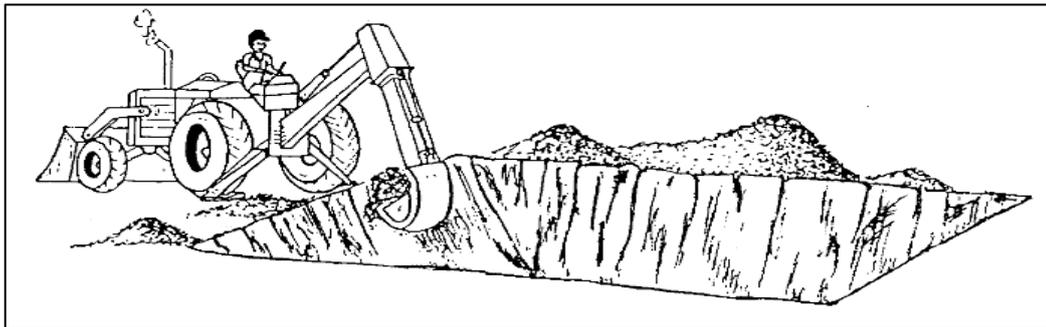


Figura 19: Esquema de un relleno tipo zanja

Para su implementación se calcula la cantidad diaria de basura por rellenar; para esto es importante contar con datos de la población atendida por el servicio de recolección. La Tabla 23 detalla el volumen requerido para la implementación del relleno sanitario.

Tabla 23: Volumen de la trinchera

CALCULO DE VOLUMENES DE RELLENO SANITARIO				
DESCRIPCION	UNIDAD	CAMPAMENTO		TOTAL
		CONS.	OPER.	
Población servida	Hab.	5000	250	5250
Volumen de basura generada	m3/día	3,84	0,19	4,03
Volumen diario de la trinchera, considerando un 20% como material de cubierta	m3/día	4,61	0,23	4,84
Tiempos de operación de la trinchera	Días	45	45	
Volumen de la trinchera	m3	207,23	10,36	217,59

CALCULO DE VOLUMENES DE RELLENO SANITARIO				
DESCRIPCION	UNIDAD	CAMPAMENTO		TOTAL
		CONS.	OPER.	
DIMENSIONES DE LA TRINCHERA				
Altura recomendada (h)	M			2,00
Sección tipo trapecial, con talud 1:2				
Área de la trinchera (A)	m ²			108,79
Base menor de la trinchera	M			4,00
Longitud de la trinchera	M			27,20
Base mayor de la trinchera	M			6,00
Área final de la trinchera	m²			271,98

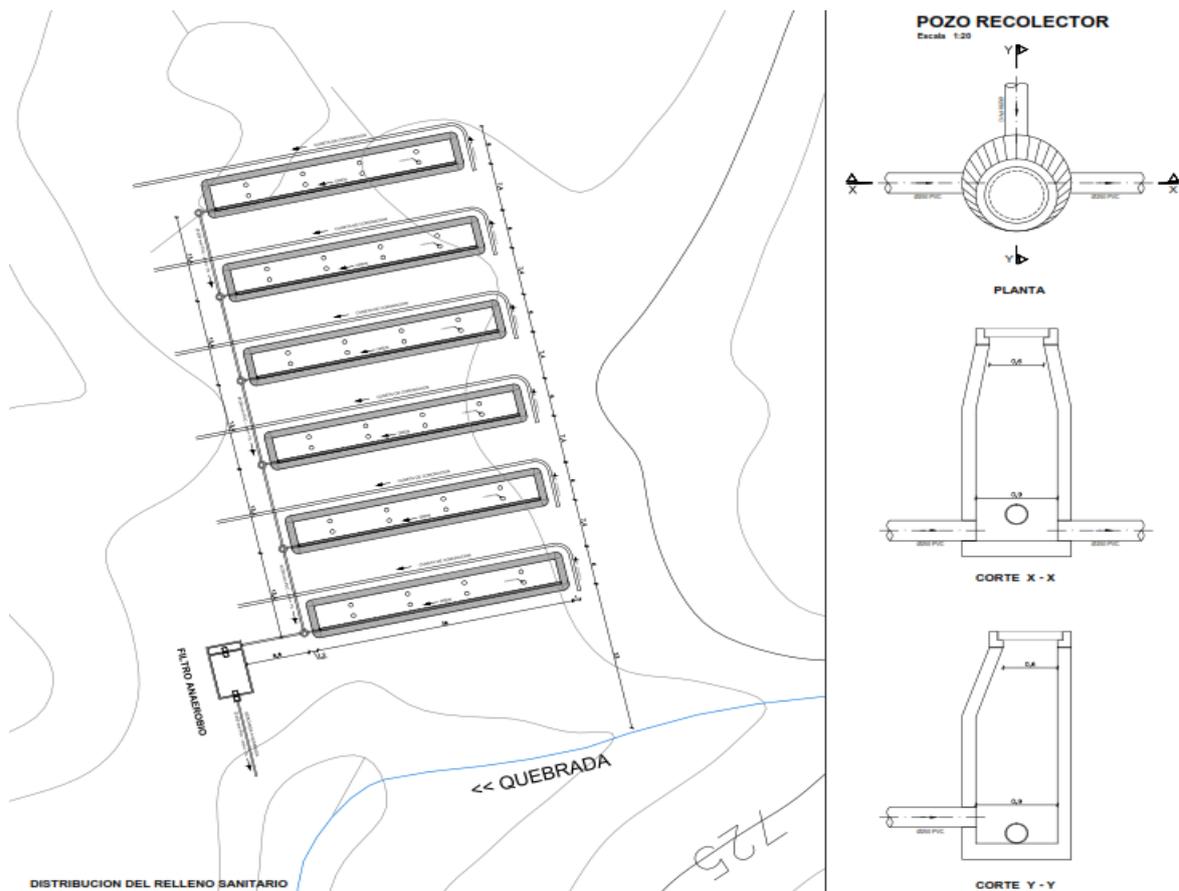


Figura 20: Conformación del relleno sanitario

Anexo: Plano IGP 007_Relleno_Sanitario_A1.

Operación del relleno sanitario.

Descargada la basura, es necesario realizar diariamente el esparcimiento, compactación y cubrimiento de los desechos.

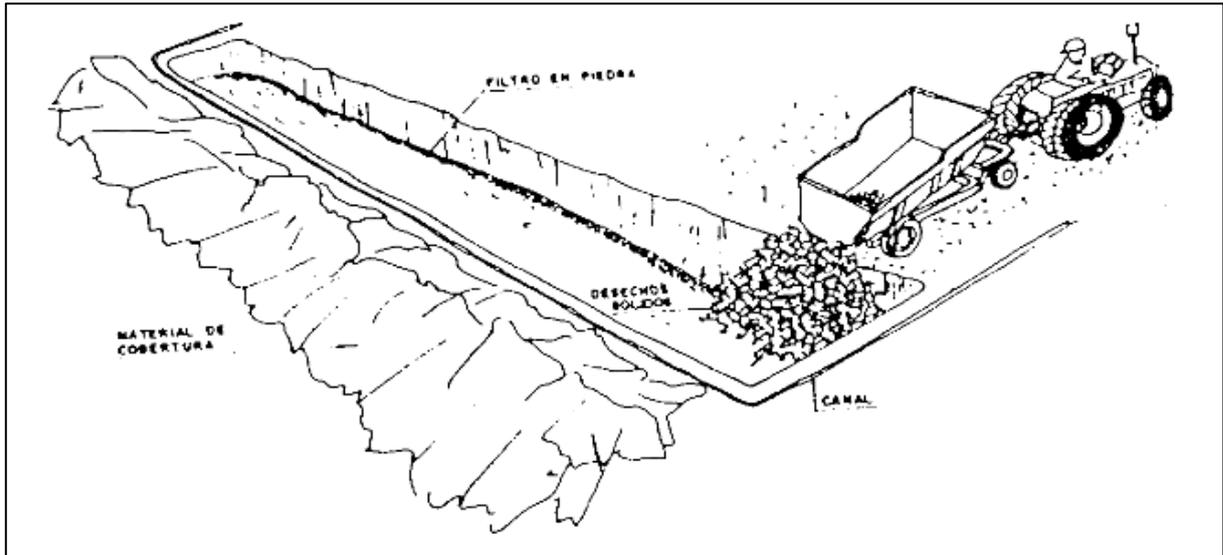


Figura 21: Disposición de los desechos en la zanja

Para la descarga de los desechos sólidos, la tierra excavada que será utilizada como capa de cobertura de los desechos sólidos deberá estar ubicada al lado contrario del frente de descarga de los desechos; además las zanjas en el terreno deben estar ubicadas de modo que se facilite el movimiento de los vehículos recolectores.

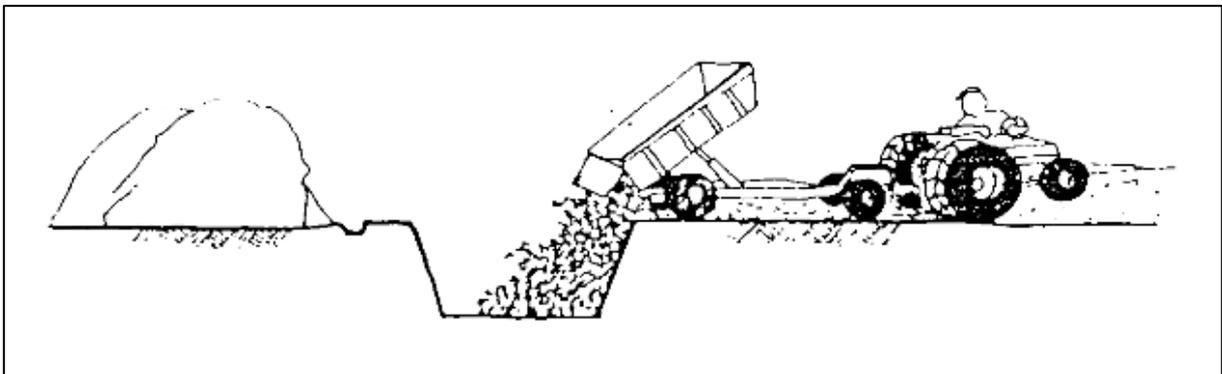


Figura 22: Ubicación de los materiales en la zanja

El esparcimiento y compactación se lo realizará con herramientas manuales o equipos tipo compactadores o minicargadoras, en capas de 30 cm.

El cubrimiento y cobertura se realizará con la tierra dispuesta al lado de la trinchera y cargada con minicargadora o carretillas de mano; según los términos en que CELEC EP disponga la ejecución de este componente en su fase de operación; una correcta cobertura es el factor más importante para evitar la presencia de moscas, insectos, gallinazos y también roedores, la Figura 23 presenta la forma en la que se debe realizar la conformación del relleno sanitario en una trinchera.

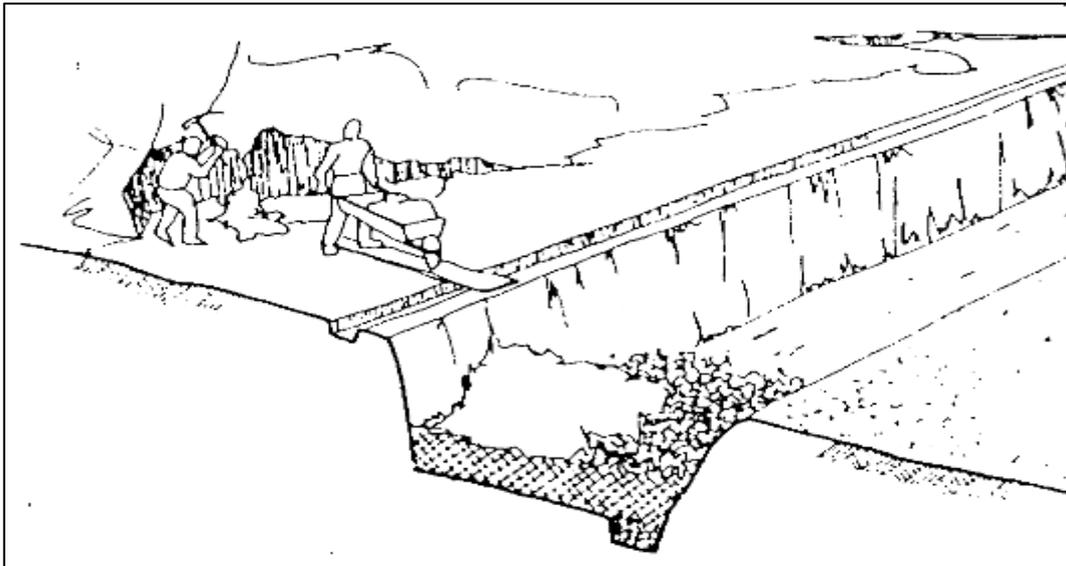


Figura 23: Relleno con material de excavación

Por otro lado la Figura 24 presenta la forma en la que se debe compactar los desechos sólidos una vez colocada la capa de cobertura.

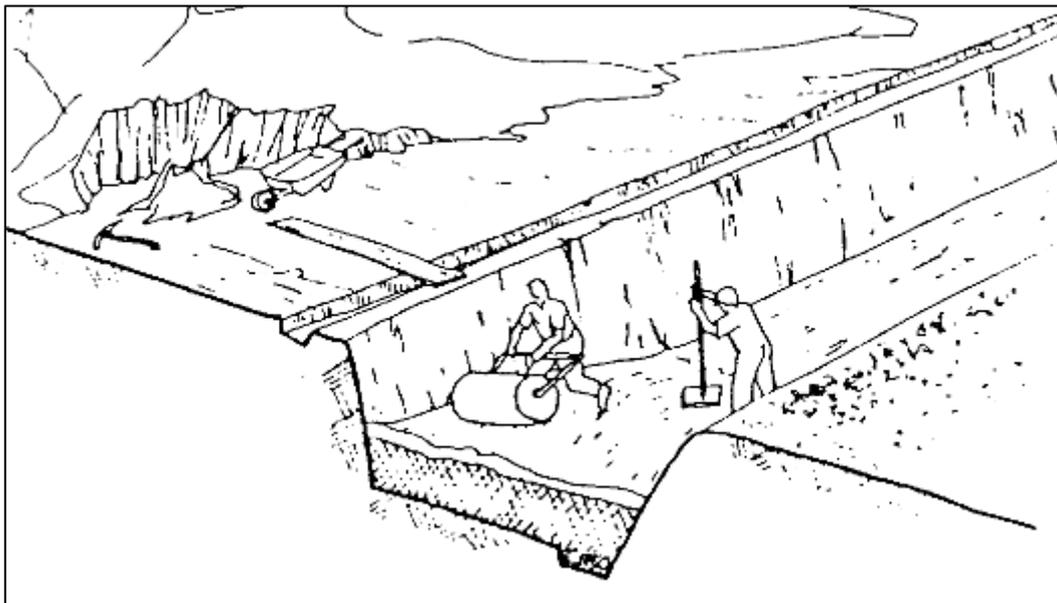


Figura 24: Compactación del relleno sanitario

El pisón de metal puede obtenerse llenándose un envase metálico (una galonera vacía) con hormigón y fijando un palo o tubería metálica. El rodillo compactador se hace a base de cilindros vacíos, en los cuales se fija un eje para que pueda rodar el cilindro que deberá estar con aceite o arena en su interior hasta un poco más de la mitad, la Figura 25 presenta un esquema del rodillo manual.

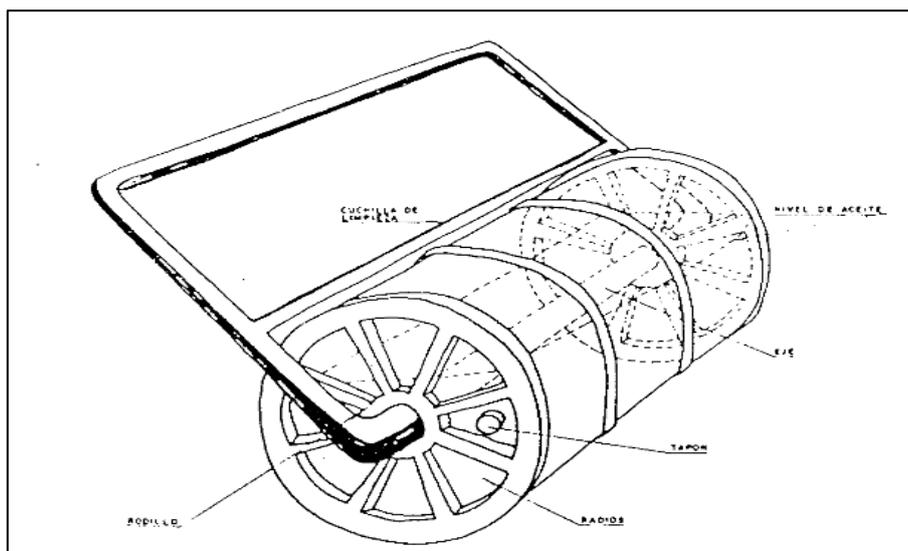


Figura 25: Esquema de rodillo manual

Considerando una cuadrilla de tres personas para la operación del relleno sanitario, según la tabla siguiente, se requiere de 4 horas hombre diario para realizar las actividades de conformación y compactación del relleno sanitario; es decir la cuadrilla durante la mañana realiza las actividades de recolección y por las tardes la de conformación del relleno sanitario, considerando que la recolección se efectúa diariamente.

Tabla 24: Horas hombre requeridas para operación del relleno

FACTOR	DENOMINACION	UNIDAD	VALOR
A	Movimiento de tierra	m ³ /h - hombre	0,37
B	Movimiento de basura	Tn/h - hombre	0,95
C	Compactación de basura	m ² /h - hombre	20
D	Volumen diario de tierra	m ³	0,81
$F = D / A$	Rendimiento F	hora / hombre	2,18
G	Basura compactada	Tn.	1,61
$H = G / B$	Rendimiento H	hora / hombre	1,70
I	Área superficial	m ²	2,42
J	Compactación basura	hora / hombre	0,20
$K = J + H + F$	Requerimiento diario	hora / hombre	4,08

La siguiente figura presenta la conformación final del relleno sanitario.

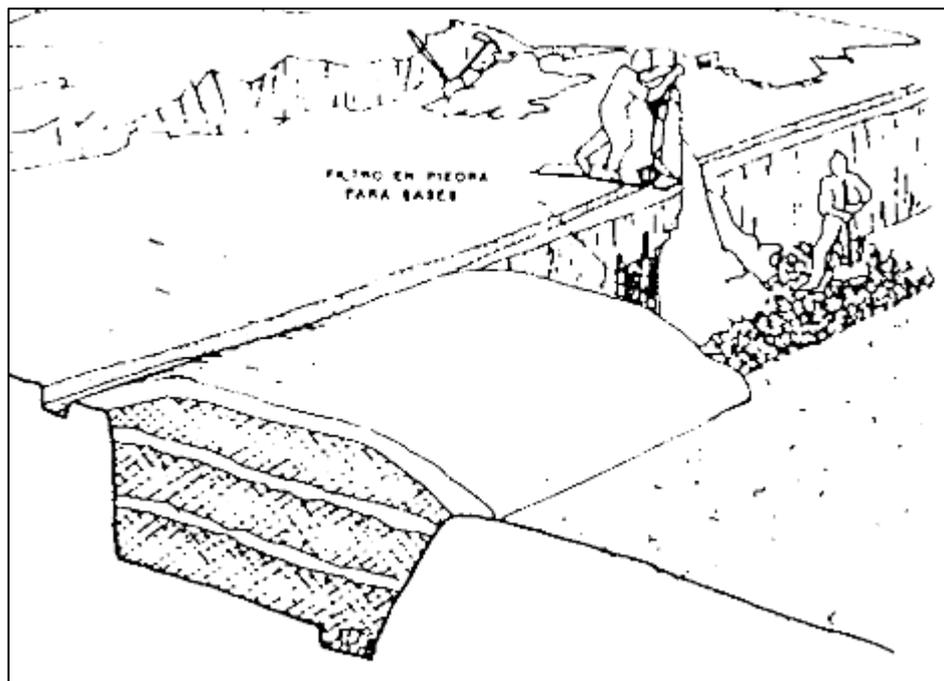


Figura 26: Conformación final del relleno sanitario

Los planos de detalle se presentan en el anexo de planos del proyecto.

Generación de líquidos percolados

Para el cálculo del caudal de líquidos percolados se considera la siguiente expresión

$$Q = \frac{P \times A \times K}{t}$$

Q = Caudal medio de lixiviado o líquido percolado (l/s)

P = Precipitación media anual (mm/año)

A = Área superficial del relleno (m²), para este caso se cuenta con 6 trincheras de 6 x 36 m.

t = Número de segundos en un año (31.536.000 s/año)

K= Coeficiente que depende del grado de compactación de la basura,

Para rellenos débilmente compactados con peso específico de 0,4 a 0,7 t/m³, se estima una producción de lixiviado entre 25 y 50% (K = 0,25 a 0,50) de precipitación media anual correspondiente al área del relleno.

Para rellenos fuertemente compactados con peso específico > 0,7 t/m³, se estima una generación de lixiviado entre 15 y 25% (K = 0,15 a 0,25) de la precipitación media anual correspondiente al área del relleno.

La precipitación media anual se obtiene en base a la información correspondiente al Estudio de Lluvias Intensas realizado por el INAMHI en el año 1999 que determino que el proyecto se encuentra en la zona 23 y le rigen las siguientes expresiones para determinar la intensidad de la lluvia:

$$I = 54.246 * T_c^{(-0.4596)} * I_d \text{ para } 5 \text{ min} < T_c < 23 \text{ min}$$

$$I = 89.858 * T_c^{-0.6234} * I_d \text{ para } 23 \text{ min} < T_c < 1.440 \text{ min}$$

En donde

I = Intensidad de lluvia mm/h

T_c = Tiempo de Concentración.

I_d = Intensidad de lluvia diaria para un periodo de retorno (T) dado

En lo referente a la máxima intensidad de lluvia diaria para un periodo de retorno de 5 y 50 años se tiene que es de I_d = 4.5 y 6 respectivamente.

$$Q = \frac{4.5 \times 365 \times 6 \times 6 \times 36 \times 0.375}{31.536.000}$$

$$Q = 0,025 \text{ l/s. o } 2.18 \text{ m}^3/\text{día}$$

Para efectos de cálculo del tratamiento de los líquidos percolados se considera un caudal de 3 unidades, que es el requerido por 5 años de funcionamiento de los campamentos, por lo tanto se diseña con un caudal de 0,075 l/s, es decir 6,48 m³/día, para un tiempo de retención de 60 horas, la Tabla 25 presenta el cálculo del filtro anaerobio; se ha escogido este tipo de tratamiento por ser uno de los más apropiados para tratar aguas con altas concentraciones de materia orgánica.

La Figura 27 presenta el esquema del filtro anaerobio a utilizarse para el tratamiento de los líquidos percolados.

Tabla 25: Cálculo del filtro anaerobio

COMPONENTE	SIMBOLO	ECUACION	UNIDAD	VALOR
Volumen de vacíos de lecho	V _a		%	55,00%
Caudal medio diario	Q		lt/seg	0,075
Volumen del reactor	V _r	V _r = (Q x Th)	m ³	16,20
Tiempo de retención	Th		horas	60,00
Remoción DBO ₅	RB		%	90,00%
Remoción Sólidos	RS		%	90,00%
DBO ₅ de ingreso	CO _i		mg/lt	6.000,00
DBO ₅ de salida	CO _f		mg/lt	600,00
Altura del filtro	h _f		m	1,50

COMPONENTE	SIMBOLO	ECUACION	UNIDAD	VALOR
Altura sobrenadante	hn		m	0,30
Área del reactor	Ar	$Ar = Vr / hf$	m ²	19,64
Longitud de la fosa	L	$L = 2 \times E$	m	6,27
Ancho de la fosa	E	$E = [(A/2)^{(1/2)}]$	m	3,13
Velocidad superficial	Vs	$Vs = Q_{max} / Ar$	m/h	0,01
Tiempo de retención final	Thf	$Thf = [(Vr \times Va) + (hn \times Ar)] / (Q_{max} \times 3,6)$	hora	54,82
Eficiencia del filtro	Ef	$Ef = 100 \times [1 - (0.30 / Thf)]$	%	99,45
DBO5 FINAL	DBO f	$DBO f = CO_i \times (1 - Ef)$	mg/lt	33,00

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

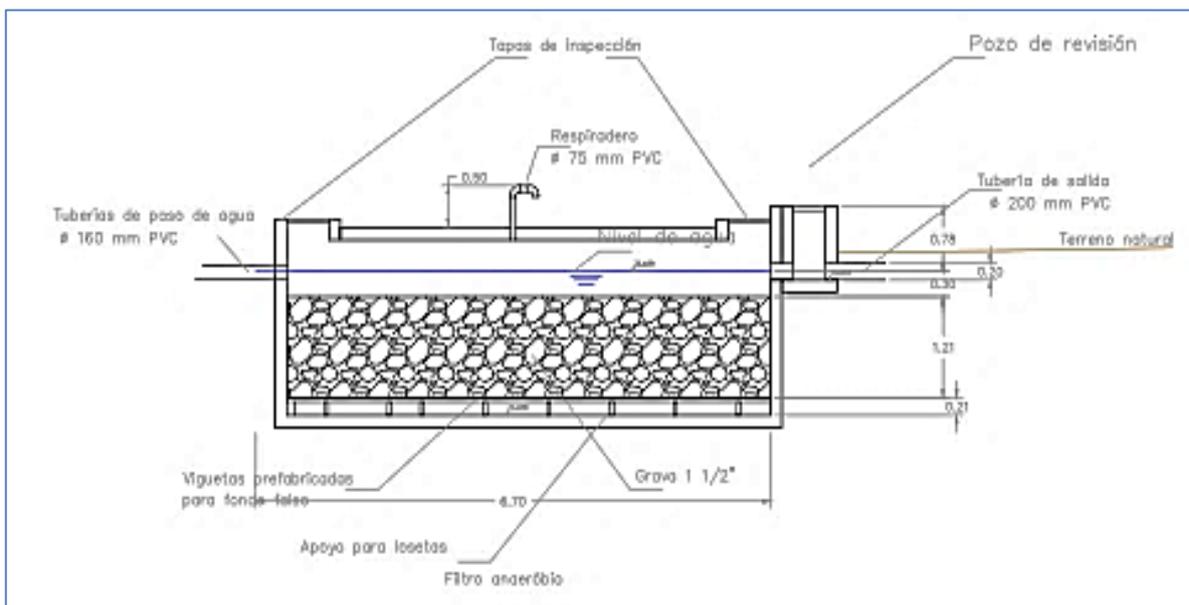


Figura 27: Filtro anaerobio

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

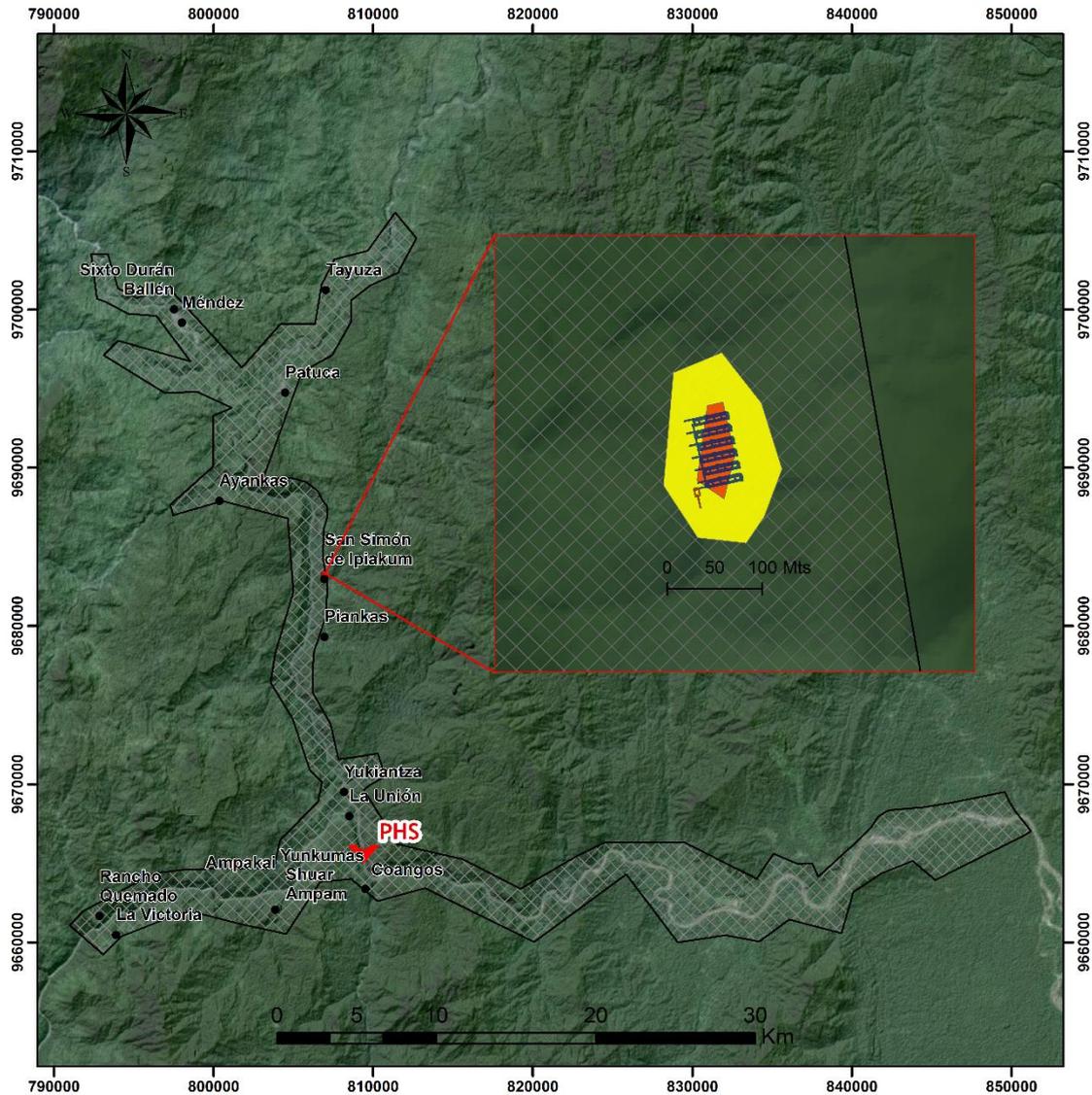


Figura 28: Ubicación de relleno sanitario
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Implantación e implementación de campamentos, bodegas, talleres y anexas	Un estudio de diseño de campamentos de operación y construcción, elaborado y aprobado Emplazamiento de campamentos	Estudio y planos entregados Infraestructura emplazada Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3
Obras e instalaciones del campamento de construcción para control de contaminación de suelos y aguas	Un sistema hidrosanitario diseñado, construido y operativo: 1. Red de alcantarillado sanitario 2. Planta de tratamiento de aguas residuales 3. Red interna de	Sistema hidrosanitario Emplazado y en operación. Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	alcantarillado sanitario 4. Sistema de drenaje pluvial		
Construcción de relleno sanitario	Un relleno sanitario diseñado, construido y operativo	Relleno sanitario emplazado y en operación. Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Relleno Sanitario				
1.01	500343	Desbroce, desbosque y limpieza	ha	0.67	550.39	368.76
1.02	501002	Conformación de plataformas con equipo pesado. Inc. cargado y transporte libre 1.5 km	m3	20,304.00	2.23	45,277.92
1.03	515012	Excavación mecánica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad	m3	294.00	4.25	1,249.50
1.04	515010	Excavación a mano en suelo sin clasificar, profundidad entre 0 y 2 m	m3	167.92	11.61	1,949.55
1.05	503033	Geotextil para subdrenes del tipo no tejido con 3.50 m2/m	m2	2,443.00	2.75	6,718.25
1.06	504277	Hormigón simple f'c=240 kg/cm2 + aditivo impermeabilizante	m3	25.62	172.45	4,418.17
1.07	504089	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2	m3	63.88	139.05	8,882.51
1.08	515053	Encofrado recto	m2	806.57	13.28	10,711.25
1.09	500281	Encofrado de losas	m2	58.76	13.63	800.90
1.10	501032	Material filtrante para subdrenes con material seleccionado	m3	69.66	16.21	1,129.19
1.11	500210	Inst. Tubería PVC Alcant. D=300 mm	m	89.80	1.73	155.35
1.12	500211	Sum. Tubería PVC para Alcant, D=300 mm serie 3	m	89.80	12.50	1,122.50
1.13	515015	Relleno compactado	m3	110.55	4.68	517.37
1.14	515045	Pozo de revisión de h=0 a 2.50 m, Tapa y Brocal tipo A	u	6.00	378.44	2,270.64
1.15	500152	Tapas metálicas de 0.75x0.90mts	u	4.00	150.00	600.00
2.00		Operación y mantenimiento del				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
		relleno sanitario				
2.01		Operación y mantenimiento del relleno sanitario	mes	60.00	10,124.00	607,440.00
TOTAL USD						693,611.86

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Construcción de PTAPs					
Construcción de PTARs					
Construcción de relleno sanitario					
Construcción de talleres					
Construcción de bodegas					
Permisos y autorizaciones					

Estas actividades son previas al inicio de la construcción del PHS.

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION CF-PPM 04: Instalación y operación de plantas de trituración, hormigón y asfalto

Detalla los procedimientos a seguir en el emplazamiento y operación-mantenimiento de las instalaciones relacionadas a las plantas de trituración, hormigón y asfalto, de tal manera que no se ocasionen procesos de contaminación a suelos y cuerpos de agua adyacentes durante la etapa constructiva.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397, Sección Quinta - Suelo Arts. 409, 410, Sección Sexta - Agua Arts. 411, 412.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación, R.O. 97 de 31	Capítulo VI – De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas Art. 16 –	Ministerio del Ambiente

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Mayo 1976 (Docu. 20)	19, Capítulo VII – De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos Art. 20 – 25.	MAE Ministerio de Salud Pública MSP
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999 (Docu. 14)	Título III – Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Título III. Del sistema único de manejo ambiental. Capítulo VI De los Estudios Ambientales Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255.	Ministerio del Ambiente MAE Fiscalía Ambiental
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- – Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	Capítulo 200 – Medidas generales de Control Ambiental, Sección 210: Instalación y Operación de Plantas de Trituración y de Hormigón, Sección 211: Instalación y Operación de Plantas de Asfalto.	Ministerio de Transporte, y Obras Públicas MTOP
Ley de Recursos Hídricos, (Docu 33)	Sección Tercera gestión y Administración de los Recursos Hídricos Art. 33.- Ámbito y modalidades de la gestión de los recursos hídricos, Art. 34	Secretaría Nacional del Agua SENAGUA

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos se describen a continuación y están relacionados con la aplicación de las medidas ambientales tendientes a evitar la contaminación de suelos y aguas por efecto de la implementación y operación de plantas de trituración, hormigón y asfalto, en la etapa constructiva del proyecto. Estos son:

- Criterios para la instalación y operación de plantas de trituración, hormigón y asfalto
- Instalaciones sanitarias recomendadas para el área de emplazamiento de plantas de trituración, hormigón y asfalto para control de contaminación de suelos y aguas.

a) Criterios para la instalación y operación de plantas de trituración, hormigón y asfalto

Se tomarán en consideración los criterios establecidos en el Manual NEVI-12 del MTOP. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS Y PUENTES, Volumen 3. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP. Capítulo 200. Especificaciones Generales de Control Ambiental. Sección 210: Instalación y Operación de Plantas de Trituración y de Hormigón y Sección 211: Instalación y Operación de Plantas de Asfalto.

Criterios para ubicación:

El sitio para el emplazamiento de las plantas deberá considerar:

- Lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal y alejados de áreas pobladas;

- Evitar áreas ecológicamente sensibles, lugares con alto nivel freático o con riesgo de inestabilidad.

Criterios para instalación y operación:

- Colocar barreras, visual y acústica
- Implementar dispositivos para evitar la contaminación por desechos sólidos, derrames de materias tóxicas o peligrosas
- Evitar las emisiones de partículas transportables por el viento
- Construir piscinas de decantación
- Implementar sistemas de abatimiento de gases y polvo por medio de agua, a fin de evitar la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas
- Almacenamiento de combustible y/o asfalto con diques de contención para evitar derrames y contaminaciones.
- Colocar señalización

Ubicación recomendada

Se recomienda que las plantas de trituración estén emplazadas en las fuentes de materiales definidas para el proyecto, tanto en el banco calcáreo aguas abajo del eje de la presa, en las inmediaciones de la vía de acceso y en la margen derecha del río Yuquianza en el sector denominado Yuquianza.

La planta de hormigón, al ser una presa con pantalla de hormigón, se recomienda ubicarla en las inmediaciones de la zona de obras para la que se deberá habilitar una plataforma de tal manera que se puedan operar equipos y maquinarias para el depósito de agregados para la elaboración del hormigón así como mixers que llevarán el hormigón producido, para la utilización del mismo en las diferentes obras que utilizan este (presa, edificaciones, talleres, cobertura de túneles, etc.).

En cuanto a la planta de asfalto se recomienda ubicarla en las inmediaciones de la zona de obras, pues es importante que esté cercana al trazado de las vías que se utilizarán en la construcción y la vía que unirá la vía Transoceánica con la corona de la presa. Al tener las fuentes de materiales muy cercanas a la zona de obras, podrían decidirse tenerla en la una plataforma que se habilitará en las minas del proyecto (banco calcáreo o Yuquianza).

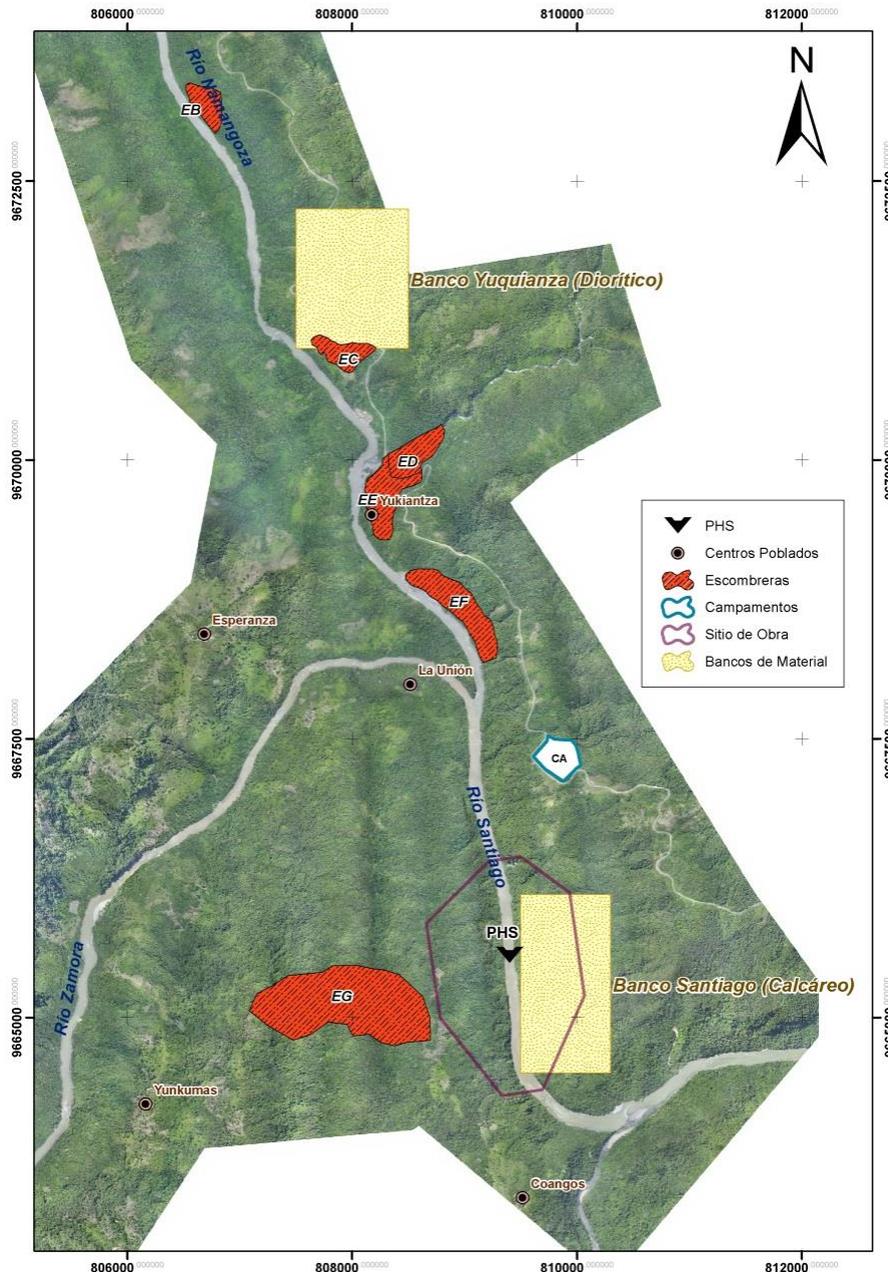


Figura 29: Ubicación de escombreras propuestas
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

b) Instalaciones sanitarias recomendadas en el área de emplazamiento de plantas de trituración, hormigón y asfalto para control de la contaminación de suelos y aguas

Es necesario que estos equipamientos (plantas de hormigón y de asfalto y hormigón), al tener personal que laborará de manera permanente, debe contar con instalaciones y facilidades para el manejo de los desechos sólidos y líquidos generados en estos frentes de trabajo, tendientes a prevenir y controlar la contaminación de suelos y adyacentes a los mismos .

Deberán instalarse sistemas sanitarios en número y capacidad suficiente para atender a la población de trabajadores prevista en función a los tiempos de permanencia en las instalaciones motivo de la presente especificación.

A continuación se establecen los requerimientos de equipamiento sanitario:

Letrinas sanitarias

Las letrinas sanitarias son equipamientos donde de manera apropiada e higiénica, se depositan los excrementos humanos, lo que contribuye a evitar la contaminación del ambiente y a preservar la salud del personal de obra y de la población.

Se colocarán a una distancia mínima de 60 m de la fuente de abastecimiento de agua y cuerpos de agua; estarán fabricadas a prueba de moscas y cumplirán con las siguientes especificaciones de referencia:

Caseta y estanque (letrina ó taza móvil) fabricados en plástico reforzado con fibra de vidrio o madera.

Constará de: WC, urinario, porta rollo de papel higiénico, papelerero y porta candado.

Ventilación lateral en las paredes de la caseta.

Altura: 2,13 m.

Largo: 1,20 m.

Ancho: 1,20 m.

Se protegerá a las letrinas móviles contra la intemperie y objetos que pudieran caer, como lo indica el Reglamento de Seguridad para Construcción y Obras Públicas.

Se recomienda que al menos exista una letrina para cada quince personas.



Fotografía 8: Letrina para frentes de obra
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

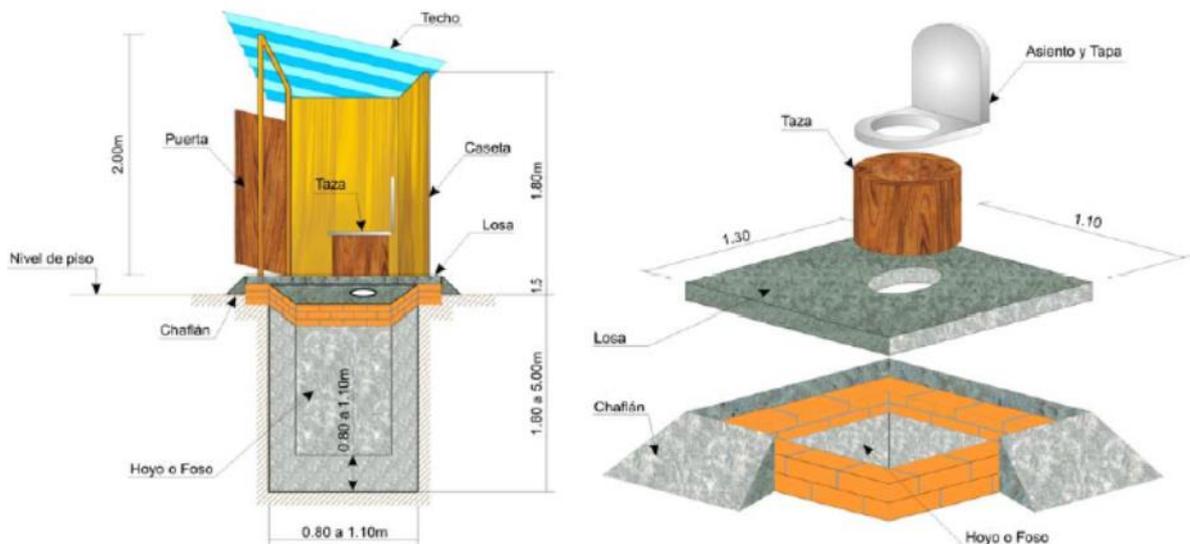


Figura 30: Letrina sanitaria
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Fosas sépticas

El tratamiento de las aguas negras en las áreas de plantas de trituración, hormigón y asfalto podrá realizarse en cámaras sépticas, dimensionadas para retener el efluente por lo menos durante 12 horas, en función a un consumo de agua de aproximadamente 150 litros/persona/día. Asimismo deben estar diseñadas para la sedimentación y digestión de los sólidos (lodos).

El diseño del tanque séptico dependerá del tipo de instalaciones o edificaciones a servir, de la carga contaminante, del origen y las características de las aguas residuales a tratar, de la carga hidráulica, de los aspectos geológicos y topográficos del área en que se implantará (tipo de suelo, nivel freático). Algunas consideraciones para la instalación de estos tanques son: (Lozano-Rivas, Material de clase para las asignaturas de Tratamiento de Aguas Residuales, 2012):

- ✓ El sistema deberá garantizar el cumplimiento de las normas exigidas por las autoridades ambientales.
- ✓ Debe asegurar un funcionamiento bajo las condiciones higiénicas y sanitarias apropiadas.
- ✓ No debe causar conflictos estéticos con la zona.
- ✓ Debe ubicarse en terrenos no inundables.
- ✓ Deben instalarse a no menos de 15 m de las fuentes hídricas, a 3 m o más de árboles y redes de servicios públicos y a más de 2 m de las edificaciones.
- ✓ Debe garantizar la no contaminación de los acuíferos y de las aguas sub-superficiales (aguas freáticas).
- ✓ Debe estar ubicado en un sitio de fácil acceso para las labores de operación, control y mantenimiento.
- ✓ Deben ser depósitos estancos (sin fugas ni filtraciones).
- ✓ Su diseño debe evitar la formación de zonas muertas y de cortocircuitos hidráulicos.
- ✓ Debe preverse la extracción y disposición de lodos.

Para el diseño, suele estimarse una tasa de acumulación de lodo de $0,04 \text{ m}^3/\text{persona}\cdot\text{año}$ y deben dejarse salidas para los gases liberados en la fermentación anaerobia (chimeneas de 3 pulgadas de diámetro y de altura igual a las edificaciones cercanas). Los tanques sépticos pueden proyectarse sin compartimientos, pero se ha demostrado que son mucho más eficientes los que se encuentran compartimentados (2 o 3 cámaras). Éstos suelen incorporar en la última cámara, un filtro anaerobio.

Los pasos de un compartimiento a otro debe hacerse mediante orificios ubicados a media altura (entre 30 y 40% de la profundidad efectiva, medida desde la superficie) para evitar el paso de lodos y flotantes entre cámaras. Deberán también dejarse manholes (entradas o registros) de acceso e inspección en cada compartimiento.

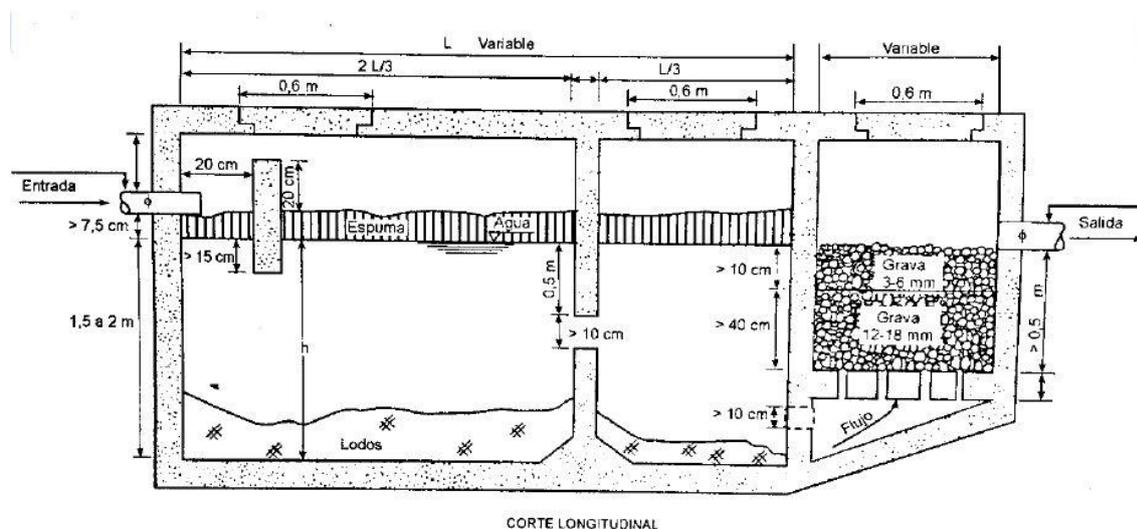


Figura 31: Esquema de fosa séptica convencional
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Trampas de grasas

Son pequeños tanques de flotación natural, en donde los aceites y las grasas, con una densidad inferior a la del agua, se mantienen en la superficie del tanque para ser fácilmente retenidos y retirados.

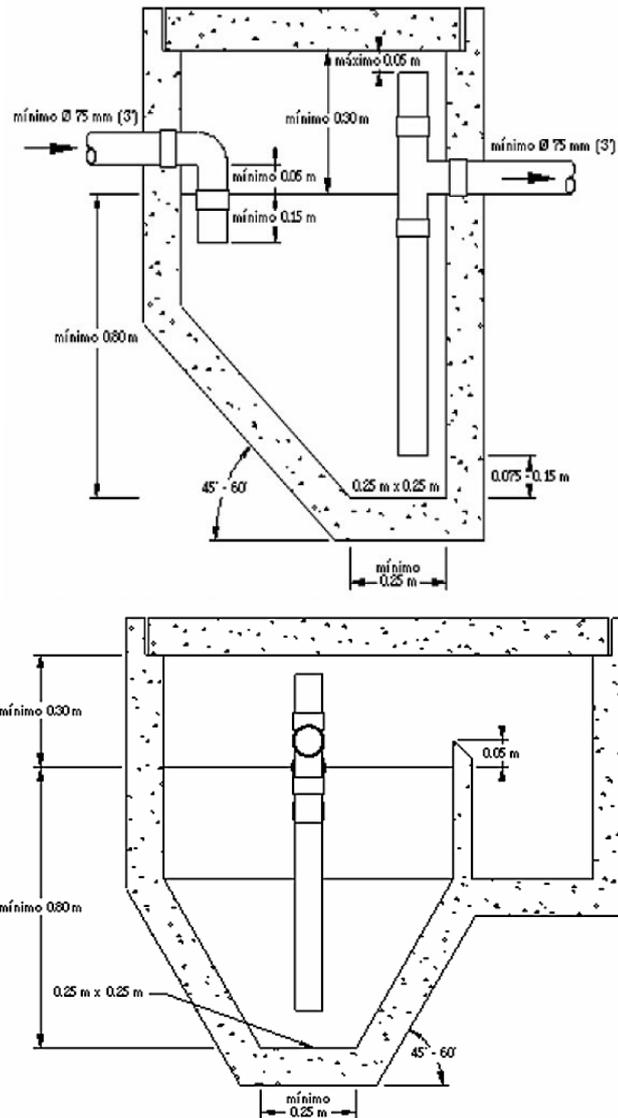


Figura 32: Corte longitudinal y transversal de una trampa de grasas con depósito de acumulación

Fuente: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cosude/xv.pdf>

Deben asumirse las unidades de gasto, por cada grifo de cada artefacto sanitario. Una vez se tenga la contabilidad, se aplicará la siguiente expresión:

$$Q_{diseño} = 0,3 \cdot \sqrt{U}$$

Donde,

$Q_{diseño}$ caudal de diseño de la trampa de grasa (L/s).

U total de grifos de los artefactos sanitarios conectados a la trampa de grasa.

Nunca debe diseñarse una trampa de grasa de un volumen inferior de 120 L. Otros criterios de diseño, se exponen en la Tabla siguiente.

Tabla 26: Criterios de diseño de una Trampa de Grasa

Característica	Valor o rango
Tiempo de Retención Hidráulica (TRH)	24 minutos
Relación Largo: Ancho	Entre 2:1 y 3:2
Profundidad útil:	Mínima: 0,8 m Máxima: 2,0 m
Dispositivos de ingreso y salida	Tee de 90° y mínimo de 3 pulgadas de diámetro
Sumergencia del codo de entrada	Mínimo 0,15 m respecto del nivel de salida
Borde libre	0,30 m (mínimo)

Fuente: Lozano-Rivas, Material de clase para las asignaturas de Tratamiento de Aguas Residuales, 2012
Elaboración: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Tabla 27: Dimensiones recomendadas para las trampa grasa, según el caudal de diseño.

Rango de Caudales (Litros/seg)	Volumen trampa de grasa (m ³)	Dimensiones estimadas (metros)		
		Profundidad (H)	Ancho (A)	Largo (L)
<1	1,80	1,5	1,00	1,20
		1,0	1,00	1,80
1 a 2	3,60	1,5	1,10	2,20
2 a 3	5,40	2,0	1,13	2,40
3 a 4	7,20	2,0	1,45	2,50
4 a 5	8,10	2,0	1,50	2,70
5	9,12	2,0	1,60	2,85

Fuente: Lozano-Rivas, Material de clase para las asignaturas de Tratamiento de Aguas Residuales, 2012
Elaboración: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

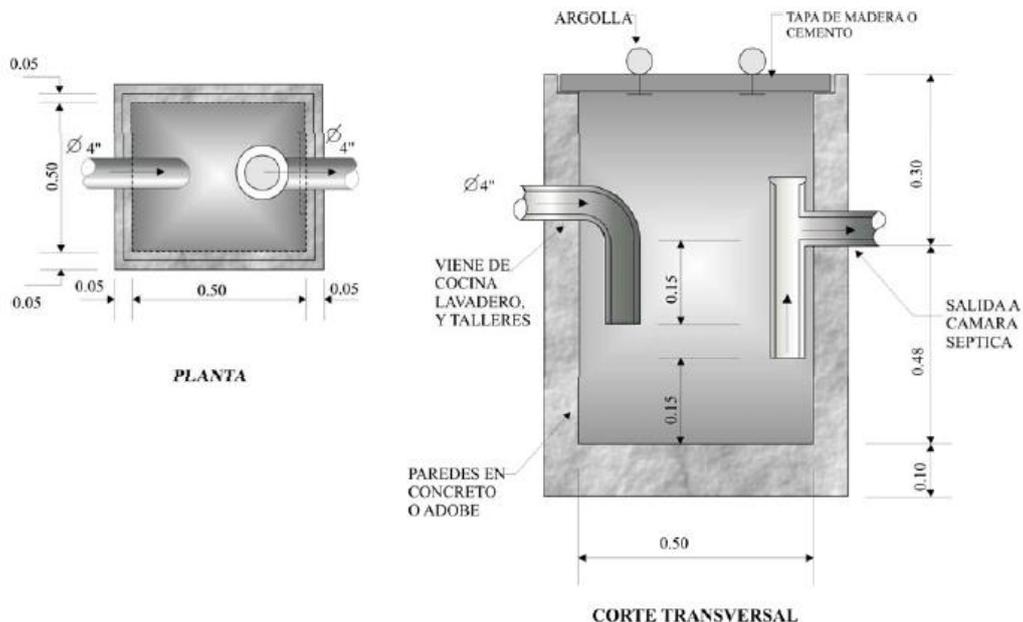


Figura 33: Trampa de grasas

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Tanques de sedimentación

Constituyen piscinas que se las construye a fin de no incorporar a los cauces naturales el agua con sedimentos que se genera de los procesos de operación de plantas trituradoras, de hormigón y asfalto.

En las plantas de trituración como efecto de las aguas resultantes del lavado de materiales (agregados), en las plantas de asfalto como producto del material que recogen los filtros húmedos y en las plantas de hormigón como resultante del curado de hormigón de estructuras prefabricadas y del lavado de equipos de preparación de mezclas.

La Contratista deberá presentar el correspondiente diseño específico de las piscinas sedimentadoras en función de los volúmenes de agua a emplear en los procesos de lavado.

Las fosas de sedimentación deberán ser revestidas con membrana u otra superficie impermeable.

Debe indicarse que la contratista es responsable del vertido de efluentes en las fuentes de agua dulce acorde a la normatividad ambiental vigente. En caso de requerir la instalación de tanques de sedimentación adicionales, estos serán responsabilidad del contratista.

Área de almacenamiento de combustibles

Las áreas de almacenamiento de combustibles deberán ubicarse a una distancia no menor de 100 m de cualquier curso de agua y 50 m de áreas de concentración de personal. Dichas áreas deberán contar con una superficie impermeabilizada para evitar la contaminación del suelo.

El combustible será almacenado en tambores, contenedores, recipientes o tanques construidos con materiales compatibles con el contenido que se está almacenando. Se utilizará un área que opera bajo un sistema de entarimado o de muros cortafuego (diques), cubierta con una membrana impermeable para almacenar el combustible, contener cualquier derrame y evitar la contaminación del agua o el suelo. El área deberá contar con una carpeta de hormigón, provista del sistema de diques o muros cortafuego será suficientemente grande para retener un 110% del volumen de combustible almacenado en su interior. Si se almacena el combustible en tambores, éstos deberán colocarse a un nivel más alto que el suelo, para prevenir la oxidación y las fallas consiguientes en estos. Las instalaciones fijas para almacenamiento de combustible estarán localizadas en un área que no sufra inundaciones.



Fotografía 9: Área de almacenamiento de combustible

Área de almacenamiento de asfalto

Está ubicado muy cercano a la planta de asfalto, está conformado por tanques metálicos con aislamiento térmico de con la capacidad requerida para los trabajos en los frentes de obra, su montaje se realizará sobre un piso de terreno compactado con rodillo, en ellos se almacenará el asfalto que utilizará la planta para las mezclas de hormigón asfáltico.

Estos tanques en su interior tiene un serpentín calentador que se utiliza para mantener el asfalto a una temperatura entre 140-150 °C, la circulación del asfalto entre los tanques de lo realiza por medio de tuberías de acero galvanizado de 3 y 4 pulgadas, con sus respectivo juego de válvulas, esta tubería en los tramos requeridos contará con aislamiento térmico.

Los tanques estarán ubicados dentro de un cubeto de contención anti derrame conjunto con una capacidad no menor al 110% de tanque mayor, además contará con el piso de hormigón impermeabilizado para evitar filtraciones al suelo, conexión a tierra para descarga electrostática y la respectiva señalética de seguridad.

La construcción de las facilidades para el área de almacenamiento de asfalto, deberá cumplir con lo establecido en la legislación ambiental ecuatoriana y su cumplimiento es obligatorio para la contratista. Los costos del cumplimiento de las medidas ambientales serán considerados en los costos de implementación de estos equipamientos complementarios.



Fotografía 10: Área de almacenamiento de asfalto

Área de acopio de estériles

Son superficies en donde se almacenan los materiales inertes (gravas, arenas, etc.) a utilizarse en la construcción de la obra. Estas no deberán situarse a una distancia menor a 200 m de cualquier curso de agua, considerando con especial atención el flujo de aguas en la zona, para evitar la alteración de los cauces existentes en el sector.

Área de almacenamiento de desechos sólidos

El acopio y almacenamiento temporal de los desechos sólidos comunes se lo hará en contenedores. Para el efecto se implementarán **áreas de acopio o almacenamiento temporal** en las cuales se disponga de baterías conformadas por 4 contenedores.

Las áreas de almacenamiento temporal de desechos sólidos, se ubicarán de manera estratégica en el área que ocupan las diferentes instalaciones temporales, previa la aprobación de la Fiscalización Ambiental, y con la debida señalización informativa.

Canales perimetrales

Contituyen canaletas de drenaje pluvial que deben construirse en todo el perímetro de las instalaciones y que permiten receptor y conducir las aguas lluvias y de escorrentía, evitar la erosión y evitar contaminación al suelo y a cursos naturales de agua.

Las aguas pluviales, podrán ser vertidas a un cuerpo receptor sin tratamiento siempre y cuando no entren en contacto con aguas grises, aguas de lavado o industriales.

Área de almacenamiento de residuos líquidos

Al contar con sistema de alcantarillado sanitario, en estas infraestructuras, se instalarán letrinas sanitarias y fosas sépticas donde se descargarán los residuos líquidos.

Número de facilidades requeridas

En la Tabla 28 se detalla el requerimiento de facilidades sanitarias en las infraestructuras temporales durante la construcción de la obra:

Tabla 28: Facilidades sanitarias en las infraestructuras temporales durante la construcción de la obra

FACILIDADES	PLANTA TRITURADORA	PLANTA ASFALTO	PLANTA HORMIGON	TOTAL
Letrinas sanitarias	2	1	2	5
Fosas sépticas	2	1	2	5
Trampas de grasa		1		1
Piscinas de sedimentación	2	1		3
Área de almacenamiento de combustibles	2	1	1	4
Área de almacenamiento de asfalto		1		1
Área de acopio de estériles	1	1	1	3
Área de almacenamiento de desechos sólidos	2	1	1	4
Área de almacenamiento de desechos líquidos	2	1	1	4

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Instalación de plantas de trituración, asfalto y hormigón bajo criterios ambientales	Planos elaborados, presentados y aprobados # de plantas Emplazadas y operativas del total programado	Planos entregados y aprobados Verificación de Plantas operativas Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3
Equipamiento e instalaciones sanitarias para control de contaminación de	Planos elaborados, presentados y aprobados de equipamiento sanitario para control de	Planos entregados y aprobados Registro fotográfico Verificación de	CON COSTEO – C1

suelos y aguas	contaminación de suelos y aguas # de equipamiento instalado y operativo del total programado	equipamientos operativos	
----------------	---	--------------------------	--

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Equipamiento e instalaciones sanitarias para control de contaminación de suelos y aguas				
1.01	534089	Letrinas sanitarias	u	5.00	1,236.39	6,181.95
1.02	534001	Fosa séptica	u	5.00	1,131.61	5,658.05
1.03	534076	Trampa de grasa	u	1.00	481.08	481.08
1.04	534002	Tanques de sedimentación	u	3.00	1,049.58	3,148.74
1.05	534077	Área de almacenamiento de combustibles	u	4.00	1,311.51	5,246.04
1.06	534098	Área de almacenamiento de asfalto	u	1.00	1,311.51	1,311.51
1.07	534091	Área de acopio de estériles	u	3.00	376.43	1,129.29
1.08	534078	Área de almacenamiento de desechos sólidos (5 basureros)	u	4.00	820.58	3,282.32
1.09	534079	Canales perimetrales	m	100.00	48.65	4,865.00
1.10	534098	Área de almacenamiento de residuos líquidos usados, (aceites usados, lubricantes)	u	4.00	1,311.51	5,246.04
TOTAL USD						36,550.02

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Construcción de planta de hormigón					
Construcción de planta de asfalto					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION C-PPM 05: Emplazamiento y operación de sitios de depósito (escombreras)

Detalla los procedimientos a seguir en el emplazamiento y operación de los sitios identificados para el desalojo de escombros y excedentes de excavaciones (escombreras), de tal manera que no se ocasionen procesos de contaminación a suelos y cuerpos de agua adyacentes durante la etapa constructiva.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397, Sección Quinta - Suelo Arts. 409, 410, Sección Sexta - Agua Arts. 411, 412.	Estado Ecuatoriano
Ley de Prevención y Control de la Contaminación, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 20)	Capítulo VI – De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas Art. 16 – 19, Capítulo VII – De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos Art. 20 – 25.	Ministerio del Ambiente MAE Ministerio de Salud Pública MSP
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999 (Docu. 14)	Título III – Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Título III. Del sistema único de manejo ambiental. Capítulo VI De los Estudios Ambientales Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255.	Ministerio del Ambiente MAE Fiscalía Ambiental
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- – Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	Capítulo 300 – Movimiento de Tierras, Sección 310: Disposición Final y Tratamiento Paisajístico de Zonas de Deposito (Escombreras)	MTOP, Fiscalización
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- – Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes, Volumen 3. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP. Capítulo 200. Especificaciones Generales de Control Ambiental. Sección 201. Disposición General Ambiental 201-5. Sitios de disposición de sobrantes inertes (escombreras)	Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP
Ley de Recursos Hídricos, (Docu. 33)	Sección Tercera gestión y Administración de los Recursos Hídricos Art. 33.- Ámbito y	Secretaría Nacional del Agua SENAGUA

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	modalidades de la gestión de los recursos hídricos, Art. 34	

Descripción y procedimientos

Tres procedimientos se describen a continuación y están relacionados con la aplicación de las medidas ambientales tendientes a evitar la contaminación de suelos y aguas por efecto de la implementación y operación de escombreras, en la etapa constructiva del proyecto. Estos son:

- Criterios para la ubicación y medidas para la operación y manejo de escombreras
- Escombreras seleccionadas para el PHS.
- Procedimiento operacional en escombreras

a) Criterios para la ubicación y medidas para la operación y manejo de escombreras

Se toman en cuenta los criterios establecidos en el Manual NEVI-12 del MTOP. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS Y PUENTES, Volumen 3. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP. Capítulo 200. Especificaciones Generales de Control Ambiental. Sección 201. Disposición General Ambiental 201-5. Sitios de disposición de sobrantes inertes (escombreras):

Criterios para ubicación:

Condiciones a tomar en cuenta para ubicar los sitios para escombreras:

- Distancia de transporte
- Capacidad de almacenamiento
- Buen drenaje
- Evitar áreas protegidas, derechos de vías; sitios con procesos de escorrentía y erosión; zonas inestables o de gran importancia ambiental (humedales, de producción agrícola, etc.);
- De preferencia ubicar en lugares con suelos que no tengan un valor agrícola, donde no se altere la fisonomía original del terreno y no se interrumpan los cursos naturales de aguas superficiales y subterráneas (depresiones naturales o artificiales).

Requisitos a presentar:

- Planos de ubicación
- Tipos de materiales a depositar
- Volumen del depósito
- Descripción del sitio a rellenar (tipo de vegetación, suelos, geología, geomorfología, e hidrología)
- Diseño planimétrico y altimétrico del depósito
- Procedimientos de depositación de materiales
- Mecanismos de control de la erosión hídrica y eólica
- Medidas de restauración paisajística y definición del uso posterior del área ocupada.

Mantenimiento de escombreras:

- Estabilidad de taludes

- Drenaje
- Prevención de la erosión

b) Escombreras seleccionadas para el PH Santiago

El PH Santiago cuenta con un estudio específico de escombreras (Estudio de Escombreras, CFE, 2014), cuyo informe es tomado como fuente de información a fin de presentar los resultados obtenidos en relación a la selección de los sitios para la ubicación de los sitios de desalojo así como también a las recomendaciones de operación y manejo a fin de evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua superficiales durante la etapa constructiva del proyecto.

Crterios ambientales para la selección de sitios para escombreras del PHS

Se aplican los siguientes criterios:

- Aptitud de condiciones físicas: topografía, morfología, geología, hidrología, etc.
- Distancia: no inferior a 200 m de la vía
- Infraestructura vial de acceso y distancias óptimas de acarreo.
- Zonas con menor valor edafológico, donde no se altere en forma significativa la fisonomía original del terreno y no se interrumpan o contaminen los cursos de aguas superficiales o subterráneos.
- Condiciones geológicas: no ubicar en zonas de fallas
- Escombreras ubicadas en propiedades particulares deberán contar con una autorización previa y expresa por escrito del propietario
- Podrán usarse depresiones naturales o artificiales
- No existan procesos de arrastre de lluvias o erosión

Se identifican 12 sitios como alternativas para el desalojo y depósito de los excedentes de movimientos de tierras. Estos se detallan en la Tabla 29 y se visualizan en Figura 34 y Mapa IGP 008_Ubicacion_Escombreras_A1.

En la Tabla 30, se presenta el detalle de la evaluación ambiental de cada uno de los sitios identificados como alternativas para escombreras a fin de verificar cumplan con las exigencias ambientales acorde a la normativa vigente.

Tabla 29: Potenciales sitios para desalojo de excedentes (escombreras)

No.	Escombrera	Área (ha)	Vértice	X	Y
1	EF	22,79	F1	808.726,01	9.669.020,00
			F2	809.220,77	9.668.577,32
			F3	809.280,66	9.668.225,78
			F4	809.163,48	9.668.184,12
			F5	808.858,82	9.668.652,84
			F6	808.473,43	9.668.928,86
2	ED	12,42	D1	808.327,79	9.670.055,53
			D2	808.796,32	9.670.316,78
			D3	808.741,64	9.670.077,22
			D4	808.617,98	9.669.913,10
			D5	808.348,43	9.669.845,46

No.	Escombrera	Área (ha)	Vértice	X	Y
3	EE	16,93	E1	808.275,52	9.670.014,72
			E2	808.447,39	9.669.738,70
			E3	808.330,21	9.669.283,00
			E4	808.189,59	9.669.329,87
			E5	808.134,91	9.669.538,19
4	EC	9,62	C1	807.704,35	9.671.121,05
			C2	807.999,59	9.671.053,74
			C3	808.210,82	9.671.004,67
			C4	807.972,06	9.670.779,91
			C5	807.748,71	9.670.966,54
5	EB	8,71	B1	806.523,00	9.673.368,58
			B2	806.825,01	9.673.297,52
			B3	806.783,02	9.672.927,69
			B4	806.555,30	9.673.211,93
6	EA	18,87	A1	806.201,61	9.674.571,76
			A2	806.500,39	9.674.474,86
			A3	806.721,65	9.674.394,11
			A4	806.585,99	9.674.195,47
			A5	806.448,71	9.674.045,27
			A6	806.330,81	9.673.930,61
			A7	806.243,60	9.674.277,83
7	CH	19,15	CH1	806.764,66	9.679.914,70
			CH2	806.749,19	9.680.242,93
			CH3	806.909,14	9.680.423,37
			CH4	806.971,06	9.680.670,83
			CH5	807.060,48	9.680.672,54
			CH6	807.010,62	9.680.227,45
			CH7	807.051,90	9.680.036,70
			CH8	807.038,11	9.679.765,17
8	CI	22,06	CI1	807.085,58	9.680.768,38
			CI2	807.158,24	9.680.998,84
			CI3	807.163,55	9.681.285,96
			CI4	807.500,56	9.681.300,48
			CI5	807.464,63	9.681.056,43
			CI6	807.494,99	9.680.853,78
			CI7	807.293,40	9.680.738,49
			CI8	807.113,78	9.680.526,27
9	EJ	8,86	J1	807.137,51	9.681.326,95
			J2	806.935,26	9.681.200,18
			J3	806.926,71	9.681.357,81
			J4	806.807,07	9.681.506,41
			J5	806.820,36	9.681.610,86
			J6	806.800,42	9.681.702,97
			J7	806.895,38	9.681.739,53
			J8	806.940,48	9.681.686,35
			J9	807.023,57	9.681.501,67
10	EI	3,55	I1	807.105,57	9.681.660,66
			I2	806.939,55	9.681.727,86
			I3	807.014,65	9.681.805,94
			I4	806.958,32	9.681.862,76
			I5	807.064,06	9.681.960,60
			I6	807.128,79	9.681.826,69
			I7	807.139,67	9.681.723,91
			I8	807.105,57	9.681.660,66
11	EH	9,45	H1	806.920,41	9.683.139,32
			H2	806.779,86	9.683.164,79
			H3	806.798,30	9.683.307,10

No.	Escombrera	Área (ha)	Vértice	X	Y
			H4	806.861,55	9.683.371,23
			H5	806.821,14	9.683.414,27
			H6	806.844,86	9.683.539,01
			H7	807.038,12	9.683.656,72
			H8	807.057,44	9.683.567,12
			H9	807.038,12	9.683.335,21
			G1	807.428,83	9.665.375,58
			G2	808.414,55	9.665.385,43
			G3	808.695,48	9.664.794,00
12	EG	80,99	G4	808.375,12	9.664.744,71
			G5	807.783,69	9.664.956,64
			G6	807.473,18	9.664.794,00
			G7	807.083,82	9.665.060,14

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

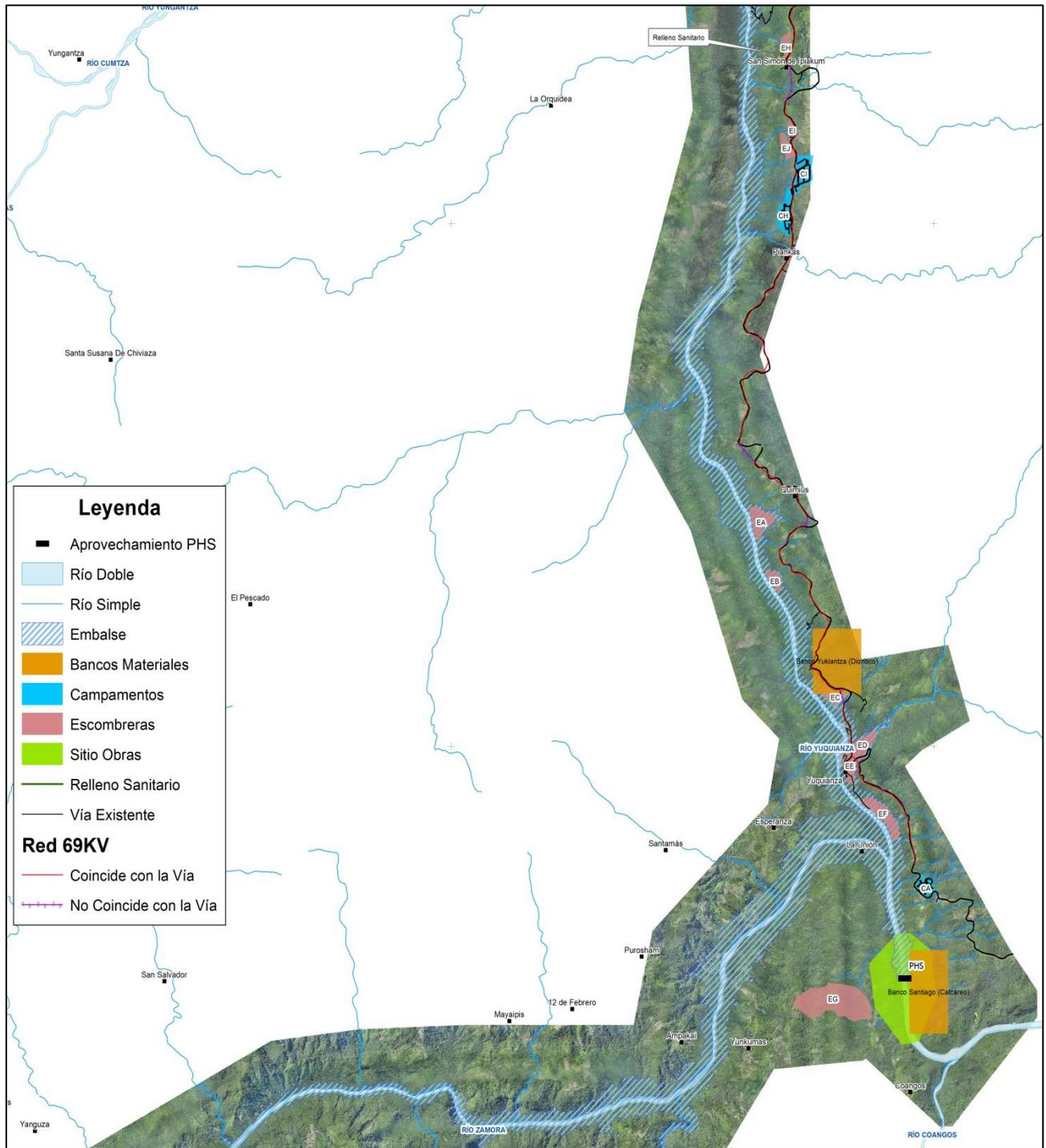


Figura 34: Ubicación de sitios alternativos para escombreras.
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Tabla 30: Caracterización de las alternativas de sitios para escombreras

SITIO No	UBICACION	FISIOGRAFIA , RELIEVE	USO DEL SUELO	AGUAS SUPERFICIALES	DISTANCIA A CENTRO POBLADO O VIVIENDA	AREAS SENSIBLES	TENENCIA DEL PREDIO	ACCESOS	OBSERVACION
1	Polígono EF, Yuquianza, Parroquia: Santiago, Cantón: Tiwintza	Terraza del río Namangoza que limita con el talud en el que se encuentra la vía	Vegetación arbustiva con bosque natural (árboles de diámetros reducidos 10–25 cm)	Se puede observar 2 quebradas que se encuentran en estos terrenos	A 1 km del poblado de Yuquianza	No hay nacientes de vertientes y ninguna población se sirve de estas quebradas aguas abajo.	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso difícil desde la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior. Existe trocha no carrozable desde Yuquianza	Dentro del radio de 10 km desde PHS. PREDIOS A ADQUIRIR POR PHS. Bajo cota de inundación
2	Polígono ED, Yuquianza, Parroquia: Santiago, Cantón: Tiwintza	Desembocadura del río Yuquianza, Colina con terraza junto al lecho del río	Vegetación arbustiva con bosque natural (árboles de diámetros reducidos 10 – 25 cm)	Sector de la junta de los río Yuquianza con el río Namangoza	A 0,5 km del embarcadero de Yuquianza	Ninguna	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso fácil desde la vía Patuca – Puerto Morona en parte inferior del terreno.	Dentro del radio de 10 km desde PHS. Predios a adquirir por PHS Bajo cota de inundación
3	Polígono EE, Yuquianza, Parroquia: Santiago, Cantón: Tiwintza	Desembocadura del río Yuquianza, colina con terraza junto al lecho del río Yuquianza y Namangoza	Vegetación arbustiva con bosque natural (árboles de diámetros reducidos 10 – 25 cm)	Sector de la junta de los río Yuquianza con el río Namangoza hasta embarcadero sobre el río Namangoza	Incluye el embarcadero y el caserío de Yuquianza	Ninguna	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso fácil desde la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior del terreno. Existe la vía al embarcadero.	Dentro de radio de 10 km desde PHS. Predios a adquirir por PHS Bajo cota de inundación
4	Polígono EC, límite de Yuquianza, Parroquia: Patuca, Cantón: Santiago	Terraza con colinas que llegan cerca al río Namangoza	Pastos dominantes con vegetación natural arbustiva y pocos árboles de diámetros reducidos 10 – 25 cm)	Tiene una quebrada que bordea el terreno aguas abajo de este.	Hay una vivienda de ladrillo que está junto a la vía, en la parte superior del terreno	No hay nacientes de vertientes y ninguna población se sirve de esta quebrada aguas abajo.	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso fácil desde la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior del terreno.	Identificado en el estudio de vías y campamentos como opción D Dentro de radio de 10 km al PHS. Predios a adquirir por PHS. Bajo cota de inundación
5	Polígono EB, Kimius, Parroquia: Patuca, Cantón: Santiago	Colina con terraza	Bosque nativo, con vegetación natural arbustiva	Tiene una quebrada que bordea el terreno aguas arriba de este.	No se tienen viviendas	No hay nacientes de vertientes y ninguna población se sirve de esta quebrada aguas	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso difícil desde la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior del terreno.	Dentro de radio de 10 km desde PHS . Bajo cota de inundación

SITIO No	UBICACION	FISIOGRAFIA , RELIEVE	USO DEL SUELO	AGUAS SUPERFICIALES	DISTANCIA A CENTRO POBLADO O VIVIENDA	AREAS SENSIBLES	TENENCIA DEL PREDIO	ACCESOS	OBSERVACION
						abajo.			
6	Polígono EA, Kimius, Parroquia: Patuca, Cantón: Santiago	Colina con terraza	Bosque nativo, con vegetación natural arbustiva	No se identifican quebradas.	No se tienen viviendas	Bosques nativos	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso difícil desde la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior del terreno. (mejorar observación desde el aire)	Dentro de radio de 10 km desde PHS Bajo cota de inundación
7	Polígono CH, Piankas, Parroquia: Patuca, Cantón: Santiago	Depresión con terrazas y pequeñas colinas	Pastos con pocos árboles de diámetros reducidos 10 – 25 cm)	Río Ichipiacumi colinda aguas arriba del terreno.	La vivienda del dueño del terreno está del otro lado de la vía	No hay nacientes de vertientes y ninguna población se sirve de este río aguas abajo.	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso fácil. Este terreno está junto a la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior del terreno.	Identificado en el estudio de V&C como opción H Dentro de radio de 15 km a PHS, sobre cota de inundación
8	Polígono CI, Piankas, Parroquia: Patuca, Cantón: Santiago	Colina con terrazas	Pastos con vegetación natural arbustiva	Río Ichipiacumi colinda aguas abajo del terreno.	La vivienda del dueño del terreno está en este terreno, junto a la vía y del otro lado del río.	No hay nacientes de vertientes y ninguna población se sirve de este río aguas abajo.	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso fácil. Este terreno está junto a la vía Patuca – Puerto Morona en parte inferior del terreno.	Identificado en el estudio de V&C como opción I. Dueño no permite entrada. Dentro de radio de 20 km desde PHS. Sobre cota de inundación
9	Polígono EJ, entre Piankas y San Simón, Parroquia: Patuca, Cantón: Santiago	Depresión con terrazas	Pasto, vegetación arbustiva, árboles de plátano	Tiene una quebrada que bordea el terreno aguas abajo de este.	Vivienda ubicada del otro lado de la quebrada	No hay nacientes de vertientes y ninguna población se sirve de esta quebrada aguas abajo.	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso fácil. Este terreno está junto a la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior del terreno.	Dentro de radio de 20 km desde PHS Sobre cota de inundación
10	Polígono EI, entre Piankas y San Simón, Parroquia: Patuca, Cantón: Santiago	Depresión con terrazas	Pastos, vegetación natural arbustiva.	Tiene una quebrada que bordea el terreno aguas abajo de este.	Vivienda ubicada del otro lado de la quebrada	No hay nacientes de vertientes y ningún poblado se sirve de esta quebrada aguas abajo.	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso fácil. Este terreno está junto a la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior del terreno.	Dentro de radio de 20 km desde PHS Sobre cota de inundación
11	Polígono EH, San Simón, Parroquia: Patuca, Cantón: Santiago	Depresión con terrazas	Pastos, vegetación natural arbustiva	Tiene una quebrada que cruza el terreno pero no tiene agua en	Casas de San Simón centro, junto a escombrera propuesta	No hay nacientes de vertientes.	Propiedad privada y terrenos comunales	Acceso fácil. Este terreno está junto a la vía Patuca – Puerto Morona en parte superior del terreno.	Dentro de radio de 20 km desde PHS Sobre cota de inundación

SITIO No	UBICACION	FISIOGRAFIA , RELIEVE	USO DEL SUELO	AGUAS SUPERFICIALES	DISTANCIA A CENTRO POBLADO O VIVIENDA	AREAS SENSIBLES	TENENCIA DEL PREDIO	ACCESOS	OBSERVACION
				inspección.					
12	Polígono EG, Parroquia: San Antonio, Cantón: Limón Indanza	Colinas con terrazas	Bosque nativo, vegetación natural arbustiva	Tiene algunas quebradas	Inexistentes	Se deberá evaluar con reconocimiento aéreo	Propiedad privada.	No hay acceso carrozable. Este terreno está en la ribera derecha del río Santiago. Su elección ha sido en función de una posible necesidad de depositar material de desalojo en las obras a construirse en la margen derecha.	Dentro de radio de 10 km desde PHS Sobre cota de inundación.

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Estimación de la capacidad receptiva de las áreas seleccionadas

Los movimientos de tierra ocasionados en la construcción de la alternativa seleccionada para el PHS, presa tipo gravedad de hormigón compactado con rodillo y eje curvo, casa de máquinas subterránea en margen izquierda alineada con el eje de la presa y tres túneles de desvío en margen derecha, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 31: Movimientos de tierra ocasionados en la construcción

ALTERNATIVA	VOLUMENES (Millones de m ³)					DURACIÓN (MESES)	IMPORTE (MILL.USD)	VALORACIÓN TOTAL
	Exc. Exteriores	Exc. Subterráneas	Hormigón Hidráulico	Vol. de Ataguías	Vol. de Cortina			
CORTINA RÍGIDA DE EJE CURVILÍNEO EN HCR								
ALT-15-HCR CM Subterránea MI con eje curvilíneo	4,25	2,41	0,50	0,67	2,83	66,00	1.133,73	41,00

Fuente: Informe Final de Factibilidad del PHS, CFE

Con base al estudio de Factibilidad del PHS, la capacidad portante del subsuelo y multiplicando el área de cada escombrera por la altura del terraplén, el volumen de almacenamiento estimado fue el siguiente (

Tabla 32):

Tabla 32: Volumen de almacenamiento estimado

SITIO No	CÓDIGO	Superficie ha	Superficie m ²	Espesor m	Volumen estimado m ³
1	EF	22,79	227.900	12	2.734.800
2	ED	12,42	124.200	50 (*)	6.210.000
3	EE	16,93	169.300	12	2.031.600
4	EC	9,62	96.200	12	1.154.400
5	EB	8,71	87.100	12	1.045.200
6	EA	18,87	188.700	12	2.264.400
7	CH	19,15	191.479	12	2.298.000
8	CI	22,06	220.597	12	2.647.200
9	EJ	8,86	88.600	12	1.063.200
10	EI	3,55	35.500	12	426.000
11	EH	9,45	94.500	12	1.134.000
12	EG	80,99	809.900	12	9.718.800
TOTALES		233,39	2.333.976		32.727.600

Notas: (*) La escombrera ED está ubicada en una cañada, por lo que si se depositan los escombros de manera progresiva desde su parte inferior, el espesor medio del terraplén sería del orden de 50 m.

(**) Estas escombreras fueron localizadas únicamente desde el punto de vista socio-ambiental.

Elaborado por: CFE

Las excavaciones estimadas para la presa del PHS, tomados de la Tabla 31, se muestran en la Tabla 33.

Tabla 33: Volumen de escombro estimado a la fecha para las alternativas de presa

Excavaciones	Volumen máximo de escombro*, m ³
Excavaciones exteriores	4.250.000
Excavaciones subterráneas	2.410.000
Hormigón compactado con rodillo (HCR)	6.660.000

*Volumen aproximado con base en el esquema del Proyecto Hidroeléctrico Santiago del Informe final de Factibilidad. Estos volúmenes de excavación son los totales, sin considerar el porcentaje que se utilizaría para la construcción de la cortina.

Fuente: CFE / Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

De acuerdo con lo señalado en la

Tabla 32 y la Tabla 33, los cuatro sitios (1_EF, 2_ED, 3_EE y 4_EC) serían suficientes para almacenar el volumen de material producto de excavaciones superficiales y subterráneas, de la presa HCR. Sin embargo, los 12 sitios identificados en el estudio de escombreras podrían ser utilizados para solventar la necesidad de depositar material de obras secundarias, con cantidades no significativas de material, como el campamento de construcción o el relleno sanitario en lugares más cercanos que las escombreras antes indicadas.

Descripción geotécnica general de los sitios seleccionados

Se observan las condiciones geotécnicas superficiales de los sitios 1_EF, 2_ED, 3_EE y 4_EC. Las secciones representativas de cada sitio se muestran en las Figura 35, Figura 36, Figura 37 y Figura 38, donde de manera ilustrativa se indican los materiales presentes en cada una.

Sitio_EC

Se localiza en la margen izquierda del río Namangoza, a 5,5 km aguas arriba del eje de presa, en la cota 400 msnm, muy cercano a la vía Méndez - Puerto Morona, justamente al oeste del banco de materiales denominado Yukiantza (Intrusivo diorítico).

Morfológicamente, de la parte media a baja de la ladera, presenta una pendiente pronunciada mayor a 40°, en tanto que hacia la parte alta tiende a disminuir. De la cota 380,00 msnm hacia arriba, la ladera tiene una pendiente suave formando planicies cubiertas por suelo residual.

Desde el pie del cantil hasta la parte media de la ladera, afloran rocas de la Formación Santiago constituidas principalmente por una intercalación de areniscas-limolitas y areniscas tobáceas de color negro y gris verdoso respectivamente. Se presentan muy compactas, resistentes al golpe del martillo, en estratos delgados a laminares con una disposición semihorizontal hacia dentro del macizo rocoso y con un rumbo general N05°W. Entre los planos de estratificación se exhiben oquedades de hasta 15 cm de diámetro. En el límite sur de la escombrera, en la parte baja, existen costras de roca de la Formación Mera, constituida por un aglomerado de composición andesítica, con clastos de roca redondeados a subredondeados de 0,10 a 0,25 m de diámetro, embebidos en una matriz arenosa mal consolidada. Hacia la cima se encuentra una amplia cobertura de material arcilloso color ocre (suelo residual), generando una extensa planicie.

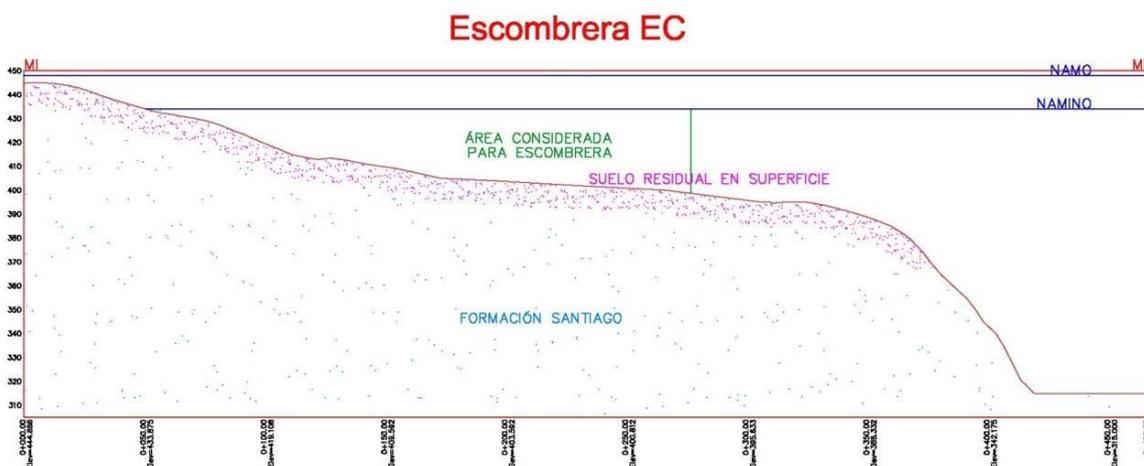


Figura 35: Sección transversal representativa de la Escombrera EC.

Sitios_ED y _EE

Estos sitios contiguos se localizan a 4,50 km aguas arriba del eje de presa, en la margen izquierda y sobre la confluencia del río Namangoza, justo en la intersección con el río Yuquianza; tienen una área conjunta de 29,00 ha, distribuidas en su mayoría sobre el río Yukiantza, donde se observan grandes bloques generalmente andesíticos con un diámetro de 5,00 a 20,00 m, algunos de ellos arrastrados por la energía del mismo y, los más grandes, producto de la inestabilidad de las laderas, hacia aguas abajo en la unión con el río Namangoza se minimizan estos depósitos, predominando materiales finos (arenas) que dan origen a una amplia terraza aluvial.

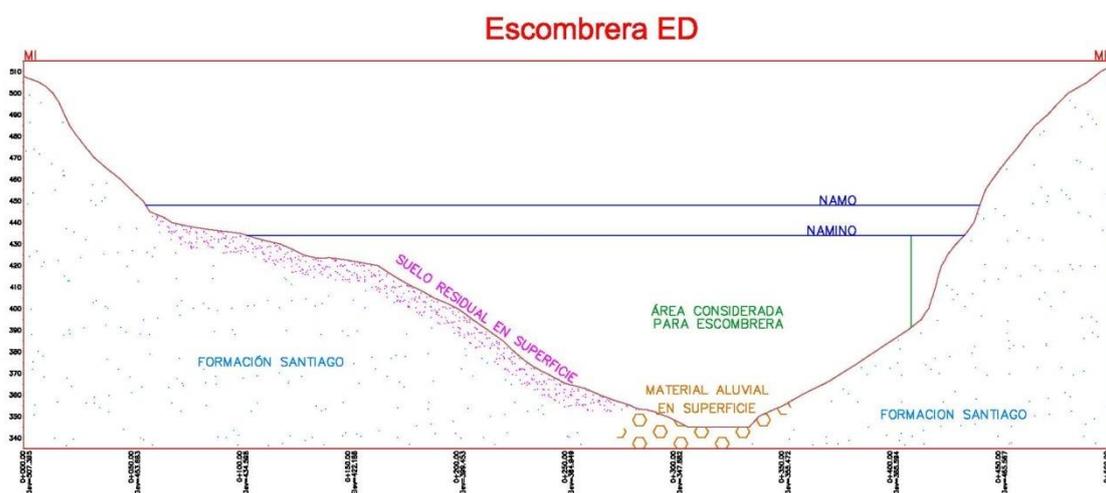


Figura 36: Sección transversal representativa de la Escombrera ED.

Escombrera EE

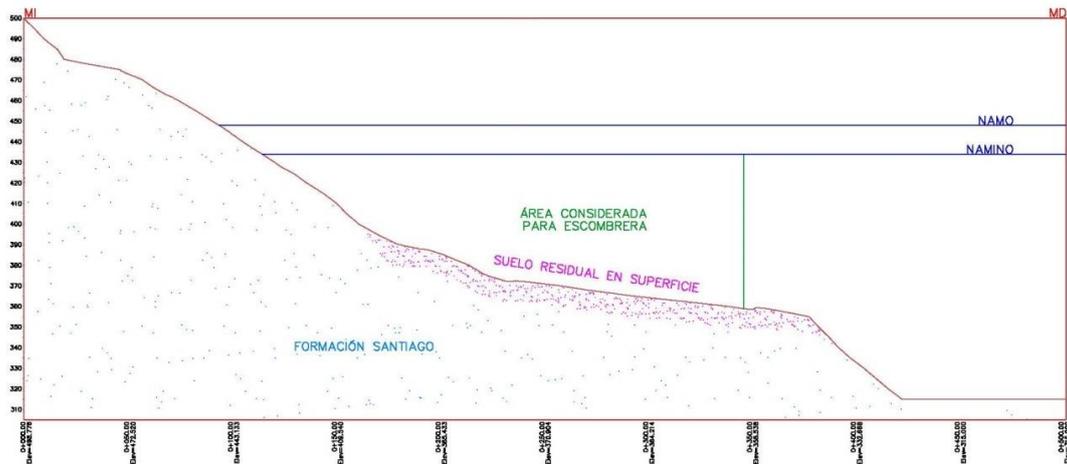


Figura 37: Sección transversal representativa de la Escombrera EE.

Sitio_EF

Se localiza sobre la margen izquierda del río Namangoza a 3,00 km aguas arriba en línea recta del eje de presa y a 800,00 m de la confluencia con el río Zamora.

Esta escombrera queda dentro de una zona aparentemente deslizada, reflejada por el curvilineamiento que se observa en la parte alta de este sitio, regido aparentemente por estructuras de falla y manifestado por bloques y materiales de talud que se encuentran al pie del cantil.

Escombrera EF

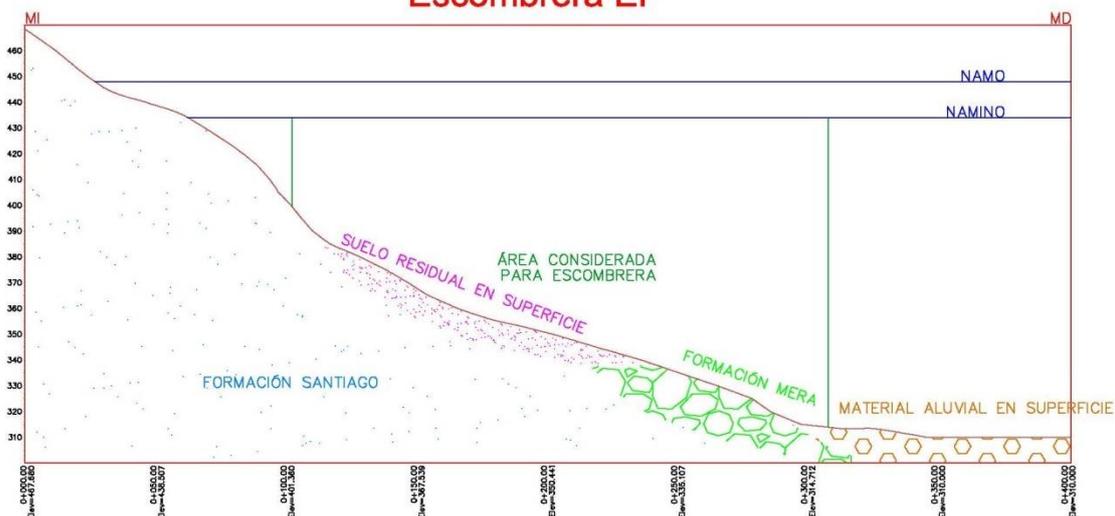


Figura 38: Sección transversal representativa de la Escombrera EF.

En la parte baja de las escombreras 2_ED y 1_EF, cerca del cauce del río, existe material aluvial. Por su parte, en la escombrera 3_EE aflora la Formación Mera, constituida por aglomerados y fragmentos de roca redondeados y subredondeados de composición andesítica, empaquetados en una matriz arenosa. De manera conservadora, para el caso de los sitios 1_EF, 3_EE y 4_EC, la capacidad portante admisible resultó de 200 kPa, por lo cual, considerando un peso volumétrico del escombros de 17 kN/m^3 , se pudieran colocar

terraplenes de 12,00 m de altura máxima. Por su parte en el sitio 2_ED, por tratarse de una cañada, la altura máxima estimada de almacenamientos sería de 50,00 m.

El volumen de almacenamiento estimado en las cuatro escombreras es del orden de 12 100 000 m³, suficiente para recibir el escombros aproximado de las presa.

Su localización se muestra en la siguiente figura.

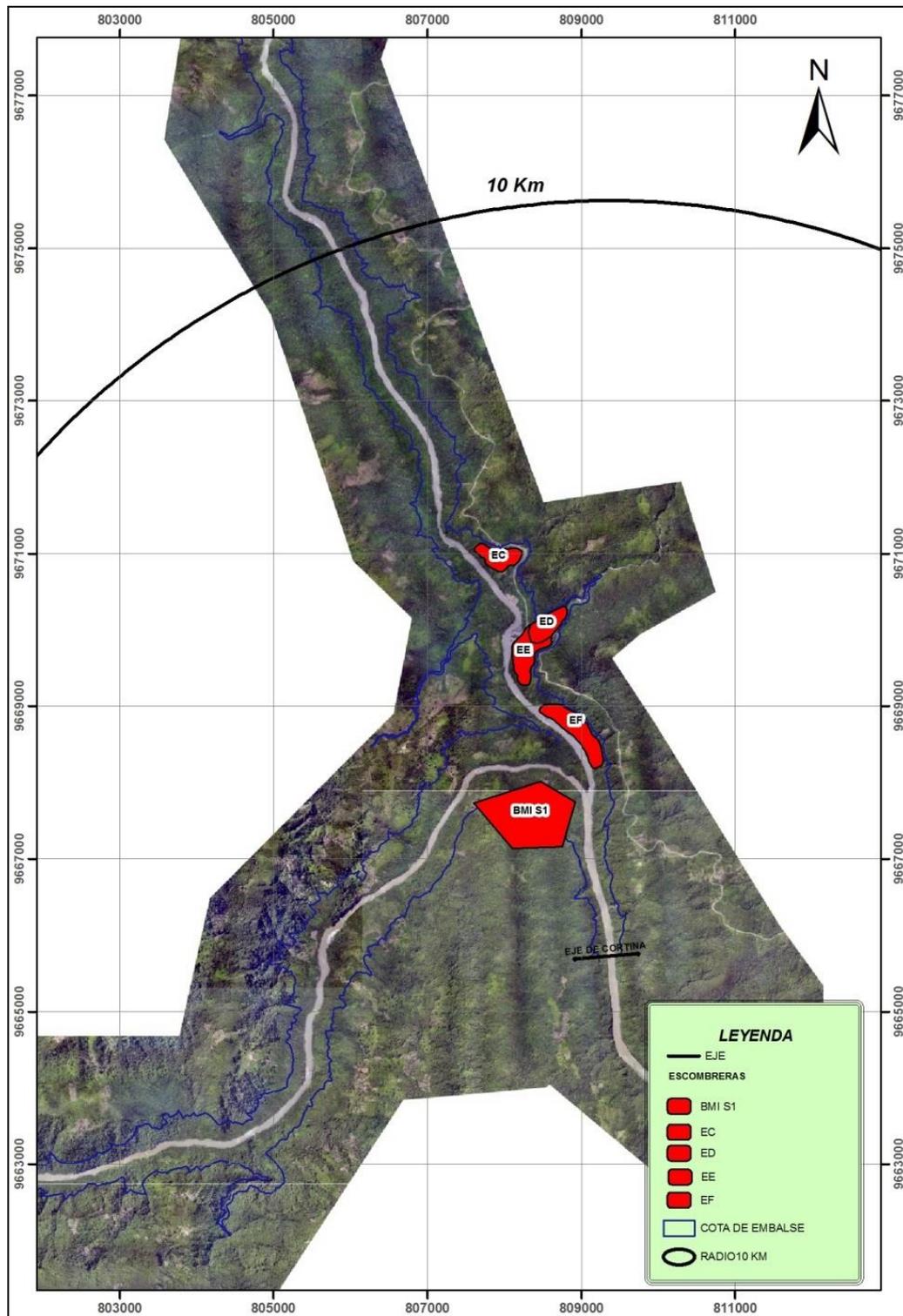


Figura 39: Localización del sitio BMI-S1, respecto a los sitios de escombrera analizados geológica y geotécnicamente

c) Procedimiento operacional en escombreras

Capacidad portante del subsuelo y volumen de almacenamiento potencial

Con base en el tipo de material superficial y la topografía de cada escombrera y dado que estos sitios son ambientalmente factibles, se determinó la capacidad portante del suelo de apoyo del terraplén de escombros y su correspondiente altura máxima.

De forma conservadora, para el caso de suelo residual (arcilla) como cimentación, el cual existe en los cuatro sitios, el aspecto crítico a considerar en el diseño del terraplén es la probable falla por capacidad portante al final de su construcción (ver Figura 40).

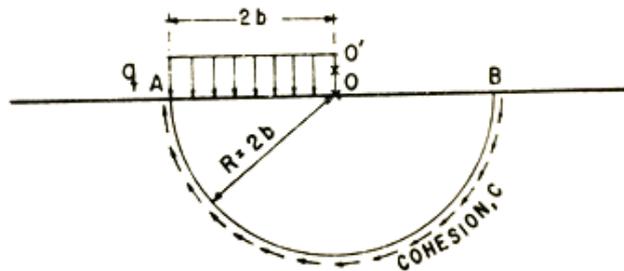


Figura 40: Criterio para definir la capacidad portante de la cimentación

(Fuente: Mecánica de Suelos Tomo II, Teoría y aplicaciones de la mecánica de suelos, Juárez Badillo y Rico Rodríguez).

La capacidad portante admisible de un suelo cohesivo se determinó mediante la expresión:

$$q_a = \frac{cN_c}{FS}$$

Donde:

- q_a capacidad de portante admisible, kPa
- c cohesión del material al nivel de desplante, 70 kPa (Para esta etapa de factibilidad este valor se estimó con base en los resultados *in situ* de la arcilla residual del banco Santiago de material impermeable). Por tratarse de suelo residual de características similares a las del banco Santiago, y para esta etapa de factibilidad, una cohesión de 70 kPa se considera adecuada y representativa en el cálculo de capacidad portante.
- N_c Factor de capacidad de carga, 5,5
- FS Factor de seguridad, 2

Con estos datos la capacidad portante admisible resultó del orden de 200 kPa.

Para conocer la altura máxima del terraplén se aplicó la expresión:

$$h = \frac{q_a}{\gamma}$$

Donde:

- h altura máxima del terraplén, m
- peso volumétrico del escombro, 17 kN/m^3 , (para esta etapa de factibilidad es estimado de los posibles materiales que se pueden colocar).

Así, la altura máxima del terraplén sería de 12 m aproximadamente.

Colocación de los materiales en las escombreras

Los tipos de materiales a colocar en las escombreras serán diversos, en cantidad y dimensiones, desde arcilla hasta enrocamientos de variada granulometría y origen.

Durante la construcción y en función de los avances de las excavaciones de las diferentes obras del proyecto y de sus procesamientos, se determinará cuáles materiales será posible utilizar en las estructuras de materiales graduados y como agregados para concretos y cuáles se destinarán a las escombreras. Desde luego, lo más conveniente sería aprovechar al máximo dichos materiales excavados, siempre y cuando cumplan con las especificaciones del proyecto.

Previo a la colocación de materiales en las escombreras, el predio se deberá desmontar, despallar y limpiar.

Se deben tomar todas las medidas necesarias para contrarrestar las condiciones adversas creadas por corrientes de aguas superficiales naturales (ríos, arroyos y lluvia) o artificiales (descargas de agua provenientes de campamentos o estructuras del proyecto) e inundaciones en las zonas de escombreras. Por ejemplo: prever sistemas de drenaje para evitar encharcamientos y saturación de los materiales de las áreas de almacenamiento.

Los materiales granulares (arena, grava y enrocamiento) se deberán bandear con un tractor D8R de 40 Ton de peso o similar, en capas de 100 cm de espesor, con inclinación de taludes 2H:1V. Los fragmentos mayores se deberán colocar en lado externo del terraplén.

Los materiales finos (limo y arcilla) se deberán bandear con un tractor D8R de 40 Ton de peso o similar, en capas de 50 cm de espesor, con inclinación de taludes 2H:1V.

El terraplén de escombros deberá tener una altura máxima de 12 m, y una vez que se hayan llenado a su máxima capacidad, para los casos de las escombreras ubicadas fuera del vaso de almacenamiento de la presa, será necesario aplicar el siguiente tratamiento de seguridad:

- Se deberán construir canales perimetrales de derivación para captar el agua de lluvia y canalizarla hacia el exterior de la escombrera.
- Para mejorar la seguridad del terraplén y presentar una mejor imagen desde el punto de vista ecológico, la superficie final se deberá cubrir con una capa de arcilla 50 cm de espesor, bandeada con tractor y sobre ella se deberá colocar vegetación nativa de raíz profunda.
- Los sitios preseleccionados que se encuentran bajo la cota de inundación del embalse, si bien no requieren de un tratamiento de remediación mayor, es conveniente que se dé el mismo tratamiento de cobertura de arcilla y siembra de vegetación nativa.

- La superficie del terraplén deberá tener la pendiente necesaria para que el agua pluvial se canalice hacia las márgenes, donde estarán ubicados los canales perimetrales.

El detalle del procedimiento de escombreras, se incluye en los Apéndices PMA, en el Apéndice 20 Escombreras.

Es importante señalar que si en la etapa de construcción se identifican nuevas escombreras autorizadas por la fiscalización, estas deberán cumplir con las especificaciones técnicas detalladas en este PMA.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Selección de áreas para escombreras bajo criterios ambientales	Planos elaborados, presentados y aprobados Informe de escombreras aprobado	Planos entregados y Aprobados	SIN COSTEO – C3
	Permisos y autorizaciones tramitadas y concluidas	Permisos y autorizaciones entregadas	SIN COSTEO – C6
Operación y manejo de escombreras	# de escombreras utilizadas con procedimientos operativos elaborados y aprobados y operativas del total de escombreras Informe de Fiscalización elaborado y presentado	Procedimientos operativos aprobados Informe de Fiscalización presentado y aprobado Registro fotográfico Listas de verificación	SIN COSTEO – C2
Rehabilitación de áreas afectadas	No. De hectáreas rehabilitadas	Informes Planillas Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

Nota: se costea en la especificación de rehabilitación.

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Selección de áreas para escombreras bajo criterios ambientales					
Preparación de áreas para escombreras (replanteo y preparación de las áreas)					
Emplazamiento y operación de					

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
escombreras	■	■	■	■	■
Rehabilitación de escombreras				■	■

NOTA: La actividad de rehabilitación de escombreras se realizará en el caso que se utilicen sitios de escombreras que estén fuera de la cota de inundación 453 msnm.

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CF-PPM 06: Emplazamiento y operación de fuentes de materiales

Detalla los procedimientos a seguir en la operación de los sitios a ser utilizados como fuentes de materiales para la construcción de las obras del proyecto, de tal manera que su localización y operación no ocasionen procesos de contaminación a suelos y cuerpos de agua adyacentes.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397, Sección Quinta - Suelo Arts. 409, 410, Sección Sexta - Agua Arts. 411, 412.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 19)	Capítulo VI – De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas Art. 16 – 19, Capítulo VII – De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos Art. 20 – 25.	Ministerio del Ambiente MAE Ministerio de Salud Pública MSP
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999 (Docu. 14)	Título III – Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Título III. Del sistema único de manejo ambiental. Capítulo VI De los Estudios Ambientales Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255.	Ministerio del Ambiente MAE Fiscalía Ambiental
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- – Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, Subsecretaría	Capítulo 300 – Movimiento de Tierras, Sección 313: Fuentes de Materiales.	Ministerio de Transporte y Obras Públicas

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)		MTOP Fiscalización
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- – Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes, Volumen 3. Capítulo 200. Especificaciones Generales de Control Ambiental. Sección 201-4. Explotación de sitios de préstamos y fuentes de materiales	MTOP
Ley de Recursos Hídricos, (Docu 33)	Sección Tercera gestión y Administración de los Recursos Hídricos Art. 33.- Ámbito y modalidades de la gestión de los recursos hídricos, Art. 34	Secretaría Nacional del Agua SENAGUA
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Capítulo IV. Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales, Arts. 136, 137. Capítulo V. Transferencias para compensar a los Gobiernos Autónomos Descentralizados donde se exploten o industrialicen recursos no renovables, Art. 209.	Ministerio de Coordinación de la Política Gobiernos Autónomos Descentralizados
Reglamento del régimen especial para el libre aprovechamiento de materiales de construcción para la obra pública (Doc. 53)	Arts. 1 – 13.	MTOP
Reglamento General a la Ley de Minería (Docu. 54)	Capítulo II. de la Agencia de Regulación y Control Minero Art. 8 Capítulo III. Del registro y catastro minero. Arts. 9, 12. Capítulo V. Concesiones mineras de materiales de construcción. Arts. 44 – 47. Capítulo VI. Libre aprovechamiento de materiales de construcción para obra pública. Arts. 48 – 50. Título VIII. Del pago de patentes, regalías y otras obligaciones tributarias. Art. 83. Capítulo IV De las multas. Art. 97.	
Resolución 478 – 2012 del SENAGUA - Evitar el cobro de tarifas por la tramitación de los procesos de autorización del uso de aguas (Docu. 71)		Secretaría Nacional del Agua SENAGUA
Ordenanza que Deroga la Ordenanza que Regula la Explotación de Minas y Canteras de Arena, Lastre y Piedra Bola, en el Cantón Shushufindi (Docu. 72)		GAD Shushufindi

Descripción y procedimientos

Tres procedimientos se describen a continuación y están relacionados con la aplicación de las medidas ambientales tendientes a evitar la contaminación de suelos y aguas por efecto de la

implementación y operación de fuentes de materiales, en la etapa constructiva del proyecto. Estos son:

- Criterios para la ubicación, operación y manejo de fuentes de materiales
- Fuentes de materiales para el PH Santiago.
- Facilidades sanitarias requeridas para el control de contaminación de suelos y aguas en las fuentes de materiales

a) Criterios para la ubicación, operación y manejo de fuentes de materiales

Se toman en consideración los criterios establecidos en el Manual NEVI-12 del MTOP. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS Y PUENTES, Volumen 3. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP. Capítulo 200. Especificaciones Generales de Control Ambiental. Sección 201-4. Explotación de sitios de préstamos y fuentes de materiales.

Criterios para ubicación:

Para seleccionar sitios a ser utilizados como fuentes de materiales, se deben evitar:

- Áreas sensibles o zonas con presencia de especies vegetales y animales protegidas o en peligro de extinción, hábitats de fauna silvestre;
- Poblaciones humanas que se encuentren a menos de 500 m de distancia;
- Tomas de abastecimiento de agua situadas a menos de 2 km de distancia;
- Lugares con un alto nivel freático y susceptibles de erosión o sujetos a inestabilidades físicas.

Diseño del plan de explotación:

El plan de explotación para las fuentes de materiales deberá contener los siguientes puntos:

- Sitios de ubicación de las instalaciones sanitarias básicas, oficinas, bodegas, talleres, sistemas de drenaje, vías de acceso y circulación, estacionamientos, equipos, sitios de acopio, etc.
- Planimetrías del lugar
- Instalaciones y equipo a usarse
- Descripción de los métodos de explotación
- Volumen de extracción
- Maquinaria a emplearse
- Restauración ambiental

Fase de explotación:

El plan de explotación para las fuentes de materiales además incluirá:

- Medidas para minimizar la contaminación de suelos y aguas
- Medidas de seguridad en el área de explotación
- Señalización

Abandono

El plan de explotación de las fuentes de materiales debe presentar una etapa de abandono, que incluye las siguientes actividades:

- Adecuación del área y manejo de taludes para la revegetación
- Limpieza y retiro de construcciones, estructuras
- Pisos para acopios, caminos internos y estacionamientos, escombros, chatarra, etc.
- Relleno de pozos y huecos
- Acondicionamiento del suelo para la revegetación
- Recuperación de los sistemas de drenaje natural para evitar futuros procesos erosivos y degradantes del ambiente
- Altura de taludes para evitar deslizamientos

Permisos y autorizaciones ambientales

Las fuentes de materiales previstas para su utilización en el proyecto deberán contar con todos los permisos y autorizaciones ambientales exigidos por las autoridades ambientales competentes para su funcionamiento.

b) Fuentes de materiales para el PH Santiago

Las siguientes fuentes de materiales se identifican y estudian como alternativas para la extracción de material a ser utilizado en la construcción de la obra, debido a la potencialidad y calidad de sus reservas. Las características generales de éstas fuentes de materiales se resumen en la Tabla 34 y su ubicación geográfica se visualiza en la Figura 41.

Tabla 34: Bancos de materiales del proyecto

NOMBRE MINA o CANTERA	UBICACIÓN COORDENADAS UTM		MATERIAL	RESERVA ESTIMADA Mm3
	ESTE	NORTE		
BANCO CALCAREO	809 613	9 664 567	Areniscas calcáreas a brechas calcáreas	4,2
	810 250	9 664 567		
	809 613	9 665 750		
	810 250	9 665 750		
BANCO YUQUIANZA	807 125	9 670 750	Dioritas	11,6
	808 750	9 670 750		
	807 125	9 672 500		
	808 750	9 672 500		
BANCO SANTIAGO	809 613	9 664 567	Material arcilloso	0,45
	810 250	9 664 567		
	809 613	9 665 750		
	810 250	9 665 750		

Fuente: CFE, Estudio de Factibilidad PHS, 2014 / Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Existe también un volumen de material aprovechable, producto de las excavaciones del proyecto, que contendrá arenisca brechoide y brecha vulcanosedimentaria, cuyos espesores de aprovechamiento serán variables con estratos de 5 a 40 m y por lo tanto el volumen a obtener de esta fuente, estará entre los 0,6 y los 6,6 millones de metros cúbicos de material. Los volúmenes aprovechables producto de la excavación dependerán del arreglo final de las obras civiles.

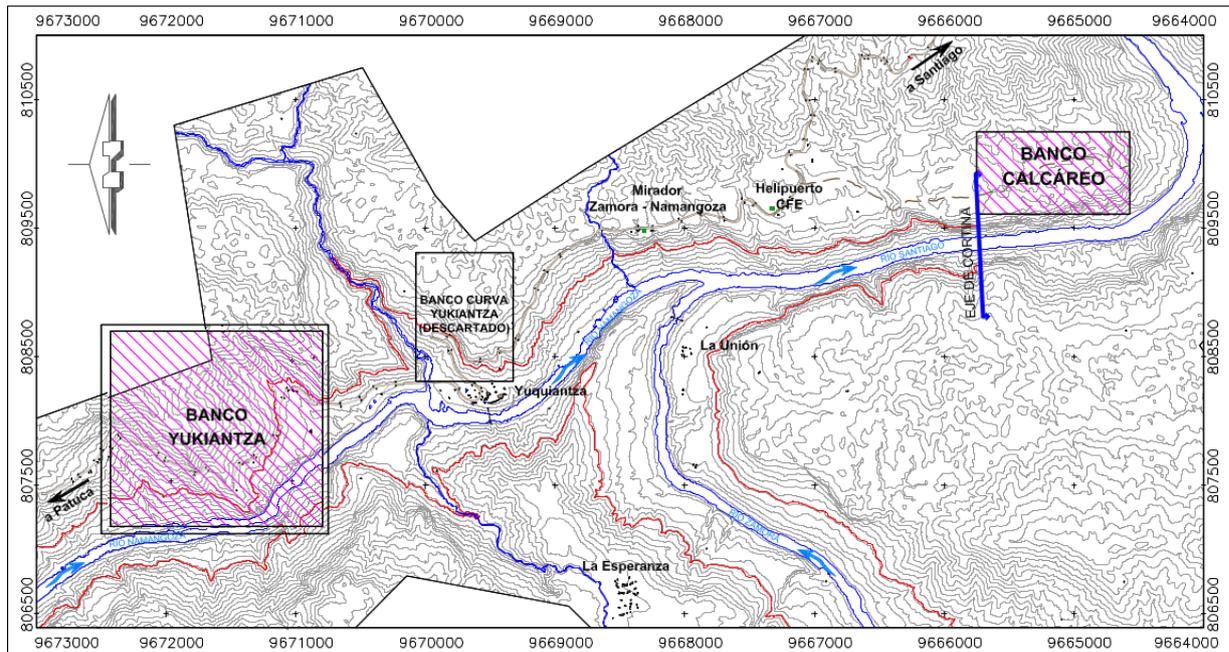


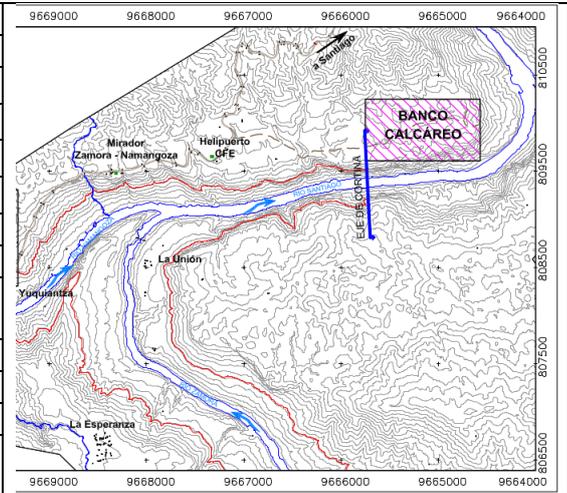
Figura 41: Ubicación de fuentes de materiales

Fuente: CFE, Estudio de Factibilidad PHS, 2014 / Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Descripción de las fuentes de materiales

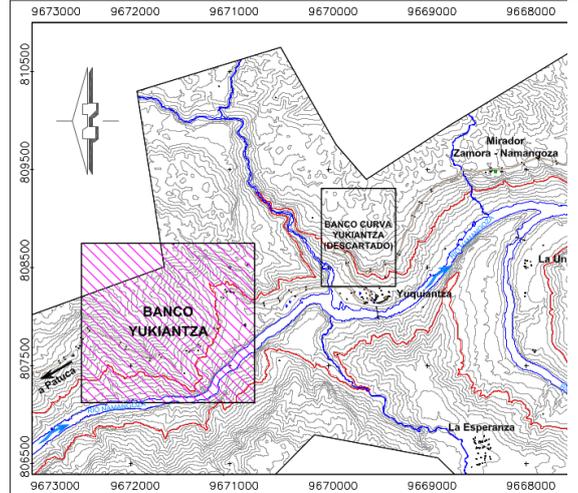
Banco calcáreo

Nombre del depósito	BANCO CALCÁREO	
Tipo	Banco de roca - agregados	
Coordenadas UTM	809 613	9 664 567
	810 250	9 664 567
	809 613	9 665 750
	810 250	9 665 750
Altitud (msnm)	525 - 540	
Distancia al proyecto (m)	400m en línea recta a G8	
Uso	Enrocado y agregados para hormigones.	
Área de esta fuente (ha)	75,50	
Espesor aprovechable (m)	30 - 40	
Volumen aprox. (m3)	4,2 millones de m3	
Tipo de material	Areniscas Calcáreas a Brechas Calcáreas	
Observaciones	Ubicado en la margen izquierda del río Santiago. Se puede acceder a este sitio por la vía 2,0 km a pie o por el río Santiago a 1,5 km aguas abajo del eje.	



Banco Yuquianza

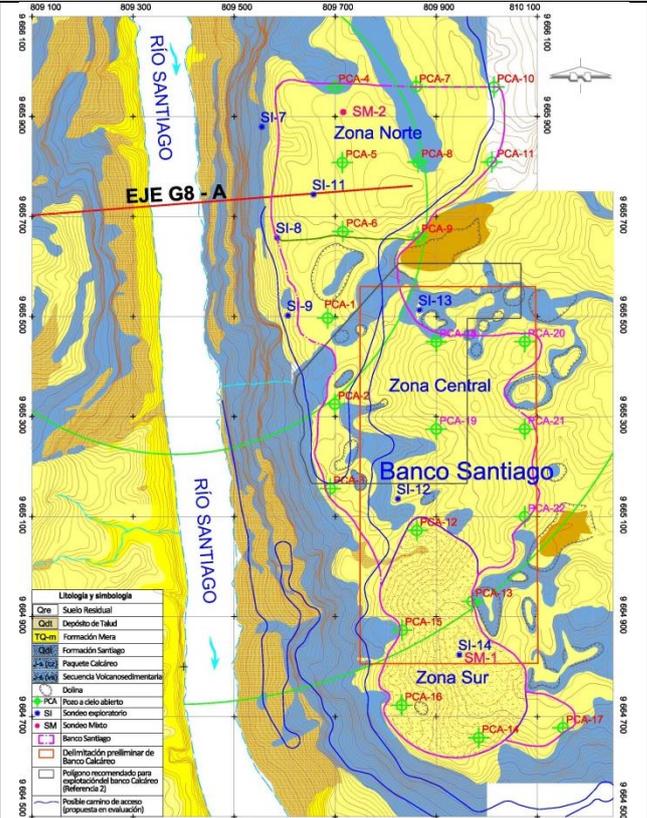
Nombre del depósito	BANCO YUQUIANZA	
Tipo	Banco de roca - agregados	
Coordenadas UTM	807 125	9 670 750
	808 750	9 670 750
	807 125	9 672 500
	808 750	9 672 500
Altitud (msnm)	520 – 580	
Distancia al proyecto (m)	6000 m en línea recta a G8	
Uso	Enrocado y agregados para hormigones.	
Área de esta fuente (ha)	284,37	
Espesor aprovechable (m)	100 – 170	
Volumen aprox. (m3)	11,6 millones de m3	
Tipo de material	Dioritas.	
Observaciones	Ubicado en la margen izquierda del río Santiago. Se encuentra al pie de la vía Patuca – Puerto Morona aproximadamente a 6,0 km al norte del eje de cortina y a 2,0 km al norte del poblado de Yuquianza	




Fuente: CFE Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Banco Santiago

Nombre del depósito	BANCO SANTIAGO	
Tipo	Cantera	
Coordenadas UTM	809 613	9 664 567
	810 250	9 664 567
	809 613	9 665 750
	810 250	9 665 750
Altitud (msnm)	variable	
Distancia al proyecto (m)	600	
Uso	Material arcilloso para núcleos impermeables de presa y ataguías	
Área de esta fuente (ha)	43 ha. de las que se explotará 4,5 ha	
Espesor aprovechable (m)	42,2 m. de los que se explotará 10m	
Volumen aprox. (m3)	450 000	
Tipo de material	Material arcilloso.	
Observaciones	Banco ubicado en la margen izquierda, sobre el banco calcáreo, que sobrepasa los requerimientos del proyecto y cuyo sobrante deberá ser depositado en escombreras.	



Fuente: CFE Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Procedimientos para la fase de explotación

Banco Calcáreo y Banco Yuquianza

Presentan rocas con propiedades adecuadas, desde un punto de vista geotécnico, para ser utilizadas en estructuras temporales (ataguías) y como enrocamiento y agregados en estructuras definitivas (cortina de enrocamiento con cara de hormigón –ECH-).

- Materiales producto de la excavación:

Las rocas de las zonas de excavación útiles para filtros y transiciones son la arenisca brechoide y la brecha vulcano-sedimentaria y únicamente se podrán utilizar en las ataguías, siempre y cuando no se encuentren contaminadas con limolita.

- Estudios adicionales:

En el caso de los materiales producto de la excavación de obras, se contará con una evaluación más adecuada de la calidad de los materiales y volúmenes aprovechables, una vez que se complete el modelo geológico-geotécnico del sitio de obras y se defina el esquema de obras definitivo.

Cabe aclarar que, para definir el posible uso de estos materiales como agregados de hormigón, se está realizando un estudio detallado con pruebas de tecnología del hormigón, y la información concluyente sobre su uso se incluirá en el informe del Estudio de Mezclas de Hormigón Convencional.

- Recomendaciones generales para la explotación:

1. La Contratista deberá considerar la logística de transporte de los materiales desde el banco hasta el sitio del proyecto o de las plantas de trituración y fabricación de los hormigones, considerando que para el Banco Yuquianza deberá atravesar la carretera Patuca-Santiago, y que el Banco Calcáreo se encuentra a elevaciones por arriba de la +540.
2. La Contratista tendrá la responsabilidad de proponer el método de explotación del banco de material, que permita aprovechar el mayor volumen de roca sana para ser aprovechada como enrocamiento, agregado para hormigón o filtros.
3. Será recomendable efectuar voladuras de prueba, con el propósito de diseñar las plantillas de barrenación y seleccionar los tipos de explosivos. Los resultados de estas permitirán evaluar si la fragmentación de la roca cumple con las especificaciones del proyecto.
4. La primera serie de voladuras tendrá como objetivo principal, regular y proveer de una plataforma horizontal y uniforme para iniciar una explotación sistemática por medio de banqueos descendentes con altura máxima de 15 m. Se deberá cuidar la secuencia de detonación y dirección de salida de la voladura, con el objeto de minimizar las vibraciones y evitar afectación de otras actividades.
5. Se deberá iniciar con el retiro del material de cobertura; primero el despalme del terreno, retirando la capa vegetal y posteriormente el material removible por medios mecánicos.
6. Para el comienzo de la explotación podrán aprovecharse los caminos y cortes existentes en el sitio, tanto para la extracción del producto de voladuras, como para el inicio de los frentes de ataque. Se deberá contemplar un acceso principal a cada nivel de banqueo con pendientes menores que 10%, considerando en su trazo el destino final del material. El proyecto y la propuesta final estarán a cargo del Contratista.
7. En cada voladura que se realice se recomienda llevar a cabo un levantamiento físico de los tamaños de bloques obtenidos, geometría, carga de explosivos, conexiones,

- retardados, etc., con el objeto de obtener datos importantes que se deberán considerar en la próxima voladura.
8. En todos los casos en los procedimientos de excavación que se realicen, se deberá considerar la logística de los accesos, la extracción y tiraderos del material extraído. El Contratista será el responsable de determinar la dirección óptima de la excavación, definir el diseño de voladuras de perfilamiento y banqueo libre, así como cumplir con las restricciones de vibraciones, de tal manera que no rebasen los límites permisibles en instalaciones aledañas, determinando la carga máxima a detonar en un tiempo o retardo de la voladura para minimizar la apertura de fisuras inducidas.
 9. Finalmente el constructor deberá quedar en común acuerdo con la supervisión, en cuanto a la técnica y procedimiento de la explotación del banco de material con el objetivo de aprovechar el mayor volumen disponible; considerando siempre las medidas necesarias para mantener estable los cortes en la excavación, durante y después de la explotación.

Banco Santiago

Para satisfacer la demanda de material se puede utilizar cualquier zona del banco; sin embargo, en caso de elegir el banco calcáreo como banco de enrocamiento se deberá obtener la arcilla de esta zona, en caso contrario por distancia de acarreo se recomienda la zona sur del banco.

Dentro del área delimitada para el banco, se determinaron propiedades adecuadas de la arcilla para su uso como núcleo impermeable en un espesor de al menos 10 m por debajo de la capa vegetal, de acuerdo con los sondeos profundos realizados. Para profundidades mayores, se deben verificar las características del material antes de su explotación.

El Contratista deberá diseñar el procedimiento de explotación del banco. Se deben realizar análisis de estabilidad en la que se definan altura, pendientes, taludes y bermas para garantizar la seguridad de la excavación.

Durante la explotación del banco se debe realizar un control de calidad adecuado del material impermeable, cuidando que se cumpla con las especificaciones del proyecto.

El área definida para la explotación se debe despallar en un espesor equivalente a la capa vegetal, por lo que la supervisión debe asegurarse que el material aprovechable quede libre de material orgánica y raíces.

En el banco se identificaron boleos aislados mayores que 10,16 cm (4”), que durante la explotación y colocación se deben retirar por pepena.

El espesor aprovechable del banco se deberá cortar con tractor en rampa hasta producir una mezcla homogénea, se permitirá que el suelo pierda agua hasta alcanzar el contenido de agua óptimo. Cuando el contenido de agua del material se encuentre cerca de la condición establecida anteriormente, se deberá cargar y se acarrear a una plataforma cercana al sitio de las ataguías donde se almacenará durante al menos ocho días para la homogeneización de dicho contenido de agua. Una vez transcurrido este tiempo se podrá extraer y acarrear a las ataguías para su colocación.

El material se debe colocar en capas horizontales de 25 cm de espesor máximo por capa antes de ser compactado, con su contenido de agua óptimo.

Se debe compactar con rodillo vibratorio autopulsado de almohadillas o pata de cabra de

100 kN de peso estático en el tambor, hasta obtener un grado de compactación del 100% respecto a la prueba Próctor estándar.

En el Informe geotécnico para ataguías a nivel de factibilidad y en las especificaciones de construcción, se detallará aún más el procedimiento de colocación del material para los núcleos impermeables de las ataguías.

Es importante que los trabajos de explotación se realicen durante el periodo de estiaje, ya que si fuera durante el de lluvias, el material puede presentar un incremento del contenido de agua. Durante la construcción de las ataguías será necesario contar con un laboratorio y personal especializado en geotecnia en la supervisión permanente de la explotación del banco durante el tiempo de su extracción, homogeneización y colocación, con la finalidad de verificar que cumpla con las especificaciones del proyecto.

Permisos ambientales

Marco legal

En la Tabla 35 se registra el estado legal actual de las áreas identificadas como fuentes de materiales para ser utilizadas en el proceso constructivo del PHS, en donde se puede observar que éstas no tienen asignada una concesión y por tanto no disponen de permisos ambientales para su aprovechamiento.

Por lo anterior, y de acuerdo a lo que en la Ley de Minería se contempla al respecto, para el aprovechamiento de estas áreas, la Contratista se deberá acoger a lo que dispone para estos casos el REGLAMENTO DE LIBRE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION. Norma: Decreto Ejecutivo 797. Publicación: Registro Oficial 482. Fecha: 01-jul-2011 Estado: Vigente

Tabla 35: Bancos de materiales del proyecto

NOMBRE MINA o CANTERA	UBICACIÓN COORDENADAS UTM		ESTADO ACTUAL	PERMISO AMBIENTAL	PERMISO A OBTENER
	ESTE	NORTE			
BANCO CALCAREO	809 613	9 664 567	Sin concesión minera.	No tiene	Libre aprovechamiento
	810 250	9 664 567			
	809 613	9 665 750			
	810 250	9 665 750			
BANCO YUQUIANZA	807 125	9 670 750	Sin concesión minera.	No tiene	Libre aprovechamiento
	808 750	9 670 750			
	807 125	9 672 500			
	808 750	9 672 500			
BANCO SANTIAGO	809 613	9 664 567	Sin concesión minera.	No tiene	Libre aprovechamiento
	810 250	9 664 567			
	809 613	9 665 750			
	810 250	9 665 750			

Fuente: CFE, Estudio de Factibilidad PHS, 2014 / Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Requisitos para solicitar Libre Aprovechamiento de Materiales de Construcción

Los libres aprovechamientos de materiales de construcción para obras públicas. El Estado directamente o través de sus contratistas podrá aprovechar libremente los materiales de

construcción en áreas no concesionadas o concesionadas. El material que se obtenga del libre aprovechamiento, podrá emplearse, única y exclusivamente, en el beneficio de la obra pública para la que se requirió el libre aprovechamiento.

En concordancia a lo que expone el Art. 50 del Reglamento General de la Ley de Minería, la solicitud para libre aprovechamiento de materiales de construcción, deberá, además de los requisitos establecidos en el Art 26 de la Ley de Minería, contener o estar acompañada de lo siguiente:

- Denominación de la institución del Estado que solicita, así como nombre del titular o representante legal y su nombramiento;
- Ubicación del área a explotarse, señalando lugar, parroquia, cantón y provincia;
- Número de hectáreas mineras solicitadas y plazo de la explotación;
- Coordenadas catastrales;
- Graficación del área solicitada a escala 1: 50.000, en mapa topográfico que llevará la firma del representante legal de la institución;
- Copia certificada del contrato de la obra para la cual se requiere el libre aprovechamiento y de la licencia ambiental correspondiente;
- Volumen diario y total de extracción, maquinaria, equipos y métodos de explotación a utilizarse; y,
- Los demás requisitos establecidos en la Ley de Minería y este Reglamento.

Una vez otorgado el libre aprovechamiento, este será notificado al gobierno municipal respectivo.

Cumplido el proceso y de no estar incurso en las inhabilidades establecidas en la Ley, será aprobada la petición, con el informe favorable de la Agencia de Regulación y Control Minero, y el Ministerio Sectorial emitirá un certificado que acredite al solicitante como minero artesanal o de sustento.

c) Facilidades sanitarias requeridas para el control de contaminación de suelos y aguas en las fuentes de materiales

Los sitios de fuentes de materiales, al tener personal que laborará de manera permanente durante la construcción, deberá contar con instalaciones y facilidades para el manejo de los desechos sólidos y líquidos, tendientes a prevenir y controlar la contaminación de suelos y adyacentes a las mismos. A continuación se establecen los requerimientos de equipamiento sanitario:

Instalaciones sanitarias básicas

Como instalaciones sanitarias básicas a ser instaladas en las fuentes de materiales y que sirvan como herramientas de gestión de desechos sólidos y líquidos y evitar la contaminación de suelos y aguas, se citan las siguientes:

- Letrina sanitarias
- Fosa sépticas

Su descripción y características se detallan en la Especificación CF-PMD 04.

Sistemas de drenaje

- Canales perimetrales

Su descripción y características se detallan en la Especificación CF-PM 05

Sistema de recolección y almacenamiento temporal de desechos sólidos no peligrosos

El acopio y almacenamiento temporal de los desechos sólidos comunes se lo hará en contenedores. Para el efecto se implementarán **áreas de acopio o almacenamiento temporal** en las cuales se disponga de baterías conformadas por 5 contenedores.

Las áreas de almacenamiento temporal de desechos sólidos, se ubicarán de manera estratégica en el área que ocupa la fuente de materiales, previa la aprobación de la Fiscalización Ambiental, y con la debida señalización informativa.

Área de acopio de estériles

Son superficies en donde se almacenan los materiales generados en la explotación de las fuentes de materiales (gravas, arenas, etc.). Estas no deberán situarse a una distancia menor a 200 m de cualquier curso de agua, considerando con especial atención el flujo de aguas en la zona, para evitar la alteración de los cauces existentes en el sector.

Número de facilidades requeridas

FUENTE DE MATERIAL	LETRINAS	FOSAS SÉPTICAS	CANALES PERIMETRALES	CONTENEDORES RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	AREAS DE ACOPIO
Banco calcáreo	1	1	1	1	1
Banco Yuquianza	1	1	1	1	1
Total	2	2	2	2	2

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Implementación de áreas para fuentes de materiales bajo criterios ambientales	Planos elaborados, presentados y aprobados Selección de fuentes de materiales	Planos entregados y Aprobados	SIN COSTEO – C2
	Permisos y autorizaciones tramitadas y concluidas	Permisos y autorizaciones entregadas	CON COSTEO – C1
Fuentes de materiales operando	Procedimientos operativos elaborados y aprobados Informe de Fiscalización mensual elaborado y presentado Plan de explotación	Procedimientos operativos aprobados Informe de Fiscalización presentado y aprobado Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Facilidades sanitarias para control de contaminación de suelos y aguas	# de Letrinas sanitarias, # de Fosas sépticas, metros de Canales perimetrales para drenaje, # de Áreas de acopio para desechos sólidos, # de Área de acopio de estériles instaladas y	Informes de Fiscalización Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	operativas		
Recuperación ambiental del área utilizada	# de hectáreas Recuperadas del # de hectáreas total utilizadas	Informes de Fiscalización entregados y aprobados Registro fotográfico Acta de entrega del área restaurada	SIN COSTEO – C4

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Implementación de áreas para fuentes de materiales				
1.01	534100	Trámite de Permisos y autorizaciones (pago por informe y trámite y permiso para libre aprovechamiento)	u	1.00	800.00	800.00
2.00		Facilidades sanitarias para control de contaminación de suelos y aguas				
2.01	534089	Letrinas sanitarias	u	2.00	1,236.39	2,472.78
2.02	534001	Fosa séptica	u	2.00	1,131.61	2,263.22
2.03	534091	Área de acopio de estériles	u	2.00	376.43	752.86
2.04	534078	Almacenamiento de desechos sólidos (5 basureros)	u	2.00	820.58	1,641.16
2.05	534079	Canales perimetrales	m	100.00	48.65	4,865.00
TOTAL USD						12,795.02

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Trámite de Permisos y autorizaciones					
Apertura y operación de banco Yuquianza					
Apertura y operación de banco Calcáreo					
Recuperación del área realizada Entrega del área restaurada realizada					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CF-PPM 07: Control de erosión y aporte de sedimentos durante la construcción

Detalla los procedimientos a seguir en la etapa constructiva del proyecto, de tal manera que la ejecución de las actividades previstas no ocasionen procesos de erosión y arrastre de sedimentos a suelos y cuerpos de agua adyacentes.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397, Sección Quinta - Suelo Arts. 409, 410, Sección Sexta - Agua Arts. 411, 412.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 19)	Capítulo VI – De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas Art. 16 – 19, Capítulo VII – De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos Art. 20 – 25.	Ministerio del Ambiente MAE Ministerio de Salud Pública MSP
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999 (Docu. 14)	Título III – Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Título III. Del sistema único de manejo ambiental. Capítulo VI De los Estudios Ambientales Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 18)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255.	Ministerio del Ambiente MAE Fiscalía Ambiental
Manual NEVI-12 del MTOP Vol 3. (Docu 22)	Núm. 101-3. Núm. 201-4 Explotación de sitios de préstamo y fuentes de materiales. Núm. 313-2.04 Fase de abandono	MTOP
Ley Orgánica de recursos Hídricos, Usos y aprovechamiento de Agua	Art. 33.- Ámbito y modalidad de la gestión de los recursos hídricos; art. 64 Conservación del agua, lit. e); Art. 78: Áreas de protección hídrica; Art. 79: Objetivos de prevención y conservación del agua. Lit. c) y d)	Autoridad Única del Agua

Descripción y procedimientos

Tres procedimientos se aplican en la Especificación:

- Acciones de control y prevención de erosión y sedimentación durante la construcción
- Acciones de control y prevención de erosión en túneles y excavaciones subterráneas
- Acciones de control y prevención de erosión en escombreras

a) Acciones de control y prevención de erosión y sedimentación durante la construcción

Para reducir los impactos potenciales a ser causados por la erosión y la sedimentación, durante las actividades constructivas, se llevará a cabo las siguientes acciones de tipo general:

- Las superficies que no requieran ser alteradas por las actividades constructivas deberán mantenerse en sus condiciones existentes
- Deberá alterarse la menor cantidad de terreno, estabilizar el área tan pronto como sea posible, controlar el drenaje y atrapar los sedimentos in situ. Deberán erigirse barreras para controlar la erosión alrededor de los perímetros de los cortes, los terraplenes, las escombreras, las vías de acceso, taludes, etc.
- Los trabajos en taludes, las excavaciones y movimientos de tierra deben realizarse de tal manera que se minimice la exposición de la superficie del terreno a la erosión tanto en área como duración.
- Utilización de los restos vegetales retirados como cobertura muerta o “mulch” en zonas deforestadas, optimizando el manejo a través de una distribución homogénea sobre el terreno de modo que se obtenga el mantenimiento permanente de una cobertura. Residuos mayores como troncos no aprovechables, deberán ser dispuestos sobre el suelo de modo que se facilite su descomposición y de manera tal que no interrumpan el escurrimiento natural del terreno.
- Deberán implementarse medidas temporales de control de erosión tales como diques, cortacorrientes, drenajes o áreas de sedimentación, las que deberán ser provistas y mantenidas hasta que los drenajes permanentes y los sistemas de control de la erosión sean construidos. Los trabajos para la protección de taludes deberán llevarse a cabo en secuencia a la construcción.

Las obras más recomendables por su simplicidad constituyen cortacorrientes fabricados con materiales simples como sacos de suelo-cemento, estacas y listones de madera. En los sitios donde se realicen cortes o excavaciones a media ladera con pendientes mayores al 15%, se recomienda la colocación de puntales de madera provisionales para evitar el arrastre del material excavado. Estos puntales pueden ser construidos con madera proveniente del desmonte siempre que sean lo suficientemente fuertes para evitar su falla por el empuje de material retenido. Los detalles constructivos de estas estructuras se muestran en las Figura 42 Figura 43.

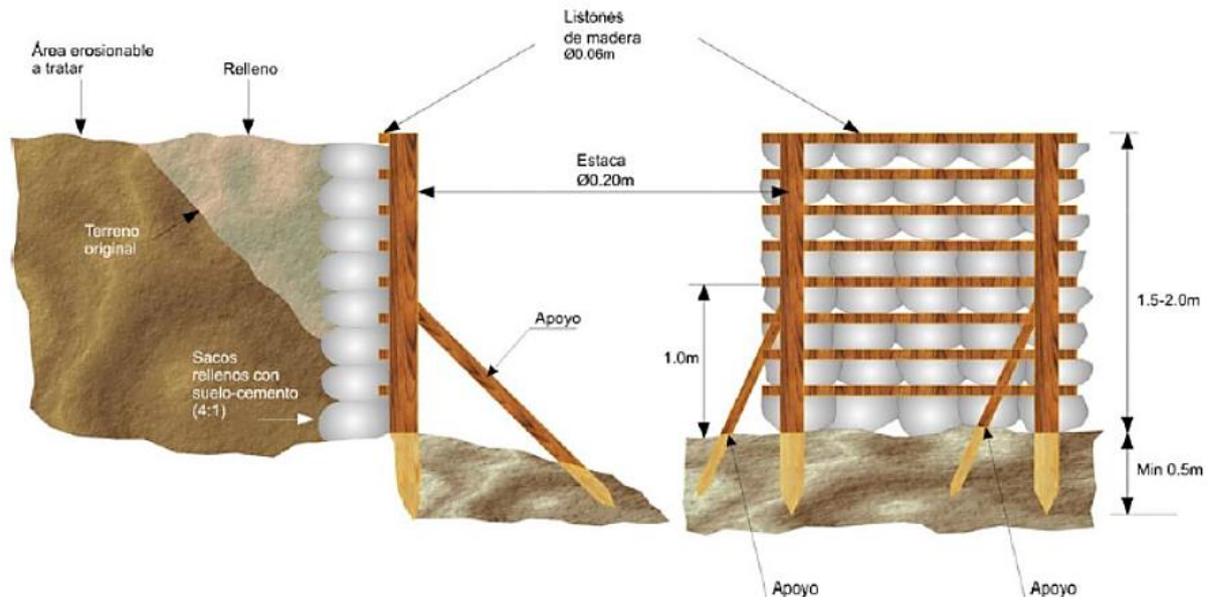


Figura 42: Estructuras para el control de áreas erosionables

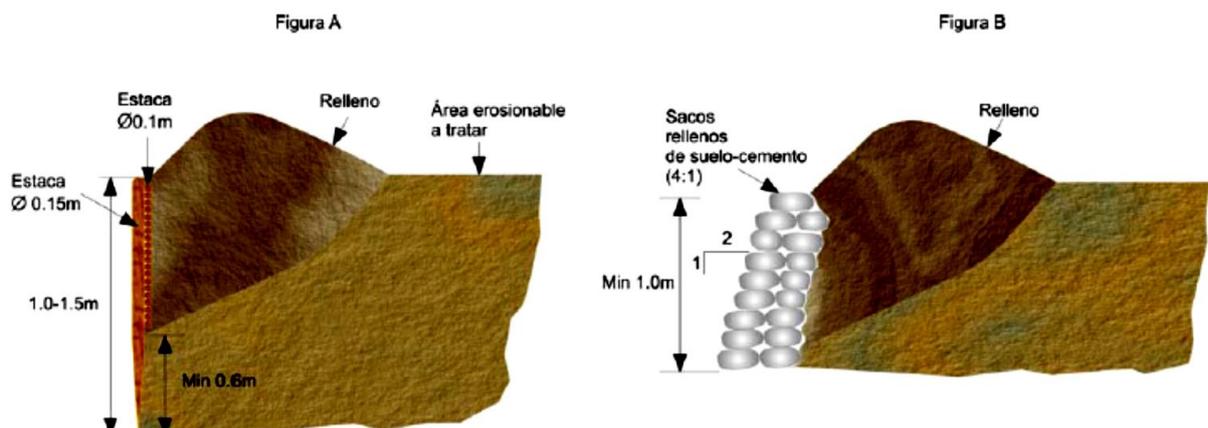


Figura 43: Estructuras para el control de áreas erosionables. A) empalizada y B) barrera de sacos de suelo cemento

- Los materiales provenientes del desbroce (troncos y ramas gruesas) pueden ser aprovechados para la construcción de barreras contra la erosión a manera de empalizadas (diques), fajinas u otros parapetos interceptores de la escorrentía. Estas medidas podrán combinarse con medidas biológicas (como barreras vivas) para la estabilización a largo plazo de las áreas sujetas a procesos erosivos. La ubicación espacial, dimensiones, especies a utilizar y otras características de estas medidas deberán guardar estrecha relación con las propiedades de los suelos en los sectores degradados, el grado de pendiente o inestabilidad en las laderas o taludes y otras características biofísicas de los sitios a tratar.
- Antes de la suspensión de las operaciones de construcción por tiempos largos, se deberá conformar los terrenos de una manera que permita el escurrimiento de las aguas con un mínimo de erosión e infiltración. Para ello, se debe contar con un plan de mantenimiento que asegure la estabilidad de la obra excavada.
- Deberán utilizarse las contra-cunetas en la parte superior de los taludes y la estabilización para evitar la erosión de los mismos. Estas contra-cunetas rondan los 40 cm de ancho y generalmente son fundidas con guías paralelas a la longitud de la misma, esto con el fin de disminuir el gasto de concreto.

- Deberán llevarse a cabo obras de terracedo para prevenir la erosión del suelo.
- Se sembrarán semillas de pastos locales y plantas nativas en los terrenos propensos a la erosión.
- El material con un alto contenido de roca dura, previa verificación de sus propiedades geotécnicas, se utilizará en lo posible en alguna obra civil que requiera el proyecto. Una forma de utilización consiste en conformar enrocados o mampostería para la protección contra la socavación en estructuras de drenaje, taludes, riberas, etc.
- Para la contención de posibles desplazamientos de material excavado hacia los cursos de agua deberá instalarse al pie de taludes, barreras de contención, enrocado o gaviones.

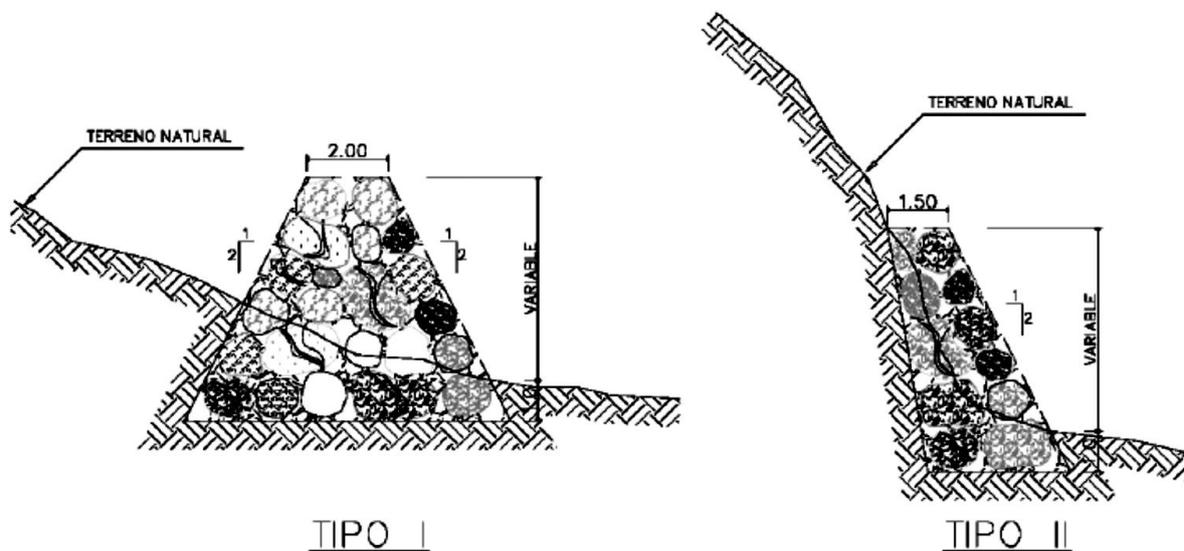


Figura 44: Protección de riberas con enrocado



Fotografía 11: Muros de contención al pie de talud



Fotografía 12: Barreras contra erosión



Fotografía 13: Mejoramiento de taludes

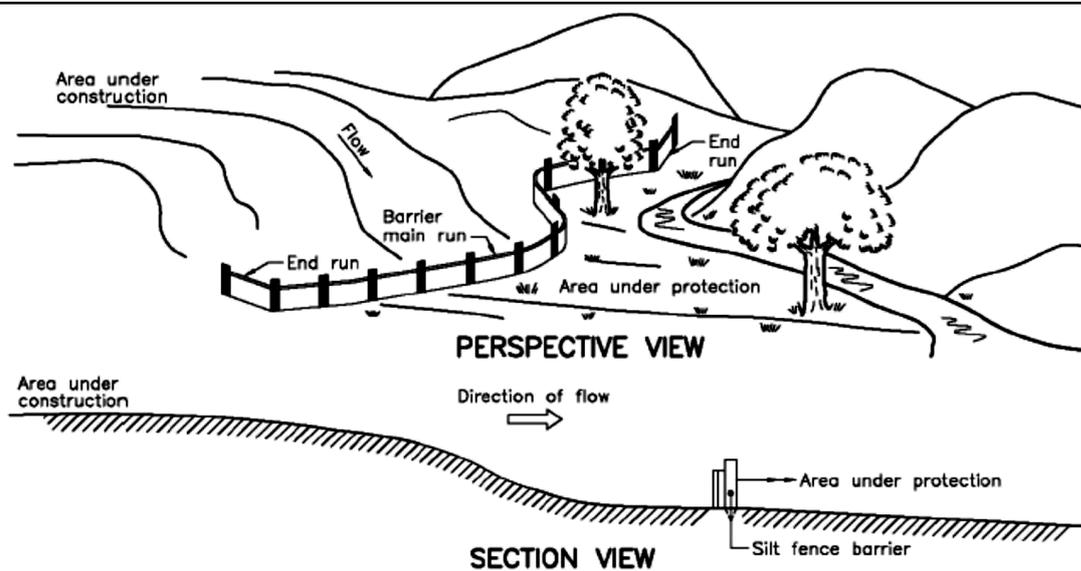


Figura 45: Técnicas de Control de Sedimentos en Areas de Construccion



Fotografía 14: Obras para evitar el escurrimiento y erosión de taludes

b) Acciones de control y prevención de erosión en túneles y excavaciones subterráneas

Estos procedimientos son aplicables a la excavación de túneles, y a todas aquellas excavaciones subterráneas necesarias en el proyecto:

- Antes de que se inicien las excavaciones subterráneas, se deben seleccionar las áreas para la disposición del material excavado de modo que se minimice la ocupación en superficie y se le dé el mejor uso al material de excavación.
- Deberán protegerse los taludes con muretes de contención.
- Las aguas residuales resultantes de la construcción de los túneles debe llevarse a piscinas de sedimentación para remover los sólidos. Los sedimentos se deben remover del sitio y el agua sobrenadante se puede utilizar de nuevo en los procesos constructivos. Aguas superficiales sin ningún uso se pueden utilizar para recibir el sobrenadante pero se prohíbe descargarlas a los cuerpos de agua sin ningún tratamiento.
- Las aguas de provenientes de túneles deben ser analizadas para determinar el pH. De acuerdo con este resultado, se deberán agregar medidas de control de pH a los sedimentadores antes mencionados. El pH que se descargue a los cuerpos de agua deberá estar entre 6 y 9.
- Los materiales excavados de los túneles podrán utilizarse, en la medida de lo posible, en el relleno de terraplenes y otras áreas para relleno.
- Las excavaciones en roca que se desarrollen deberán considerar la presencia de otras obras y estructuras a su alrededor con el fin de establecer las velocidades mínimas aceptables que garanticen la estabilidad y seguridad de cada elemento. Si no existe una investigación preliminar, al menos deben considerarse los siguientes parámetros:
 - ✓ Las medidas contra la erosión deberán llevarse a cabo antes de que se inicie la época lluviosa y preferiblemente cuando cada frente de trabajo se haya terminado.

- ✓ Deberán protegerse todas las áreas susceptibles a la erosión instalando drenajes permanentes y temporales tan pronto como sea posible.
- ✓ El agua de escorrentía deberá controlarse y los sedimentos atraparse hasta que la vegetación se haya restablecido. Ejemplos de estructuras de control de sedimentos incluyen: barreras en roca, trampas de sedimentos, sacos de arena, pacas de paja, cercas vivas, cortinas para sedimentos, geo-textiles, rollos de fique, etc.
- Todas las estructuras para el control de la erosión y de los sedimentos deberán inspeccionarse diariamente para comprobar que funcionan adecuadamente.
- Los cambios en la forma del terreno debido a las canteras, escombreras, áreas de préstamo, etc., deberán re-conformarse y re-vegetalizarse para no sólo reducir la erosión sino los impactos visuales de la construcción.
- En la localización de los almacenamientos de materiales y excedentes de excavaciones se debe tener en cuenta la dirección del viento y la cercanía a receptores sensibles

c) Acciones de control y prevención de erosión en escombreras

- La primera actividad para la conformación de las zonas de depósito de excedentes de excavación, consiste en la clara definición en el terreno del límite de cada una de las áreas, a través de estacas o de ser necesario, mediante construcción de una cerca perimetral que permita aislar el área. Esta señalización aplica para las zonas de depósito localizadas por fuera del área de inundación del embalse, dado que es allí donde se debe evitar la pérdida de cobertura vegetal adicional a la estrictamente necesaria.
- En las situaciones que se requiera realizar tala de vegetación arbustiva o arbórea, ésta se realizará solamente en la extensión estrictamente necesaria y previamente demarcada.

Luego del desmonte, se retira la capa superficial al primer horizonte del perfil. El suelo extraído se colocará temporalmente en un área predeterminada, uno de los extremos de la zona de depósito, deberá ser protegido de la acción de la lluvia mediante la construcción de estructuras de contención, trinchos de madera o diques o sacos rellenos. En caso de utilizar sacos rellenos, estos se pueden acondicionar con el mismo suelo superficial extraído en el descapote del depósito.

- Conformación y estabilidad de taludes: para la definición de los taludes en las zonas de depósito, se tomarán en cuenta las características de estabilidad propias de las zonas, el tipo de material y los volúmenes por disponer.

Para el efecto remitirse a Especificación CF-PPM 05 Emplazamiento y operación de sitios de depósito (escombreras), a fin de garantizar un diseño más estable.

El talud debe conformarse a medida que se deposita el material desde abajo hacia arriba. El control de arrastre y depositación de partículas deberá iniciarse desde el momento de adecuación del sector. Se recomienda la construcción de un terraplén en material seleccionado con el objeto de que éste impida el transporte de las partículas arrastradas desde los taludes y constituya una base estable para el depósito (Ver Figura 46).

Tanto la pendiente como la altura de las terrazas de llenado en las zonas de depósito, permitirán una revegetación posterior con el fin de evitar la erosión.

- Manejo de aguas: cada uno de los depósitos contará con las obras necesarias para captar las aguas lluvias y de escorrentía, tales como filtros franceses o geodrenes, con el objeto de encauzar las aguas de escorrentía subsuperficial y superficial en forma adecuada para garantizar la estabilidad de la obra y evitar posibles arrastres de material granular a causa de deslizamientos.

La adecuación de drenajes en cada depósito considera básicamente los siguientes aspectos:

Se construirán drenajes internos con el fin de evacuar las aguas de infiltración a través del cuerpo de cada depósito, y así mismo, garantizar su estabilidad. En caso de ser necesario, los canales tendrán en su interior material filtrante; los drenes o filtros se tapan por transporte y depositación de las partículas más finas del suelo, para evitar este fenómeno se deberá escoger muy cuidadosamente el material del filtro y/o el tipo y calidad del geotextil por emplear. Un elemento peligroso es la presencia de organismos y plantas que invaden los drenes tapando los orificios del drenaje. En caso que ocurra esto se recomienda la reconstrucción de los drenes aumentando su diámetro y evitando la invasión de raíces embebiendo en concreto los primeros metros de sub-dren. El sistema de drenaje de los depósitos deberá prevenir la aparición de erosión superficial e interna, para lo cual se implementará el uso de cunetas (ver Figura 47), y filtros (Figura 48).

Recuperación de cobertura vegetal: a medida que las zonas de depósito se conformen y se encuentren los taludes debidamente estabilizados y conformadas las obras de drenaje definitivas, se revegetalizará el depósito localizado por fuera de la zona de inundación del embalse.

La superficie de los taludes se revegetalizará con la siembra de especies herbáceas y arbustivas propias de sucesiones tempranas.

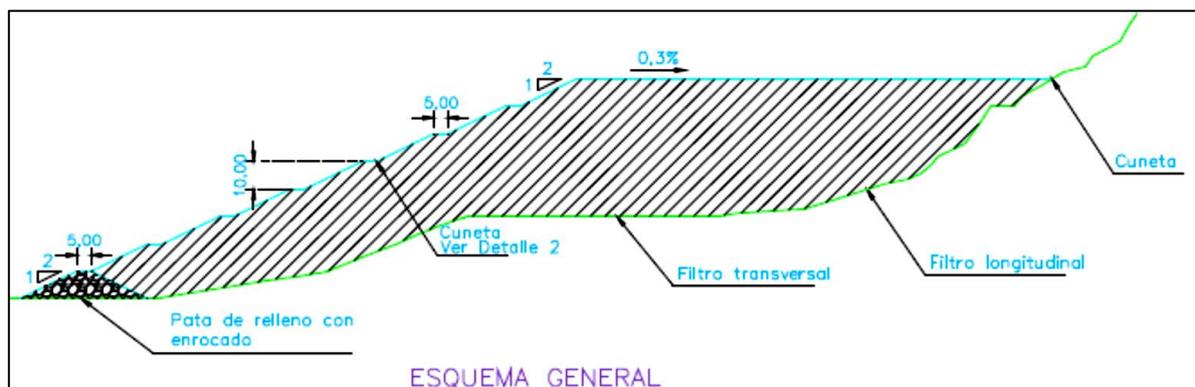


Figura 46: Detalle de la construcción de zonas de disposición de material (escombreras)

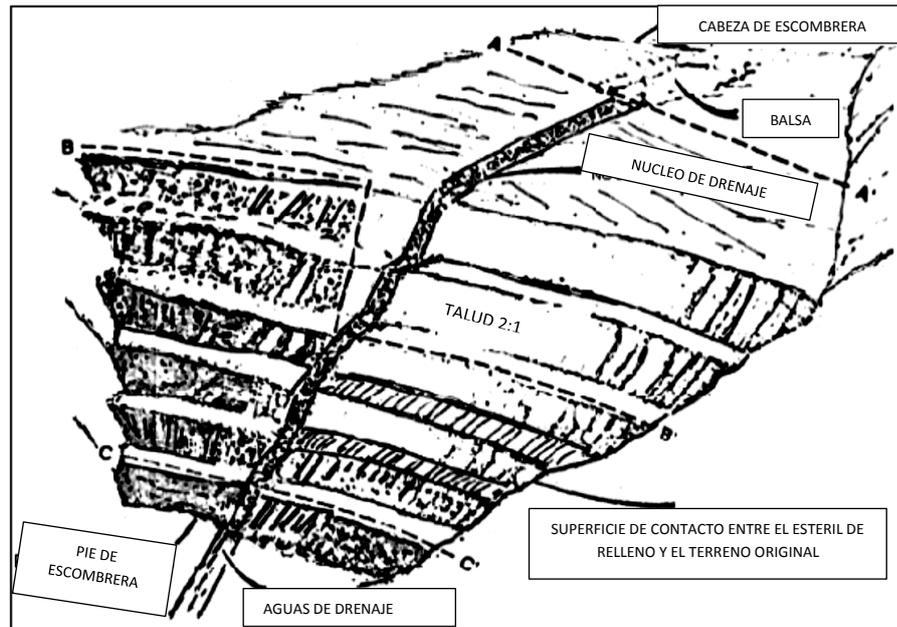


Figura 47: Diagrama general de llenado de escombrera con excedentes de material de excavación

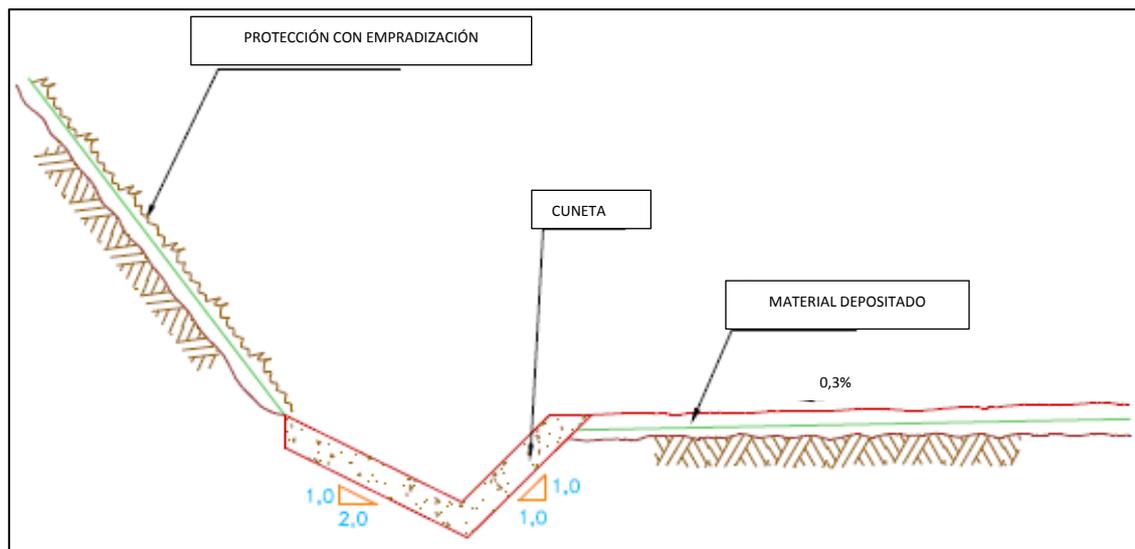


Figura 48: Diseño general de una cuneta de drenaje superficial

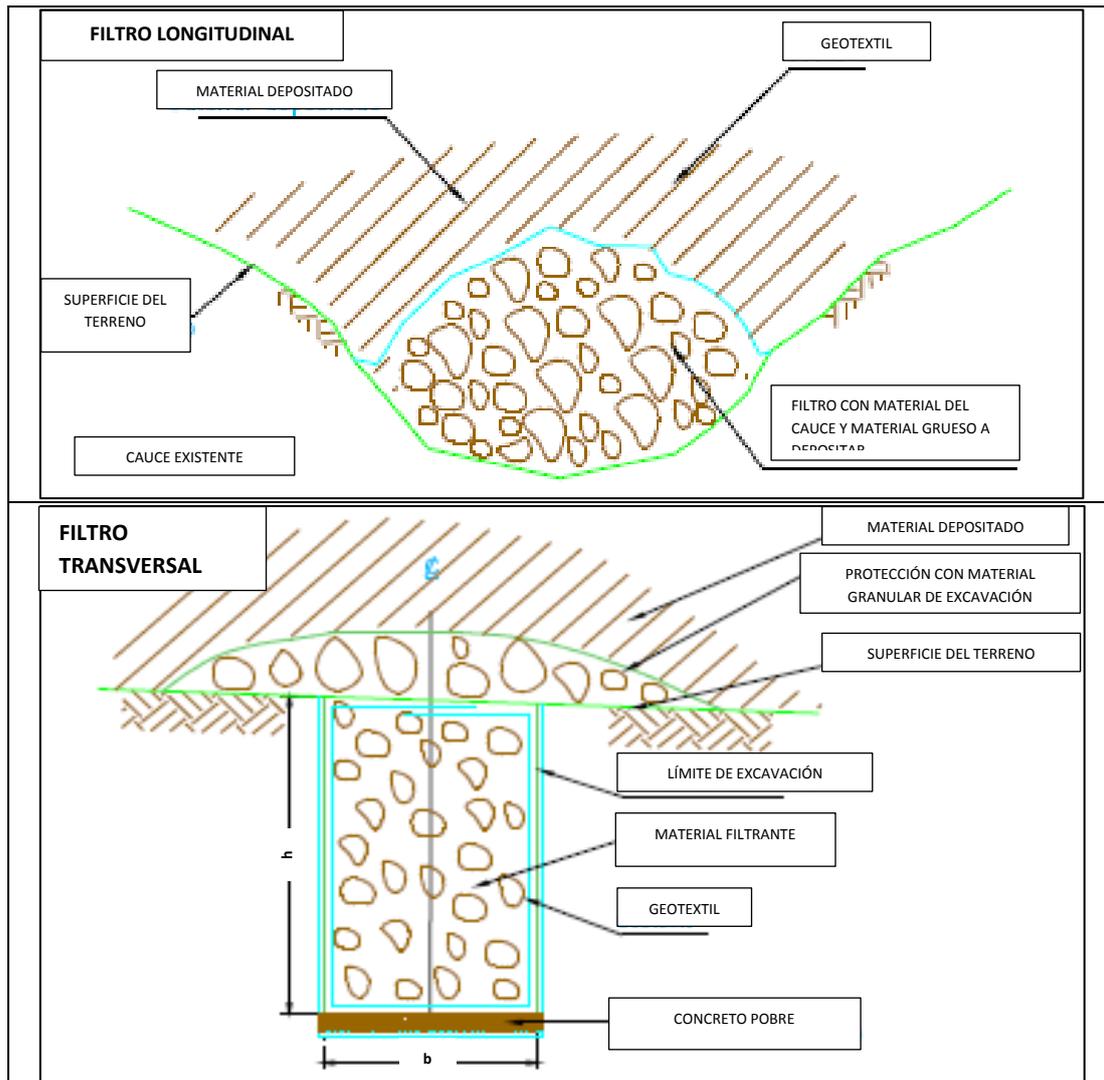


Figura 49: Diseño de filtros longitudinal y transversal

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Acciones de control y prevención de erosión y sedimentación durante la construcción	Procedimientos y obras planilladas y aprobadas por fiscalización ambiental Herramientas de control implementadas y operativas	Informes mensuales de contratista y fiscalización Registros fotográficos	SIN COSTEO – C2
Acciones de control y prevención de erosión en túneles y excavaciones subterráneas	Procedimientos y obras planilladas y aprobadas por fiscalización ambiental Herramientas de control implementadas y operativas	Informes mensuales de contratista y fiscalización Registros fotográficos	SIN COSTEO – C2
Acciones de control y prevención de erosión en escombreras	Procedimientos presentados y aprobados por fiscalización ambiental Herramientas de control implementadas y operativas	Informes mensuales de contratista y fiscalización Registros fotográficos	SIN COSTEO – C2

Costos

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD					

NOTA: Incluidos en los costos directos del contratista.

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO															
	1			2			3			4			5			
Acciones de control y prevención de erosión y sedimentación durante la construcción																
Acciones de control y prevención de erosión en túneles y excavaciones subterráneas																
Acciones de control y prevención de erosión en escombreras																

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE AFECTACION A FLORA Y FAUNA SILVESTRES

Objetivo

Detalla las medidas y especificaciones a seguir en el emplazamiento y operación de instalaciones y actividades constructivas, a efectos de no causar impactos sobre el ambiente natural, los recursos biológicos y ecosistemas nativos con su flora y fauna asociadas.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Tres especificaciones ambientales contempla el Programa:

- ESPECIFICACION CB-PPM 08: Técnicas constructivas para la conservación de flora y fauna silvestre en áreas de vegetación natural
- ESPECIFICACION CB-PPM 09: Estrategias de conservación de flora y fauna silvestres
- ESPECIFICACION CB-PPM 10: Rescate contingente de peces durante el desvío de aguas

ESPECIFICACION CB-PPM 08: Técnicas constructivas para la conservación de flora y fauna silvestre en áreas de vegetación natural

Detalla los procedimientos a seguir durante la ejecución de las actividades constructivas del PH Santiago y que se realicen en áreas con vegetación nativa, a efectos de minimizar y prevenir impactos sobre la flora silvestre y su fauna asociada.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II - Derechos, Capítulo Séptimo - Derechos de la Naturaleza, Arts. 71 - 74. - Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Arts. 395 – 399, Sección Segunda - Biodiversidad Arts. 400 – 403, Sección Tercera - Patrimonio Natural y Ecosistemas Arts. 404 – 407, Sección Cuarta - Recursos Naturales Arts. 408.	Estado Ecuatoriano
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro III – del Régimen Forestal, Título XVII. – Disposiciones Generales Arts. 258, 259.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre R.O. S. 418 de 10 de septiembre de 2004 (Docu. 17)	Título II - de las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, Capítulo Tercero – de la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres Arts. 73, 74.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 18)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Primera – Delitos contra la biodiversidad Arts. 245 – 250. Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255, Sección Cuarta – Disposiciones Comunes Arts. 256, 257.	Ministerio del Ambiente MAE Fiscalía Judicial Ambiental

Descripción y procedimientos

Cuatro procedimientos contempla la especificación ambiental:

- Disposiciones generales para las actividades de desbroce
- Elaboración del Reglamento de Protección para la Flora y Fauna Silvestres
- Señalización para la protección de la fauna silvestre
- Manejo de animales heridos
- Construcción de pasos de fauna

a) Disposiciones generales para las actividades de desbroce

Los procedimientos a tomar en cuenta para alcanzar el objetivo de la Especificación deben considerar las técnicas aplicadas en las actividades de desbroce y desbosque que se citan a continuación, y que deben ser remitidas al personal a través de comunicaciones verbales o escritas (charlas de inducción, correo electrónico, cartillas, etc.):

- La Contratista deberá evitar daños en la vegetación natural fuera de la zona de obras. Se deberá mantener en lo posible la integridad de la cobertura vegetal, estratificación y composición de especies de la vegetación natural y de los hábitats terrestres en su conjunto en las zonas adyacentes a las obras.
- Previo al inicio de actividades de desbroce, se efectuarán recorridos de observación con la finalidad de identificar las especies con valor científico o amenazadas.
- En el desbroce, se mantendrá la vegetación que se encuentre en las riberas de las fuentes naturales de agua, con la finalidad de regular los caudales, minimizar la escorrentía y mantener los ecosistemas que sirven de refugio para plantas y animales.
- Los trabajos de desbroce y limpieza se limitarán al área física indispensable para los trabajos de construcción y deberán realizarse con las precauciones y procedimientos para causar el menor efecto, y de manera preferible en forma manual o con motosierra.
- La tala se realizará procurando que los árboles grandes caigan en las zonas ya desbrozadas o a ser desbrozadas; en ningún caso, estas especies deben caer hacia la masa forestal restante o a drenajes naturales adyacentes.
- No se permitirá ningún tipo de incineración de la vegetación. El Contratista tomará todas las precauciones para impedir y eliminar los incendios, evitando que los trabajadores enciendan fuegos no imprescindibles a las tareas propias de la obra.

b) Elaboración del Reglamento de Protección para la Flora y Fauna silvestres

La Contratista, a través de su Área Ambiental, elaborará el Reglamento de Protección para la Flora y Fauna Silvestres, para difusión y conocimiento de todo el personal de la obra y de visitantes al proyecto. Este deberá estar aprobado por la Fiscalización Ambiental.

El Reglamento deberá indicar a más de las acciones de protección, las sanciones a las que son acreedores las personas que incumplan sus disposiciones.

El Reglamento de Protección contendrá las siguientes disposiciones:

- Informar sobre cada una de las medidas de mitigación que se encuentran en el EIAD y las especificaciones de construcción referentes al rescate, conservación y protección a la flora y fauna silvestres.
- Informar las acciones que se deben tomar si se encuentran animales heridos y/o muertos por las actividades de la obra.
- Informar las acciones que se deben tomar si se encuentran en las áreas de desbroce especies vegetales raras, en peligro o endémicas.
- Informar sobre la creación del Centro de Rescate y Rehabilitación de Vida Silvestre (CRRVS) del PHS (VER Especificación CB-PPM 09), y sus objetivos de dar albergue y resguardo de individuos de fauna silvestre que sean rescatados, enfermos y/o heridos por las actividades de construcción y crías que hayan perdido a su madre y sobre la creación del vivero de rescate de flora silvestre y sus funciones.
- Prohibir la caza, captura, maltrato y/o aprovechamiento de las especies de fauna silvestre.
- Prohibir la introducción de especies exóticas y/o mascotas al área del proyecto.
- Prohibir la extracción de especies vegetales de interés ecológico.
- Prohibición de lavado de vehículos en las fuentes de agua, para evitar afecciones a la fauna acuática.
- Prohibición de compra y comercialización de fauna silvestre.
- Prohibición de tala y extracción de productos del bosque.

c) Señalización para la protección de la fauna silvestre

Para garantizar la protección de individuos de fauna silvestre, las vías contarán con señalización específica relacionada a la presencia de fauna en áreas en que se han fragmentado ecosistemas o nichos de especies faunísticas, que obligue a la implementación de medidas orientadas a la reducción de la velocidad por parte de los conductores de vehículos y de equipos que transiten por estas áreas. Se deberá dar prelación al paso de individuos de fauna por la vía, este aspecto será tratado en las actividades de educación ambiental referente a la protección de la fauna.

En los sitios determinados del cruce de la fauna se deberán implementar mecanismos de señalización para la protección de la misma; entre estos se contemplan resaltos virtuales y señales verticales que permitan proteger los individuos de fauna silvestre.

d) Manejo de animales heridos

Durante la construcción, los eventos de atropellamiento se presentan debido a que los animales se alejan de las áreas de obras por el ruido producido en la tala y el descapote, y, adicionalmente, porque los vehículos deben transitar a bajas velocidades (vías sin pavimentar). Por esta razón, en el caso en que ocurra algún incidente que afecte la fauna silvestre se debe dar aviso inmediato al CRRVS y al Responsable del Área Ambiental de la UGSAS-Contratista, quienes evaluarán las condiciones del individuo y recomendarán el procedimiento para su atención por parte del personal del CRRVS. Hay que tener en cuenta

que los animales heridos tenderán a defenderse ante la presencia humana por lo que para tomarlos se deberán utilizar guantes y elementos de protección por los rasguños, mordeduras, golpes, etc., que podría realizar el animal. Una vez que han sido capturados, se aplicarán los procedimientos estipulados para su transporte y manejo hasta que sean ubicados en el CRRVS de acuerdo a los protocolos definidos para el efecto.

Todos los incidentes que se presenten con la fauna silvestre, se deben reportar en el registro de accidentalidad. Se llevará un registro semanal de accidentes, el cual será la base para la toma de decisiones de prevención, de personas y de especies faunísticas, de estos accidentes se indicará el abscisado y la georreferenciación para determinar los puntos de mayor accidentalidad.

e) Construcción de pasos para fauna

Los pasos de fauna se construyen con el fin de garantizar el ciclo de vida normal de una o varias especies que se podrían verse afectadas por las obras del proyecto. La necesidad de construir estas estructuras se relaciona directamente con la alteración de las condiciones normales de movilidad, por la ejecución de las obras.

Las características y especificaciones para la construcción de estos pasos dependen en gran medida de las especies a proteger, para lo cual, es muy importante estudiar tanto la dinámica del desarrollo y comportamiento de la especie, como verificar la eficacia de los pasos de fauna construidos en proyectos ya ejecutados.

Entre los diversos tipos de pasos de fauna que se pueden considerar están:

- ✓ Construcción de estructuras específicas dependiendo de la especie a proteger.
- ✓ Pasos inferiores y superiores de caminos existentes.
- ✓ Obras hidráulicas.
- ✓ El diseño y número de estructuras se ha esquematizado para su cuantificación y se ha definido 10 de estas estructuras para las vías de construcción, en la zona de obras. Se deberá realizar la caracterización ambiental del área de trabajos y de las verificaciones realizadas en campo.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Disposiciones para el desbroce y desbosque en áreas de vegetación nativa	Disposiciones emitidas y entregadas a personal, previa aprobación de fiscalización ambiental	Libro de obra Oficios Correo electrónico	SIN COSTEO – C2
Elaboración del Reglamento de Protección para la flora y fauna silvestres	Un reglamento para la protección de flora y fauna silvestres, elaborado, presentado y aprobado por la Fiscalización Ambiental y entregado a los trabajadores	Documento físico del Reglamento Informe de aprobación de la Fiscalización Ambiental Registro de entrega a trabajadores	SIN COSTEO – C6
Señalización para la protección de la fauna silvestre	No. de letreros elaborados e instalados	Planillas Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Manejo de animales	Procedimiento de	Documento físico de	SIN COSTEO –

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
heridos	Manejo de animales heridos elaborado, aprobado y entregado a personal del proyecto	procedimiento.	C4
Construcción de pasos de fauna	No. de pasos de fauna construidos (10)	Planillas Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Señalización para la protección de la fauna silvestre				
1.01	534101	Señales de información de fauna silvestre	u	10.00	18.75	187.50
1.02	534102	Señales normativas y de concienciación de fauna silvestre	u	10.00	305.76	3,057.60
1.03	534103	Señales de precaución de fauna silvestre	u	10.00	305.76	3,057.60
1.04	534104	Señales interpretativas de fauna silvestre	u	10.00	181.93	1,819.30
2.00		Pasos de fauna				
2.01	534095	Construcción de pasos de fauna	u	10.00	2,258.76	22,587.60
TOTAL USD						30,709.60

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Disposiciones para el desbroce y desbosque en áreas de vegetación nativa					
Elaboración del Reglamento de Protección para la flora y fauna silvestres					
Señalización para la protección de la fauna silvestre					
Manejo de animales heridos					
Construcción de pasos de fauna					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION CB-PPM 09: Estrategia para la conservación de flora y fauna silvestres

Detalla los procedimientos a seguir para la conservación de especímenes y fuentes genéticas de vida silvestre, tanto florísticos como faunísticos, a efectos de compensar el impacto provocado a la vegetación natural y fauna asociada en las áreas de intervención del PHS.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II - Derechos, Capítulo Séptimo - Derechos de la Naturaleza, Arts. 71 - 74. - Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Arts. 395 – 399, Sección Segunda - Biodiversidad Arts. 400 – 403, Sección Tercera - Patrimonio Natural y Ecosistemas Arts. 404 – 407, Sección Cuarta - Recursos Naturales Art. 408.	Estado ecuatoriano
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro III – del Régimen Forestal: Título XIV. De las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre. Capítulo II De la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres Arts. 201 -2012. Título XVII. – Disposiciones Generales Arts. 258, 259.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo VI. Calidad Visual. Art. 231; Sección II Calidad de Componentes bióticos. Art. 202. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre R.O. S. 418 de 10 de septiembre de 2004 (Docu. 17)	Título II - de las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, Capítulo Tercero – de la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres Arts. 73, 74.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 18)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Primera – Delitos contra la biodiversidad Arts. 245 – 250. Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255, Sección Cuarta – Disposiciones Comunes Arts. 256, 257.	Ministerio del Ambiente MAE Fiscalía Judicial Ambiental
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro IV – De la Biodiversidad Título IV. Instructivo para el Funcionamiento de Centros de Rescate, Zoológicos, Museos, Jardines Botánicos y Muestrarios de Fauna y Flora Silvestre. De los centros de tenencia y manejo de vida silvestre. Arts. 121 – 125.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

La Especificación contempla dos procedimientos:

- Actividades previas de salvataje de flora y fauna silvestre
- Implementación del Centro de Rescate y Rehabilitación de Vida Silvestre (CRRVS) del PHS
- Salvataje de especies de anfibios amenazadas: *Atelopus spumarius complex*, *Allobates kingsburyi* e *Hyalinobatrachium puyoensis*

a) Actividades previas de salvataje de flora y fauna silvestre

Considerando que el CRRVS, iniciará su operación a partir del tercer año de construcción, y que sin embargo las actividades de desbroce y afectación a los hábitats naturales, se darán desde el inicio de la etapa constructiva, se prevé la necesidad de contar con instalaciones provisionales, que permitan realizar las actividades de salvataje, tanto de flora como de fauna silvestre.

Para el efecto se realizarán las siguientes acciones:

1. Adquisición de espacio físico
2. Construcción de infraestructura provisional
3. Asignación de personal

Adquisición de Espacio Físico

Se procederá a la compra de 10 hectáreas de terreno, la misma que deberá estar ubicada en sectores adyacentes al campamento de operación y preferentemente con cobertura vegetal de bosque natural.

Construcción de infraestructura provisional

Vivero de rescate botánico

Estará conformado por un umbráculo artificial, en donde las plántulas se aclimatan y se encuentran en condiciones favorables para adaptarse a un nuevo entorno. Los siguientes componentes deberá considerar la infraestructura del vivero provisional:

Tabla 36: Componentes de vivero para rescate botánico

COMPONENTE	ÁREA m2
Umbráculo	100
Área de germinación de semillas (puede ser directamente en el suelo o en cajones de madera para evitar la herbivoría –hormigas-)	200
Area de producción de plántulas (para macetas con material vegetal)	200
Area de aclimatación	200
Bodega para almacenar semillas, herramientas, abonos, otros	20
Area de carga y descarga de especímenes	400
Área de parqueadero	120
TOTAL	1.140

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Materiales de construcción

Estas infraestructuras serán implementadas con elementos desmontables, de manera que puedan ser utilizados en el CRRVS definitivo.

Equipamiento

El vivero de rescate botánico al menos deberá contemplar para su operatividad el equipamiento y suministro de materiales e insumos que se detalla en la Tabla siguiente:

Tabla 37: Equipamiento y suministros requeridos para el vivero de rescate botánico

EQUIPO, MATERIALES, INSUMOS
Vehículo tipo camioneta 4x4
Laptop
Cámara digital
Flexómetros
Cinta métrica (de 25 m)
GPS
Carretillas
Tamices
Manguera
Regadora manual
Fumigadora manual
Cabo de manila
Cintas de marcaje
Machetes
Palas
Barras
Rastrillos
Baldes
Podadoras
Fertilizantes, abonos, plaguicidas, desinfectantes
Botiquín de primeros auxilios
Equipo de comunicación; radios
Material de oficina
Fundas de polietileno para macetas
Letreros para señalización
Contenedores de residuos sólidos
Tanques para almacenamiento de agua
Letreros de señalización
Recipientes para residuos sólidos

Fuente y Elaborado: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Servicios

El vivero de rescate botánico deberá contemplar para su operatividad los siguientes servicios y suministro de asignaciones económicas que se detalla en la Tabla siguiente:

Tabla 38: Servicios requeridos para el vivero de rescate botánico

SERVICIOS
Combustible para movilización
Mantenimiento de vehículo y respuestos
Pago de energía eléctrica
Mantenimiento de instalaciones
Materiales de oficina

SERVICIOS
Materiales de limpieza
Materiales de vivero
Reposición de equipos
Reposición de insumos para el vivero
Materiales para capacitación

Fuente y Elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Centro de cuarentena para rescate de fauna silvestre

El centro de cuarentena será una infraestructura que debe contar con los siguientes espacios:

- *Zona de arribo*: que es el sitio en donde se reciben los animales
- *Zona de cuarentena*: sitio donde se localizan los animales después del arribo para su observación
- *Cuarto de hospitalización*: área destinada a la recuperación de animales posterior a un tratamiento veterinario.
- *Jaulas o encierros*: son los sitios para el mantenimiento de animales. Los criterios generales para tener en cuenta en el diseño son:

Las jaulas o encierros deben estar hechos o estar colocadas de tal forma que impidan el contacto físico entre animales.

La construcción de los encierros debe corresponder al tipo de animales a alojar los cuales deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

El diseño de las jaulas, encierros, deben corresponder a la fauna esperada. De tratarse de animales peligrosos, deben cumplir con las normas de seguridad entre otras las siguientes:

- . Jaula con dos compartimientos para manejar al animal en forma alterna cuando se requiere el ingreso de personal.
- . Mecanismo de seguridad individual en las puertas
- . Doble puerta para el ingreso a las jaulas

Los materiales para la construcción de los encierros o jaulas no deben ser corrosivos o tóxicos, para los animales. Se debe evitar el uso de pinturas plomadas.

El sitio para zonas de alojamiento de animales y para el almacenamiento de alimentos, debe tener protección contra insectos, roedores o cualquier animal extraño.

Superficie requerida

Esta infraestructura requerirá de una superficie de 300 m².

Materiales de construcción

Estas infraestructuras serán con elementos desmontables, de manera que puedan ser utilizados en el CRRVS definitivo.

Equipamiento, insumos y materiales

El centro de cuarentena provisional para rescate de fauna silvestre, al menos deberá contemplar para su operatividad el siguiente equipamiento, materiales e insumos que se detalla en la Tabla siguiente:

Tabla 39: Equipamiento, insumos y materiales

EQUIPO, MATERIALES, INSUMOS
Vehículo tipo camioneta 4x4
Lancha
Jaulas grandes
Jaulas medianas
Jaulas pequeñas
Trampas Tomahawk y Sherman para mamíferos medianos y pequeños
GPS
Sogas de algodón grueso
Cintas adhesivas
Bastón manipulador
Bastones herpetológicos
Equipo quirúrgico
Bolsas de tela o sacos
Cajas plásticas perforadas
Bolsas Ziplock perforadas
Machete, navaja, linternas frontales y linternas de alta potencia
Materiales de oficina: libretas de anotaciones, marcadores indelebles,
Cámara fotográfica digital
Equipos de medición (grameras o pesolas, pie de rey y cinta métrica)
Equipos de comunicación: radios de dos bandas
Laptop
Letreros para señalización
Contenedores de residuos sólidos
Tanques para almacenamiento de agua
Indumentaria personal: Botas altas de caucho, pantalón y camisa manga larga de algodón resistente, gorra, mochila, cantimploras.
Equipos de seguridad: Casco, cuerdas, arneses, gafas protectoras, chalecos reflectivos, botas altas de caucho, guantes de cuero, ganchos
Botiquín de primeros auxilios
Repelente contra insectos
Cajas plásticas, Bolsas de tela, Bolsas ziplock, Costales, canastas plásticas, cuerdas, machetes, picos, palas, formatos de campo, linternas, pilas, claves de identificación, materiales médico-veterinarios.

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Capacitación y entrenamiento

Para la ejecución de las actividades en campo, del centro provisional, se contratarán jornaleros (personal de la comunidad local), los cuales deben recibir la capacitación y entrenamiento requerido para optimizar las actividades propias del rescate.

La capacitación será impartida por los Especialistas Biólogos y Veterinarios del proyecto sobre: técnicas de primeros auxilios, cuidados, normas de seguridad y técnicas de rescate ante eventuales accidentes.

Personal

Para operar estas instalaciones provisionales, se deberá contar al menos con el siguiente personal:

- 1 Responsable del Centro de Cuarentena
- 1 Responsable del vivero
- 2 Biólogos asistentes
- 2 Veterinarios o tecnólogos auxiliares
- 8 Jornaleros de campo
- 2 Jornalero para mantenimiento del centro

b) Implementación del Centro de Rescate y Rehabilitación de Vida Silvestre (CRRVS) del PHS

La propuesta para la implementación del CRRVS del PHS, contempla tres elementos:

Antecedentes y justificativo para la creación del CRRVS

Procedimiento para la propuesta de creación e implementación del CRRVS

Procedimiento operativo del CRRVS

Antecedentes y justificativo para la creación del CRRVS

Antecedentes

La construcción del PHS implica necesariamente afectar los bosques nativos que se encuentran ubicados en el área de emplazamiento de la presa así como en las superficies que serán inundadas y ocupadas por el embalse, lo cual conlleva a la pérdida de los remanentes boscosos y a la afectación y perturbación de la fauna silvestre asociada.

Justificativo

Ante la pérdida y perturbación de hábitats naturales por efecto del desbroce e inundación de bosques naturales, requeridas para el emplazamiento de las obras civiles y para la conformación del embalse del PH Santiago, se propone el rescate y salvataje de especies importantes de vida silvestre, a fin de minimizar el impacto de pérdida de especies de flora y fauna terrestre que ocupan superficies en el área de desbroce e inundación del PHS

El inventario de vida silvestre realizado durante el levantamiento de línea base del EIAD del PHS, destaca resultados importantes en relación a los componentes de flora y fauna silvestres, aspectos que se resumen a continuación:

- En relación a la flora silvestre:

Dentro de los estudios de línea base se registraron 6 especies endémicas: *Cinchona lucumifolia*, *Componeura lapidiflora*, *Fuchsia lehmannii*, *Spirotheca rimbachii*, *Conarus ecuadorensis* y *Blakea glandulosa*. REF Línea base EIAD PHS 2014

- En relación a la fauna silvestre:

Dentro de los estudios de línea base se registraron las siguientes especies endémicas:

Tabla 40: Especies de fauna endémicas phs

ESPECIES DE FAUNA ENDÉMICAS PHS		
ANFIBIOS		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp. aff. <i>kingsburyi</i>	Rana Saltarina del Río Topo
Centrolenidae	<i>Nymphargus mariae</i>	Rana de Cristal de María
Craugastoridae	<i>Pristimantis librarius</i>	Cutín de Manchas Cafés
Craugastoridae	<i>Pristimantis orphnolaimus</i>	Cutín de Lago Agrio
Craugastoridae	<i>Pristimantis croceoinguinis</i>	Cutín de Santa Cecilia
Craugastoridae	<i>Pristimantis</i> aff. <i>matidiktyo</i>	Cutín de Ojos Reticulados
Craugastoridae	<i>Pristimantis</i> cf. <i>achuar</i>	Cutín
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus cevallosi</i>	Rana Cohete de Palanda
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus italoj</i>	Rana Cohete de Pastaza
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Hylidae	<i>Osteocephalus alboguttatus</i>	Rana de Casco de Sarayacu
Hylidae	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de Casco del Napo
PECES		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Loricariidae	<i>Chaetostoma breve</i>	Carachama
Loricariidae	<i>Cordylancistrus platycephalus</i>	Carachama

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Por lo anteriormente analizado, cabe señalar la importancia de implementar medidas tendientes a la conservación y preservación de las especies florísticas y faunísticas con gran interés ecológico, ya que se constituyen en material genético para repoblaciones y propagaciones futuras.

Procedimiento para la propuesta de creación e implementación del CRRVS

Diseñar la estructura y la implementación del CRRVS requiere de estudios y conocimientos especializados debido a la complejidad de los factores biológicos en el ecosistema amazónico que se pretenden manejar. Por lo tanto, la Especificación contempla una primera instancia que consiste en la **Contratación de una Consultoría Técnica para elaborar el diseño del CRRVS**, a través de las especificaciones que se detallan a continuación:

Perfil del (la) Consultor/ría

La Empresa Consultora o Consultor requerido para la elaboración del diseño del CRRVS debe reunir los siguientes requisitos:

- . Conocimientos ecológicos y vida silvestre
- . Experiencia en el manejo de centros de vida silvestre
- . Conocimientos en la gestión y administración de centros de vida silvestre

Alcances de la Consultoría

La Consultoría a contratar deberá cubrir 3 etapas sobre las cuales se debe desarrollar la propuesta de implementación del CRRVS. Estas son:

Etapa I: Aspectos legales y normativos

Etapa II: Diseño

Etapa III: Procedimientos operativos

ETAPA I: ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS

La Consultoría elaborará el proyecto de creación e implementación del CRRVS, que deberá ser presentada a la autoridad respectiva, el MAE, para su revisión, aprobación y el posterior otorgamiento de la autorización para su operación.

En esta primera etapa el Consultor deberá desarrollar los requerimientos que contempla la normativa nacional que para el efecto se determinan en el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente en su Libro IV Título IV. De los Centros de Tenencia y Manejo de Vida Silvestre, y enmarcará los siguientes elementos:

Definir la tipología del CRRVS

Requisitos para el funcionamiento del CRRVS

Definir la tipología del CRRVS

El CRRVS pretende cubrir un manejo integral tanto de flora como de fauna silvestres, por tanto, deberá justificarse su denominación en función de las dos actividades como objetivo de manejo: flora y fauna silvestres.

En base al Art. 124 del Libro IV Título IV. De los Centros de Tenencia y Manejo de Vida Silvestre (TULAS), la Consultoría establecerá el justificativo sobre la tipología que pretende obtener el CRRVS, acorde al objetivo y a las actividades que se proyectan realizar en el centro y que deben estar enmarcadas en las actividades permitidas para los centros de tenencia y manejo de vida silvestre, según lo establece el Art. 121.

Requisitos para el funcionamiento de los Centros de Tenencia y Manejo de Vida Silvestre

La Consultoría, en base a lo que dispone el Art. 122 del Libro IV Título IV...- De los Centros de Tenencia y Manejo de Vida Silvestre, desarrollará los requisitos para que el Promotor obtenga su inscripción en el Registro Forestal para el funcionamiento del CRRVS.

Estos requisitos se describen en el Art. 126.- De acuerdo al Art. 159 del Reglamento de la Ley Forestal, y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, que señala que las personas naturales o jurídicas que mantengan centros de tenencia y manejo de la flora y fauna silvestres deberán obtener una patente anual de funcionamiento, para cuyo efecto presentarán una solicitud dirigida al Distrito Regional correspondiente del Ministerio del Ambiente, adjuntando lo siguiente:

1. El nombre, identificación y domicilio del solicitante; en el caso de personas jurídicas o representantes legales, se deberá demostrar tal calidad.
2. La ubicación geográfica del Centro de Tenencia y Manejo.

3. Pruebas del derecho de propiedad y/o contrato de arrendamiento del lugar del Centro de Tenencia y Manejo.
4. El Plan de Manejo del Centro de Tenencia y Manejo, el cual deberá contener:
 - a) Objetivo del Centro de Tenencia y Manejo
 - b) Nombre científico de las especies o grupo taxonómico; número de especies y especímenes actuales y potenciales de las especies objeto de la tenencia y manejo del Centro, así como sus fuentes de aprovisionamiento.
 - c) Lugar de procedencia de las especies o grupo taxonómico,
 - d) Marcaje de los especímenes, preferiblemente con microchips de lectura universal,
 - e) El sistema de registro de datos que se vaya a utilizar en el Centro de Tenencia y Manejo, el cual deberá garantizar el acceso oportuno a información veraz respecto al manejo de las colecciones,
 - f) El sistema de seguridad para evitar la fuga de los especímenes del Centro de Tenencia y Manejo,
 - g) Las medidas sanitarias y de bioseguridad a ser aplicadas,
 - h) El currículum vitae del personal técnico bajo cuya responsabilidad se efectuará el manejo del Centro de Tenencia y Manejo,
 - i) El financiamiento del Centro de Tenencia y Manejo.

ETAPA II: DISEÑO

Para esta etapa, la Consultoría desarrollará los siguientes productos:

- Ubicación del CRRVS
- Componentes e infraestructura del CRRVS
- Diseño arquitectónico y estructural
- Equipamiento, materiales e insumos
- Personal

Ubicación del CRRVS

La Consultoría, en base a criterios geográficos y ambientales (accesibilidad, topografía, drenaje, acceso a servicios, etc.), definirá el sitio para ubicar el CRRVS. Esta actividad se la cumplirá en base a trabajos de gabinete y campo. Se adjuntará el plano correspondiente.

Componentes e infraestructura del CRRVS

La Consultoría desarrollará los componentes físicos del CRRVS, entre los cuales se incluyen:

- Área administrativa
- Vivero forestal para rescate botánico
- Centro de rescate de fauna silvestre
- Área de animales en cautiverio
- Suministro de servicios
- Otros

- *Área administrativa:* el área administrativa comprende oficinas, alojamientos, cocina-comedor, sala de reuniones, sala de capacitación, etc.
- *Vivero forestal para rescate botánico:* comprenderá un centro de acopio del material vegetal recolectado en el campo, y en donde se realizará el cuidado y la propagación de las especies consideradas prioritarias para el salvataje, sea para su preservación (material genético) o para ser utilizadas en los programas de revegetación. En este componente se incluirá: los siguientes elementos:
 - Umbráculos
 - Áreas de germinación
 - Áreas de producción
 - Áreas de aclimatación
 - Caminos internos
 - Etc.
- *Centro de rescate de fauna silvestre:* comprenderá una infraestructura que sirva de albergue y resguardo de especies de fauna que sean rescatadas de las áreas de intervención del proyecto y en donde se realizarán las curaciones, cuidados y recuperación de las mismas para ser nuevamente integradas al entorno natural. La infraestructura del centro de fauna comprenderá los siguientes componentes:
 - Área de ingreso y recepción
 - Área de cuarentena y recuperación
 - Clínica y laboratorio
 - Área de alojamiento de animales
 - Áreas de circulación:
 - Área de alojamiento de animales:
 - Áreas de aislamiento
 - Etc.
- *Área de zoológico:* el diseño del CRRVS, deberá considerar un área de zoológico o permanencia de fauna silvestre que pueda ser objeto de visitas al centro. Incluirá jaulas exteriores, piscinas, pasos de animales, etc.
- *Suministro de servicios:* la Consultoría deberá detallar los equipamientos requeridos para el suministro de servicios básicos como son:
 - Agua potable
 - Energía eléctrica
 - Alcantarillado
 - Internet
 - Etc.
- *Otros:* se añadirá al diseño de equipamiento de apoyo tales como:
 - Áreas de carga y descarga
 - Bodegas

Áreas sanitarias
Parqueadero
Guardianía
Cerramientos
Caminos internos, etc.

Diseño arquitectónico y estructural

Este componente contempla el desarrollo de los siguientes elementos:

Materiales de construcción
Planos arquitectónicos
Planos estructurales

Equipamiento, materiales e insumos

La Consultoría deberá realizar un análisis de requerimientos en equipamiento, materiales e insumos para la operación del CRRVS.

Ello Incluirá:

- Equipos: vehículos, computadoras, cámaras fotográficas, GPS, equipos de comunicación, radios, lancha, equipo quirúrgico, equipos de medición, etc.
- Materiales: flexómetros, cintas métricas, carretillas, mangueras, machetes, palas, materiales de oficina, fundas de polietileno para macetas, letreros para señalización, contenedores de residuos sólidos, tanques para almacenamiento de agua, podadoras, rastrillos, barras, baldes, acuarios, jaulas, trampas, bastones herpetológicos, cajas plásticas perforadas, linternas frontales y linternas de alta potencia, indumentaria personal (botas, pantalón, camisas, gorra, mochila, cantimploras), equipos de seguridad (cascos, cuerdas, arneses, gafas protectoras, chalecos reflectivos, botas altas de caucho, guantes de cuero), etc.
- Insumos: fertilizantes, abonos, plaguicidas, desinfectantes, alimento para fauna silvestre, combustible, etc.

Personal

La Consultoría deberá establecer los requerimientos de personal para la operación del CRRVS, que contempla:

- Personal administrativo
- Personal técnico
- Personal de apoyo
- Personal de campo

Presupuesto requerido:

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
Profesional Titulo IV Nivel - Maestría, Exp. > 5 años	1.00	3.00	Mes	3,000.00	9,000.00
Profesional Titulo III Nivel, Exp. > 5 años	4.00	3.00	Mes	2,000.00	24,000.00
Asistente de Profesional, Titulo Intermedio	1.00	3.00	Mes	900.00	2,700.00
Chofer	1.00	3.00	Mes	790.40	2,371.20
Transporte aéreo	2.00	3.00	u	150.00	900.00
Alimentación	9.00	16.00	Día	15.00	2,160.00
Guías locales	2.00	16.00	Día	27.20	870.40
Hospedaje	7.00	16.00	Día	20.00	2,240.00
Subcontratos y planos	1.00		Glb	40,000.00	40,000.00
Vehículo	1.00	3.00	Mes	800.00	2,400.00
Costo Directo					86,641.60
Costo Indirecto (25.00%)					21,660.40
Total					108,302.00

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Necesidades de capacitación y entrenamiento

Para la ejecución de las actividades en campo, se contratarán jornaleros (personal de la comunidad local), los cuales debe recibir la capacitación y el entrenamiento requerido para optimizar las actividades propias de rescate y salvataje.

La Consultoría identificará y dimensionará los eventos de capacitación y entrenamiento así como las temáticas que deberán ser impartidos para la operación del CRRVS.

ETAPA III: PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

La Consultoría en esta etapa debe desarrollar a nivel detallado los procedimientos especializados que requieren el rescate botánico y el salvataje de fauna silvestre, a efecto de que puedan ser aplicados de manera inmediata, de acuerdo al cronograma de implementación del PHS. De esta manera se detallarán:

Procedimientos de rescate botánico

Incluirá:

- Implementación del vivero para rescate botánico
- Procedimientos de rescate botánico
- Procedimientos de operatividad en el vivero para rescate botánico

Implementación del vivero para rescate botánico

Describirá el procedimiento operativo para implementar las instalaciones, estructuras, equipamientos y facilidades contempladas en el diseño del vivero forestal.

Procedimientos de rescate botánico

El rescate botánico permitirá recuperar material vegetativo de reproducción como son: semillas, hijuelos, brotes, estacas o plántulas, mismos que servirán para la preservación de especies vegetales silvestres y los procesos de restauración vegetal. Las actividades a desarrollar y que deben ser diseñadas por la Consultoría se enumeran a continuación:

- Definición del área de intervención
- Identificación de especies prioritarias para salvataje
- Recolección de material vegetativo de reproducción
- Cuidado del material recolectado
- Propagación de especímenes
- Trasplante de especímenes a sitios definitivos.
- Monitoreo, control y seguimiento

- Definición del área de intervención
Las áreas a ser intervenidas por el PH Santiago y en las que se debe aplicar el rescate botánico son: áreas de desbroce para la construcción de obras civiles, áreas de inundación, las mismas que deberán ser amplificadas y cuantificadas.
- Identificación de especies prioritarias para salvataje
En base al inventario florístico de la línea base, se identificarán las especies consideradas como prioritarias para el rescate y salvataje. Estas especies florísticas deben reunir como características:

- Ser de interés científico
- Estar catalogadas como endémicas, en peligro, amenazadas o raras
- Tener valor por uso comunitario
- Ser aptas para los programas de revegetación

- Recolección de material vegetativo de reproducción
Se deberán establecer los procedimientos para recolectar el material vegetativo o de reproducción de los especímenes botánicos identificados como prioritarios para el rescate o salvataje. Este material comprende: semillas, hijuelos, brotes, estacas y plántulas.
- Cuidados del material recolectado
Se deberá detallar las actividades para el manejo del material recolectado en el campo: semillas, plántulas, frutos:

- Propagación de especímenes (procedimientos en el vivero)
- Trasplante a sitios definitivos:

- Monitoreo, control y seguimiento
Para dar seguimiento al rescate botánico, la Consultoría diseñará un plan de monitoreo que permita establecer la eficacia del proceso.

Procedimientos de salvataje de fauna silvestre

La Consultoría deberá elaborar, para su presentación ante la autoridad respectiva el MAE, el plan de rescate y relocalización, para concertar los sitios donde se realizará tanto la captura como la liberación, y gestionar los permisos requeridos para el cumplimiento de la especificación. El plan deberá contener:

Actividades previas al rescate

Procedimiento de rescate y salvataje de fauna silvestre

Procedimientos para la reubicación y liberación

Procedimientos para la operatividad del centro de fauna y zoológico

Actividades previas al rescate

La Consultoría desarrollará las acciones previas y básicas para el establecimiento metodológico a aplicar y el plan de trabajo de campo, que son:

- Identificación de especies prioritarias para el rescate.
- Definición de protocolos para la atención médico-veterinario.
- Identificación y ubicación de áreas receptoras de fauna silvestre
- Identificación de especies prioritarias para el rescate

En base al inventario faunístico existente, se determinará las prioridades de sobre qué especies faunísticas deberán ejecutarse las acciones de salvamento y rescate.

- Definición de protocolos para la atención médico-veterinario

La Consultoría deberá elaborar los protocolos a seguir durante el proceso de salvataje y reubicación de los animales rescatados, como son:

Recepción del animal

Registros

Diagnóstico

Rehabilitación

Muerte, necropsia y disposición final

Liberación o traslado

- Identificación y ubicación de áreas receptoras de fauna silvestre

La Consultoría deberá definir las áreas receptoras o hábitats potenciales en donde se reubicarán las especies rescatadas, y que deben cumplir con ciertas condiciones, tales como:

Tengan un entorno similar al del punto de captura o rescate para garantizar las mismas condiciones de hábitat.

Se observe la presencia de poblaciones de la misma especie a liberar.

Identificar previamente los puntos de liberación, las rutas de llegada, que no sean sitios muy cercanos para que los especímenes no puedan regresar fácilmente al área de afectación.

Elaborar un mapa de áreas potenciales de liberación de fauna rescatada.

Procedimiento de rescate y salvataje de fauna silvestre

La Consultoría establecerá los elementos requeridos para el rescate y salvataje de la fauna silvestre. Estos son:

Delimitación del área de intervención

Planificación

Estrategias de salvataje y rescate
Metodologías específicas de captura de fauna silvestre
Traslados
Destino final o sitios de reubicación o liberación
Monitoreo, control y seguimiento

- Delimitación del área de intervención

Las áreas que serán intervenidas por el PHS y en las que se eliminarán los hábitats naturales de fauna silvestre y en donde se debe aplicar el rescate faunístico son: áreas de desbroce para la construcción de obras civiles y áreas de inundación. Se delimitará, cuantificará y cartografiará las áreas de intervención o trabajo.

- Planificación

La Consultoría detallará la planificación del rescate en base a:

Características (distribución, dieta alimenticia, rutas migratorias, etc.) de las especies a rescatar,

Posibles riesgos que las puedan afectar y elaborar un plano del área del proyecto donde se establezca los sitios con presencia de fauna y sitios de captura.

Plan de visitas al área de trabajo para encontrar indicios de tránsito de fauna, rutas de desplazamiento, sitios de nidificación, madrigueras u otros elementos que sirvan para confirmar la presencia de las especies presentes.

- Estrategias de salvataje y rescate

La Consultoría deberá desarrollar las acciones de salvataje y rescate de fauna silvestre a ser aplicado en el PHS en dos momentos: i) previo al llenado o inundación (salvamento previo); y, ii) durante el llenado (salvamento contingente), detallando los requerimientos de personal, equipos, insumos, etc.

- Medidas específicas de captura de fauna silvestre

La Consultoría debe desarrollar las metodologías y procedimientos de captura de los individuos para los grupos de fauna terrestre; esto es: aves, anfibios y reptiles, mamíferos.

- Traslados

La Consultoría describirá los elementos necesarios para el traslado de la fauna rescatada, referida: tipo de vehículos, distancias de recorrido, tamaño de los animales, jaulas, horarios, seguridades, personal, etc.

- Procedimientos para la reubicación o liberación

La Consultoría deberá desarrollar el procedimiento para que los especímenes sean reinsertados en las áreas naturales seleccionadas para el efecto.

- Monitoreo

Para dar seguimiento al rescate, la Consultoría diseñará un plan de monitoreo que permita establecer la eficacia del proceso de rescate.

Proceso de involucramiento con comunidades

La consultoría deberá identificar y determinar los procedimientos para involucrar a las comunidades locales en la implementación y operación del CRRVS, durante las etapas de

construcción y operación del proyecto, a efectos de contar con el apoyo de las mismas para la conservación de especies tanto de flora como de fauna silvestre.

c) Salvataje de especies de anfibios amenazadas: *Atelopus spumarius complex*, *Allobates kingsburyi* e *Hyalinobatrachium puyoensis*

Los estudios de línea base muestran que en el área del PHS existen poblaciones de tres especies de anfibios amenazadas: *Atelopus spumarius complex*, *Allobates kingsburyi* e *Hyalinobatrachium puyoensis*, que podrían ser afectadas por el proyecto, por lo que se propone un plan específico para estas especies tendiente a localizar las poblaciones de estas especies a lo largo del área de interés y conseguir individuos para la crianza en cautiverio para su posterior reintroducción en sitios seleccionados.

Objetivos de la propuesta

Conservar *Atelopus spumarius complex* a través de su manejo por crianza y reproducción en cautiverio (*ex situ*) y el monitoreo de las poblaciones que se encuentran en las cuencas de los ríos Santiago y Zamora (*in situ*), a través del cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el estado poblacional de *Atelopus spumarius complex* en las cuencas de los ríos Santiago y Zamora antes, durante y después de la formación del embalse del PHS.
- Determinar la existencia de sitios o áreas de especial interés para la conservación de esta especie.
- Manejar esta especie en cautiverio con fines reproductivos y de conservación para su posterior reintroducción y monitoreo en sitios aptos para su supervivencia.
- Monitorear poblaciones de *Atelopus spumarius complex* que se encuentren en áreas en buen estado de conservación.

Procedimiento administrativo

El plan de salvamento de *Atelopus spumarius complex* podrá ser ejecutado por un centro investigación y conservación de anfibios, con el cual se deberá realizar un contrato de trabajo al respecto. El Centro deberá tener experiencia en la determinación de taxonomía, morfología, evolución, biogeografía, historia natural, comportamiento, reproducción, declive de los anfibios, etc.

Metodología

El centro estará a cargo de la ejecución *in situ* y *ex situ*. Realizará los estudios de monitoreo en el campo para evaluar el estado de las poblaciones y determinar sitios favorables para su supervivencia.

Dentro de la metodología que se utilizará para ello se encuentra el relevamiento por encuentros visuales (REV), donde se buscarán individuos de esta especie de forma sistemática y en un tiempo determinado, a través de un área o un tipo hábitat. Esto se realizará por diez días cada mes por doce meses, tiempo que podría variar según la cantidad de individuos que se encuentre, la condición de las poblaciones y si se encuentran

sitios favorables para futuras introducciones. Se utilizarán los REV's en sitios donde previamente ha sido vista esta especie y en sitios donde potencialmente se podría encontrar. Se removerán machos y hembras de su hábitat para iniciar el manejo en cautiverio.

Para el manejo *ex situ*, se construirá un área especialmente adaptada para mantener a esta especie, incluyendo temperatura y humedad controladas y simulando un ambiente lo más similar posible al hábitat donde vive. Dentro del cuarto se colocarán los terrarios donde se encontrarán los individuos removidos del hábitat y un par de terrarios de reproducción donde habrá parejas de machos y hembras para su reproducción en cautiverio. Los individuos removidos se mantendrán en cuarentena y se les realizará un examen de laboratorio para asegurarse que no presentan el hongo quítridio y que están en buena salud. Los individuos en cautiverio serán alimentados con un alimento preparado especialmente para esta especie que incluye los nutrientes necesarios para su manejo adecuado.

El Centro realizará todas las acciones requeridas para reproducir esta especie en laboratorio y su supervivencia en los terrarios hasta que su reintroducción sea posible. La reintroducción se realizaría una vez que el hábitat presente las características adecuadas para su supervivencia y en los hábitats que se hayan encontrado como adecuados para la reintroducción de esta especie. Inclusive se podría pensar en la compra de bosques asociados a ríos o quebradas para su reintroducción.

Cronograma de manejo in situ y ex situ:

El cronograma está programado para un año, sin embargo este se lo deberá repetir anualmente y podrá ser reprogramado anualmente, dependiendo del éxito del muestreo *in situ* y de la reproducción *ex situ*.

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Búsqueda de individuos en el campo	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Búsqueda de sitios adecuados para conservación	x	x	x	x	x	x						
Remoción de individuos para manejo <i>ex situ</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crianza en cautiverio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reproducción en cautiverio							x	x	x	x	x	x
Reintroducción de individuos*												

* No se incluye una fecha para la reintroducción de individuos ya que ésta dependerá del tiempo en que *A. spumarius complex* pueda ser reproducido en cautiverio y de que las condiciones del hábitat sean las adecuadas.

Presupuesto requerido:

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
<i>In situ</i>					
Profesional Titulo IV Nivel - Maestría, Exp. > 5 años	1.00	12.00	Mes	3,000.00	36,000.00
Profesional Titulo III Nivel, Exp. > 5 años	1.00	10.00	Mes	2,000.00	20,000.00
Asistente de Profesional, Titulo Intermedio (1 asistente en laboratorio todo el tiempo y 1asistente para salidas de campo y apoyo en el laboratorio)	1.00	12.00	Mes	900.00	10,800.00
Transporte avión	2.00	12.00	u	150.00	3,600.00
Alimentación	5.00	100.00	Día	15.00	7,500.00
Guías locales	2.00	100.00	Día	27.20	5,440.00
Chofer	1.00	100.00	Día	39.52	3,952.00
Hospedaje	5.00	100.00	Día	20.00	10,000.00
Vehículo	1.00	100.00	Día	40.00	4,000.00
Canoa de alquiler	1.00	30.00	Día	80.00	2,400.00
Subtotal					103,692.00
<i>Ex Situ</i>					
Construcción 1 cuarto 24 m2	1.00		Glb	2,000.00	2,000.00
Estructuras metálicas para terrarios	4.00		u	100.00	400.00
Mangueras filtros	varias		Glb		670.00
Mangueras oxigenación	varias		Glb		350.00
Terrarios	30.00		u	25.00	750.00
Terrarios de reproducción	2.00		u	100.00	200.00
Calefacción	1.00		Glb	1,000.00	1,000.00
Bandejas de vidrio	24.00		u	50.00	1,200.00
Papel absorbente	9.00		u	18.00	162.00
Malla, luver, otros	1.00		Glb	200.00	200.00
Computadora	1.00		u	2,500.00	2,500.00
Alimentación de ranas	1.00	12.00	Mes	0.60	7.20
Exámenes de laboratorio	1.00		Glb	170.00	170.00
Material de laboratorio	1.00		Glb	240.00	240.00
Filtros de agua	1.00		Glb	350.00	350.00
Investigadores tiempo completo (Cuidado de ranas y reproducción y crianza de insectos para las ranas)	2.00	12.00	Mes	2,450.00	58,800.00
Supervisión y dirección del trabajo ex situ	1.00	12.00	Mes	1,500.00	18,000.00
Subtotal					86,999.20
Costo Directo					190,691.20
Costo Indirecto (25.00%)					47,672.80
Total					238,364.00

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Actividades previas de salvataje de flora y fauna silvestre	Centro de salvataje provisional implementado y operativo	Instalaciones operativas Registro fotográfico Contratos de personal	CON COSTEO – C1
Implementación del Centro de Rescate y Rehabilitación de Vida Silvestre (CRRVS) del PHS	Consultoría para el diseño del CRRVS contratada Estudio de diseño elaborado, entregado y aprobado	Contrato Estudio definitivo Acta de aprobación del estudio	CON COSTEO – C1
Salvataje de especies de anfibios amenazadas: <i>Atelopus spumarius complex</i> , <i>Allobates kingsburyi</i> e <i>Hyalinobatrachium puyoensis</i>	Firma del convenio con organismo especializado. Plan de salvataje entregado y aprobado Plan implementado y operando	Convenio firmado Plan aprobado Registro e informes de actividades.	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Actividades previas de salvataje de flora y fauna silvestre				
1.01	534385	Adquisición de terreno para el CRRVS	ha	10.00	2,750.00	27,500.00
1.02	534386	Infraestructura Básica para el CRRVS	Glb	1.00	218,704.69	218,704.69
1.03	534388	Personal para el CRRVS	mes	12.00	19,928.00	239,136.00
2.00		Consultoría para el diseño del CRRVS				
2.01	534082	Consultoría para el diseño del CRRVS	u	1.00	108,302.00	108,302.00
3.00		Implementación del Centro de Rescate y Rehabilitación de Vida Silvestre (CRRVS) del PHS				
3.01	534385	Adquisición de terreno para el CRRVS	ha	10.00	2,705.00	27,500.00
3.02	534386	Infraestructura Básica para el CRRVS	Glb	1.00	218,704.69	218,704.69
3.03	534387	Equipamiento para el CRRVS	Glb	1.00	104,356.90	104,356.90
3.04	534388	Personal para el CRRVS	mes	48.00	19,928.00	956,544.00
3.05	534389	Operación y Mantenimiento del CRRVS	año	4.00	250,000.00	1,000,000.00
4.00		Proceso de salvataje de <i>A. spumarius complex</i>				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
4.01	534081	Proceso de salvataje de A. spumarius complex	año	3.00	238,364.00	715,092.00
TOTAL USD						3,615,840.29

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS														
	1			2			3			4			5		
Actividades previas de salvataje de flora y fauna silvestre	■	■	■	■	■	■									
Consultoría para el diseño del CRRVS contratada															
Proceso de salvataje de A. spumarius complex							■	■	■	■	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION CB-PPM 10: Rescate contingente de peces durante el desvío de aguas

Detalla los procedimientos a seguir para minimizar la pérdida de individuos de peces en el río Santiago, por efectos de la desviación del caudal para construcción de la presa y obras principales.

Marco legal regulatorio

CUERPO NORMATIVO	CONTENIDO	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador (Docu 1)	Sección tercera; Patrimonio natural y ecosistemas art. 404	Estado Ecuatoriano
Ley de Gestión ambiental (Docu 14)	Capítulo IV; De la participación de las instituciones del estado; art. 12. Lit. e) Título III Instrumentos de Gestión Ambiental; Capítulo I: De la planificación. Art. 14	MAE

Descripción y procedimientos

La especificación describe el procedimiento a desarrollar durante la construcción a fin de rescatar los individuos de peces atrapados en charcas y sectores aislados entre la entrada del túnel de desviación y la descarga, durante la desviación del río Santiago.

Acciones de rescate contingente:

En el momento de puesta en operación del túnel de desviación se generará un tramo seco entre la preatagüa y el sitio de descarga, necesario para las obras y actividades relacionadas con la construcción de la presa y obras anexas. En este tramo seco se

generarán pocetas aisladas, en las cuales quedarán atrapados individuos de peces. Estos peces serán rescatados evitando de una parte su muerte y de otra previniendo problemas sanitarios por su descomposición en caso de perecer.

- Contratación de personal a los que se debe suministrar una inducción inicial para el manejo de especies de peces a ser rescatados y uso de equipos para el rescate y de protección personal.
- Dotación de equipos para rescate y equipos de protección personal.
- Inicialmente se realizará un recorrido por el tramo desecado del río para identificar los charcos o pocetas en los que hayan quedado peces atrapados.
- En segunda instancia se procederá a capturar los peces atrapados mediante atarrayas de ojo de malla de varios tamaños (1 a 2,5 cm) y nasas de material plástico.
- Los peces capturados se trasladarán aguas abajo y aguas arriba de la desviación, teniendo en cuenta la distancia más corta, disminuyendo el tiempo que se tendrían en cautiverio. Este traslado se realizará en contenedores, que pueden consistir en canecas plásticas u otros recipientes suficientemente grandes y profundos para contener las bolsas plásticas de fondo plano apropiadas para el transporte de los peces.
- Estas bolsas contendrán una cantidad proporcionada de agua y aire que garantice una adecuada oferta de oxígeno durante el traslado y en caso de requerirse se suministrará oxígeno adicional.
- Para la liberación de los peces se deberá hacer una mezcla pausada y paulatina del agua del contenedor con agua del río para evitar choques térmicos que pueda afectar a los peces en liberación. Se dará preferencia en la liberación a los peces que se encuentren en buen estado de salud y en caso de requerirse se insuflará oxígeno al agua de las bolsas para recuperación de los peces con dificultades de respiración.
- Para los peces capturados se tomará información sobre especie, talla y peso antes de liberarlos al río, con el fin de contar con el registro del manejo realizado.
- Una vez retirados los peces de las pocetas, éstas deben ser desecadas para evitar la proliferación de mosquitos y otros vectores de enfermedades.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Acciones de rescate contingente de peces	Procedimiento de rescate contingente de peces operativo elaborado, aprobado por fiscalización	Documento físico Registro de salvataje de peces Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534083	Acciones de rescate contingente de peces	u	1.00	14,280.00	14,280.00
TOTAL USD						14,280.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO														
	1			2			3			4			5		
Acciones de rescate contingente de peces															

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGO MORFODINAMICO

Objetivo

Detalla las especificaciones y procedimientos operativos, a efectos de no causar impactos sobre la fragilidad de las tierras y la estabilidad geodinámica durante la ejecución de las actividades constructivas del proyecto.

Objetivos

Implantar acciones tendientes a conservar la estabilidad geotécnica en taludes de vías, obras y terrenos durante la construcción y operación del proyecto.

Garantizar el adecuado manejo y disposición de material resultante de excavaciones, deslizamientos y movimientos de tierra durante la construcción del proyecto.

Realizar e implantar acciones necesarias para prevenir, controlar, corregir y mitigar los posibles impactos que se presenten o potencialicen por procesos de erosión, sedimentación, movimientos en masa y desestabilización de taludes que puedan afectar el suelo, el agua y la infraestructura vial y de servicios.

Minimizar procesos erosivos y de sedimentación que potencialmente se darán en la etapa de construcción y conformación de los sitios de depósito, taludes de vías, canteras y obras principales que componen el proyecto hidroeléctrico Santiago; con la aplicación de estas medidas se protegerán además las fuentes de agua.

Desarrollar obras de protección, estabilización, revegetalización y paisajismo en los taludes generados por la construcción de las vías, la conformación de depósitos y las zonas de préstamo.

Proteger, conservar y disponer adecuadamente el descapote y el suelo orgánico que se removerán con las obras del proyecto hidroeléctrico Santiago.

Medidas y Especificaciones Ambientales

- ESPECIFICACION CR-PPM 11: Control de sitios inestables en las áreas de construcción de obras

ESPECIFICACION CR-PPM 11: Control de sitios inestables en las áreas de construcción de obras

Define las medidas relacionadas con las técnicas constructivas que se aplique en los sitios inestables y que tienen relación con el diseño y construcción de obras civiles para control y estabilidad de taludes y en excavaciones superficiales y subterráneas.

Marco legal regulatorio

CUERPO NORMATIVO	CONTENIDO	ENTIDAD REGULATORIA
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	Volumen 2 Libro A, Norma para estudios y Diseños viales; sección 2ª.101.1 Introducción. 2B.101.3.7 catastro de Taludes. 2B.101.3.9 Estudio de cortes 2B.101.3.10 Estudio de rellenos 2B.101.4.8 cortes y Rellenos; c) Estabilidad de la excavación; (2) Causas de los movimientos; (3) Tipos de análisis de estabilidad; (4) Definición del factor de seguridad; (6) Elección del método de análisis (a) Fases de Proyecto de Taludes 2B.101.4.9 Estabilidad de la excavación	MTOP, Fiscalización.

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos se describen para la Especificación:

- Diseño de excavaciones superficiales y subterráneas
- Disposiciones generales para seguridad en excavaciones

a) *Diseño de excavaciones superficiales y subterráneas*

De los estudios de diseño geotécnico para obras superficiales y subterráneas en roca la especificación se aplica a las siguientes actividades.

Túneles de desvío

Caverna de casa de máquinas

Caverna de transformadores

Galería de oscilación

Tuberías a presión

Túneles de desfogue de casa de máquinas

Túneles vertedores

Se realizó el análisis de estabilidad de bloques o cuñas de roca para las excavaciones superficiales y subterráneas. Con base en lo anterior, se definieron los elementos de soporte a la roca que permitirán condiciones adecuadas de estabilidad durante la etapa de excavación y durante la de operación de estas obras civiles.

Adicionalmente, y en complemento a los análisis realizados, se efectuó una estimación de los tratamientos de soporte a la roca, mediante el uso de correlaciones de clasificaciones

geomecánicas (GSI, Q, SMR), para los rangos de valores definidos.

Los tratamientos aquí recomendados se definieron con base en las dos metodologías antes citadas y tienen la finalidad de apoyar en la definición de la disposición más conveniente de las obras.

Mediante los análisis realizados, las excavaciones superficiales y subterráneas son factibles de realizarse con tratamientos de soporte convencionales (hormigón proyectado, anclajes de fricción, drenajes, etc.).

Para las excavaciones superficiales y subterráneas, se prevé problemas de filtraciones de agua, que dificulten el proceso de excavación, por lo que debe considerarse la conducción de los escurrimientos (superficiales, lluvia, actividad hidrotermal, etc.) por medio de drenaje superficial y subterráneo.

Criterios de revisión de excavaciones

Para la propuesta de tratamientos de estabilización y recomendaciones geotécnicas de las excavaciones superficiales y subterráneas en ambas márgenes, se realizaron revisiones a partir de dos criterios:

- a) Revisión y estimación de tratamientos para las excavaciones, a partir de clasificaciones geomecánicas (GSI, RMR, SMR y Q). Estos criterios semiempíricos se emplearon para valores de GSI por debajo de los 60 puntos, valores asociados a zonas alteradas, muy fracturadas o zonas de falla, en las cuales no es posible definir cuñas o bloques de falla.
- b) Revisión estructural de las excavaciones a partir de datos de geología estructural. Este criterio se empleó al considerar que a partir de un valor de roca competente con valores de GSI arriba de 60 puntos, las condiciones que rigen la estabilidad de la excavación serán por una cinemática estructural (formación de bloques y cuñas).
- c) Revisión de la Normativa existente en el NEVI-12.MTOP en cuanto a estabilidad de taludes en excavaciones y rellenos.

Tratamientos de soporte y drenaje para las excavaciones

A partir de la revisión geotécnica de las excavaciones realizada en los diseños definitivos del proyecto PHS, se estiman los sistemas de soporte y drenaje requeridos para garantizar la estabilidad de las excavaciones superficiales y subterráneas.

Los tratamientos de soporte y drenaje empleados para las excavaciones superficiales y subterráneas, se basan en sistemas de anclaje de fricción (pasivo), hormigón proyectado, marcos metálicos y drenajes, los cuales se describen a continuación sus características principales.

- **Anclajes de fricción (pasivos):** El anclaje es el soporte que debe aplicarse en forma sistemática y/o selectiva en el terreno, según se indique, para estabilizar las excavaciones subterráneas y superficiales. Para que cumpla este propósito, la actividad del anclaje debe quedar integrada a cada ciclo de trabajo de las excavaciones. Para ésta evaluación se ha considerado anclaje de fricción fijado con mortero de cemento, para uso en general, tanto en las obras superficiales como en las subterráneas. Todo el anclaje está diseñado como un soporte definitivo para que trabaje a fricción. Las anclas consisten en pernos de varilla de acero corrugado de fy

= 411 MPa (4 200 kg/cm²), instalados e inyectados en toda su longitud dentro del barreno con mortero de cemento. La longitud es variable y se fija para cada caso particular, según se indique. En el extremo libre del ancla se debe colocar una placa de acero, de dimensiones preestablecidas, la cual se fija contra el terreno con una tuerca apretada con el torque especificado.

- **Hormigón proyectado:** Con el fin de evitar la erosión, la intemperización de la roca y problemas de inestabilidad en zonas de alto fracturamiento, se debe aplicar de forma sistemática o selectiva, según se indique, una o varias capas de hormigón proyectado aplicado por vía húmeda de una resistencia a la compresión simple de 20 MPa determinada a los siete (7) días de edad. En este caso reforzado con una malla o doble malla de acero eventualmente podrán emplearse fibras metálicas dependiendo de las solicitudes del proyecto.
- **Marcos de acero:** Son elementos estructurales formados por vigas de acero tipo I, que sirven para el soporte de la roca en los primeros metros de excavación de los portales de túneles y en zonas dentro de las obras subterráneas donde las excavaciones presenten condiciones de inestabilidad por roca de mala calidad (principalmente asociadas a fallas geológicas) o por conexiones de excavación. Es necesario que en estas zonas, la instalación de marcos quede integrada al ciclo de excavación-soporte. Para la colocación de estos elementos, se debe considerar que sus dimensiones dejen libre el área hidráulica o de operación establecida en los planos de proyecto. Así como garantizar el contacto adecuado entre el elemento de soporte y la roca, por lo cual podrá requerirse la ejecución del tratamiento del contacto mediante inyecciones de lechada cementicia.
- **Drenaje:** Los sistemas empleados en excavaciones subterráneas y superficiales, tiene por objeto captar el agua tanto superficial como subterránea para eliminar problemas de erosión y abatir la presión hidrostática de los macizos rocosos para asegurar su estabilidad; así como evitar su influencia sobre las estructuras subyacentes. El sistema de drenaje debe estar formado por zanjas, canales, cunetas, contracunetas y drenes mediante excavaciones y/o perforaciones sistemáticas convenientemente orientadas para intersectar el fracturamiento dominante de la roca. Para los barrenos de drenaje largo, se consideran perforaciones en roca de 7,62 cm (3") de diámetro, en la longitud indicada requerida, y en el caso de los drenajes cortos, el diámetro es de 3,81 cm (1 1/2") y de longitud variable; la aplicación del drenaje corto debe considerarse en todas las superficies en las que se coloque hormigón proyectado. Los barrenos de drenaje para excavaciones superficiales y subterráneas, que crucen zonas de fallas geológicas importantes, con presencia de material fino o arcilloso susceptible a ser erosionado, deben contar con una protección mediante la instalación de tubos de PVC, ranurados en toda la longitud del barreno, para garantizar la retención del material fino y el adecuado funcionamiento.

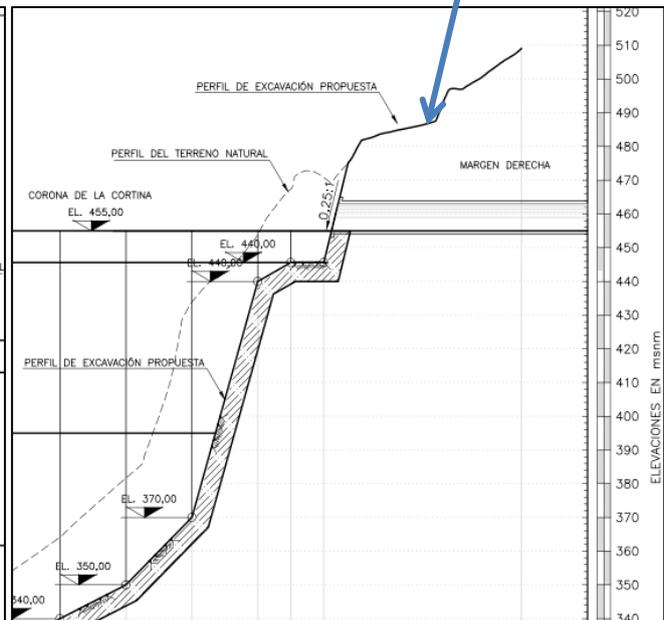
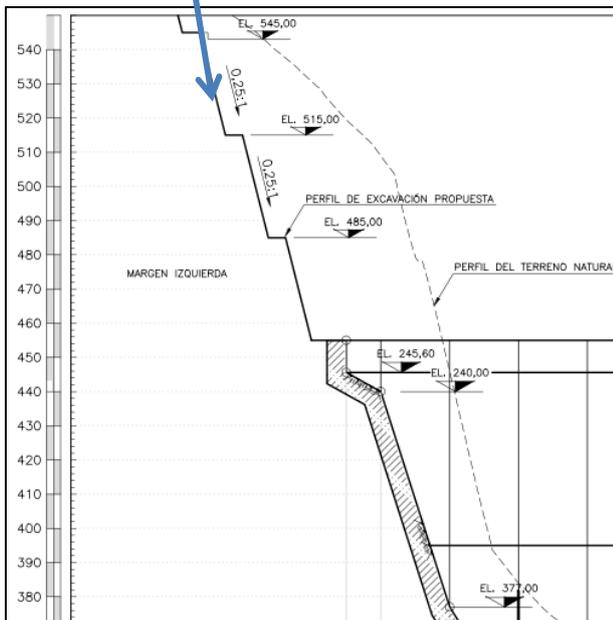
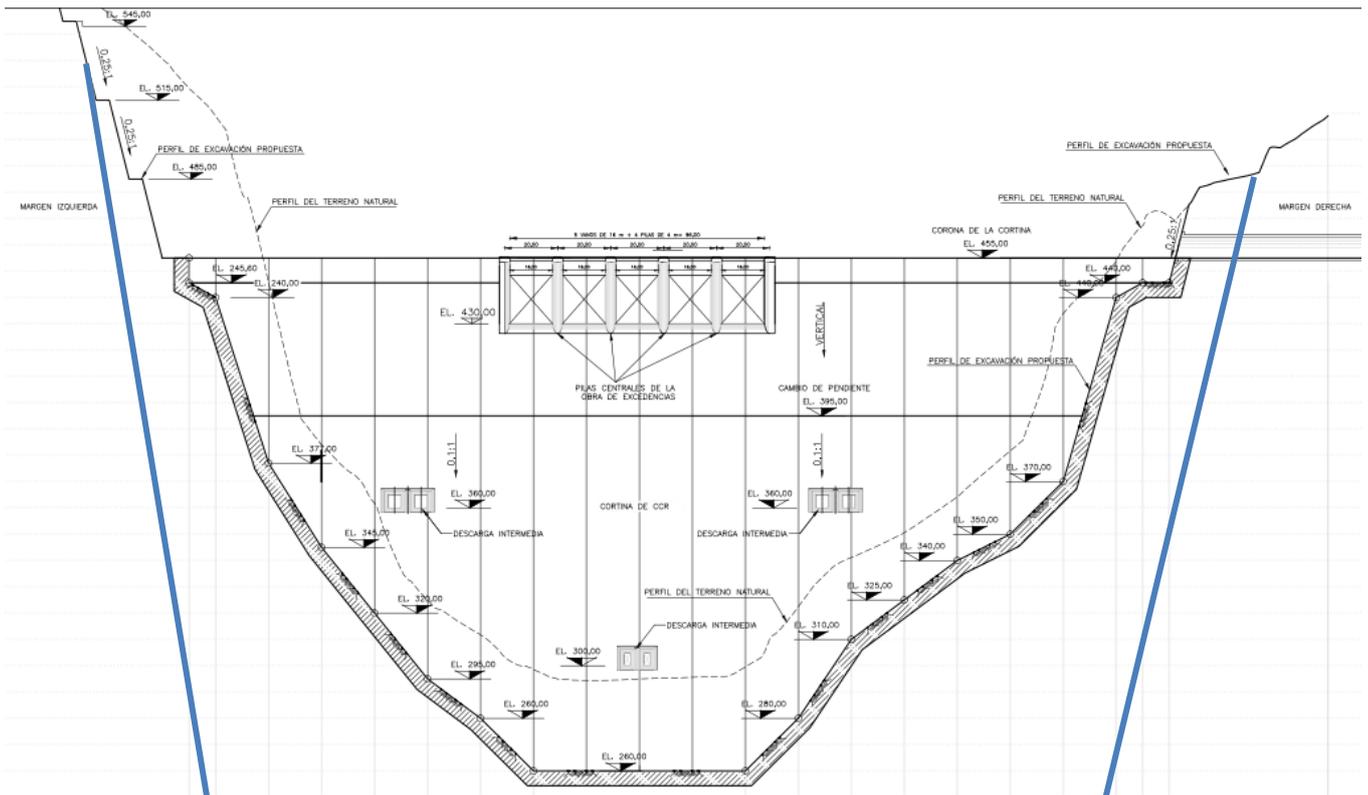
De acuerdo con la revisión realizada, la aplicación de los tratamientos anteriores, se ha considerado su colocación en forma sistemática o selectiva según sea el caso que se indique, definiéndose éstos de la siguiente manera.

- **Tratamientos Sistemáticos:** Son aquellos a colocarse en toda la superficie de excavación indicada, aplicados con las características y patrones requeridos.

- **Tratamientos Selectivos:** Son aquellos a colocarse de forma puntual en una zona específica de la excavación y se indica para su cuantificación en porcentajes de aplicación.

Tratamientos para excavaciones superficiales

De la revisión de estabilidad estructural realizada y las propuestas de tratamientos basados en la clasificación geomecánica SMR (Romana 1999), se efectuó la estimación de tratamientos de soporte y drenaje de los taludes en ambas márgenes, los cuales cubren la totalidad de las direcciones e inclinaciones que pudieran presentarse en los proyectos de excavación superficial para los esquemas de obra planteados.



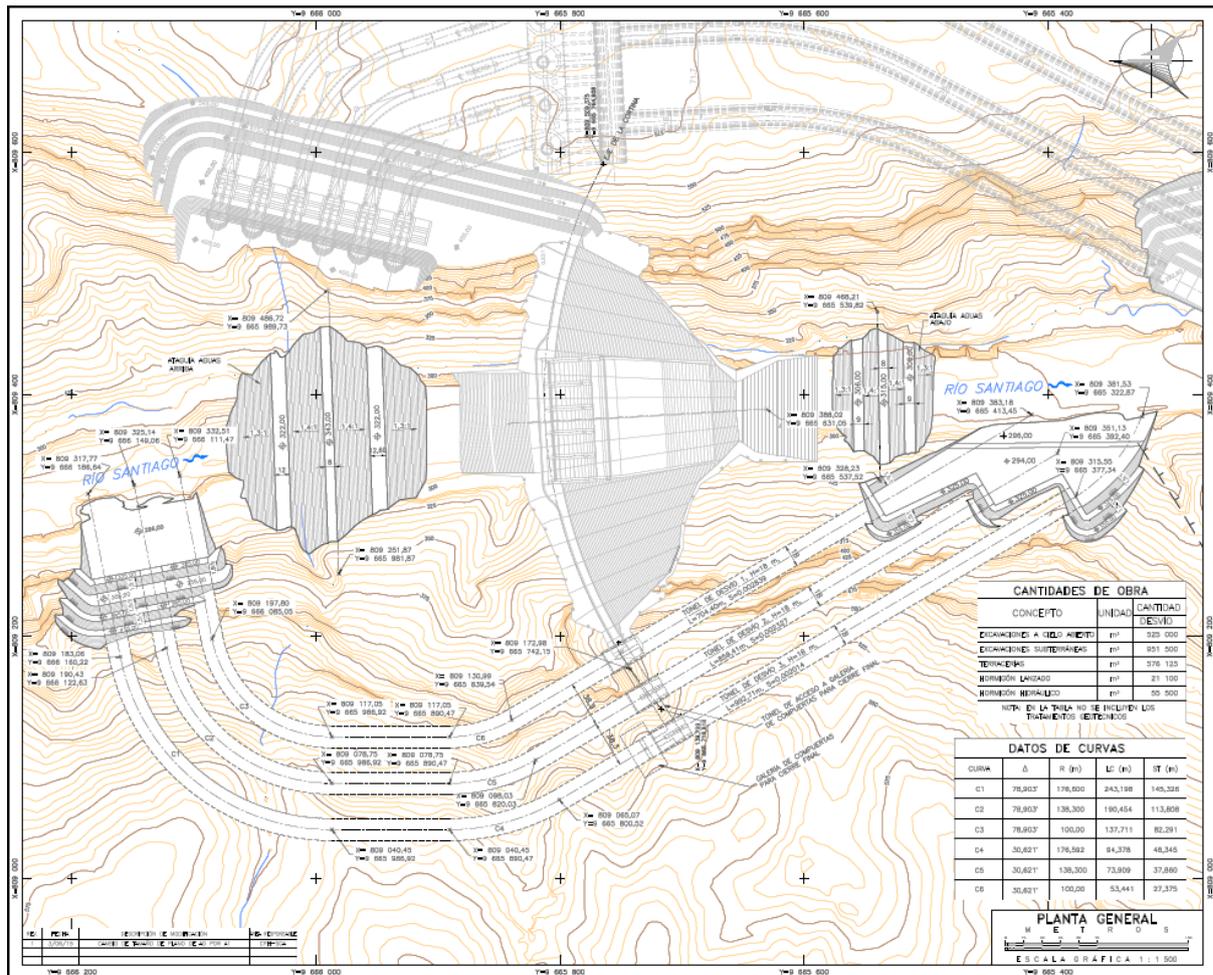


Figura 50: Esquema General del PHS, arreglo HCR.

Tratamientos para excavaciones subterráneas

Con los resultados de la revisión geológica estructural realizada a las excavaciones subterráneas, se definieron los tratamientos de soporte para dar estabilidad a las cuñas de roca con potencial de presentarse en las paredes de las excavaciones.

El diámetro propuesto para las barras de acero corrugado que se emplearán como anclaje de fricción es de 3,81 cm (1 ½”).

Los tratamientos de aplicación general para las obras que se indican, sin embargo, debido a que la determinación de las cuñas se realizó con base a datos geológicos representativos (sistemas de fracturas y estratificación), para condiciones y zonas particulares de las excavaciones subterráneas, podría requerirse de la aplicación de tratamientos mayores en función de la calidad de la masa de roca, presencia de fallas geológicas o intersección de excavaciones. De igual forma, algunas cuñas requerirán de patrones de anclaje distintos según la adecuación local de los tratamientos mediante el incremento de los mismos.

De forma enunciativa, más no limitativa, podría requerirse de un mayor tratamiento en los siguientes sectores:

- **Zonas de falla.-** En túneles (desvíos, desfuegos, rama horizontal de tuberías a presión, túneles vertedores) en los que exista roca de mala calidad que presente un alto grado de fracturamiento y alteración debido a procesos de degradación de la roca o cizallamiento debido a la presencia de fallas geológicas, podrá requerirse la

colocación de marcos metálicos en toda la zona de la excavación que presente la roca afectada, más una vez el diámetro de la excavación (0,5 veces el diámetro a cada lado de la zona de roca afectada), además de la disminución en la separación del anclaje y/o incremento de la longitud del mismo; para fines de cuantificación, puede considerarse el 10% adicional del costo total del tratamiento para cada obra. En las excavaciones verticales como es el caso de las tuberías a presión, debido a que el buzamiento de las fallas geológicas en general tiende a ser vertical, es probable que una de estas fallas se localice de forma paralela a la excavación, por lo cual podría requerir un incremento en la longitud del anclaje y la modificación del patrón de colocación. Puede considerarse para fines de cuantificación el 10% adicional del costo total de los tratamientos indicados para la estas excavaciones.

- **Zonas de intersección de excavaciones.-** En los sectores en los que se tenga una conexión entre excavaciones, deberá preverse la colocación de tratamiento complementario que podrá colocarse previamente a la excavación de un tramo o posterior a ella. El tratamiento complementario consistirá en la densificación de los tratamientos indicados. Tal condición es aplicable, por ejemplo, a la zona de conexión entre las tuberías de presión y la caverna de la casa de máquinas, los cambios de dirección (codos) de las tuberías a presión o cualquier otra obra en la que se presente una intersección entre excavaciones ya sea de tipo definitiva o temporal. Puede considerarse para fines de cuantificación un 10% adicional del costo total de los tratamientos indicados para las excavaciones.

En las Tabla 41 y

Tabla 42 se presenta el resumen de los tratamientos para la margen derecha e izquierda.

Tabla 41: Resumen de tratamientos de soporte de cuñas en excavaciones subterráneas de margen izquierda.

Obra	Dirección del eje longitudinal	Zona	Tratamientos de soporte sistemáticos	Tratamientos de soporte selectivos
Casa de Máquinas	N-S	Bóveda	A= 1,6 x 1,6 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 3,2 x 3,2 m; L= 9 m	--
		Paredes	A= 2,5 x 2,5 m; L= 12 m HP= 10 cm D= 5 x 5 m; L= 12 m	A= 2,5 x 2,5 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 20% de la superficie.
	NW72	Bóveda	A= 1,6 x 1,6 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 3,2 x 3,2 m; L= 9 m	--
		Paredes	A= 2,6 x 2,6 m; L= 12 m HP= 10 cm D= 5,2 x 5,2 m; L= 12 m	A= 2,6 x 2,6 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 10% de la superficie.
	E-W	Bóveda	A= 1,6 x 1,6 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 3,2 x 3,2 m; L= 9 m	--
		Paredes	A= 2,5 x 2,5 m; L= 12 m HP= 10 cm D= 5,0 x 5,0 m; L= 12 m	A= 2,5 x 2,5 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 30% de la superficie.
Galería de Transformadores	N-S	Bóveda	A= 1,9 x 1,9 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 3,8 x 3,8 m; L= 9 m	--
		Paredes	A= 3,3 x 3,3 m; L= 12 m HP= 10 cm D= 6,6 x 6,6 m; L= 12 m	A= 3,3 x 3,3 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 20% de la superficie.
	NW72	Bóveda	A= 1,9 x 1,9 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 3,8 x 3,8 m; L= 9 m	--
		Paredes	A= 3,5 x 3,5 m; L= 12 m HP= 10 cm D= 7,0 x 7,0 m; L= 12 m	A= 3,5 x 3,5 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 10% de la superficie.
	E-W	Bóveda	A= 1,9 x 1,9 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 3,8 x 3,8 m; L= 9 m	--
		Paredes	A= 3,6 x 3,6 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 7,0 x 7,0 m; L= 9 m	A= 3,6 x 3,6 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 30% de la superficie.
Galería de Oscilación	N-S	Bóveda	A= 2,05 x 2,05 m; L= 6 m HP= 10 cm D= 4,1 x 4,1 m; L= 6 m	--
		Paredes	A= 2,4 x 2,4 m; L= 12 m HP= 10 cm D= 4,8 x 4,8 m; L= 12 m	A= 2,4 x 2,4 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 20% de la superficie.
	NW72	Bóveda	A= 2,05 x 2,05 m; L= 6 m HP= 10 cm D= 4,1 x 4,1 m; L= 6 m	--
		Paredes	A= 2,8 x 2,8 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 5,6 x 5,6 m; L= 9 m	A= 2,8 x 2,8 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 10% de la superficie.
	E-W	Bóveda	A= 2,05 x 2,05 m; L= 6 m HP= 10 cm D= 4,1 x 4,1 m; L= 6 m	--
		Paredes	A= 3,4 x 3,4 m; L= 9 m HP= 10 cm D= 6,8 x 6,8 m; L= 9 m	A= 3,4 x 3,4 m; L= hasta 18 m en zonas afectadas por fallas; en 30% de la superficie.

Obra	Dirección del eje longitudinal	Zona	Tratamientos de soporte sistemáticos	Tratamientos de soporte selectivos
Túneles (Conducción, Desvío, Desfogue y Vertedor)	N-S	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 12 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NW45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 12 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NE45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 12 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	E-W	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 12 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
Tuberías a presión (Rama Horizontal de 13 m de diámetro)	N-S	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 9 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NW45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 9 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NE45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 9 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	E-W	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 9 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)

Obra	Dirección del eje longitudinal	Zona	Tratamientos de soporte sistemáticos	Tratamientos de soporte selectivos
Tuberías a presión (Rama Horizontal de 10 m de diámetro)	N-S	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 4 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NW45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 4 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NE45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 4 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	E-W	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 4 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m;en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
Tuberías a presión (Rama vertical, 12 y 13 m de diámetro).	vertical	Perimetral	A= 4,1 x 4,1 m; L= 6 m HP= 10 cm D= 4 x 4 m; L= 6 m	--

Fuente y Elaborado: CFE

Tabla 42: Resumen de tratamientos de soporte de cuñas en excavaciones subterráneas de margen derecha.

Obra	Dirección del eje longitudinal	Zona	Tratamientos de soporte sistemáticos	Tratamientos de soporte selectivos
Túneles (Conducción, Desvío Desfogue y Vertedor)	N-S	Perimetral	A= 2,20 x 2,20 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,20 x 2,20 m; L= 12 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NW45	Perimetral	A= 2,20 x 2,20 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,20 x 2,20 m; L= 12 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NE45	Perimetral	A= 2,20 x 2,20 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,20 x 2,20 m; L= 12 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	E-W	Perimetral	A= 2,20 x 2,20 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,20 x 2,20 m; L= 12 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
Tuberías a presión (Rama Horizontal de 13 m de diámetro)	N-S	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 9 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NW45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 9 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NE45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 9 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	E-W	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m HP= 10 a 15 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 10 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 9 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)

Fuente y Elaborado: CFE

Obra	Dirección del eje longitudinal	Zona	Tratamientos de soporte sistemáticos	Tratamientos de soporte selectivos
Tuberías a presión (Rama Horizontal de 10 m de diámetro)	N-S	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 4 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NW45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 4 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	NE45	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 4 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
	E-W	Perimetral	A= 2,50 x 2,50 m; L= 4 m HP= 10 cm con 1 capa de malla. D= 4,5 x 4,5 m; L= 8 m Mm= @1 m en los primeros 30 m del emportalamiento.	A= 2,50 x 2,50 m; L= 6 m; 2 % adicional del vol. sistemático. HP= 5 a 7 cm en zona de marcos. Mm= @1 m; en zonas de falla (5% de la longitud del túnel)
Tuberías a presión (rama vertical, 12 y 13 m de diámetro).	vertical	Perimetral	A= 4,0 x 4,0 m; L= 6 m HP= 10 cm D= 4 x 4 m; L= 6 m	--
Tuberías a presión (rama vertical, 16 m de diámetro).	vertical	Perimetral	A= 3,7 x 3,7 m; L= 6 m HP= 10 cm D= 4 x 4 m; L= 6 m	--

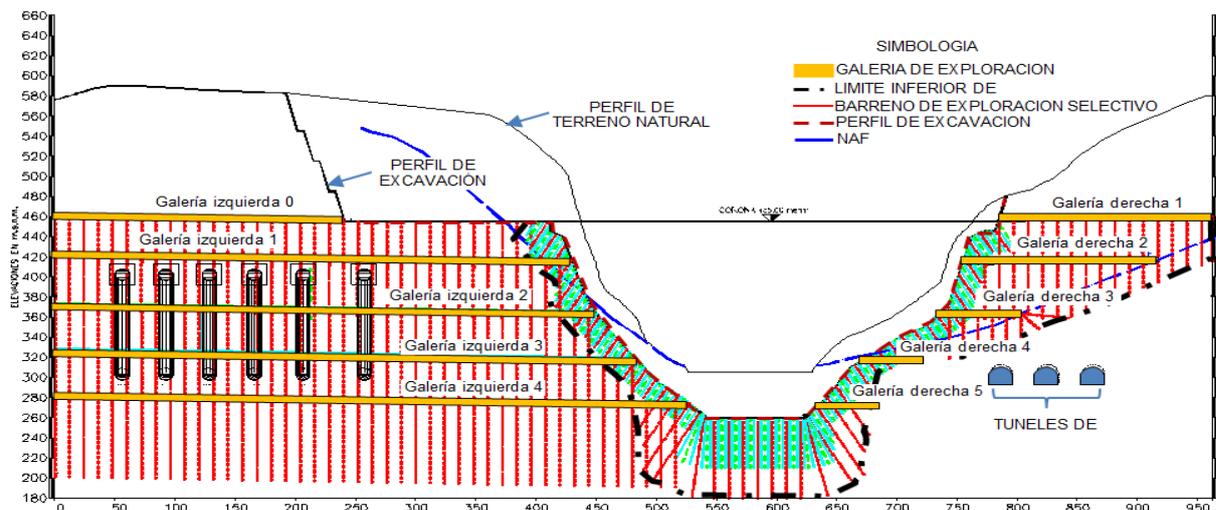


Figura 51: Perfil desarrollado por el eje de la pantalla impermeable, obras subterráneas

Fuente y Elaborado: CFE

b) Disposiciones generales para seguridad en excavaciones

En excavaciones a cielo abierto

- Toda excavación se ejecutará de acuerdo con su diseño, memoria de cálculo y las especificaciones técnicas particulares correspondientes. Esta labor debe incluir todas las actividades y recursos necesarios para facilitar los accesos, ejecutar la limpieza, remover el material, facilitar la evacuación de aguas, el uso de equipos, explosivos, acarreo, conformación de escombreras, etc.
- Se reportará a Fiscalización, con suficiente anticipación, del inicio de cualquier excavación, a fin de que puedan verificarse las condiciones topográficas, geométricas y funcionales de la obra.
- Toda excavación en la medida de lo posible debe ejecutarse en seco o con poca lluvia, abatiendo el nivel freático donde sea necesario.
- Las excavaciones en roca deben incluir para su inicio la aprobación de la Fiscalización, los detalles completos de las características en las perforaciones y explosivos, el diagrama de perforación y carga, indicando la secuencia, frecuencia y programa de disparo, para cada etapa del proceso. Adicionalmente se requiere de toda aquella información que le permita al Especialista Geotecnista evaluar la calidad de obra y asegurar un acabado acorde con las exigencias de la estructura; respetando las normas de seguridad establecidas.
- Después de terminada cada excavación, la Fiscalización, verificará las dimensiones de la excavación, sus niveles, taludes y condiciones geotécnicas, antes de que se proceda a la construcción de las obras correspondientes. Sólo la Fiscalización podrá variar los niveles u otras dimensiones de la excavación, en caso de que las condiciones dadas lo ameriten.

En excavaciones en suelo

- Toda excavación debe seguir un programa de trabajo preestablecido, acorde con las posibilidades del terreno, con la disposición de equipo, con la capacidad del personal y con el mejor aprovechamiento de los procedimientos.
- Es necesario el adecuado encausamiento de las aguas superficiales (cunetas y contra-cunetas), en lugares fuera y dentro del sitio de trabajo para evitar su efecto nocivo. Será responsabilidad de la Contratista, la oportuna evacuación de aguas subterráneas, y/o de las lluvias que afecten la estabilidad de la excavación.
- El apuntalar las excavaciones es responsabilidad de la Contratista, y debe ser verificada por la Fiscalización. En general toda excavación vertical en suelo de más de 1,8 m de altura debe ser protegida de una eventual inestabilidad.
- Si durante la ejecución de los trabajos pareciera insegura la estabilidad de los taludes conformados de acuerdo a lo indicado en los planos, o la estabilidad de las obras adyacentes, o de las obras provisionales, la Contratista debe tomar las medidas necesarias para evitar y/o corregir cualquier daño o situación peligrosa.
- El soporte de las excavaciones debe, en lo posible, basarse en un análisis geotécnico; sobre su estabilidad a corto, mediano y largo plazo. En todo caso los

taludes excavados deben tener una inclinación acorde con la resistencia al corte del terreno y con el período de tiempo durante el cual se requiera de la estabilidad del mismo.

- En zanjas y trincheras de más de 1,50 m de profundidad deben colocarse escaleras de acceso, y deben ademarse aquellas que superen 1,80 m de profundidad, para asegurar la estabilidad y dar seguridad a las personas.
- Cuando el material excavado vaya a ser utilizado en el mismo sitio, podrá ser colocado cerca del talud de trincheras de excavación vertical a una distancia (d) de la arista previa valoración de la Fiscalización, quien verificará la estabilidad del terreno. Si el material excavado no va a ser utilizado en el mismo sitio, no se debe colocar este, ni otro tipo de sobrepeso en el borde de las excavaciones.
- La colocación de mallas protectoras o barandas se hará con al menos un metro de retiro horizontal a partir de la arista superior. El terreno en esta zona debe mantenerse limpio, libre de objetos que comprometan la seguridad del personal en la obra.

En excavaciones en roca

- La Contratista, debe ejecutar el trabajo de voladura de acuerdo con las normativas de manejo y uso de explosivos existentes de manera que el riesgo de accidente sea mínimo. Las plantillas de voladura deben ser diseñadas de manera que se respeten las líneas teóricas de excavación planteadas en planos.
- Toda excavación en roca se hará siguiendo los procedimientos más seguros y eficientes. Se debe procurar el mínimo de personal necesario, estableciendo claramente los límites de la excavación y el alcance de las explosiones, además se deben identificar los posibles efectos en áreas vecinas.
- Cualquiera de las técnicas utilizadas (recorte, pre-corte o voladura amortiguada), debe garantizar la mínima sobre excavación posible, la Contratista, determina el medio de control que le permita realizar los ajustes necesarios. Además las vibraciones producidas por la detonación deberán estar dentro de los niveles máximos permitidos y al igual que en el caso de la sobre excavación contar con los mecanismos de control adecuados que brinden los datos de la manera más clara y rápida posible.
- Las excavaciones en roca que se desarrollen deberán considerar la presencia de otras obras y estructuras a su alrededor con el fin de establecer las velocidades mínimas aceptables que garanticen la estabilidad y seguridad de cada elemento.
- El movimiento del tráfico vehicular y maquinaria pesada sobre las áreas estabilizadas deberá restringirse y controlarse y cualquier daño a estas áreas deberá ser reparada por la Contratista.

En túneles y excavaciones subterráneas

- Antes de que se inicien las excavaciones subterráneas, se deben seleccionar las áreas para la disposición de la tierra excavada de modo que se minimice la ocupación de tierra y se le dé buen uso a la tierra excavada.
- Deberán protegerse los taludes con muros de contención.
- Las aguas residuales resultantes de la construcción de los túneles debe llevarse a tanques o lagunas de sedimentación para remover los sólidos. Los sedimentos se deben remover del sitio y el agua sobrenadante se puede utilizar de nuevo en los procesos constructivos. Aguas superficiales sin ningún uso se pueden utilizar para recibir el sobrenadante pero se prohíbe descargarlo a los cuerpos de agua sin ningún tratamiento.
- Los materiales excavados de los túneles podrán utilizarse, en la medida de lo posible, en el relleno de terraplenes y otras áreas para relleno.
- Debe proporcionarse un sistema de ventilación adecuado que satisfaga los requisitos de calidad del aire durante la construcción de túneles. Los Responsables de la Áreas Ambiental y de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS-Contratista, deberán monitorear la densidad y la cantidad de gases tóxicos dentro de los túneles.
- La Contratista, deberá desarrollar un plan de emergencia para atender los accidentes inesperados y las intoxicaciones causadas por los gases dentro de los túneles.
- Deben implementarse regulaciones de tráfico temporales y colocarse señales dentro de los túneles. El desplazamiento de equipos, maquinaria y trabajadores dentro de los túneles deberá estar dirigido por personal entrenado para ello.
- La Contratista, debe instalar una estación de manejo temporal que estará a cargo del mantenimiento diario y las reparaciones para garantizar el funcionamiento adecuado de la iluminación y la ventilación dentro del túnel, los equipos y la maquinaria.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Diseño de excavaciones superficiales y subterráneas	Diseños de excavaciones superficiales y subterráneas elaborados, aprobados e implementados	Diseños definitivos Informe de aprobación Informes de ejecución Registros fotográficos Planillas	SIN COSTEO – C3
Disposiciones generales para seguridad en excavaciones	Disposiciones para seguridad en excavaciones elaboradas, aprobadas e implementadas	Diseños definitivos Informe de aprobación Informes de ejecución Registros fotográficos Planillas	SIN COSTEO – C2

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

Nota: estos costos son parte de la obra civil

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Diseño de excavaciones superficiales y subterráneas	■	■	■	■	■
Disposiciones generales para seguridad en excavaciones	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO CULTURAL

Objetivos

- Dar continuidad al programa de Arqueología, en el marco del proyecto hidroeléctrico, para el salvataje del patrimonio arqueológico en riesgo, en el desarrollo de las obras de construcción.
- Rescatar la información arqueológica que pudiera resultar afectada durante la construcción y adecuación de las vías de acceso al proyecto.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación ambiental contempla el Programa:

- ESPECIFICACION CS-PPM 12: Rescate y monitoreo arqueológico

ESPECIFICACION CS-PPM 12: Rescate y monitoreo arqueológico

La Especificación define las acciones de rescate y monitoreo a realizar en las Área de Interés Arqueológico (AIA), identificadas en los sitios de obra durante los estudios de prospección arqueológica del PH Santiago.

Marco legal regulatorio

CUERPO NORMATIVO	CONTENIDO	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador (Docu 1)	Art. 140 de la Constitución Política en sus incisos 3) y 18)	Estado Ecuatoriano
Ley del Patrimonio Nacional Arqueológico N° 6703 (Docu 36)	Art. 15	INPC
DECRETO N° 28174-MP-C-MINAE-MEIC (Docu 35)	Todo el documento	INPC
Código Orgánico Integral Penal (Docu 19)	Sección Quinta. Delitos contra el derecho a la cultura. Arts. 237 – 240.	Asamblea Nacional

Descripción y procedimientos

Dentro de este contexto y en el marco de los procedimientos regulados por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), y la Ley de Patrimonio Cultural, se propone la realización de acciones de intervención arqueológica para rescatar elementos en los sitios identificados con posible presencia de evidencias arqueológicas (excavación arqueológica-rescate).

Dos aspectos se contempla en la Especificación:

- Antecedentes y resultados de la prospección arqueológica
- Rescate y monitoreo arqueológico

a) Antecedentes y resultados de la prospección arqueológica

Mediante Oficio No 0440-DR-2014-INPC-R6 de 10 de julio del 2014, la Dirección Regional 6 del INPC Cuenca, autorizó la prospección arqueológica en el área de emplazamiento de obras del PH Santiago como parte de los estudios de factibilidad y diseño del proyecto, ubicado en la provincia de Morona Santiago.

Mediante Oficio No. 0865-DR-2014-INPC-R6 Cuenca, de 30 de octubre del 2014, se remite al INPC el Informe Técnico Final de Prospección Arqueológica del Proyecto Hidroeléctrico Santiago (PHS).

La Dirección Regional 6 del INPC, procedió a la revisión del Informe de Prospección Arqueológica del “Proyecto Hidroeléctrico Santiago”, presentado el 13 de octubre del año en curso, prospección que se realiza de acuerdo a los datos expuestos en el informe presentado y en los sectores que se detallan a continuación:

- Sector CM1, ubicado en las dos márgenes del río Santiago; margen derecha en la Parroquia San Miguel de Conchay, Cantón Limón Indanza; margen izquierda en la parroquia Santiago, Cantón Tiwintza.
- Sectores CA, CB Y CC, ubicados en la margen izquierda del río Santiago, en la Parroquia Santiago, Cantón Tiwintza.
- Sector CD, ubicado en la margen izquierda del río Namangoza, en la Parroquia Patuca, Cantón Santiago.

REF: Figura 52

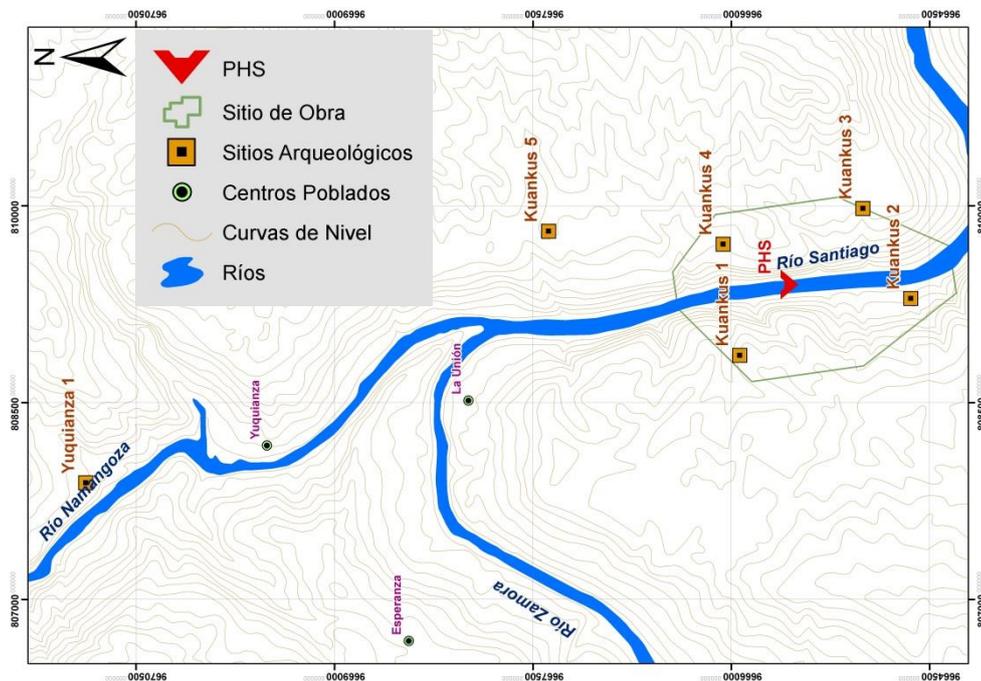
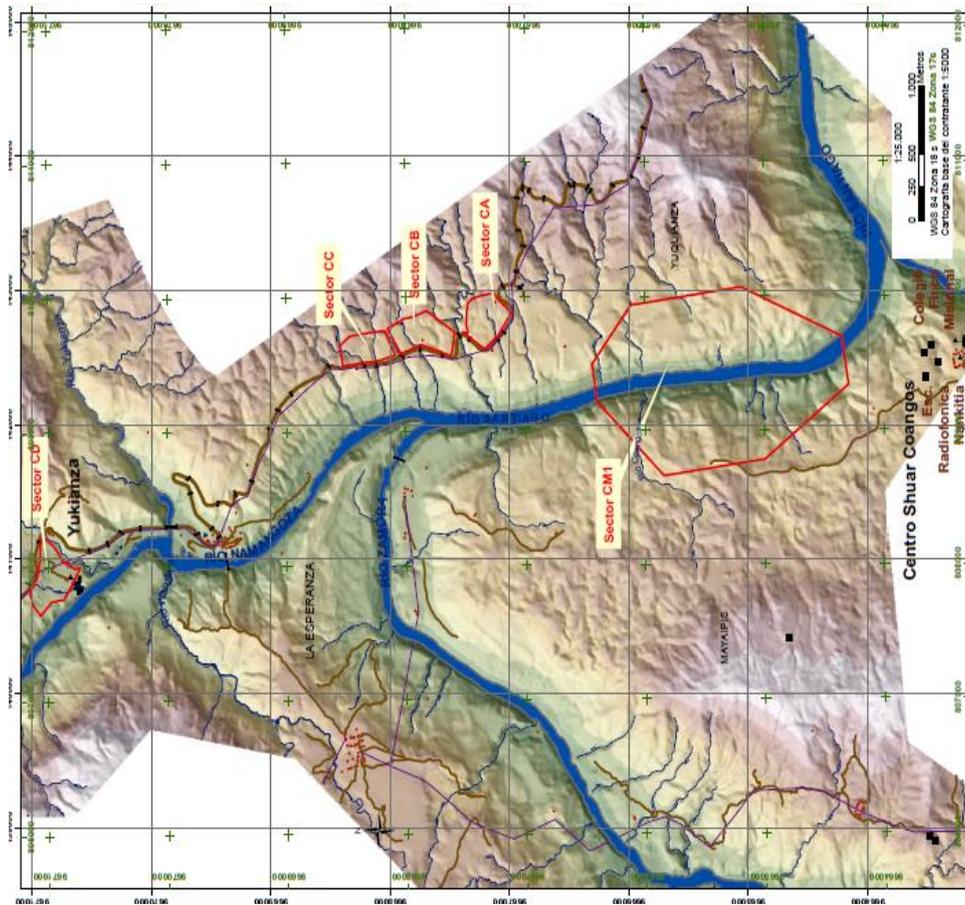


Figura 52: Sitios de prospección arqueológica. PH Santiago

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), en concordancia con la Ley de Patrimonio Cultural vigente, luego de la respectiva revisión y análisis acoge el informe antes indicado y recomienda continuar con el trámite a las instancias facultadas para emitir los

correspondientes permisos para la construcción de obras de infraestructura, como prescribe la actual Constitución de la República, condicionado a que la empresa encargada de la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Santiago, presente a ésta Regional una propuesta de Arqueología de Rescate debido a la Alta Sensibilidad Arqueológica que presenta el área en el cual se desarrolla éste, específicamente en los sitios arqueológicos identificados durante la prospección realizada.

En virtud del cumplimiento del estudio de prospecciones arqueológicas, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural R-6 extiende el **Visto Bueno** al Informe Final en la parte correspondiente a las conclusiones y recomendaciones consignadas. (REF: Apéndice 1.8 Trámites_INPC, Visto Bueno).

Sensibilidad arqueológica

Como resultado de la prospección arqueológica realizada en los estudios definitivos del PH Santiago, a continuación en la Tabla 43 se registran los siguientes sitios y áreas de interés arqueológico sobre las que se aplicará la especificación:

Tabla 43: Sitios arqueológicos y áreas de interés arqueológico

Sitio Arqueológico	Código	Áreas de Interés Arqueológico
CM1		
Kuankus 1	Z6B2-001	3 Y 4
Kuankus 2	Z6B2-002	1 Y 2
Kuankus 3	Z6B2-003	7 Y 8
Kuankus 4	Z6B2-004	5 Y 6
CA		
Kuankus 5	Z6B2-005	9 Y 10
CD		
Yukianza1	Z5F4-001	11

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Complementariamente, los seis sitios arqueológicos definidos en el estudio se evalúan en base a cinco criterios para definir su sensibilidad. Los resultados de la calificación se presentan en la Tabla 44:

Tabla 44: Niveles de Sensibilidad Arqueológica de los sectores estudiados

No.	Criterio	Sitio Arqueológico					
		Kuankus1	Kuankus2	Kuankus3	Kuankus4	Kuankus5	Yukianza1
1	Estudios arqueológicos realizados en las áreas adyacentes	1	1	1	1	1	1
2	Dato arqueológico in-situ cerámica, lítica y otros	1	1	1	1	3	3
3	Sitios arqueológicos asociados	1	1	1	1	1	1
4	Estudios históricos y etnohistóricos de la zona	1	1	1	1	1	2

No.	Criterio	Sitio Arqueológico					
		Kuankus1	Kuankus2	Kuankus3	Kuankus4	Kuankus5	Yukiantza1
5	Estado de conservación de la zona puntual	1	1	1	1	1	1
Total		5	5	5	5	7	8

De la Tabla 44 se desprende que el sitio Kuankus5, califica con tres puntos en el criterio de dato arqueológico in situ, básicamente, por la datación que arrojó el análisis de C14, puesto que ese fechamiento ha permitido ubicar a las evidencias del sitio en el período Formativo.

El sitio Yukiantza1 califica con el máximo puntaje por lo siguiente: en el criterio dos, este sitio tiene el 68,51% de todo el material registrado en campo; así mismo en este sitio se ubica el 79,68% del material diagnóstico analizado. En el criterio 4, a través de la información histórica y etnohistórica se conoce que Logroño, una de las primeras ciudades fundadas por los españoles, estuvo, posiblemente, en la zona de Yukiantza; por otra parte, la ubicación geográfica de este espacio es estratégica, por las vías fluviales que le rodean, lo cual hace inferir que hubo en esa zona asentamientos humanos, posiblemente desde épocas tempranas hasta la actualidad.

En consecuencia, los sitios Kuankus 5 y Yukiantza 1 están dentro del rango de **sensibilidad media**, por sus calificaciones de 7 y 8, respectivamente. Los cuatro sitios restantes que califican con 5, se ubican en el rango de **sensibilidad baja**.

b) Rescate y monitoreo arqueológico

Procedimiento de rescate (excavación arqueológica)

Implica un conjunto de medidas necesarias para la intervención arqueológica de las aquellas áreas con potencial arqueológico importante y que podrían ser afectadas por las obras del proyecto. De acuerdo al diseño de éstas, los sitios definidos para realizar la arqueología de rescate son los siguientes:

- Área de construcción de campamento de operación:
- Área de construcción de obras de presa y anexas
- Área de escombreras:
- Área de fuentes de materiales:
- Área de vías de acceso

- Los procedimientos para el rescate arqueológico deben considerar lo siguiente:
- Cumplir con las disposiciones emitidas en el D.E. N° 28174-MP-C-MINAE-MEIC en cuanto a tramitología y personal autorizado para realizar actividades de rescate arqueológico
- Coordinación con la autoridad competente, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).
- Excavación arqueológica con la autorización del INPC-R6, de conformidad con lo estipulado en la Ley y Reglamento de Patrimonio Cultural.

Actividades:

- Por las condiciones del proyecto, se realizarán excavaciones en los espacios definidos en la prospección arqueológica como áreas con potencial presencia de evidencias arqueológicas. Se elegirá los espacios de excavación bajo criterios científicos y técnicos con el objeto de obtener la mayor información que permita definir su función.
- Se ubicarán las unidades de excavación, se georeferenciará los sitios y las coordenadas se tomarán en el sistema WGS84 Z17.
- En caso de tener que definir rasgos o estructuras sub-superficiales, las unidades de excavación serán ampliadas en su extensión.
- Se excavarán unidades de 2x2m y si la presencia del material cultural exige, se ampliarán éstas.
- Observaciones de la lógica de circulación intra-sitio.
- En caso de ser estrictamente necesario, se contará con la colaboración en campo de un equipo de conservación² de rasgos muy significativos in situ
- El registro de la información de campo y laboratorio se realizará sobre formularios, ajustados a las recomendaciones aplicadas por el INPC y desarrollados de acuerdo a las necesidades, como diarios de campo, fichas de registro de pruebas de pala, tarjetas de registro de materiales, fichas de excavaciones, registro fotográfico, fichas de documentación de estructuras, croquis de campo, fichas de laboratorio, entre otras.
- Para la codificación de las áreas se tomará de base la normativa planteada por el INPC, basadas en las cartas topográficas del IGM.

Personal para el rescate arqueológico

El Promotor del proyecto deberá realizar la contratación del personal autorizado para cumplir con el requerimiento del INPC a fin de liberar el área dentro del aspecto arqueológico y obtener el respectivo permiso de construcción.

El equipo mínimo requerido estará conformado por:

Un Arqueólogo Autorizado y Registrado en el Registro de Profesionales del INPC

Ayudantes de campo

Jornaleros

Logística

Materiales, herramientas, ropa de trabajo, EPP, y equipos

Seguros de vida y accidentes

Vacunas

Exámenes médicos

Tiempo de ejecución: 6 meses (rescate arqueológico)

² Este trabajo estará comprendido en los rubros de análisis especializados, considerados como análisis extrapresupuestarios.

Procedimiento de monitoreo

Su objetivo es evitar la destrucción voluntaria e involuntaria de sitios o materiales de valor arqueológico durante la construcción del proyecto, a la par de dar cumplimiento al Artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural.

Se lo ejecuta mediante observaciones sistemáticas durante los movimientos o remociones de tierras en las áreas de sensibilidad, con el afán de recuperar evidencias que afloran del subsuelo y que no fueron detectadas en prospección o excavación.

Actividades:

Durante el período en que se estén ejecutando las actividades constructivas del proyecto, se deben efectuar varias acciones tendientes a cubrir los aspectos que deben implementarse en esta especificación.

Se propone el monitoreo continuo de actividades de intervención sobre el suelo para evitar afectación a sitios de interés arqueológico, así como las acciones para el manejo de hallazgos en caso de haberlos.

Para la ejecución del presente trabajo se plantea la necesidad de realizar las siguientes actividades:

- Realización del monitoreo

Los procedimientos para el efecto deben considerar las siguientes acciones:

- Será necesario acompañar a la maquinaria durante el movimiento de tierras para de este modo evitar la destrucción de materiales culturales.
- Coordinación con la autoridad competente, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).
- Comunicación de fechas de inicio de la obra.
- Protocolos a seguir en el caso de encontraran ruinas, reliquias, fósiles o restos arqueológicos de valor histórico-cultural
- Señalización preventiva.
- En el caso de que durante el monitoreo arqueológico se encuentren materiales culturales, se procederá a detener el avance de la maquinaria y a realizar un rescate expedito de los materiales arqueológicos que hayan sido detectados.

Personal para el monitoreo

CELEC EP como promotor del proyecto deberá realizar la contratación del personal para cumplir con el requerimiento del monitoreo:

Un Arqueólogo Autorizado y Registrado en el Registro de Profesionales del INPC

Logística

Materiales, herramientas, ropa de trabajo, EPP y equipo

Seguro de vida y accidentes

Vacunas

Exámenes médicos

Tiempo de ejecución: durante todo el periodo que dure el movimiento de tierras y depósito de material en escombreras

Laboratorio

Cada una de las actividades de investigación arqueológica antes descritas contempla la etapa de laboratorio que consiste en el procesamiento del dato de campo, el análisis del material arqueológico y su correspondiente contrastación.

Esta fase de estudio comprenderá el detalle descriptivo, procesamiento y análisis de las evidencias culturales, para el análisis de la cerámica lítica y otros se desarrollarán las siguientes acciones:

- Verificación y ordenamiento de las notas de campo (registros), y registro gráfico (fotografías, dibujos de campo).
- Selección de un conjunto de muestras que serán enviadas a laboratorios para análisis especializados, como: fechas de C14, intervenciones de objetos culturales, para análisis de contenidos como fitolitos y estudios físico-químicos.
- Realizar dibujos técnicos de los datos recopilados (perfiles, dibujos de plantas, croquis etc.).
- Estructurar bases de datos para agilizar el proceso de registro de la información.

Los materiales culturales serán lavados, rotulados, inventariados y preclasificados.

El análisis lítico se realizará considerando los siguientes criterios: a) Morfológicos; b) Tecnológicos; y Funcionales.

En esta etapa de campo del trabajo investigativo también se analizarán los productos gráficos del trabajo de topografía, con el fin de detallar una distribución espacial de las posibles estructuras y analizar su articulación al interior del sitio arqueológico.

Como parte del proceso de conservación serán empacados y colocados en contenedores plásticos (de acuerdo a las recomendaciones emitidas por el INPC), para entregarlos al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural una vez que concluyan los trabajos.

La etapa de laboratorio contempla la elaboración y la entrega de un informe técnico final.

Para cada una de las fases se elaborará una propuesta técnica metodológica y se presentará al INPC para solicitar la correspondiente autorización.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Rescate arqueológico (excavación arqueológica)	Consultoría de arqueología.	Contrato para rescate legalizado	CON COSTEO – C1
Campo	Propuesta de investigación arqueológica (rescate)	Autorización del INPC-R6	
	Excavación arqueológica de seis sitios arqueológicos; conservación de	Informes técnicos preliminares de unidades excavadas	

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Inspección técnica del INPC-R6 Gabinete Laboratorio Procesamiento de la información	evidencias arqueológicas. Dos inspecciones Análisis del material cultural recuperado en campo (lítico, cerámico y otros) y análisis especializados Informe Técnico Final	Informe del técnico del INPC-R6 Base de datos (fichas), dibujos técnicos, informes de análisis especializados. Informes técnicos preliminares Aprobación de la empresa contratante, y, aprobación del INPC-R6	
Monitoreo arqueológico (excavación arqueológica) Campo Inspección técnica del INPC-R6 Gabinete Laboratorio Procesamiento de la información	Consultoría en arqueología Propuesta de monitoreo arqueológica Monitoreo arqueológica durante la remoción de suelo; conservación de evidencias. Dos inspecciones Análisis del material cultural recuperado en campo (lítico, cerámico y otros) y análisis especializados Informe Técnico Final	Contrato para monitoreo legalizado Autorización del INPC-R6 Informes técnicos preliminares Informe del técnico del INPC-R6 Base de datos (fichas), dibujos técnicos, informes de análisis especializados. Informes técnicos preliminares Aprobación de la empresa contratante, y, aprobación del INPC-R6	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534092	Rescate arqueológico (excavación arqueológica)	u	1.00	161,701.50	161,701.50
2.00	534093	Monitoreo arqueológico (excavación arqueológica)	u	3.00	146,180.00	438,540.00
TOTAL USD						600,241.50

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO														
	1			2			3			4			5		
Rescate arqueológico															
Monitoreo arqueológico															

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE MITIGACION POR ALTERACION DE CURSOS DE AGUAS

Objetivo

Formular las medidas y especificaciones a seguir en el proceso de desvío de las aguas del río Santiago a efectos de realizar las obras para la construcción del túnel de desvío en el sitio de presa

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación contempla el programa:

- ESPECIFICACION CF-PPM 13: Manejo del desvío de aguas en el río Santiago

ESPECIFICACION CF-PPM 13: Manejo del desvío de aguas en el río Santiago

Para poder realizar la construcción de las obras del PHS en lecho seco, es necesario realizar el desvío del río Santiago, por medio de la construcción de túneles de desvío y posterior a estos la construcción de la ataguía aguas arriba y aguas abajo de la presa, considerando un caudal medio de 1385 m³/s y un caudal de crecida con un periodo de retorno que garantice que el agua no rebese estas barreras, lo que pondría en riesgo la vida del personal y equipo de obra y las infraestructuras a construirse.

Marco legal regulatorio

CUERPO NORMATIVO	CONTENIDO	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397, Sección Sexta - Agua Arts. 411, 412.	Estado Ecuatoriano
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	Capítulo VII. OBLIGACIONES DEL ESTADO PARA EL DERECHO HUMANO AL	Secretaría Nacional del Agua SENAGUA

CUERPO NORMATIVO	CONTENIDO	ENTIDAD REGULATORIA
(Docu. 33)	AGUA. Sección Primera De las Obligaciones y la Progresividad. Arts. 83 Políticas en relación con el agua y 84 Obligaciones de corresponsabilidad.	

Descripción y procedimientos

Los procedimientos para la especificación son tomados de los estudios de factibilidad del diseño del PHS, y contemplan los siguientes elementos:

- Criterios para la construcción de obras para el desvío de aguas
- Cierre definitivo
- Diseño geotécnico de túneles

a) Criterios para la construcción de obras para el desvío de aguas

Las obras de desvío sirven para manejo y control del río, la selección del tipo de desvío tendrá un impacto no solo económico de las obras temporales sino también en la seguridad del personal que labora en la obra y del equipamiento y maquinaria presentes en la misma, razón por la cual se vuelve crítico su buen funcionamiento hidráulico.

Para el desvío total del río, se requiere construir una obra de contención provisional (ataguía) que produzca el remanso suficiente para que el agua se desvíe por su nueva trayectoria, que es una conducción que transporta el agua desviada hasta un punto aguas abajo de la obra. La presa provisional de desvío se llama ataguía, y es necesario hacer otra aguas abajo del recinto que se pretende aislar, para evitar que las aguas desviadas puedan inundar de nuevo el sitio por remanso.

Las ataguías son las estructuras de la obra de desvío que sirven para contener y desviar las corrientes en unos casos o para contener y encauzar las mismas en otros.

Para la selección de tipo de desvío, intervienen varios parámetros entre los cuales los que mayor influencia tienen son: hidrológicos, topográficos, geológicos y de planeación, los mismos que permitirán diseñar una estructura que garantice llevar a cabo esta actividad con las seguridades anteriormente citadas.

Considerando estos parámetros y aunado a la potencia del río Santiago se optó por considerar un mayor riesgo en el análisis del manejo del río para ello se determinó un periodo de retorno mayor al usual en cortinas a base de hormigón compactado con rodillo, es decir que se usó el valor de caudal de diseño para 50 años de periodo de retorno.

En vista de lo estrecho del cauce en el sitio de la boquilla y como se prevé que circulen altos caudales durante la construcción del proyecto, se mantiene el criterio de utilizar túneles sección portal revestidos con hormigón lanzado en bóveda y muros, y hormigón hidráulico en plantilla, ubicados por la margen derecha.

Para el caso específico del PHS, debe considerarse que se trata de tres túneles con elevaciones a la entrada iguales. Esta sección cuenta con una bóveda que es un semicírculo con radio B, que como se aprecia en la Figura 53, es la mitad de la plantilla de la sección rectangular y que a su vez es la altura de dicha figura.

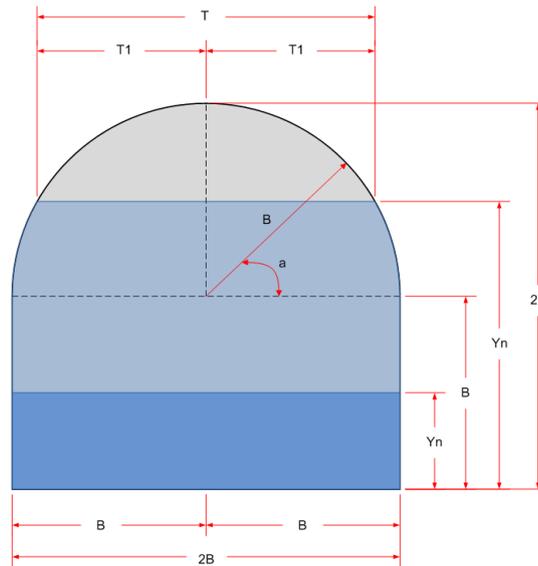


Figura 53: Esquema de un túnel de sección portal.
Fuente y Elaborado por: CFE

Las dos ataguías son de materiales graduados con corazón impermeable de arcilla, filtros y enrocamientos, provenientes de la explotación de bancos y de las excavaciones de los túneles. El talud del paramento mojado de ataguía de aguas arriba es de 1,4:1 hasta llegar a la plataforma a la Elev. 322,00 para continuar con el talud de 1,3:1, de igual manera se distribuye el paramento seco de aguas abajo, desde su desplante hasta la corona que se ubica a la Elev. 343,00 msnm. La ataguía de aguas abajo, en ambos paramentos, tiene un talud del 1,4:1 de la corona hasta la plataforma a la Elev. 306 msnm para terminar con un talud en ambos lados de 1,3:1 hasta el cauce del río. La altura de la ataguía aguas arriba es de 48 m y la corona con ancho de 8 m está a la Elev. 343,00 msnm; así mismo la ataguía de aguas abajo es de 20 m y del mismo ancho de corona que está a la Elev. 315,00 msnm.

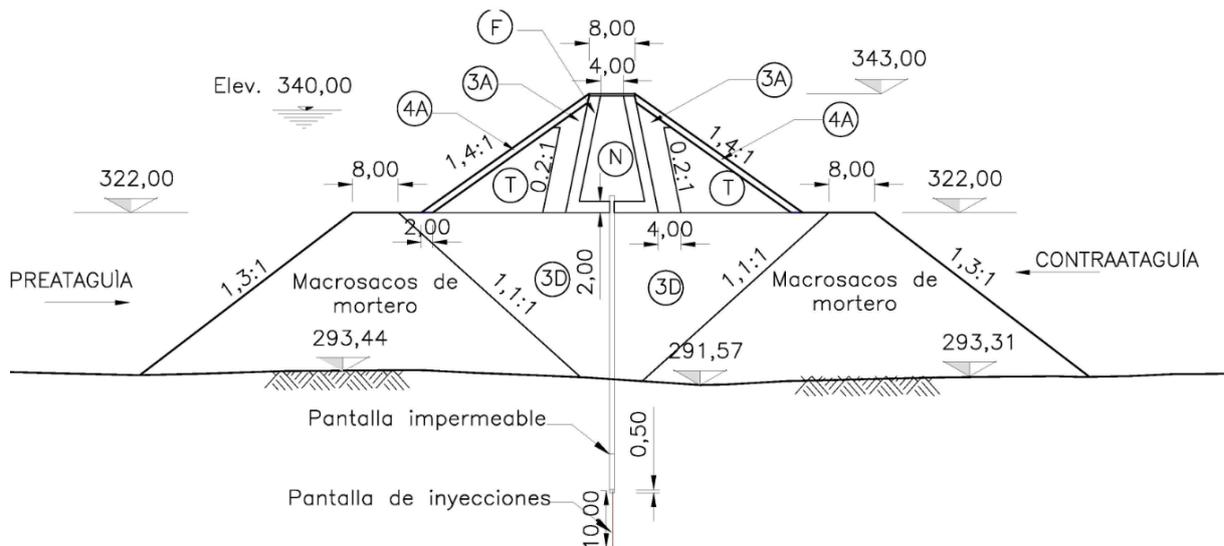


Figura 54: Perfil de la ataguía aguas arriba
Fuente y Elaborado por: CFE

En la Figura 55, se indica de manera aproximada la cantidad de tratamiento por ejecutar para la conformación de la pantalla impermeable de la ataguía aguas arriba.

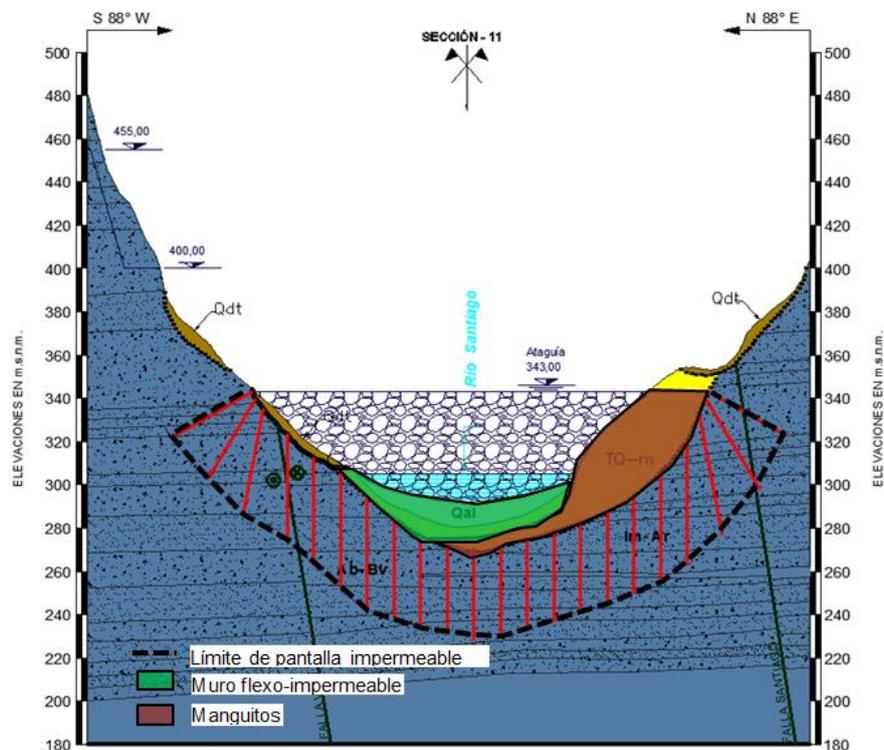


Figura 55: Zonificación aproximada de los tratamientos a realizar en la ataguía aguas arriba.

Fuente y Elaborado por: CFE

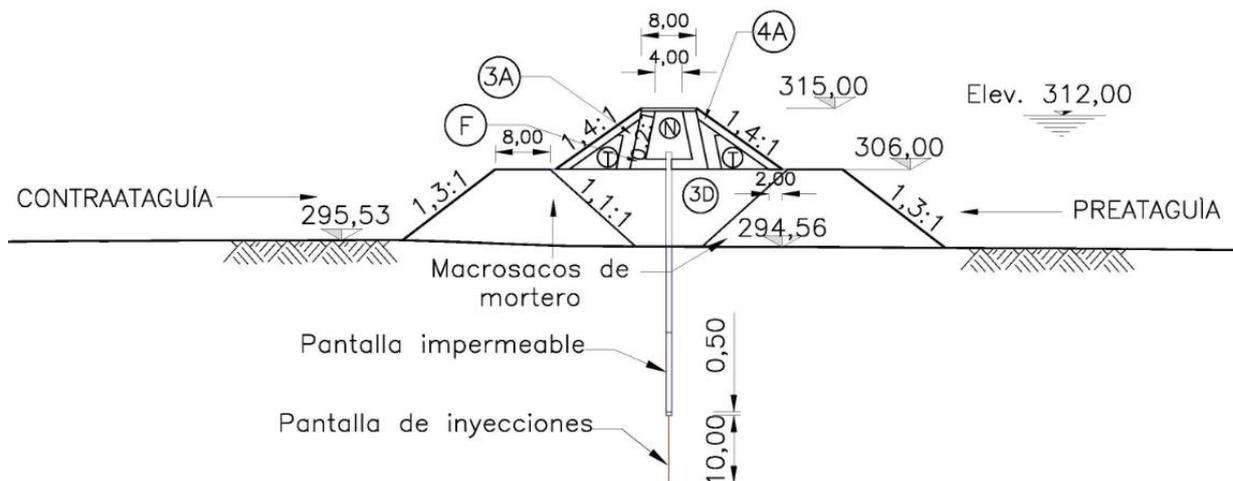


Figura 56: Perfil de la ataguía aguas abajo

Fuente y Elaborado por: CFE

En las Figura 56 y Figura 57, se indica de manera aproximada la cantidad de tratamiento por ejecutar para la conformación de la pantalla impermeable de la ataguía aguas abajo.

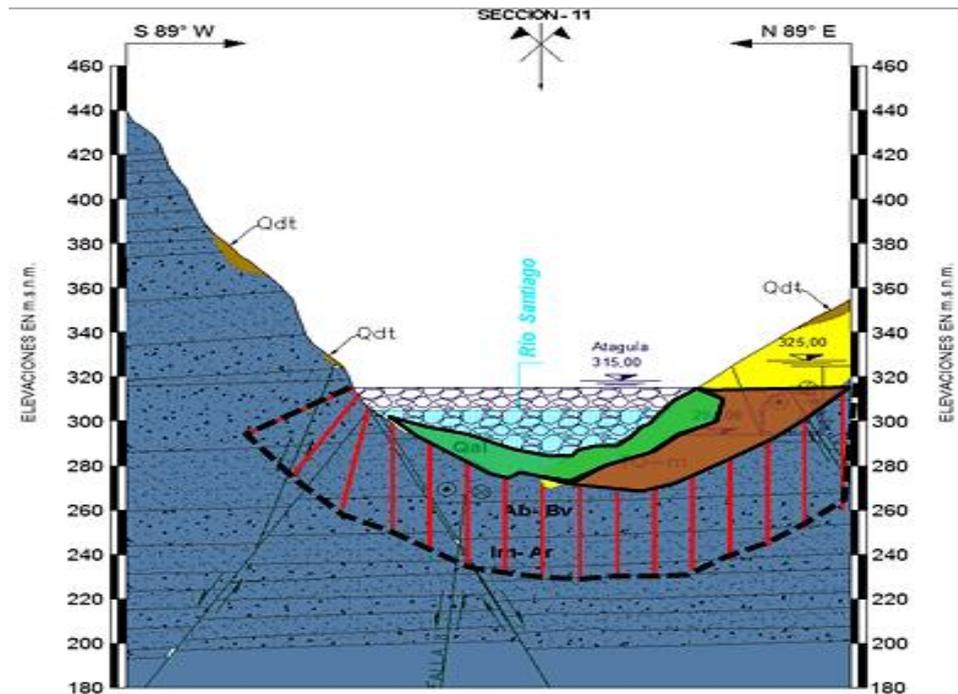


Figura 57: Zonificación aproximada de los tratamientos a realizar en la atagüa aguas abajo.

Fuente y Elaborado por: CFE

b) Cierre definitivo

Esta actividad contempla procedimientos hidromecánicos de alto riesgo, que están encaminados a taponar los túneles de desvío e iniciar el proceso de lleneado del embalse, por lo que a continuación se describe el proceso que garantizará que la misma se ejecute de tal manera de salvaguardar la seguridad del personal y la infraestructura construida:

Sobre los portales de entrada y salida se localizan las lumbreras de las estructuras de control para el cierre provisional con obturadores de tipo aguja de 7,8 m de ancho éstos serán operados con una grúa pórtico desde la plataforma de operación ubicada a la Elev. 355,00 msnm.

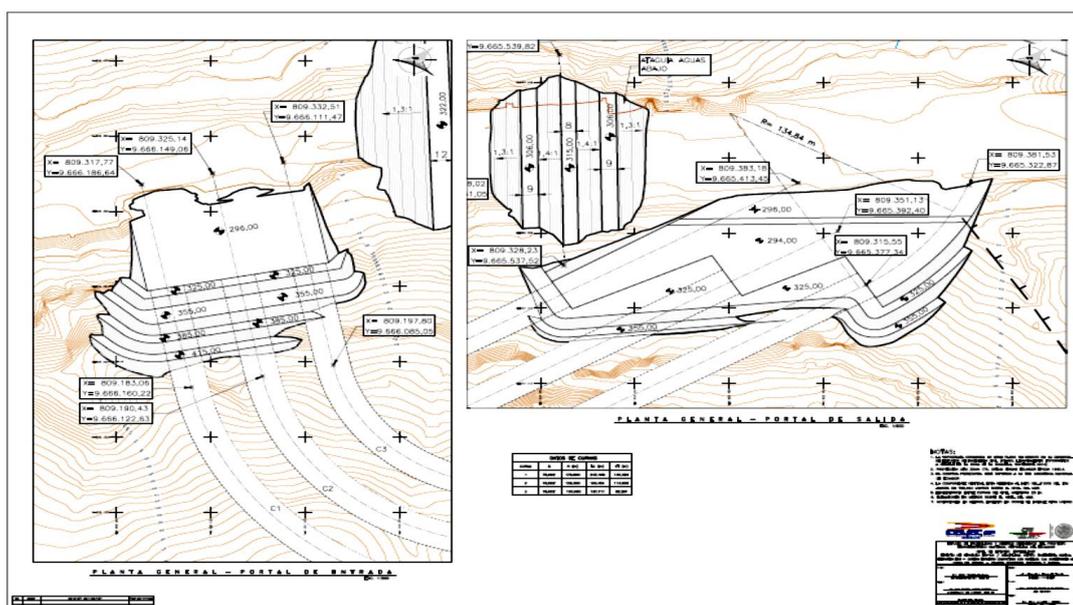


Figura 58: Portales de entrada y salida de los desvíos

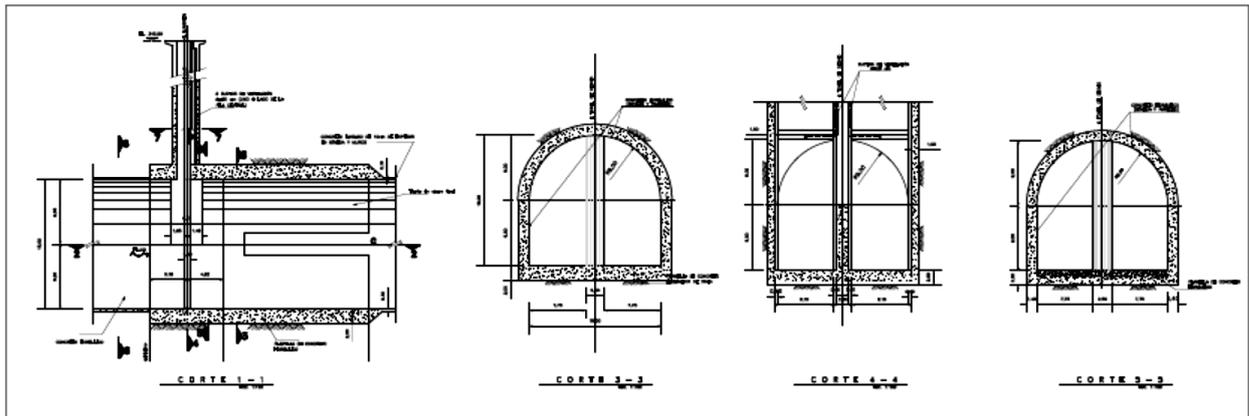


Figura 59: Zona de obturadores.

Fuente y Elaborado por: CFE

Para el cierre definitivo se colocará un tapón de hormigón en los túneles 1 y 2, estos se construirán en el cadenamiento 0+460,00 y 0+540,00 respectivamente con una longitud de 30 m por toda la sección portal, el tapón incluirá su galería de inspección y su respectiva pantalla de inyecciones.

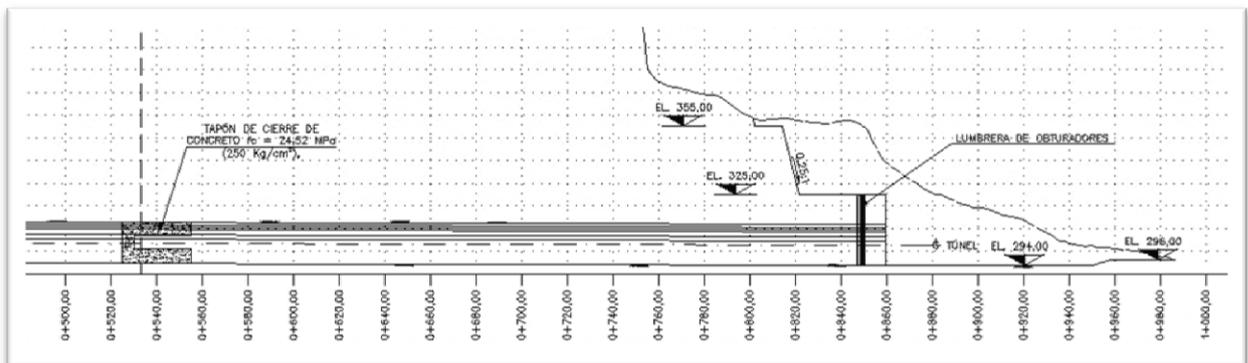


Figura 60: Perfil detalle de taponamiento y lumbrera de obturador –T2

Fuente y Elaborado por: CFE

Para el túnel 3 existirá una estructura de cierre final, esta es una lumbrera vertical con piso de operación en caverna, ubicado a la Elev. 455,00 msnm. La lumbrera aloja las guías para izar una compuerta tipo vagón de 7,8 m de ancho por 18 m de alto, ubicándose en el cadenamiento 0+580 del túnel de desvío 3; esta estructura permitirá realizar el cierre definitivo.

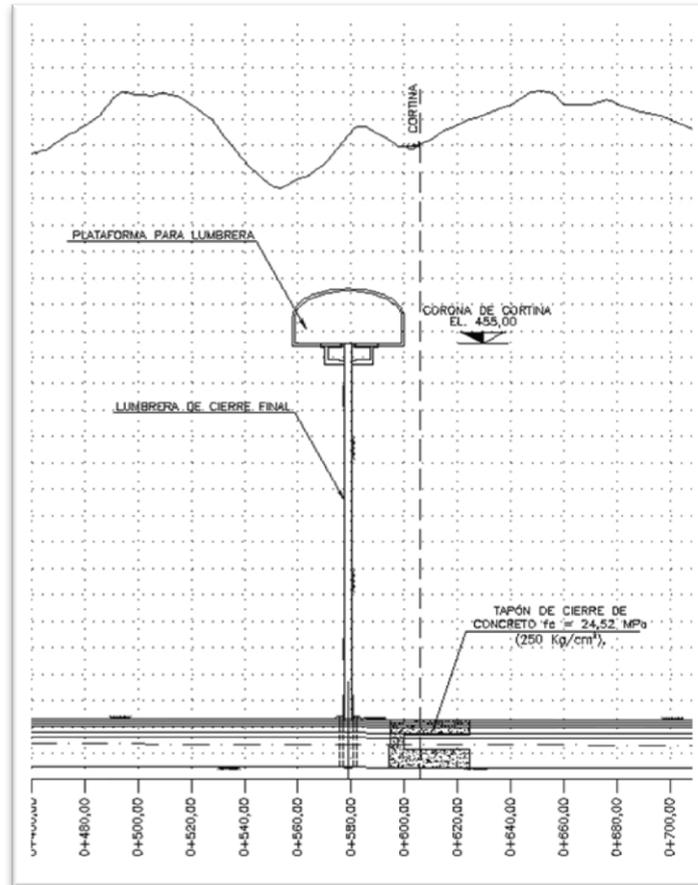


Figura 61: Perfil detalle de taponamiento y lumbrera de obturador –T3
Fuente y Elaborado por: CFE

Se realizó un análisis de llenado del embalse para conocer en cuanto tiempo el vaso llega al nivel del NAMO y con qué probabilidad, el resultado se aprecia de mejor manera en la Figura 62, donde es claro que para el 50 % de probabilidad al 1° de Marzo del 2022 que es la fecha cuando se tiene contemplado hacer el cierre definitivo, se contaría con un aproximado de 15 a 20 días para llegar a ese nivel. Lo cual hace pensar que se debe tener mucho cuidado al realizar esta maniobra, para evitar posibles daños en caso de que algunas obras no se encuentren a nivel de construcción necesaria, es por esta razón el uso de los desagües de medio fondo se vuelven indispensables.

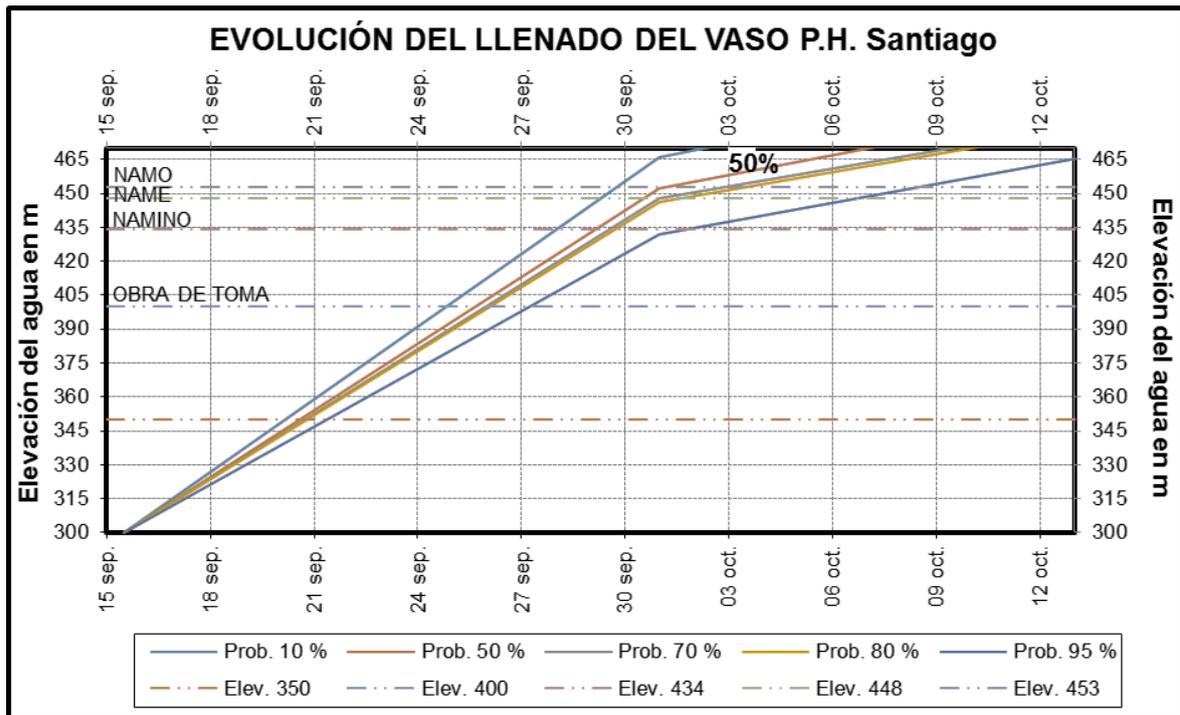


Figura 62: Llenado del embalse en marzo del 2022

Fuente y Elaborado por: CFE

Es importante señalar que en este análisis se consideró el caso más desfavorable, es decir para el llenado del embalse no se toman en cuenta extracciones debidas al caudal ecológico o al funcionamiento de los desagües; La elevación a la plantilla de la obra de toma se da en aproximadamente 10 días.

c) Diseño geotécnico de túneles

El criterio geotécnico en la construcción de túneles para el desvío del río es de gran importancia en la seguridad del personal, equipo e infraestructura, ya que en el mismo se consideran los parámetros para garantizar la estabilidad de estas obras. A continuación se describe los esquemas utilizados para el PHS.

Por el caudal del río Santiago, los esquemas planteados han determinado la necesidad de contar con tres túneles de desvío de 18 m de ancho efectivo en sección herradura (Figura 63) con longitudes variables del 704 a 993 m.

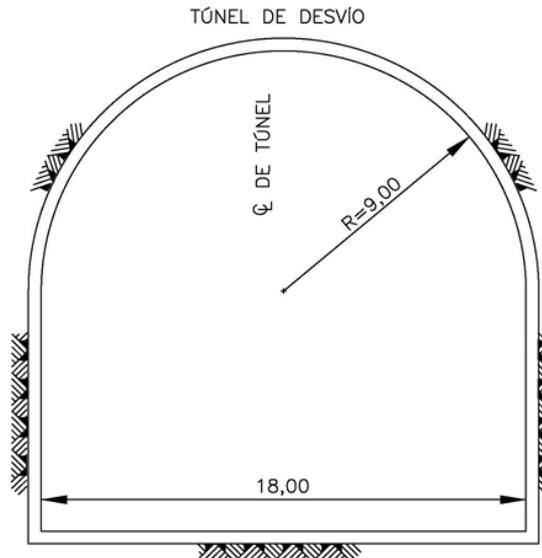


Figura 63: Sección transversal tipo de túnel de desvío. (Figura obtenida del E.S. 24.2).
Fuente y Elaborado por: CFE.

Los niveles del piso de los túneles son variables a lo largo de su trayectoria, y se rigen por los niveles de entrada y salida en los portales. Dichos niveles hasta éste momento son: para la entrada de los desvíos se ha proyectado a una elevación del orden de +296 msnm, mientras que para la salida se tiene una cota del orden de +294 msnm correspondientemente. Por la morfología del terreno y la trayectoria Norte-Sur del río, la dirección lógica del trazo principal de los túneles sería el mismo rumbo con ligeras variaciones para optimizar los cortes de los portales de entrada y salida de éstos, así como de la posición de las ataguías.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Etapas en el manejo del río	Procedimiento de manejo del río elaborado, aprobado y ejecutado	Diseños definitivos Libro de obra Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3
Diseño geotécnico de túneles	Diseño de túneles elaborado, aprobado Kms de Túnel construido del total a construir	Diseños definitivos Libro de obra Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3
Criterios para manejo de desvío de aguas	Diseño de ataguías elaborados y aprobados Ataguías construidas	Diseños definitivos Libro de obra Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3
Cierre definitivo	Procedimiento de cierre definitivo elaborado, aprobado y ejecutado	Diseños definitivos Libro de obra Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

Nota: Se considera en los costos de la obra civil

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Construcción de túneles de desvío	■	■	■	■	■
Construcción de ataguías		■	■	■	
Cierre hidráulico			■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Mapa IGP 001_Esquema_de_Obras_A1

PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTOS VISUALES

Objetivo

Reducir y mitigar los impactos visuales ocasionados por el emplazamiento de obras civiles en el medio natural.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación ambiental contempla el Programa:

- ESPECIFICACION CF-PPM 14: Diseño del sistema verde en campamentos

ESPECIFICACION CF-PPM 14: Diseño del sistema verde en campamentos

Detalla los componentes del sistema verde diseñado para las áreas de campamentos a ser construidos para las etapas de construcción y operación del PHS y cuyo objetivo es introducir elementos naturales dentro de las obras e instalaciones civiles tendientes a mitigar el impacto visual que su emplazamiento causa en el entorno existente.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador (Docu 1)	Sección Cuarta Hábitat y vivienda. Art. 375. Num 4. Sección séptima. Biosfera, ecología urbana y energías alternativas. Art. 415.	Estado, GAD Municipal de Tiwintza
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Objetivos – Cambios profundos, numeral 5.- Disposiciones especiales de los gobiernos municipales. Capítulo III. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, Sección Primera. Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones Art. 54 Funciones. Lit. c).	GAD Municipal de Tiwintza

Descripción y procedimientos

El sistema verde en el PHS

El sistema verde se integra dentro del sistema de espacios libres de la trama urbana del campamento y constituye una de las dotaciones más representativas de la calidad del medio ambiente urbano y del área circundante.

Dentro del diseño de campamentos, el sistema verde comprende el diseño y la conservación de áreas naturales remanentes, quebradas, y parques e incrementar el componente natural en las zonas urbano/urbanizables, con la meta de alcanzar y superar el estándar mínimo de 9 m² de área verde por habitante urbano, de acuerdo al Índice Verde establecido por la Organización Mundial de la Salud y asegurar la racionalidad y coherencia del desarrollo urbanístico.

El sistema verde consiste en un sistema de conectores verdes, caminería, parques y ciclo vías que, a través del tejido urbano, generen una vinculación espacial entre las áreas naturales de conservación y los espacios verdes con potencial ecológico.

Los componentes de la Red Verde Urbana traen una variedad de beneficios:

1. Constituyen barreras vivas para mitigar impactos visuales, sonoros y atmosféricos;
2. Garantizan la existencia de áreas con funciones ecológicas importantes, como son: proporcionar hábitat, refugio, alimentación y oportunidades de reproducción y sobrevivencia de la vida silvestre;
3. Mejoran la calidad del aire mediante la absorción de CO₂ y la obstaculización del desplazamiento del material particulado;
4. Reducen los riesgos de movimientos geodinámicos;
5. Promueven la belleza escénica dentro del campamento y generan un ambiente amigable para el ser humano, mejorando la percepción de la población sobre el entorno, disminuyendo los niveles de estrés y produciendo una sensación de mayor bienestar y tolerancia;



Figura 64: Áreas verdes del campamento de operación
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Función del sistema verde.

El sistema verde juega un papel fundamental en el ambiente urbano porque desempeña una triple función:

- *Recurso territorial:*

Contribuye de manera decisiva a la ordenación urbana local, ya que equilibra la distribución espacial entre los usos residenciales con aquellos otros que devuelven al ciudadano el contacto con la naturaleza y le permiten el disfrute del tiempo libre y las actividades de ocio.

Otros efectos directos sobre la ordenación del territorio son:

- ✓ Reserva de uso no urbanizable
- ✓ Vertebración de la movilidad no motorizada
- ✓ Integración de lo urbano y silvestre (interfases)
- ✓ Efecto barrera frente a usos de mayor impacto (talleres, bodegas)

- *Recurso dotacional:*

Satisface la necesidad de ocio y esparcimiento del personal de la obra, y unas buenas condiciones de accesibilidad para su uso y disfrute, ya que permite:

- ✓ La relación entre las personas, el paseo, el reposo y el esparcimiento recreativo
- ✓ La ubicación de equipamientos compatibles
- ✓ Así mismo, actúa como marco para el desarrollo de actividades deportivas, culturales y artísticas, científicas, etc.

- *Recurso ambiental:*

Influye de manera sustancial en la calidad de vida del personal en campamentos, por sus beneficios directos e indirectos, entre los que se pueden citar:

- ✓ Reducción de la contaminación atmosférica, mediante la fijación de contaminantes y polvo atmosférico por las plantas, posteriormente lavadas por la lluvia o por riegos
- ✓ Oxigenación de la atmósfera.
- ✓ Reducción de la contaminación acústica, al amortiguar el impacto del tráfico.
- ✓ Reducción de la intrusión lumínica (al actuar como pantalla, disminuye el flujo luminoso de fuentes de luz en zonas donde su efecto se considera molesto o incluso en determinados casos perjudicial).
- ✓ Disminución del albedo global de la zona frente a suelos o superficies brillantes. Reducción del impacto paisajístico y mejora del paisaje urbano.
- ✓ Contribuye a refugio y hábitat de fauna silvestre.
- ✓ Efectos físicos y psicológicos, por lo común beneficiosos, en la salud humana.

Recomendaciones ambientales para la implementación del sistema verde en campamentos

A continuación se procede a establecer algunas recomendaciones para la implementación de sistema verde en campamentos:

En áreas colinadas y quebradas, se deberá mantener las áreas naturales remanentes que tengan cobertura de bosque natural, bosque secundario o vegetación arbustiva.

En áreas de bosque secundario y vegetación arbustiva cuando las pendientes no sobrepasen el 70% se deberá propender al enriquecimiento forestal con especies nativas y/o dejar a los procesos de regeneración natural.

Para este efecto sería recomendable las plantas medioambientales son aquellas que proporcionan servicios y bienes al ser humano, además su principal función dentro de su dinámica natural son: formar suelos; controlar inundaciones; se las usa como cercas vivas, barreras y soportes; son controladoras de erosiones al suelo; refugios y sombras; regeneradoras de vegetación y mejoradoras de suelo y fertilizantes; las más importantes pertenecen al género Inga (guaba) algunas especies se encuentran como vegetación de ribera como Inga marginata, otras soportan inundaciones como: Calliandra angustifolia (samik) y Calliandra surinamensis (sirak), otras son estabilizadoras de los taludes de los ríos como: Erythroxylum ulei (Coca), Saurauia hertae, Myriocarpa stipitata (ortiguilla) y Acalypha diversifolia (tucusa). (Ref. Línea Base, EIAD, PHS)

En áreas planas bajas de los campamentos, el sistema verde deberá estar constituido por especies nativas de uso ambiental identificadas en la línea base entre las que se citan:

Especies arbustivas medioambientales: *Sanchezia sp.*, *Acalypha diversifolia Jacq.*, *Siparuna harlingii S.S. Renner & Hausner*, *Calypttranthes bipennis O. Berg*, *Faramea aff. axillaris Standl*, *Zanthoxylum sp. L.*, *Solanum endopogon (Bitter) Bohs*, *Myriocarpa stipitata Benth.*

Especies herbáceas: *Setaria sp (setaria)*, *Poa sp. (grama delgada)* *Paspalum sp.*, *Melinis sp.*

La distribución espacial y costos del sistema verde en las áreas del proyecto se visualiza en el Apéndice PMA. Apéndice 3: Diseño del sistema verde en campamentos y Estudio definitivo de Campamentos del PHS, CFE, 2015.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Construcción de sistema verde en el campamento de operación	Área de sistema verde en campamento de operación	Registro fotográfico Planos As build	SIN COSTEO – C3
Construcción de sistema verde en el campamento de construcción	Área de sistema verde en campamento de construcción	Registro fotográfico Planos As build	SIN COSTEO – C3
Reforestación en zona de obras (taludes, retiro de vías)	Hectáreas reforestadas en zona de obra	Registro fotográfico Registro de árboles plantados	SIN COSTEO – C4

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

Nota: se considera en los costos de la obra civil y en la ESPECIFICACION C-PRC 01: Restauración e integración paisajística de áreas ocupadas por obras e instalaciones temporales en la fase de construcción

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Construcción de sistema verde en el campamento de operación	■	■	■		
Construcción de sistema verde en el campamento de construcción	■	■	■		
Reforestación en zona de obras (taludes, retiro de vías)		■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice PMA. Apéndice 3: Diseño del sistema verde en campamentos. Estudio Definitivo de Campamentos del PHS, CFE, 2015.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS (PMD)

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Objetivo

Definir los procedimientos operacionales tendientes a la adecuada gestión de los desechos sólidos no peligrosos, y que son generados en las instalaciones temporales requeridas para la ejecución de la obra (campamento y anexas, frentes de obra, plantas, etc.)

Medidas y Especificaciones Ambientales

- ESPECIFICACION CF-PMD 01: Gestión integral de desechos sólidos no peligrosos durante la etapa constructiva

ESPECIFICACION CF-PMD 01: Gestión integral de desechos sólidos no peligrosos durante la etapa constructiva

La Especificación define las medidas para recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, que son generados en las diversas obras, instalaciones y actividades constructivas del proyecto, acorde a las disposiciones y normativas nacionales.

El Anexo 6 “Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos”, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), define como **desechos no peligrosos**, a cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)		Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 19)		Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Sección I. Gestión Integral de los Residuos y/o desechos sólidos no peligrosos. Art. 55. De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos; Arts. 56. Normas técnicas; 57 Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales; 58 Viabilidad técnica. Parágrafo VIII. De la Disposición	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	Final. Arts. 75. De la disposición final; 76 Del plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos; 77 Contenido del plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos.	

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos se describen para la Especificación

- Disposiciones generales sobre los desechos sólidos no peligrosos
- Tipología, fuentes generadoras y gestión de desechos sólidos no peligrosos

a) Disposiciones generales sobre los desechos sólidos no peligrosos

La Contratista deberá acoger de manera obligatoria las siguientes disposiciones generales en relación a los desechos sólidos no peligrosos, durante la etapa constructiva:

- El personal de la Contratista estará capacitado para brindar un adecuado manejo a los desechos sólidos comunes generados durante la etapa constructiva.
- La recolección, almacenamiento y disposición adecuada de los desechos sólidos comunes generados durante la fase de construcción son obligación de la Contratista y de todo el personal que participa en la construcción de la obra.
- La disposición final de los desechos sólidos comunes que no sean reciclados o reutilizados, se la hará únicamente en sitios facultados por la autoridad competente y previa autorización de la Fiscalización Ambiental.
- Para reducir los desechos sólidos comunes en la fuente, será necesario evitar el uso de insumos que provengan de envases pequeños; en lo posible además, se deberá emplear envases reutilizables que puedan retornar al fabricante.
- El personal de obra no dispondrá al aire libre los desechos sólidos comunes. La quema así como la dispersión de residuos en campamentos, oficinas y frentes de obra, queda terminantemente prohibida.
- En caso de que se produzcan derrames de desechos en la vía durante las actividades de transporte, la Contratista será la encargada de realizar su limpieza inmediata.

b) Tipología, fuentes generadoras y gestión de desechos sólidos no peligrosos

A continuación, en la siguiente Tabla, se detalla la tipología, fuentes generadoras y gestión de los desechos sólidos no peligrosos:

Tabla 45: Tipología, fuentes generadoras y gestión de desechos sólidos no peligrosos

DESECHO SOLIDO NO PELIGROSO	CATEG	FUENTES GENERADORAS									GESTION				
		FO	C	DM	B	T	PT	PA	PH	FM	AT	RC	RU	CN	CP
Restos de comida y cocina	D	X	X							X	X			X	X
Envases plásticos	ND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Envases de vidrio	ND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

DESECHO SOLIDO NO PELIGROSO	CATEG	FUENTES GENERADORAS									GESTION				
		FO	C	DM	B	T	PT	PA	PH	FM	AT	RC	RU	CN	CP
Envases de metal	ND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Fundas usadas	ND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Latas de conservas	ND	X	X							X	X	X			
Papel usado de oficinas, revistas periódicos, etc.	D	X	X	X	X					X	X	X			
Residuos vegetales	D	X	X								X				

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Tipología (Categoría)

De acuerdo a su naturaleza y facilidad de descomposición, los desechos sólidos comunes son categorizados en dos tipos (ver la Tabla anterior):

(D) Degradables

Aquellos residuos que por la acción de los agentes naturales, rápidamente sufren cambios en su estructura química y molecular para convertirse en agua, dióxido de carbono y/o nutrientes. Orgánicos.

(ND) No degradables

Aquellos que por la acción de los agentes naturales no sufren cambios apreciables en su estructura química y molecular. Se descomponen a muy largo plazo. Inertes

Fuentes generadoras

A continuación se enumeran las fuentes generadoras de desechos sólidos comunes durante la etapa constructiva, de acuerdo a la simbología que registra la Tabla 41:

- FO: Frentes de obra
- C: Campamentos temporales y anexas
- DM: Dispensario médico
- T: Taller de obra
- B: Bodega
- PT: Planta de trituración
- PA: Planta de asfalto
- PH: Planta de hormigón
- FM: Fuentes de materiales

Gestión

Dentro de la gestión integral de los desechos sólidos comunes se reconocen los siguientes procedimientos según detalle que consta en la Tabla 41:

(AT) Recolección y almacenamiento temporal

Actividad de acopiar y guardar temporalmente los desechos en recipientes apropiados, ya sea fuera o dentro de las instalaciones de la fuente generadora, hasta que se efectúe su disposición final o hasta que sean retirados para su tratamiento.

El acopio y almacenamiento temporal de los desechos sólidos comunes se lo hará en **contenedores**; en ningún caso los desechos deberán ser almacenados temporalmente en cajas o saquillos.

Para facilitar la gestión, los desechos serán separados y clasificados en 3 tipos:

- ✓ Restos de comida, papeles, y en general material orgánico
- ✓ Desechos reciclables como: plásticos, cartón, vidrio, cables eléctricos, etc.
- ✓ Desperdicios metálicos, chatarra, aluminio, cobre

Complementariamente, es necesario implementar y ubicar **áreas de acopio o almacenamiento temporal** en las cuales se disponga de baterías conformadas por 4 contenedores.

Las áreas de almacenamiento temporal de desechos sólidos, se ubicarán de manera estratégica en todos los frentes de obra y áreas del proyecto, sea en los interiores o exteriores, y previa la aprobación de la Fiscalización Ambiental, y con la debida señalización informativa.

Características de las áreas de almacenamiento temporal

El área de acopio y almacenamiento temporal estará constituida por un juego de 4 contenedores que permitan la clasificación de los residuos sólidos domésticos.

Los contenedores podrán ir montados en un soporte metálico o colocados directamente sobre un piso revestido e impermeable y deberán contar con un techo o cubierta que permita resguardar a los contenedores de la acción del sol, viento o lluvia. En cada área de acopio y almacenamiento se deberá colocar la respectiva señalización informativa.

REF: Figura 65



Figura 65: Área de acopio y almacenamiento temporal y juego de contenedores

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Características de los contenedores

a) Materiales:

Para contenedores de exteriores: el material será de plástico y contará con una tapa unida al contenedor por una bisagra.

Para contenedores de interiores: el material será plástico o metal. Cada contenedor es de color diferente, indicando su contenido de la siguiente manera:

Tabla 46: Guía de colores para contenedores de residuos sólidos comunes

COLOR	TIPO RESIDUO	
Verde	Verde para restos de comida, papeles, y en general material orgánico	
Amarillo	Amarillo para residuos biodegradables	
Azul	Azul para desechos reciclables como: plásticos, cartón, vidrio, cables eléctricos, etc.	
Gris	Gris para desperdicios metálicos, chatarra, aluminio, cobre	

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Cada contenedor deberá contar con un letrero visible en donde se indique el nombre del tipo de residuo que es depositado en el mismo. Tabla 41 (Ref. Reglamento de convivencia en campamentos e instalaciones de HIDROPAUTE S.A. Art. 41. y Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo Arts. 88, 91, 92; CELEC EP).

Tabla 47: Guía de rotulación informativa de contenedores

Residuos	Definición	Contenido del recipiente	Color del recipiente	Etiqueta
Biodegradables	Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados no aptos para reciclaje, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.	Hojas y tallos de los árboles, grama, barrido del prado, resto de alimentos no contaminados.		Rotular con: NO PELIGROSOS BIODEGRADABLES

Residuos	Definición	Contenido del recipiente	Color del recipiente	Etiqueta
Reciclables	Son aquellos residuos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos están: algunos papeles y plásticos, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.	Papel de archivo blanco o que no tenga ninguna mezcla con otros materiales, vidrio, plástico, envases de aluminio.		Rotular con: MATERIAL RECICLABLE
Ordinarios	Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas, comunes, cafeterías, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.	Servilletas, empaques de papel plastificado, barrido, colillas, vasos desechables, papel carbón, tela, minas de esfero, empaques de alimentos.		Rotular con: NO PELIGROSOS ORDINARIOS
Inertes	Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos están: metales y algunos plásticos.	Desperdicios metálicos, chatarra, aluminio, cobre		Rotular con: NO PELIGROSOS INERTES

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

- b) En cada contenedor se colocará una bolsa de plástico (de ser posible del mismo color del contenedor), para la recolección de los residuos y para proteger el fondo del contenedor de contaminación. Esta bolsa debe ser colectada cuando cuente con un 85 o 90 % de su capacidad, con el fin de poder manipularse. La bolsa de plástico a más de proteger el fondo del contenedor se la coloca con el fin de no tener que voltear el mismo cada vez que vayan a ser recolectados, evitando así el tirar los residuos al suelo.
- c) La distribución de los contenedores debe estar acorde con la concentración del personal en el sitio de ubicación.
- d) Capacidad:



Fotografía 15: Contenedor para exteriores



Fotografía 16: Contenedor para interiores

De acuerdo a la población servida se determina la siguiente generación de desechos sólidos y la capacidad requerida en los contenedores:

Tabla 48: Generación de desechos sólidos

DESCRIPCION	UNIDAD	CAMPAMENTO CONSTRUCCION
Población servida	hab.	5000
Generación per cápita de desecho	Kg/hab x día	0,307
Cantidad de basura recolectada	Tn/día	1,54
Densidad del desecho sólido	Tn/m ³	0,40
Volumen de basura generada	m ³ /día	3,84

Fuente: Diseño Definitivo de Campamentos del PHS, CFE, 2015

- e) La Contratista es responsable de que tanto los trabajadores como las visitas que entren a las instalaciones depositen los residuos en los contenedores y mantengan limpias las instalaciones, para lo cual es necesario continua vigilancia dentro de la obra.
- f) Semanalmente, en cada área de almacenamiento se verificará la existencia, identificación, estado de conservación y uso adecuado de los contenedores. En su

caso, se informará al responsable las acciones que deben ejecutar, ya sea de reubicación, retiro, mantenimiento o incremento de número de unidades.

- i) El transporte de los residuos al relleno sanitario se lo realizará en volquetas de la Contratista.
- i) La Contratista llevará un registro de la recolección donde anote diariamente el horario de recolección, vehículo de transporte, capacidad del vehículo y el tipo y volumen estimado de los residuos. El registro de esta actividad se lo hará en el formato de CELEC EP. Apéndice PMA: Apéndice 4: Formatos CELEC EP: Gestión de desechos.

Número de contenedores y ubicación

Los contenedores exteriores deberán ser ubicados lejos de cuerpos de agua, en áreas no inundables y con la debida cubierta; ello a efecto de evitar la incidencia de lluvia, viento y/o vectores y estarán colocadas sobre superficies impermeabilizadas para evitar contaminación por lixiviados.

Los contenedores interiores deberán colocarse en áreas de uso general: salas de espera, pasillos, lobbies, etc

A continuación el detalle referencial del número y ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y el número de contenedores requeridos para la etapa constructiva:

INSTALACION	INTERIORES		EXTERIORES	
	No AREAS DE ACOPIO	No CONTENEDORES	No. AREAS DE ACOPIO	No CONTENEDORES
Frentes de obra			4	16
Campamento construcción	6	24	6	24
Campamento de operación	3	12	4	16
Centro médico	3	12	1	4
Taller de obra	1	4	1	4
Bodega	1	4	1	4
Planta de trituración			1	4
Planta de asfalto			1	4
Planta de hormigón			1	4
Fuentes de materiales	1	4	1	4
TOTAL	15	60	21	84

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

(RC) Reciclaje

Referido al proceso de utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado. Se aplicará lo indicado en el documento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo Arts. 91 y 92; CELEC EP, en el que se indica lo siguiente:

Art. 91. Desechos Reciclables

Se considera como desecho reciclable a todo producto manufacturado inservible no peligroso, tal como papel y cartón, vidrio, cristal y cerámica, desechos de lata y/o

que contengan lata, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras).

f. Los residuos reciclables dispuestos en todos los recipientes de recolección deberán ser retirados por el recolector de la basura y dispuestos cuidadosamente en la división que corresponda dentro del vehículo recolector, verificando los estados de las fundas y que se encuentren adecuadamente cerradas. Luego se procederá a transportar los desechos hacia el relleno sanitario de la Central en donde el recolector deberá abrir las fundas de color AZUL para extraer y separa el cartón y los materiales plásticos de los otros desechos, los cuales serán confinados en su celda correspondiente.

g. El cartón deberá agruparse y formar pacas manejables para su manipulación y traslado hacia la ciudad correspondiente, para su disposición final en centros de reutilización, una vez obtenido un volumen conveniente.

h. Los materiales plásticos deberán ser triturados en la máquina picadora de plásticos respectiva y su producto será colocado en tanques de color AZUL para luego ser transportados y entregados a los centro de reutilización de plástico en la ciudad correspondiente.

i. El papel de oficina almacenado en el Archivo Técnico cuando logre un volumen conveniente será trasladado y entregado a los centros de reutilización del papel en la ciudad correspondiente.

Art. 92. Chatarra

Muchas de las actividades de mantenimiento generan desechos metálicos inservibles para usos, fines y propósitos para los que fueron adquiridos; la ley establece que los mismos deben ser dados de baja, luego proceder a la venta y notificación a la Fiscalización del proyecto.

c. Cuando los residuos metálicos sean de dimensiones o pesos grandes y no quepan en los recipientes que se encuentran en los diferentes centros de trabajo; deberán ser trasladados y depositados directamente en el Depósito General de Chatarra.

d. Una vez alcanzado los volúmenes considerables de chatarra en el Depósito General de Chatarra, se deberá transportar y entregar en los centros de reutilización de metales en la ciudad que corresponda.



Figura 66: Destino de desechos sólidos reciclables
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

(RU) Reuso:

Referido a la utilización de los residuos no degradables o de materiales presentes en ellos, en su forma original o previa preparación, como materia prima en un proceso de producción del producto del cual se derivan o de otros de la misma naturaleza.

(CN) Confinamiento:

Referido al destino final que se dará a los residuos que no son seleccionados para reciclado o reuso, y por tanto hay que enterrarlos bajo suelo. Este es el caso de los desechos orgánicos degradables provenientes de comedores y cocinas.

Para su disposición final, se aplicará lo indicado en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 88, CELEC EP (Apéndice PMA. Apéndice 5), en el que se indica lo siguiente:

Art. 88. Desechos Orgánicos

Comprende los desechos orgánicos en general a los que tienen la facilidad de descomponerse en una forma anaerobia y aerobia, como: restos de alimentos, papel higiénico, madera, fundas, papel o textiles contaminados con sustancias orgánicas y otros considerados biodegradables.

Para la disposición final de estos desechos, el recolector de residuos deberá vaciar los tachos de color VERDE en el balde de su vehículo dentro de la división respectiva, verificando los estados de las fundas y asegurándose que se encuentren perfectamente cerradas, luego los trasladará al relleno sanitario, los depositará y enterrará en la celda correspondiente según el procedimiento establecido.

Para el efecto, el proyecto dispondrá del **relleno sanitario** tipo zanja o trinchera a ser implementado por el proyecto y cuya descripción técnica y dimensionamiento se la detalla en la Especificación CF-PMD 01.

Este tipo de relleno utiliza una zanja para disponer los desechos. Cada zanja debe tener una capacidad de almacenar los desechos de por lo menos 30 días. El material excedente producto de la excavación será utilizado para cubrir los desechos sólidos, por tanto, deberá colocarse al costado de la trinchera de modo que se maneje fácilmente con lampas y carretillas.

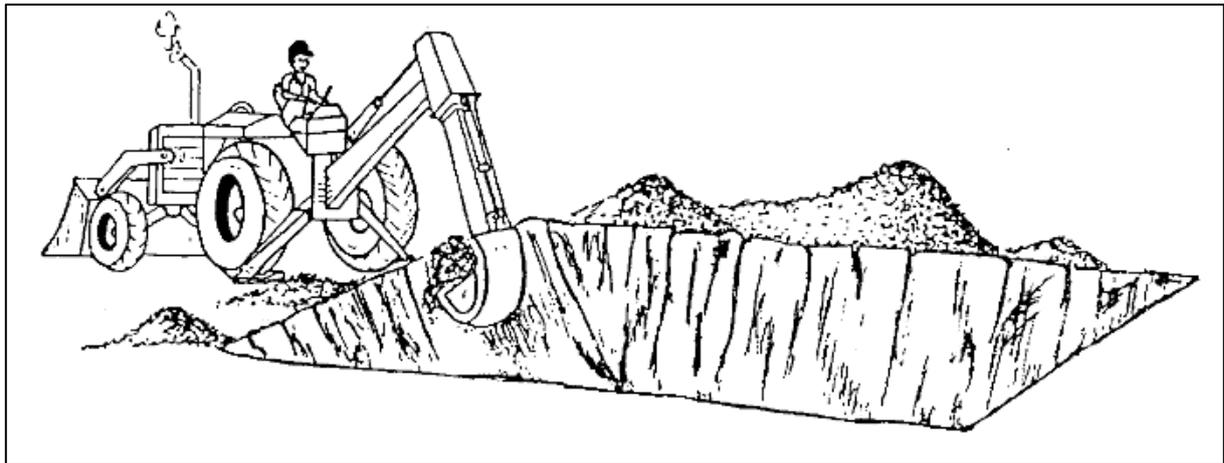


Figura 67: Esquema del relleno sanitario tipo zanja
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Operación en el relleno sanitario

La operación en el relleno sanitario consiste en depositar los desechos en la zanja y confinarlos en forma de celdas compactándolos para reducir su volumen y cubriéndolos diariamente con una capa de suelo evitando contaminar aguas subterráneas y laterales, previniendo la presencia de vectores en especial de insectos.

Para el relleno de la trinchera o zanja, se utilizarán equipos mecánicos, tales como compactadores tipo plancha o minicargadoras. También se puede optar por compactadores manuales tipo rodillo.

Descargados los desechos, es necesario realizar diariamente el esparcimiento, compactación y cubrimiento de los mismos.

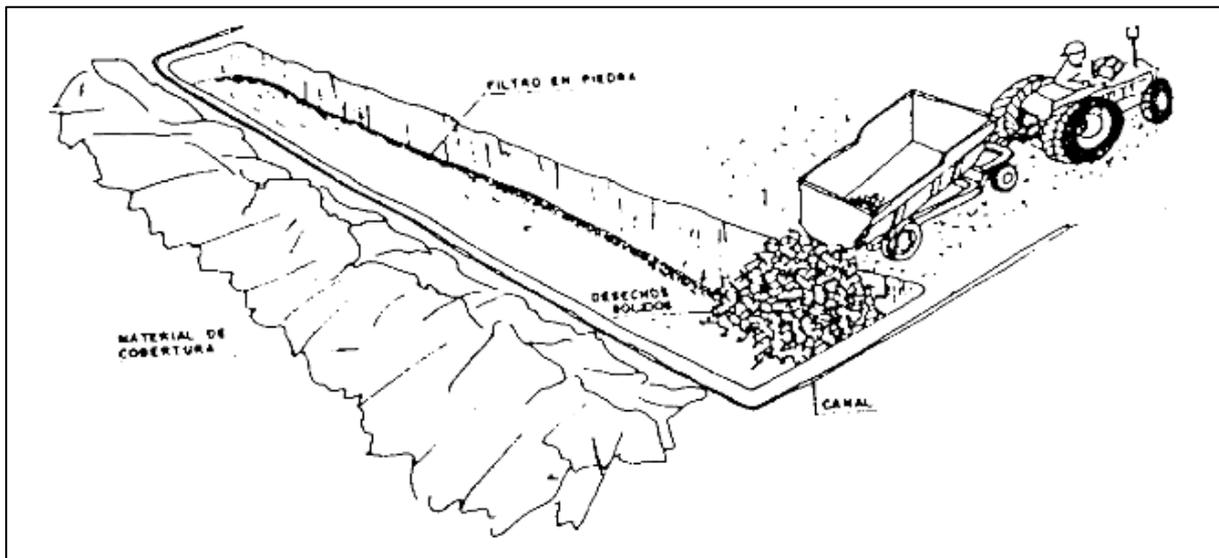


Figura 68: Disposición de los desechos en la zanja
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Para la descarga de los desechos sólidos, los excedentes de la excavación serán utilizados como capa de cobertura de los desechos sólidos y por tanto se la debe colocar al lado contrario del frente de descarga de desechos; además, las zanjas en el terreno deben estar ubicadas de modo que se facilite el movimiento de los vehículos recolectores.

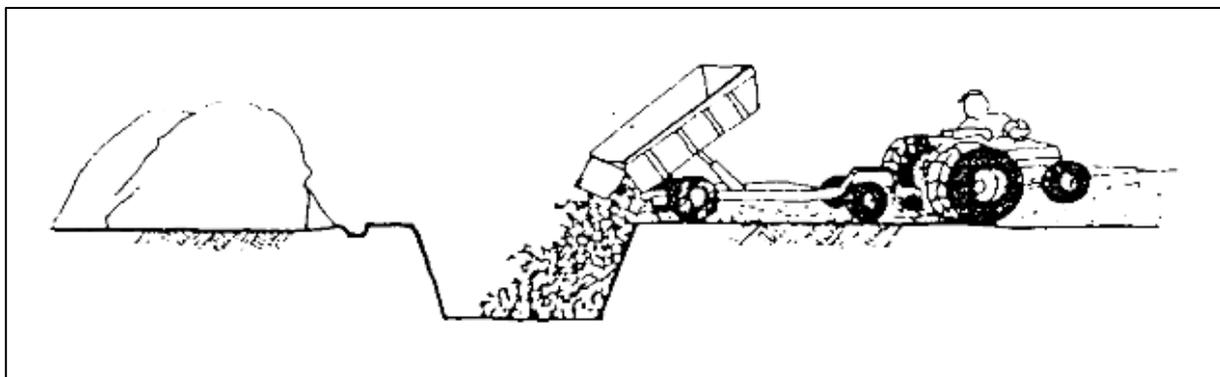


Figura 69: Ubicación de los materiales en la zanja
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

El esparcimiento y compactación se realizará con herramientas manuales o equipos tipo compactadores o minicargadoras, en capas de 30 cm.

El cubrimiento y cobertura se realizará con el material de excavación dispuesto al lado de la trinchera y cargado con minicargadora o carretillas de mano. Una correcta cobertura es el factor más importante para evitar la presencia de moscas, insectos, gallinazos y también roedores, la Figura 70 presenta la forma en la que se debe realizar la conformación del relleno sanitario en una trinchera.

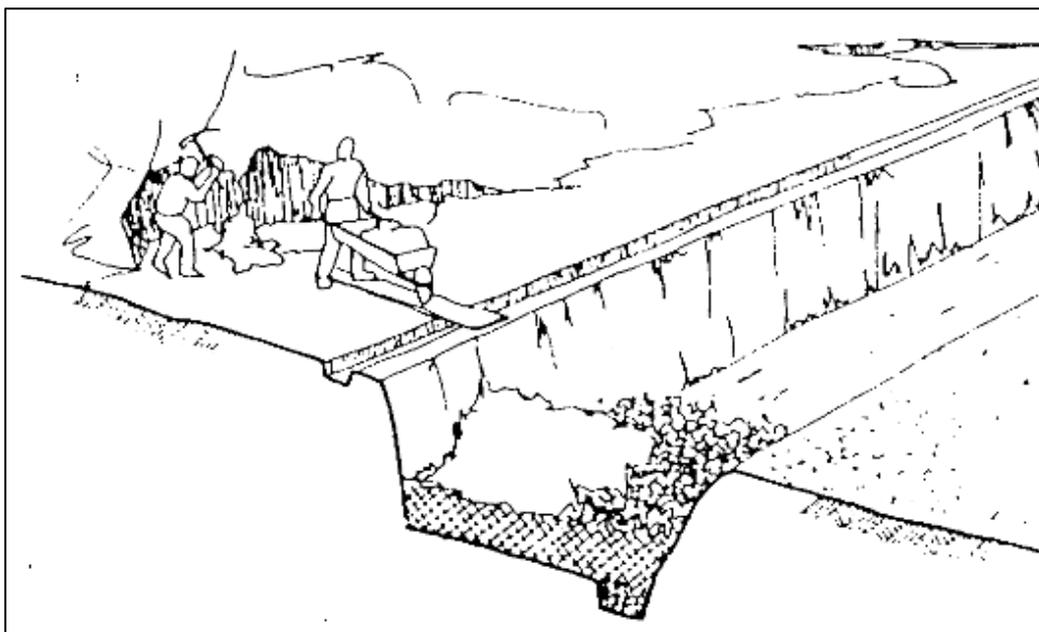


Figura 70: Relleno con material de excavación
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

La Figura 71 presenta la forma en la que se debe compactar los desechos sólidos una vez colocada la capa de cobertura.

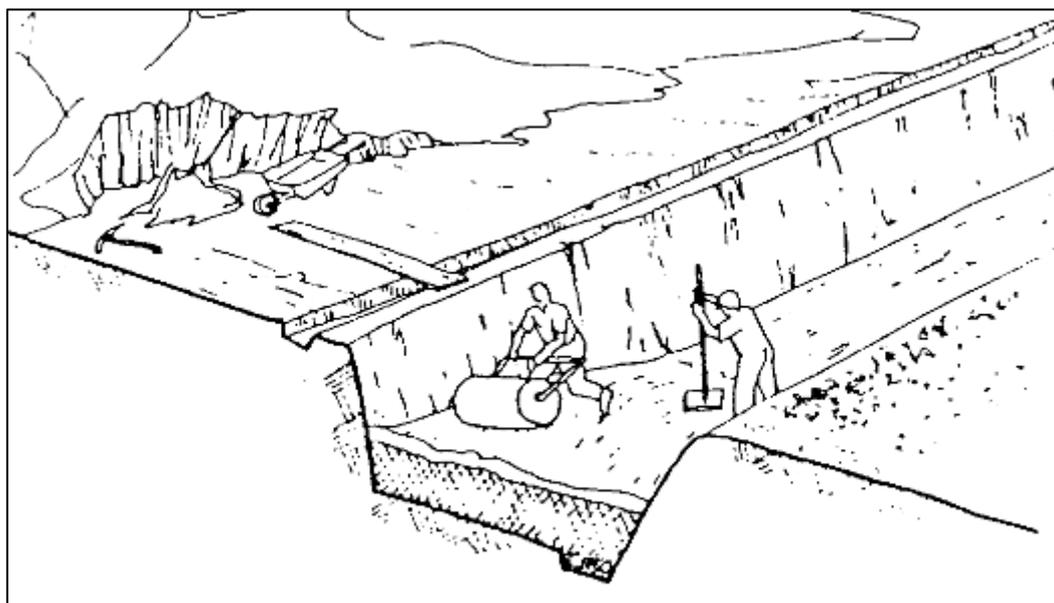


Figura 71: Compactación del relleno sanitario
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

El pisón de metal puede obtenerse llenándose un envase metálico (una galonera vacía) con hormigón y fijando un palo o tubería metálica. El rodillo compactador se hace a base de cilindros vacíos, en los cuales se fija un eje para que pueda rodar el cilindro que deberá estar con aceite o arena en su interior hasta un poco más de la mitad, la Figura 72 presenta un esquema del rodillo manual.

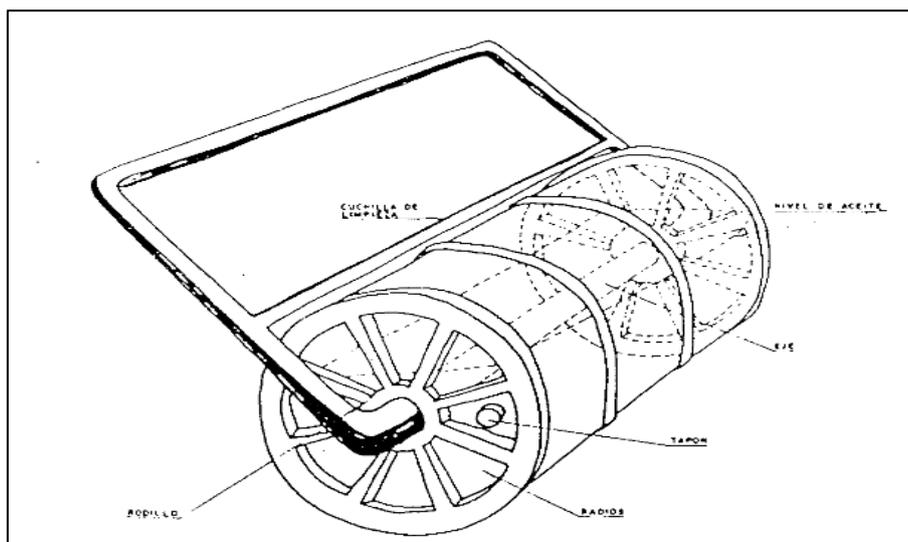


Figura 72: Esquema de rodillo manual
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Considerando una cuadrilla de tres personas para la operación del relleno sanitario, según la Tabla 49, se requerirá de 4 horas-hombre-día, para realizar las actividades de conformación y compactación del relleno sanitario; es decir, la cuadrilla durante la mañana realiza las actividades de recolección y por las tardes la de conformación del relleno sanitario, considerando que la recolección se efectúa diariamente.

Tabla 49: Horas hombre requeridas para operación del relleno

FACTOR	DENOMINACION	UNIDAD	VALOR
A	Movimiento de tierra	m ³ /h - hombre	0,37
B	Movimiento de basura	Tn/h - hombre	0,95
C	Compactación de basura	m ² /h - hombre	20
D	Volumen diario de tierra	m ³	0,81
$F = D / A$	Rendimiento F	hora / hombre	2,18
G	Basura compactada	Tn.	1,61
$H = G / B$	Rendimiento H	hora / hombre	1,70
I	Área superficial	m ²	2,42
J	Compactación basura	hora / hombre	0,20
$K = J + H + F$	Requerimiento diario	hora / hombre	4,08

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Se verificará la disposición final de los residuos, para lo cual la Contratista deberá asignar una persona que lleve un registro diario de la operación del sitio, donde se anoten los datos de: número y tipo de vehículos que ingresan por día, capacidad, cantidad de residuos y origen; se debe observar que los residuos que se depositen sean solo del tipo doméstico orgánico.



Figura 73: Conformación final del relleno sanitario.
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Tratamiento de los líquidos percolados

Para efectos de cálculo del tratamiento de los líquidos percolados en el relleno sanitario se considera un caudal de 3 unidades, que es el requerido por 5 años de funcionamiento de los campamentos, por lo tanto se diseña con un caudal de 0,075 l/s, es decir 6,48 m³/día, para un tiempo de retención de 60 horas y un filtro anaerobio que constituye el tipo de tratamiento más apropiados para tratar aguas con altas concentraciones de materia orgánica.

Manejo de residuos vegetales provenientes del desbroce y limpiezas

Medida aplicable al tratamiento y manejo del material orgánico que se genera por el corte de la vegetación natural –arbustiva y arbórea- que se halla presente en las superficies que serán utilizadas para el emplazamiento de las obras civiles del proyecto.

Superficies a intervenir

Las áreas a ser ocupadas por las obras civiles del PHS presentan la siguiente ocupación de cobertura vegetal que será sujeta de desbroce y por tanto serán fuentes generadoras de residuos vegetales.

Tabla 50: Superficies a intervenir

OBRA	AREA TOTAL ha	COBERTURA VEGETAL (ha)		
		Arbórea	Arbustiva	Pastos y cultivos
Campamentos anexas y	51,55	7,70	0,00	10,72
Presa y anexas	213,93	190,55	0,000905	1,25
Escombreras	192,19	149,78	4,17	26,46
Fuentes de materiales	253	189,37	3,23	9,49

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Debe señalarse que las superficies que serán ocupadas por la presa y anexas son las que presenta menor intervención antrópica y en donde se concentrará la mayor cantidad de vegetación natural y por ende serán las que generen la mayor cantidad de material vegetal residual. El resto de superficies se encuentran ocupadas por pastizales y cultivos y por ende no constituyen fuentes significativas de estos residuos.

Procedimientos para el manejo de residuos vegetales

Reducción en la fuente: desbroces mínimos

Se procederá a realizar el desbroce mínimo requerido para la ocupación de las obras civiles, a fin de no generar elevados e innecesarios volúmenes de residuos de vegetación.

Tratamiento de residuos vegetales

Almacenamiento:

Una vez que las superficies han sido desbrozadas, se procederá a retirar la biomasa vegetal, y posteriormente se realizará la disposición adecuada y ordenada de los residuos vegetales sobre el costado de las superficies intervenidas, considerando para el efecto las siguientes condiciones para la ubicación lateral de estos materiales: alejado de viviendas y alejado de drenajes superficiales.

Clasificación:

El material vegetal, para su tratamiento será clasificado en:

Troncos:

- . Serán troceados de manera que permitan u faciliten su manipulación
- . Las trozas serán apiladas de manera ordenada al costado del sitio de obras.
- . Se conformarán unidades que quedan depositadas en el terreno y dispuestas para su posterior carga y transporte.

Ramas y hojas:

Este material deberá ser acopiado y colocado en un sitio temporal de almacenamiento de manera tal que facilite su posterior retiro, el mismo que estará ubicado al costado de las superficies de obras.

En estos sitios se deberá evitar la posibilidad de quemas y la CONTRATISTA implementará todos los mecanismos para su control total.

Transporte y destino final de residuos vegetales:

Troncos:

Podrán ser utilizados por la Contratista como material de construcción en empalizadas, encofrados, entre otros.

Ramas y hojas:

El retiro, transporte y disposición final de este material se lo realizará a los sitios de escombreras.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Acopio y almacenamiento temporal	# de áreas de almacenamiento exteriores implementadas del total de áreas planificadas. # de contenedores adquiridos de un total de contenedores planificados	. Contenedores adquiridos e instalados . Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
	# de áreas de almacenamiento interiores implementadas del total de áreas planificadas. # de contenedores adquiridos de un total de contenedores planificados	. Contenedores de plástico adquiridos e instalados . Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Reciclaje	Inventario y cantidad de residuos para reciclaje, elaborado	. Inventario de residuos para reciclaje presentado . Hojas de registro de reciclaje dentro de la obra, elaboradas . Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Reuso	Inventario y cantidad de residuos para reuso, elaborado	. Inventario de residuos de reuso presentado . Hojas de registro de reuso de residuos dentro de la obra, elaboradas Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Confinamiento	Un relleno sanitario construido y operando	Relleno sanitario operativo . Hoja de registro de residuos sólidos desalojados en relleno sanitario elaboradas . Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Acopio y almacenamiento temporal				
1.01	534106	Áreas de Acopio Interiores (4 Contenedores)	u	15.00	265.06	3,975.90
1.02	534105	Áreas de Acopio Exteriores (4 Contenedores)	u	21.00	858.66	18,031.86
TOTAL USD						22,007.76

Nota: relleno sanitario costeado en la ESPECIFICACION C-PPM 06: Emplazamiento y operación de fuentes de materiales

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO														
	1			2			3			4			5		
Dotación de depósitos para residuos sólidos (basureros)	■			■			■			■			■		
Recolección de basura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción del relleno sanitario	■														
Operación y mantenimiento del relleno sanitario	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega de residuos especiales a empresas certificadas para su disposición final	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 88, CELEC EP (Apéndice PMA. Apéndice 5)

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS LIQUIDOS NO PELIGROSOS

Objetivo

Definir los procedimientos operacionales tendientes a la adecuada gestión de los desechos líquidos no peligrosos (domésticos), y que son generados en las instalaciones temporales requeridas para la ejecución de la obra (campamento y anexas, frentes de obra, plantas, etc.).

Medidas y Especificaciones Ambientales

- ESPECIFICACION CF-PMD 04: Gestión integral de desechos líquidos no peligrosos durante la etapa constructiva

ESPECIFICACION CF-PMD 04: Gestión integral de desechos líquidos no peligrosos durante la etapa constructiva

Detalla los procedimientos operativos para la recolección, almacenamiento, conducción, tratamiento y desalojo de los desechos líquidos no peligrosos (domésticos) que son generados en las actividades constructivas y operativas en las diversas obras e instalaciones temporales del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)		Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación		Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ambiental, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 19)		
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Sección I. Gestión Integral de los Residuos y/o desechos sólidos no peligrosos. Art. 55. De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos; Arts. 56. Normas técnicas; 57 Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales; 58 Viabilidad técnica. Parágrafo VIII. De la Disposición Final. Arts. 75. De la disposición final; 76 Del plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos; 77 Contenido del plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

Los siguientes procedimientos contempla la Especificación:

- Identificación de fuentes generadoras y gestión de residuos líquidos no peligrosos
- Gestión de desechos líquidos no peligrosos en el campamento de construcción y anexas
- Gestión de desechos líquidos no peligrosos en el campamento de operación y anexas
- Gestión de desechos líquidos no peligrosos en frentes de obra, plantas trituradora, hormigón y asfalto, fuentes de materiales

a) Identificación de fuentes generadoras y gestión de desechos líquidos no peligrosos

A continuación, en la Tabla 51, se detallan las fuentes generadoras de desechos líquidos no peligrosos:

Tabla 51: Fuentes generadoras de desechos líquidos no peligrosos

DESECHOS LIQUIDOS NO PELIGROSOS	FUENTE GENERADORA								
	FO	C	B	T	DM	PT	PA	PH	FM
Aguas grises		X		X	X				X
Aguas negras		X			X				X
Aguas de escorrentía	X	X		X	X	X	X	X	X

Simbología:

FO: Frentes de obra
C: Campamentos y anexas
T: Talleres de obra
B: Bodegas
DM: Dispensario médico
PT: Planta de trituración
PA: Planta de asfalto
PH: Planta de hormigón
FM: Fuentes de materiales

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

b) Gestión de desechos líquidos no peligrosos en el campamento de construcción y anexas

A continuación se detallan los procedimientos operacionales en la infraestructura sanitaria descrita en la Especificación CF-PMD 02, como herramientas de gestión de residuos líquidos no peligrosos en el campamento de construcción.

El sistema de saneamiento hidrosanitario está constituido y opera a través de cuatro componentes:

- Red de alcantarillado sanitario
- Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)
- Red de alcantarillado domiciliario
- Red de drenaje pluvial

Red de alcantarillado sanitario

La recolección de aguas grises y negras se las realizará por medio de un sistema de colectores terciarios que conducirán las descargas de todas las infraestructuras del campamento a colectores secundarios y estos a los colectores primarios que se conectarán a un emisario final que conducirá estos caudales a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

La ubicación de esta infraestructura será en los retiros de las vías, porque facilita las actividades de operación; cada edificación planificada contará una conexión domiciliaria.

El caudal de aguas residuales está constituido por: aguas domésticas, aguas industriales, comerciales, institucionales, infiltración e ilícitas. Se adopta un caudal mínimo de diseño de 2,2 l/s; correspondiente al que se produce por la descarga de un inodoro.

Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

El campamento tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales para una población de 5000 personas, y los efluentes se dispondrán en la Qda S/N que se encuentran más próxima.

A continuación se describe el funcionamiento de cada uno de los componentes de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

- *Fundamentos básicos*

Los contaminantes biodegradables de las aguas residuales pueden ser tratados mediante diferentes procesos, tales como físicos, químicos y biológicos, o una combinación de ellos, con los cuales se logra tener un agua tratada libre de contaminación. En esta combinación de procesos, los contaminantes son degradados mediante procesos en los que los microorganismos aceleran la descomposición de la materia orgánica. Estos microorganismos utilizan dicha materia orgánica como alimento para crecer y para su metabolismo de mantención.

Normalmente, los tratamientos de las aguas residuales se llevan a cabo en tres etapas básicas:

- ✓ Primero se realiza un tratamiento primario en el cual se eliminan los sólidos gruesos de las aguas.
- ✓ Posteriormente, el efluente proveniente de la primera etapa pasa al tratamiento secundario, en el que se reduce la cantidad de materia orgánica por la acción de bacterias.
- ✓ Finalmente, de ser necesario, el efluente puede pasar al tratamiento terciario, el cual se usa para eliminar los nutrientes como fosfatos, nitratos, sales, materia orgánica persistente, etc.

Se especifican los tratamientos primario, secundario, de desinfección y procesamiento de lodos, debido a que son los más importantes para este tipo de aguas residuales domésticas. Es por esto que en este caso se ha elegido un **sistema de tratamiento MBBR (Reactor biológico de lecho móvil)**.

- *Descripción del sistema de tratamiento*

El sistema de tratamiento de aguas residuales constará de cuatro etapas:

- ✓ Pre-tratamiento (canal rejilla donde se retendrán sólidos gruesos y medianos que ingresan al sistema)
- ✓ Tratamiento principal (tanque aireado y clarificador)
- ✓ Digestión de lodos (digestor aeróbico o reactor secundario)
- ✓ Filtración terciaria (filtro de grava ascendente)

El porcentaje de tratamiento que se logra en cada etapa de este diseño, garantiza el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes, tanto para la calidad de la descarga, como para control de olores y ruidos.

- *Consideraciones y diseño de los componentes del sistema.*

Para el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales se tiene un caudal de 400 m³/día, que corresponde a una población de 2500 habitantes, es decir, la mitad de la población total que habitará en el campamento de construcción.

Se consideran además aspectos ambientales como de mantenimiento:

- . Por ser la planta de tipo aeróbica no generará gas sulfhídrico o metano, gases que producen un efecto desagradable sobre las zonas próximas.
- . Este tipo de plantas (aeróbicas), producen nitrógeno y oxígeno, siendo su olor característico al del césped con hierba recién cortada.

. No obstante, por prevención ante cualquier evento anómalo, se dan a conocer las medidas a tomar para evitar cualquier generación de olores.

Control de olores: el sistema de aireación cuenta con un exigente monitoreo de operación, en el que los equipos son revisados periódicamente por personal autorizado debidamente capacitado, y calibrados de ser necesario los tiempos, con el fin de permitir que el nivel de oxígeno generado en los tanques sea el óptimo necesario, para que no se produzcan reacciones químicas que provoquen olores perceptibles.

Colocación de barreras vegetales: como medida de prevención y para mitigar cualquier efecto exógeno, se colocarán barreras vegetales de manera que rodeen el perímetro de la planta de tratamiento; con esto se busca reducir el impacto visual y los olores que pudiesen generarse. Entre las plantas a colocar como barrera vegetal, tenemos especies trepadoras como: veraneras, campanas, peregrinos; se evitará árboles de raíces agresivas, como la acacia, ficus, caucho o bambú.

- *Manejo final de efluentes*

El efluente será dispuesto a un cuerpo de agua dulce, por lo cual debe cumplir con la norma correspondiente establecida en el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS).

Los lodos pueden permanecer el tiempo que se desee en el digestor, siempre y cuando su volumen lo permita, una media a considerarse es el 10% del volumen total (peso seco de los lodos).

Cada vez que se bombee el agua superficial del digestor hacia el tanque aireado, los lodos se comprimirán más por efecto de la presión hasta que llegará un punto, probablemente cuando tengan una concentración del 50%, en que no se liberará agua clara en la superficie. En ese momento el operador del sistema de tratamiento, vaciará el digestor de lodos por medio de un Hydrocleaner o serán enviados a un deshidratador de lodos.

- *Aireación*

Para el proyecto se utilizarán dos Blower Sutorbilt 4L 20HP, los cuales son sopladores que difunden el oxígeno dentro de los tanques y abastecerá a todo el sistema. El aire es descargado debajo de la superficie y por medio de difusores se transformará en burbujas de oxígeno.

- *Manual de operación y mantenimiento*

El manual de operación y mantenimiento indicará como operar eficientemente el sistema, dentro de este documento se detallan los lineamientos para la operación y el mantenimiento mecánico y biológico. También se describen los análisis que se deben realizar en la planta y los procedimientos que se deben seguir para ello.

Inicialmente, es importante destacar una buena calibración y arranque del sistema, para que el funcionamiento sea adecuado, por lo que se dan guías para iniciar el sistema.

Es importante verificar que estén todas las conexiones correctamente instaladas, que los switches y la electricidad esté apagada, que no hayan materiales en el interior del tanque, que los aireadores y las bombas estén bien instalados, antes de realizar la puesta en marcha inicial.

La naturaleza del sistema de tratamiento no permite el desarrollo de la eficiencia máxima del mismo inmediatamente después de puesto en operación. Es necesario acumular sólidos residuales y organismos biológicos en suficiente concentración para formar un buen lodo activado, antes que los resultados deseados puedan ser obtenidos.

- *Descripción general del sistema a desarrollarse*

Para el sustento técnico de las instalaciones propuestas, se toma como base la normativa del TULAS (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente).

Para efectos del diseño que se propone en este documento parámetros característicos de un agua residual urbana común, cuyas principales características son las siguientes:

Flujo:	400m ³ /d	
Efluente proyectado	afluente	efluente
DBO5:	350mg/l	< 50 mg/l
Total de Sólidos Suspendidos:	250mg/l	< 50 mg/l
Nitrógeno Kjeldahl	14 mg/l	< 5 mg/l

El sistema seleccionado, por ser considerado el más eficiente para este tipo de tratamientos, es el MBBR (Reactor Biológico de Lecho Móvil) y digestión prolongada de lodos, que se lo puede describir como un proceso en el que por la mayor concentración de licor mezcla se puede lograr una mayor reducción de materia orgánica en un espacio de tanques reducidos, cuyo diagrama de flujo se presenta a continuación:

DIAGRAMA DE FLUJO

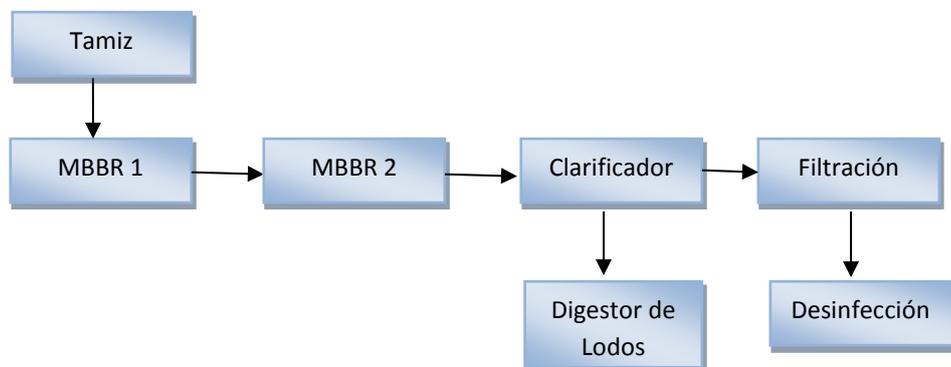


Figura 74: Diagrama de flujo del sistema MBBR
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

La aireación artificial es el elemento que promoverá el desarrollo acelerado de los microorganismos presentes de manera natural en las aguas residuales a tratar. De esta forma a mayor cantidad de bacterias, mayor tratamiento de la materia orgánica debido a los completos procesos de colonización de las mismas.

El mezclado es otro elemento indispensable en el correcto desempeño de un sistema de tratamiento de este tipo, por lo que se han considerado para lograr este objetivo las condiciones necesarias en cada una de las unidades donde habrá aireación.

El proceso biológico se dará en los reactores basados en el concepto MBBR (reactor de biopelícula de lecho móvil) donde portadores plásticos con una biopelícula eliminan las sustancias orgánicas e inorgánicas del agua. El diseño propuesto incluye elementos portadores de biopelícula que se mezclan libremente en el reactor los cuales garantizan el crecimiento del biopelícula.

Contando con los procesos de aireación y mezclado que se darán en las dos unidades del sistema propuesto (Reactor biológico y Digestor de lodos), se incluye también un Clarificador, elemento donde se separan las aguas claras (tratadas) de los sólidos, los mismos que se reinsertan por medio de bombas neumáticas desde el fondo de la tolva del Clarificador hacia el tanque desde donde provinieron, con la finalidad de que continúen su tratamiento.

Luego de un determinado tiempo en el que los lodos del sistema se han reinsertado al Tanque Aireado desde el clarificador, la concentración de materia orgánica en ellos deja de ser "atractiva" para las bacterias ante los niveles de la misma que traen los lodos que ingresan día a día, por lo que se confina a los lodos que no continúan su digestión en el tratamiento principal (Tanque Aireado) en un digestor de lodos, al que sólo entrará biomasa con un alto grado de reducción previo (45% aproximadamente).

Esta unidad es fundamental para el manejo y la disposición final de los lodos que genera todo tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales. Facilita el manejo porque solo requiere purgas una vez cada 6 meses cuando la planta esté 100% operativa, sino está en esta condición podría prolongarse su primera purga a más de dos años. Facilita la disposición porque de cada 100 kg de materia que ingresan al tratamiento principal del sistema, del digestor solo salen entre 5 y 8 kg de materia estabilizada, compuesta en un 95% de materiales inorgánicos y minerales.

Aplicado el sistema de lodos activados en la manera que se especificará en esta memoria y para este proyecto, los efluentes cumplirán con las normas de descarga estipulados en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente.

i) Pre-tratamiento

Tamizado estático autolimpiante: el tamiz estático autolimpiante es una estructura de acero inoxidable 304, que contiene una malla parabólica de acero inoxidable, constituido por filamentos trapezoidales, conocidos como “malla tipo Johnson o “wedge wire, con un ingreso de líquido por la parte superior y una salida por la parte inferior de la caja, después de haber atravesado la malla. Como la malla es una malla de filtración absoluta, ninguna partícula de dimensiones superiores a la de corte podrá pasar y por lo tanto será retenida en la malla.

Dada la forma de la malla, parabólica cóncava, los sólidos retenidos en el primer tercio de malla, van deslizándose malla abajo hasta salir de la misma, parcialmente desaguados y secos. La caída desde la malla hasta el contenedor de sólidos ubicado bajo el tamiz es por gravedad.

La malla tiene abertura aproximadamente 3 mm, lo que permite la retención de cualquier sólido que pueda ocasionar problemas en el tratamiento principal.

ii) Reactor biológico

En este tanque se realizará la más importante parte del tratamiento, provisto de aireación proporcionará los niveles de oxígeno óptimos para la propagación del sistema biológico, el cual es el principal causante de la reducción de la materia orgánica proveniente de las aguas residuales.

Al ser este un sistema MBBR en este tanque se dispondrá el medio plástico el cual permite que la concentración de lodos en el tanque sea mucho mayor y con esto lograremos que el tratamiento del agua más eficiente.

El sistema de difusión de aire está compuesto principalmente por dos blowers 4LP de 20HP, suficiente energía que se requiere para dotar de aire y mezclado al tanque y el sistema completo.

Para el diseño de este tanque se han aplicado los criterios comúnmente utilizados para plantas de este tipo, es decir, mínimo un día período de retención, proporcionándonos un margen de seguridad y protegiendo así la planta de tratamiento de cualquier incremento imprevisto en el flujo.

El proceso que se empleará para el tratamiento secundario, es MBBR Reactor Biológico de Lecho Móvil. Por lo tanto se emplean cálculos y fórmulas correspondientes a este proceso, así como se han adoptado valores de ciertas constantes dentro de los rangos establecidos por la literatura consultada.

En este caso se utilizará dos tanques aireados iguales.

iii) Clarificador

Las aguas provenientes del tanque aireado pasarán por un clarificador físico donde se separarán los lodos sedimentables y las aguas claras. Los lodos se asentarán en el cono, para que estos retornen al tanque aireado y cumplir con la realimentación y reducción de lodos. En la superficie se encontrarán un skimmer para las grasas reinsertarlas al tanque aireado.

La unidad específica propuesta es un clarificador, dotado de un baffle de entrada y otro de salida, un canal de desagüe con separadores en V, la tolva tiene su

respectivo Skimmer y bomba de lodos de tipo airlift, y se usará el mismo blower que proporcionará aireación al digestor de lodos, ecualizador y tanque aireado.

Se evitará el uso de bombas mecánicas, debido a la alta concentración de sólidos con que se trabajará; su uso baja sustancialmente la confiabilidad del sistema, por lo cual no son recomendadas.

iv) Digestor de lodos

Los lodos tratados excedentes del sistema serán enviados a un digestor biológico de lodos, que ha sido diseñado para que utilice aire con un sistema de difusores, para cumplir con las necesidades de aireación y mezclado que se requieren en esta etapa del proceso.

Este último tanque permite confinar los lodos semi-estabilizados provenientes del tanque aireado para que continúen los procesos de biodigestión hasta convertirse en lodos estabilizados (minerales y residuos inorgánicos). Este digestor de lodos permite reducir sustancialmente los lodos que ingresan al sistema pudiendo espaciar las remociones o purgas hasta períodos tan largos como una vez cada 18 meses, esto en función de la cantidad de sólidos en el afluente.

Su diseño guarda una relación directa al volumen y la carga proyectada, en él se receptorán los lodos semi-estabilizados pero con posibilidades de mayor reducción.

El objetivo de este tanque aparte de continuar los procesos de digestión de lodos y de almacenarlos, será el de mantener un área independiente a la influencia primaria y los recolectores de tal forma que si por alguna razón disminuyese el proceso biológico del tanque aireado, se pueda utilizar su contenido dentro de un proceso de recolonización del tanque principal.

v) Deshidratación de lodos

Una vez digerido el lodo, este es retirado del digestor previa succión del sobrenadante, el cual es dirigido al tanque. El lodo se extiende sobre el deshidratador, en capas entre 30 y 40 cm, y se deja secar.

El lodo se deshidrata por drenaje a través de la masa de lodo y del medio filtrante, y por evaporación desde la superficie expuesta al aire. La mayor parte del agua se extrae por drenaje, razón por la cual es fundamental disponer de un sistema de drenaje adecuado.

Al poseer un doble fondo perforado, éste permite que las aguas clarificadas en los sustratos superiores se filtren hacia el cuerpo receptor, mediante la tubería de drenaje instalada en el fondo falso.

Capa drenante: consta de una capa de soporte, un medio filtrante y un sistema de drenaje. La capa de soporte tiene como finalidad:

- ✓ Mantener un espesor de lodo uniforme.
- ✓ Evitar que el lodo digerido dispuesto en el deshidratador se mezcle con la arena del medio filtrante.
- ✓ Facilitar la remoción manual del lodo seco.
- ✓ Evitar la formación de agujeros debido a la operación de remoción del lodo.

Dicho medio de soporte estará constituido por una capa de 5 cm de ladrillos recocidos, colocados sobre el medio filtrante, con juntas de una separación de 2 a 3 cm, rellenas con arena gruesa del medio filtrante. Dispuestos de forma armoniosa para facilitar la reposición de los mismos cuando se encuentren defectuosos. El medio filtrante está conformado por capas de piedras de granulometrías diferentes, dispuestas una sobre otra, procurando que la capa inferior tenga granulometría mayor que la capa superior.

Según las Normas Brasileñas para la construcción de un Deshidratador, el medio filtrante estará compuesto por las siguientes capas:

Inferior: Ubicada debajo de la capa media y conformada por tres capas de grava, siendo la inferior de un espesor de 15 cm y piedra mayor a grava #4; la capa intermedia con un espesor de 20 a 30 cm de grava # 3-4, y la capa superior con espesor de 10 a 15cm de grava # 1-2.

Media: Una capa con espesor de 7.5 a 15 cm, conformada por arena con un diámetro efectivo de 0.3 a 1 .2 mm y Coeficiente de Uniformidad igual o mayor a 5.

Superior: Ladrillos recocidos; sobre la capa de arena deberán ser colocados ladrillos recocidos de 5x7.5x15 cm con juntas de 2 a 3 cm rellenas con arena del mismo tipo que la capa media.

Fondo: el fondo debe ser plano e impermeable, para lo cual se ha dispuesto recubrirlo con geomembrana. Con una inclinación mínima del 1% en sentido de la cámara que recogerá el líquido filtrado.

El sistema de drenaje conformado por tubos de 160 mm de diámetro instalados debajo de la grava. Con la finalidad de recoger el removido de los lodos, en fase de secado.

El líquido drenado deberá ser convenientemente dispuesto, generalmente retornando al proceso.

Área útil de relleno: el principio de operación se explica de la siguiente forma:

Una vez espesados los lodos en el digestor, mediante el retiro de las capas claras superficiales, se bombea los lodos comprimidos y espesados del fondo llenando la totalidad del volumen disponible en una de las unidades de deshidratación dispuestas.

El líquido vertido percolará por su misma presión y volumen drenando el agua de forma descendente como una cernidera. La operación de llenado se repetirá cuantas veces lo permite el sistema hasta que se colmate, mediante el uso de un aditamento tipo remo, con el cual se agitará ligeramente el agua para permitir que drene hacia abajo.

Terminada esta operación, se permitirá que los lodos se sequen durante 60 días antes de ser retirados en sacos para su uso como fertilizante o disposición final.

Recomendaciones de purga: se deberá de realizar durante los meses secos o de baja precipitación.

El período de purga dura 8 meses y permite 4 remociones completas en caso de ser necesario.

Manual para el manejo de lodos: los deshidratadores son unidades de tratamiento, generalmente tanques en forma rectangular, diseñadas y construidas para recibir los lodos del digestor. Donde se reduce la humedad de estos por medio de filtración del agua liberada durante el proceso de filtrado y secado por temperatura ambiental.

Para la operación del Deshidratador, es necesario instruir al personal, para que se le dé un correcto funcionamiento a éste.

El lodo es extraído de la unidad, una vez que se haya secado y drenado suficientemente para ser oscuro. El contenido de humedad, después de 25 días en condiciones favorables, será reducido desde el 60 % de humedad inicial, al 30% de humedad final.

El espesor del lodo debe ser de 30 cm, ya que con buen tiempo y bien digerido, el lodo seca en 3 o 4 semanas.

La pasta de lodo se agrieta a medida que se seca, permitiendo que ocurra una evaporación adicional, y el escape de agua lluvia desde la superficie.

Período de aplicación de la capa de lodo digerido: 6 horas.

Período de remoción del lodo seco: manual 1 semana.

La extracción del lodo se realiza manualmente con palas, carretillas o camiones. Para facilitar esta operación, se ha considerado el área de mantenimiento determinada en los planos de detalle. Finalmente dicho lodo es desalojado como basura doméstica, y llevado al Relleno Sanitario, ya que tiene un bajo porcentaje de humedad.

El lodo se secará normalmente en estaciones de verano, de preferencia se deberá realizar las descargas durante las mismas. No descartando el secado del lodo durante el invierno, ya que las aguas lluvias son filtradas, pudiendo realizar su normal procedimiento, aunque tomará un poco más de tiempo.

En el caso de presentarse molestias con moscas, para el control de estas, se deberá atacar a las larvas con bórax y borato de calcio, los mismos que no son peligrosos para los seres humanos y animales domésticos, rociando en el lodo, especialmente en las grietas, pasada la primera semana.

Después de la remoción del lodo seco del Deshidratador, es necesario realizar una limpieza cuidadosa, antes de ser nuevamente cargado con lodo digerido. Esta limpieza consiste en:

- ✓ Remover los fragmentos del lodo que hayan quedado en el Deshidratador.
- ✓ Remover la vegetación que haya germinado, si fuera el caso.
- ✓ Reponer ladrillos rotos y arena en el Deshidratador en los intersticios de los mismos, para que no se acumule lodo.
- ✓ Mantener limpio el lecho para una próxima utilización del mismo.

Medidas de protección: la cantidad y tipos de unidades de la planta hará que el operario tome menores o mayores precauciones; pero indiscutiblemente, se debe tener presente que el riesgo de accidentes o contaminaciones es el mismo, ya que se cuenta con líquidos altamente sépticos, tanques, escaleras, etc.

Por lo tanto vale recordar y tomar en cuenta lo dicho en cuanto a:

- ✓ Obligatoriamente utilizar la vestimenta y equipos de protección personal.
- ✓ Si se está lastimando, cubrir la lastimadura antes de trabajar.

vi) Manejo final de lodos y desinfección

Filtro de grava: Se utiliza para pulir el efluente de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales u otros procesos de tratamiento, previo a su reutilización. Es un método muy robusto para separar los sólidos suspendidos del agua. La filtración media consiste en una capa múltiple de grava con una variedad en tamaño.

En los Filtros Percoladores Ascendentes las aguas residuales provenientes del clarificador fluyen de abajo hacia arriba a través de un doble fondo compuesto por una losa perforada y grava. El objetivo es que las aguas con un remanente de sólidos suspendidos pequeños sean filtradas de manera terciaria a través de esta unidad física.

Las losas perforadas ligeramente separadas del fondo, sirven de base para la piedra de 1" que va en su parte superior, a continuación se agrega de acuerdo a las especificaciones de los planos grava de menor diámetro y finalmente en algunos casos arena.

Desinfección: las aguas tratadas podrían ser conducidas a un proceso de desinfección de acuerdo a las necesidades de la planta y requerimientos municipales. Se colocará un sistema dosificador/dispensador de cloro, por donde pasará el agua e irá cumpliendo el proceso de tiempo de contacto.

Para que el efluente, pueda ser aceptado para su desecho, debe aparte, pasar por una cámara de contacto, este sistema debe implementarse mediante un tanque tipo floculador hidráulico, donde haya un tiempo mínimo de retención de 30 minutos y máximo de 45 minutos.

El alimentador comprimido se utiliza para aplicar tabletas de productos químicos secos a grandes flujos de agua y de aguas residuales. Transportable, fácil de usar y diseñado para manejar hasta 275 galones por minuto, es una alternativa superior a las bombas de líquidos voluminosos y sistemas de difusores de cloración o desinfección con cloro.

Existen numerosas aplicaciones y opciones de instalación para el alimentador incluyendo toma de agua y piscina, poniendo, aguas pluviales, depósitos municipales y torres de refrigeración. La unidad es portátil y también se puede asegurar en su lugar para garantizar un tratamiento óptimo. Combinando un rendimiento superior con la comodidad portable, es un sistema de dosificación de tableta seca con suficiente capacidad para satisfacer las necesidades de tratamiento de aguas residuales.

La unidad se transporta fácilmente y es diseñado para la facilidad operativa. Solo tiene que rellenar los tubos de alimentación moldeadas con las tabletas químicas adecuadas y colocar en contacto directo con la corriente de flujo.

Purga de lodos de tanque aireado: la idea del digestor es que sirva como depósito de lodos semi-estabilizados. Aquí se enviarán los lodos maduros del tanque de aireación, una vez que estos hayan cumplido su ciclo de reinserciones con el clarificador.

Un método fácil de definir las purgas del Tanque Aireado al digestor es mediante una prueba simple de sedimentación. Si el 80% de los lodos se sedimentan en un periodo

inferior de 15 minutos, se deberá de reinsertar durante las próximas 24 horas todos los lodos productos del clarificador, una vez concluido este tiempo se deberá de volver a la operación normal, que es reinsertar los lodos al Tanque Aireado.

Purgas del digestor: En el digestor los lodos pueden permanecer el tiempo que se desee siempre y cuando su volumen lo permita, una media a considerarse es el 10% del volumen total (peso seco de los lodos).

Para purgarlo se apaga el sistema de aireación con la finalidad de que los lodos se sedimenten, dejando agua clara en la parte superior. Esta agua debe ser bombeada de regreso al tanque aireado para que continúe su tratamiento. Cada vez que se bombee el agua superficial del Digestor, los lodos se comprimirán más por efecto de la presión hasta que llegará un punto, probablemente cuando tengan una concentración del 50%, en que no se liberará agua clara en la superficie. En ese momento un hydrocleaner deberá de retirar esos lodos para disponerlos finalmente.

Red interna de alcantarillado sanitario

El diseño de la red de alcantarillado sanitario se realizará aplicando el concepto de "unidades de descarga". La Unidad de Descarga (UD), equivale a un caudal que corresponde a la evacuación de 28 litros de agua en un minuto de tiempo, o lo que es lo mismo 0,47 l/s.

Este valor se considera que es igual a la capacidad de un lavabo (standard) y permite adecuando los volúmenes necesarios, expresar en función de esa capacidad unitaria los caudales de evacuación de los distintos aparatos. Esta unidad engloba el concepto de gasto y simultaneidad, por lo que su clasificación será función del uso privado o público de cada uno de los aparatos sanitarios del edificio, por las características del proyecto se ha adoptado dos coeficientes de simultaneidad, el primero para la descarga de los inodoros y se ha fijado en 0.50, el segundo considera al resto de aparatos sanitarios y se ha considerado un coeficiente de simultaneidad de 0.30.

Sistema de drenaje pluvial

El sistema de drenaje pluvial consiste en:

- Cunetas perimetrales a los campamentos.
- Canales en las vías.
- Red de alcantarillado pluvial.

Los sitios previstos para el campamento de construcción colinda con quebradas y cauces naturales de agua; estos facilitan el drenaje de las aguas lluvias hacia estos cursos de agua.

Las cunetas perimetrales tienen por objetivo captar el agua que se escurre en la parte alta del campamento y de esta forma evitar su ingreso a las instalaciones, estas cunetas descargarán a los cauces naturales, que se encuentran cercanos al campamento.

Los canales en las vías captarán y conducirán el agua lluvia hacia los cauces naturales.

Previo a realizar el dimensionamiento de las diferentes estructuras es importante definir los puntos de descarga y las áreas de aporte de cada una de estas, en la siguiente figura se

presenta le trazado de los canales, la ubicación de las descargas y las áreas de aporte de cada una de estas.

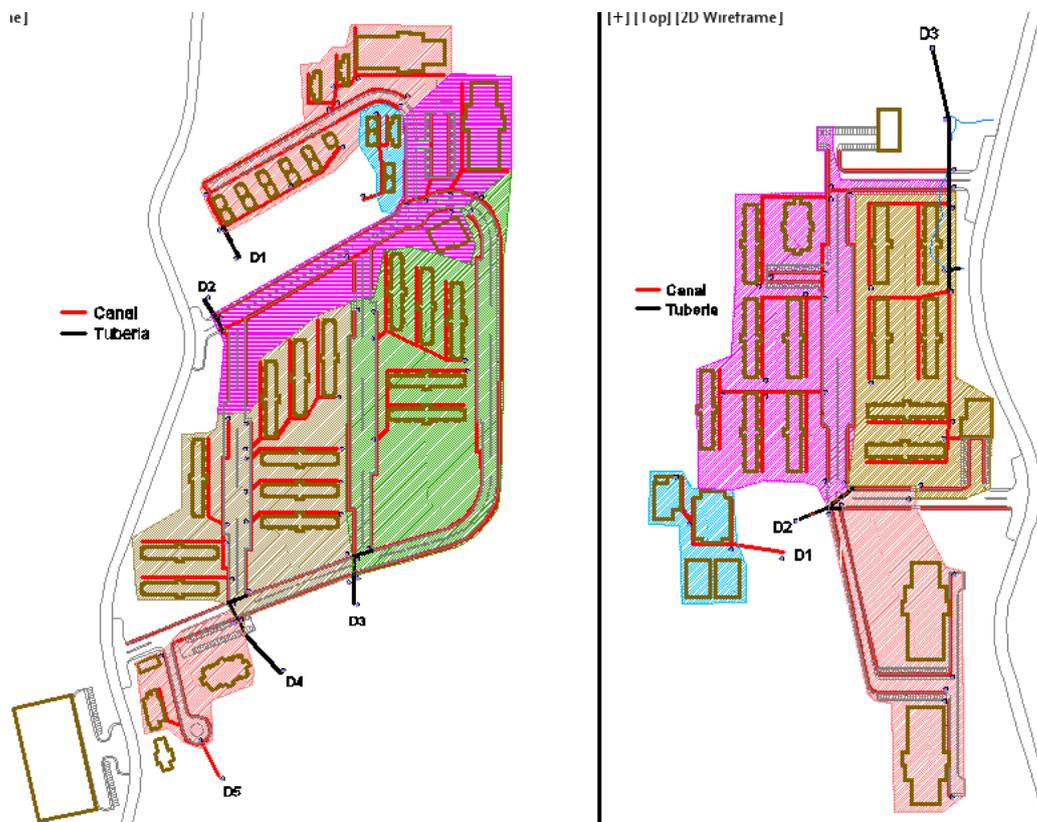


Figura 75: Ubicación de descargas con sus áreas de drenaje del campamento de construcción

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Por la configuración del campamento es necesario ubicar los canales en la parte inferior de las veredas cubiertas por losas.

Para el diseño se considera:

- ✓ Pendiente mínima $J=1\%$, la pendiente con la que se construirán los canales es la misma que tiene la vía.
- ✓ Los canales captarán los caudales pluviales producidos en las vías y los caudales producidos en las estructuras y plataformas más próximos.
- ✓ En los puntos que confluyan más de dos canales se ha previsto implementar cajas o pozos de revisión.

Una vez calculados los caudales de los diferentes tramos de la red de canales de drenaje pluvial se determinó que existe un rango de caudales que va desde los 20 hasta los 400 l/s, analizando el proceso constructivo y en pos de facilitararlo, se diseñó 5 tipos de canales.

Para el diseño de los canales tipo se consideró:

- ✓ Que las dimensiones del canal preste facilidades para las actividades de operación y mantenimiento

- ✓ Los rangos de diseño considerados son de 100 l/s.
- ✓ La sección escogida para los canales paralelos a las vías es rectangular y para los paralelos a las estructuras es triangular.
- ✓ Por la gran variedad de pendientes que tienen las vías del proyecto se asumió la mínima para el diseño, esto es J=1%.

La descarga 3 del campamento de construcción capta los caudales de 2 cauces naturales, a continuación se presenta las características de las mismas:

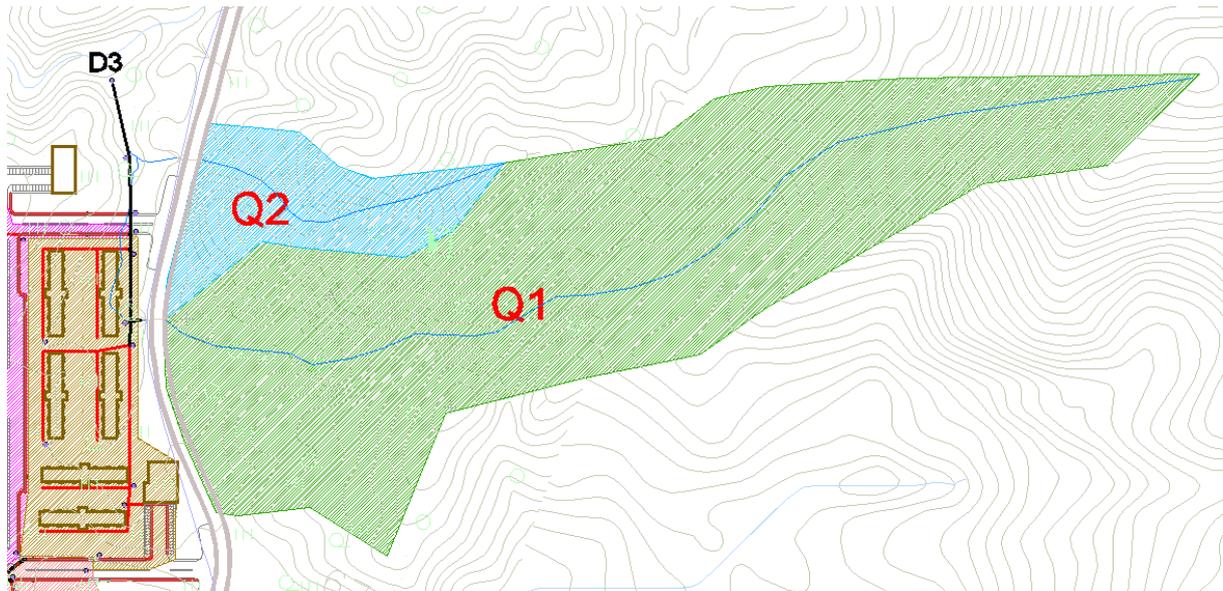


Figura 76: Características de los cauces
Fuente: ACOTECNIC Elaboración: ACOTECNIC

Tabla 52: Características de las cuencas hidrográficas de los cauces

Cauce	Área	Cota Mínima	Cota Máxima	Longitud de Cauce	Tiempo de Concentración
Q1	11.70 Ha	651	875	870 m	6.0 min
Q2	1.85 Ha	650	730	260 m	2.2 min

Fuente: ACOTECNIC Elaboración: ACOTECNIC

Analizando la tabla anterior se desprende que los tiempos de concentración calculados son inferiores a 10 minutos, que es el valor que recomienda la literatura como valor mínimo, en tal razón, se adopta 10 minutos como tiempo de concentración para los 2 cauces.

Para el cálculo de los caudales que se producen en las cuencas se utilizó el método racional americano. Los criterios y parámetros empleados en el cálculo de los caudales son:

- ✓ Periodo de retorno 50 años
- ✓ Coeficiente de escurrimiento 0.35
- ✓ Valor de Id para 50 años 6.0
- ✓ Tiempo de concentración 10 minutos
- ✓ Intensidad de lluvia $I = 54.246 * T_c^{(-0.4596)} * I_d$

Con la información antes descrita se calculó los caudales de las cuencas con un periodo de retorno de 50 años.

Tabla 53: Caudal de los cauces

	Tiempo de Concentra (min)	Coef. de Escurri C	Área	Área Equiv.		I/0.36	CAUDAL
				Parcial A*C	Acum	L/S/Ha	q L/S
Quebrada 1	10,00	0,35	11,70	4,10	4,10	313,77	1284,90
Quebrada 2	10,00	0,35	1,85	0,65	0,65	313,77	203,17

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

c) Gestión de desechos líquidos no peligrosos en el campamento de operación y anexas

A continuación se detallan los procedimientos operacionales en la infraestructura sanitaria descrita en la Especificación CF-PMD 02, como herramientas de gestión de residuos líquidos no peligrosos en el campamento de operación.

El sistema de saneamiento hidrosanitario para el campamento de operación está constituido por cuatro componentes:

- La red de alcantarillado sanitario
- La red de alcantarillado domiciliario
- Una planta de tratamiento de aguas residuales
- La red de drenaje pluvial

Red de alcantarillado sanitario

Constituida por tuberías con diámetro mínimo de 300 mm y en material de PVC. La ubicación de esta infraestructura será en los retiros de las vías, porque facilita las actividades de operación; cada edificación planificada contará una conexión domiciliaria.

El trazado de las redes de alcantarillado se lo realiza por los retiros de las estructuras planificadas, lo que mejora las condiciones operativas y de mantenimiento del sistema: el trazado vertical de las redes se lo realizará paralelo al perfil natural del terreno (en lo posible).

Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Planta de tratamiento de aguas residuales para una población de 250 personas; los efluentes de la planta de tratamiento se dispondrán en la Quebrada de Sunkants.

Se propone un sistema de fosa séptica – filtro anaerobio como sistema de tratamiento, lo que permitirá cumplir con los parámetros de descarga que establece la legislación vigente.

- *Diseño del sistema de tratamiento:*

La fosa séptica será diseñada en dos compartimientos, ya que proporcionan una mejor eliminación de los sólidos en suspensión, razón por la cual se adopta esta alternativa.

La capacidad es uno de los factores más importantes en el diseño, una adecuada capacidad permite operar con seguridad y permite periodos más largos.

Las unidades de tratamiento de aguas servidas han sido instaladas de tal forma de evitar que sean afectadas por las zonas de inundación, para ello se han de construir plataformas que permitan evitar este inconveniente.

Criterios de diseño:

- ✓ Fosa séptica: los factores considerados al fijar la capacidad de la fosa séptica son:

El caudal medio diario de aguas residuales

El tiempo de retención del agua residual dentro de la fosa, que generalmente se recomienda sea de 24 horas.

El espacio necesario para la acumulación de lodos.

El espacio necesario para la acumulación de natas.

El área total de las aberturas entre las cámaras debe estar entre el 5% y el 10% de la sección transversal útil de la fosa séptica.

Dispositivo de entrada:

Una T ventilada de entrada deberá proporcionarse para desviar el agua residual entrante hacia abajo.

El ramal inferior deberá penetrar en el tanque, como mínimo 8 cm arriba del nivel de líquido en el tanque para permitir una elevación momentánea del nivel del líquido durante la descarga del agua residual de la fosa séptica. Este ramal se hará penetrar en la masa líquida unos 30 cm con el fin de que la capa de nata no obstruya la boca del tubo de entrada.

Dispositivo de salida:

El dispositivo de salida retendrá las natas en el tanque, pero al mismo tiempo, limitará cantidad de lodo que puede acomodarse sin ser arrastrado, lo cual provocaría descarga de lodo el efluente del pozo. El dispositivo de salida será una T ventilada, cuyo ramal inferior empezará al mismo nivel del líquido y será importante que penetre lo suficiente (40 cm) bajo el líquido para proporcionar un balance entre el volumen de almacenamiento de lodos y las natas.

- ✓ Filtro Anaerobio: el lecho filtrante en lo posible deberá tener una altura de 1,30 m. Ha sido demostrado en muchos trabajos de investigación, que por encima de 1 m de altura del material filtrante, las eficiencias en la eliminación de materia orgánica no mejoran sustancialmente. El material filtrante debe tener una granulometría lo más uniforme posible, pudiendo variar entre 50 y 80 mm. La profundidad útil (h) del Filtro Anaerobio se recomienda sea de 1.80 m, sin embargo, este puede variar un poco de acuerdo a las necesidades.

El dispositivo de salida consistirá en cuatro tuberías de 4" de diámetro las cuales bajarán hasta el fondo falso del Filtro distribuyendo el caudal en 4 puntos distintos del fondo del Filtro, los cuales fueron seleccionados para darle una mejor cobertura a toda la capa filtrante, evitando así problemas de cortocircuitos.

✓ Dispositivos de control y limpieza del sistema

Todo tratamiento biológico cuenta con una producción de lodos, en los sistemas anaerobios esta producción es mínima, sin embargo es necesario disponer de dispositivos que permitan su evacuación, en el momento que se considere apropiado para garantizar el buen funcionamiento del sistema; el sistema propuesto cuenta con pozos de visita que permitirán cumplir la extracción de esos lodos. Estos pozos están dotados con tuberías de descarga que están conectadas al fondo de cada una de las secciones del sistema, lo cual permitirá obtener la mayor carga hidrostática disponible para el empuje del lodo que suele acumularse en el fondo; el lodo purgado podrá ser evacuado hasta sitios apropiados para su deshidratación.

Para el caso particular del pozo correspondiente al «Filtro», además de contar con los dispositivos ya descritos, está dotado de tuberías de 3/4" de diámetro conectadas a diferentes cotas del «Filtro», esto nos permitirá obtener muestras de agua a diferentes alturas controlando así la eficiencia del « Filtro» en todo su espesor, así como el poder detectar a tiempo problemas de funcionamiento.

✓ Limpieza

El sistema de tratamiento deberá limpiarse antes de que se acumule demasiado lodo o natas. Si el lodo o las natas se acercan mucho al dispositivo de salida, estos serán arrastrados fuera de la misma, provocando problemas de atascamiento en el Filtro, lo que afectaría el buen funcionamiento del sistema; por lo tanto, se hace necesario llevar a cabo una inspección periódica de los niveles de acumulación de lodos y natas en el sistema.

La inspección tendrá como objetivo determinar: la distancia desde el fondo de la nata al extremo inferior del tubo de conexión, y el espesor de la capa de lodo acumulada en el primer compartimento.

✓ Frecuencia de inspección

El sistema de tratamiento deberá inspeccionarse cada 6 meses.

✓ Otras recomendaciones

Para lograr un funcionamiento estable, lo más rápido posible en el sistema, es recomendable la introducción de 100 a 150 litros de lodo proveniente de otras fosas sépticas, o en ausencia de estas, estiércol diluido en agua o una misma cantidad de suelos ricos en humus.

Si durante la operación ya estabilizada del sistema continúa produciendo malos olores habrá que introducir cal a la Fosa Séptica, con el fin de reducir la acidez del agua residual y mejorar el desarrollo de la digestión anaerobia.

La limpieza del sistema podrá realizarse por medio de tubos de descarga que están localizados en los pozos, estos tubos de descarga podría permanecer cerrados con tapones roscados. La extracción de lodos podrá hacerse por medio de cubetas.

Las instalaciones del sistema estarán provistas de cerramientos adecuados que eviten la circulación de personas o animales en los alrededores.

Red interna de alcantarillado sanitario

Su diseño se realiza aplicando el concepto de "unidades de descarga". La Unidad de Descarga (UD), equivale a un caudal que corresponde a la evacuación de 28 litros de agua en un minuto de tiempo, o lo que es lo mismo 0,47 l/s.

Este valor se considera que es igual a la capacidad de un lavabo (standard) y permite adecuando los volúmenes necesarios, expresar en función de esa capacidad unitaria los caudales de evacuación de los distintos aparatos. Esta unidad engloba el concepto de gasto y simultaneidad, por lo que su clasificación será función del uso privado o público de cada uno de los aparatos sanitarios del edificio, por las características del proyecto se ha adoptado dos coeficientes de simultaneidad, el primero para la descarga de los inodoros y se ha fijado en 0,50, el segundo considera al resto de aparatos sanitarios y se ha considerado un coeficiente de simultaneidad de 0,30.

Sistema de drenaje pluvial

El sistema de drenaje de aguas lluvias consiste en:

- Cunetas perimetrales al campamento.
- Canales en las vías.
- Red de alcantarillado pluvial.

Los sitios previstos para el campamento colindan con quebradas y cauces naturales de agua, estos facilitan el drenaje de las aguas lluvias hacia estos cursos de agua.

Las cunetas perimetrales tienen por objetivo captar el agua que se escurre en la parte alta del campamento y de esta forma evitar su ingreso a las instalaciones; estas cunetas descargarán a los cauces naturales, que se encuentran cercanos al campamento.

Los canales en las vías captarán y conducirán el agua lluvia hacia los cauces naturales.

Dimensionamiento del sistema de drenaje:

Previo a realizar el dimensionamiento de las diferentes estructuras es importante definir los puntos de descarga y las áreas de aporte de cada una de estas. En la Figura 77 se presenta el trazado de los canales, la ubicación de las descargas y las áreas de aporte de cada una de estas.

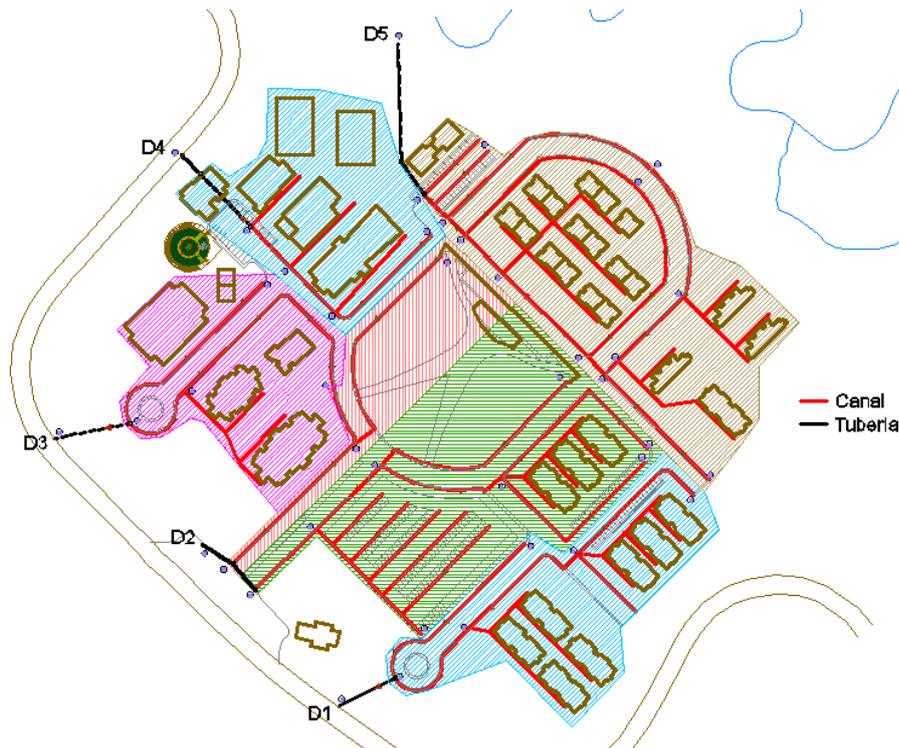


Figura 77: Ubicación de descargas con sus áreas de drenaje del campamento de operación

Fuente: ACOTECNIC
Elaboración: ACOTECNIC

Por la configuración del campamento es necesario ubicar los canales en la parte inferior de las veredas cubiertas por losas.

d) Gestión de desechos líquidos no peligrosos en frentes de obra, plantas trituradoras, hormigón y asfalto, fuentes de materiales

A continuación se describen los procedimientos operacionales de la infraestructura y facilidades sanitarias descritas para los diferentes frentes de obra que no se encuentran dentro del área de servicio de los campamentos como son: plantas de hormigón, asfalto, trituradora, fuentes de materiales, frentes de obra, descritas en la Especificación CF-PMD 02.

Letrinas sanitarias

Las letrinas sanitarias desembocan en fosas sépticas a través de canales de recepción-conducción en donde se las mantendrá hasta que se realicen las actividades de descarga y limpieza de la fosa. El personal de obra tendrá la obligación de utilizar únicamente estas instalaciones para realizar sus necesidades fisiológicas y garantizará el cuidado de las mismas.

Se protegerá a las letrinas móviles contra la intemperie y objetos que pudieran caer, como lo indica el Reglamento de Seguridad para Construcción y Obras Públicas. Además se efectuará la desinfección diaria de estas estructuras, por lo que el contratista designará a la persona o grupo encargado del aseo, con la finalidad de evitar la generación de posibles focos infecciosos.

Las letrinas deben acoplarse a un sistema completo y por separado de tratamiento y disposición (evacuación) de aguas residuales pluviales y de lavado (de equipo, maquinaria, áreas industriales). Por ningún motivo los efluentes deben ser dispuestos al medio ambiente (cauces naturales, canales de riego u otro cuerpo receptor) sin tratamiento.

Estas estructuras deberán ser cerradas y selladas una vez que hayan cumplido el período de construcción, para lo cual se retirará toda infraestructura por encima del terreno natural y el pozo será sellado, adicionando una cantidad de 10 kg de cal viva y dejando transcurrir al menos dos horas para luego proceder al relleno del pozo con el mismo material procedente de la excavación.

Debe minimizarse la entrada de aguas pluviales a los sistemas sanitarios instalados y programar inspecciones periódicas para verificar su buen funcionamiento y necesidad de mantenimiento.

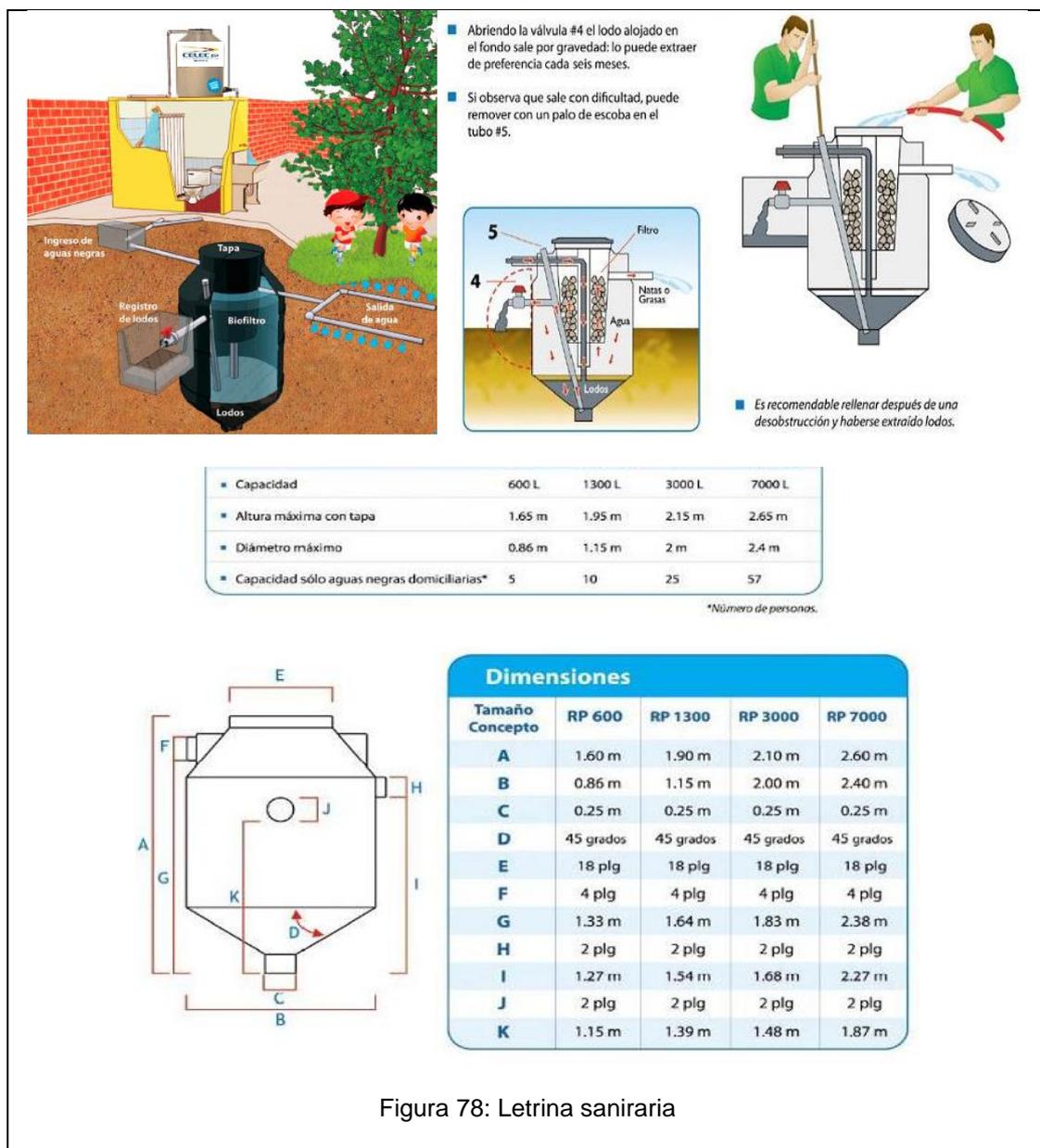


Figura 78: Letrina sanitaria



Fotografía 17: Letrina sanitaria

NOTA: La válvula de lodos deberá permanecer cerrada y solo abrirse para limpieza. El periodo de extracción de lodos es entre 10 y 30 meses, según su uso.

Fosas sépticas

Las fosas sépticas son reactores anaerobios simples en donde las bajas velocidades y los altos tiempos de detención hidráulica, permiten la sedimentación de la materia orgánica de las aguas residuales y la salida de un efluente clarificado. Estos sólidos retenidos, sufren un proceso de digestión anaerobia que acaba mineralizando este residuo, el cual se extrae al cabo de varios meses e, incluso, años.

En la fosa séptica, la decantación y la digestión de la materia orgánica ocurre en el mismo recipiente, siendo este el método más común de depuración de las aguas residuales para los sistemas individuales, el cual permite su disposición posterior sobre el suelo. El sólo tanque puede lograr remociones de DBO que oscilan entre un 20 y 40%, respecto del agua residual bruta.

Los residuos sólidos se almacenan temporalmente en la fosa hasta que se proceda a realizar la limpieza, en la cual se realiza el retiro de los sólidos, su transporte y confinamiento, actividad que debe ser ejecutada a través de un gestor autorizado. La fase líquida por su parte es sometida a tratamiento de depuración simple para su posterior descarga al sistema de drenaje de las instalaciones temporales.

El proceso de limpieza de la fosa séptica se realizará mecánicamente a través de tanques hidrocleaner una vez que se haya alcanzado el nivel máximo de acumulación de lodo, o caso contrario cuando la fosa séptica se colmate será clorada, cegada y tapada correctamente, previo a la construcción de una nueva fosa séptica.

Cuando sea necesario el cambio de la ubicación de los baños, de acuerdo al criterio de la Fiscalización Ambiental, los pozos sépticos construidos serán clorados, cegados y tapados correctamente.

Trampa de grasas

Las aguas residuales provenientes de los lavaderos y de los sistemas de recolección (canaletas), a la trampa de grasa, la cual retiene los aceites y grasas. Teniendo un correcto

mantenimiento no deben existir residuos sólidos. Retirar periódicamente la capa de grasa que se forma en la trampa de grasa. Pasos importantes para realizar la limpieza

- 1.- Extraer la capa de grasa acumulada en las cámaras de la trampa de grasa, empleando un cedazo pequeño.
- 2.- Dejar escurrir lo anterior en un cedazo más grande, por espacio de una hora.
- 3.- Mezclar en un balde de 18-20 libras, la grasa obtenida con una cantidad de arena equivalente al 25% del peso del material.
- 4.- Una vez concluido el paso anterior, se añade cal a la mezcla obtenida en el balde, empleando una proporción de 600 gramos (libra y media) por cada 20 litros (una caneca) de grasa tratada con arena.
- 5.- La mezcla producto de este tratamiento debe depositarse en fundas plásticas y ser dispuestas para su recolección.

Canales perimetrales

Para la conducción de las aguas de escorrentía al exterior de las instalaciones de las plantas trituradora, de hormigón, asfalto, fuentes de materiales. Para el caso de canales perimetrales que conduzcan el agua de escorrentía y de lluvia a las quebradas aledañas, no permitiendo que el agua se encuentre sin control en las inmediaciones de estas instalaciones.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Campamentos y anexas			
Sistema hidrosanitario	Sistema construido y operativo	Planos As Build Planillas Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3
Plantas de tratamiento de aguas PTAR	# de plantas de tratamiento PTAR construidas de las programadas (2) para campamentos	. PTAR implementadas y operativas .Registro fotográfico	SIN COSTEO – C3
Trampas de grasa	# de trampas de grasa construidas.	. Trampas de grasa implementadas y operativas . Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4
Plantas y fuentes materiales			
Letrina móvil	# de letrinas móviles instaladas del # total planificadas	Verificación de Letrinas operativas Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4
Fosa séptica	#de fosas sépticas construidas del # total planificadas	Verificación de fosas sépticas operativas Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

Nota. Se considera estos costos dentro de la obra civil y dentro de las especificaciones ESPECIFICACION CF-PPM 04 y ESPECIFICACION CF-PPM 06

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Sistema hidrosanitario de AA.SS. y AA.LL.					
Plantas de tratamiento PTAR					
Trampas de grasa					
Letrinas móviles					
Fosas sépticas					
Gestores autorizados para limpieza de fosas sépticas y transporte					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Ficha Hoja de registro de letrinas móviles

REGISTRO DE INSPECCIÓN Nro. _____			
Responsable			
Nombre	Apellido	C.I.	Firma
Datos Generales			
Fecha:			
Hora:			
Ubicación:			
Estado de la Letrina Móvil	Bueno		
	Regular		
	Malo		
Presenta Olores	Sí		
	No		
Última fecha de Limpieza:			
Requiere Mantenimiento	Sí		
	No		
Observaciones Adicionales			

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Ficha Hoja de registro de fosas sépticas

REGISTRO DE INSPECCIÓN Nro. _____			
Responsable			
Nombre	Apellido	C.I.	Firma
Datos Generales			
Fecha:			
Hora:			
Ubicación:			
Estado de la fosa séptica:	Bueno		
	Regular		

REGISTRO DE INSPECCIÓN Nro. _____		
	Malo	
Presenta Olores	Sí	
	No	
Nivel de los lodos en el tanque		
Última fecha de mantenimiento:		
Requiere Mantenimiento	Sí	
	No	
Observaciones Adicionales		

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

Objetivo

Garantizar un adecuado manejo de los desechos peligrosos y especiales, sólidos y líquidos, generados como resultado de los procesos de construcción de la obra así como en la operación y mantenimiento de las instalaciones temporales como son: campamento, taller de obra, bodegas, plantas trituradora, hormigonera y de asfalto, etc., a fin de evitar las afectaciones a ser causadas a suelos, aguas y grupos humanos durante la construcción del proyecto.

Medidas y Especificaciones Ambientales

- ESPECIFICACION CF-PMD 03: Gestión integral de desechos peligrosos y especiales, sólidos y líquidos, durante la etapa constructiva

ESPECIFICACION CF-PMD 03: Gestión integral de desechos peligrosos y especiales, sólidos y líquidos, durante la etapa constructiva

Define las medidas para la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y líquidos, peligrosos y especiales, que son generados en las diversas obras, instalaciones y actividades constructivas del proyecto, acorde a las disposiciones emitidas por la normativa ambiental específica.

El Libro VI “De la Calidad Ambiental”, título V “Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación por Desechos Peligrosos”, capítulo I “Disposiciones Generales”, Sección I “Glosario de Términos”, del TULAS, define como **desecho peligroso**: todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

El Anexo 6 “Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos”, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), define como **desechos sólidos especiales**, a desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios. Son considerados desechos especiales: restos de chatarras, metales,

vidrios, muebles y enseres domésticos; materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no pueden recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)		Ministerio del Ambiente. MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 19)		Ministerio del Ambiente. MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Sección II. Gestión integral de desechos peligrosos y/o especiales. Arts. 78 – 84. Parágrafo I. Generación. Arts. 86 – 90. Parágrafo II. Almacenamiento. Arts. 91 – 100. Parágrafo III. Recolección. Arts. 101 – 103. Parágrafo IV. Transporte terrestre para desechos peligrosos y/o especiales. Arts. 106 – 119. Parágrafo V. Del aprovechamiento. Art. 123. Parágrafo VI. De la disposición final. Arts. 124 – 134. Parágrafo VII. De la importación, exportación y tránsito. Arts. 135 - 138 Capítulo VII. Gestión de sustancias químicas peligrosas. Arts. 148 – 168. Parágrafo I. Del almacenamiento. Arts. 169 – 172 Parágrafo II. Del transporte de sustancias químicas peligrosas Arts. 173 – 184. Parágrafo III. Importación, exportación y tránsito Arts. 189 – 191.	Ministerio del Ambiente. MAE
Acuerdo Ministerial No. 161: Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales (Docu. 67).		Ministerio del Ambiente, MAE
Acuerdo Ministerial No. 026: Procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos (Docu. 68).		Ministerio del Ambiente. MAE
Acuerdo Ministerial No. 142: Listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales (Docu. 69).		Ministerio del Ambiente, MAE
Norma INEN 2 266:2010. Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos (Docu. 70).		
Acuerdo Ministerial No.52 Modificación de Tasas por Servicios de Gestión y Calidad Ambiental		Ministerio del Ambiente, MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
((Docu. 73).		

Descripción y procedimientos

Cuatro procedimientos considera la Especificación:

- Normativa específica y obligatoria aplicable a desechos peligrosos y especiales
- Tipología, fuentes generadoras y gestión de desechos sólidos peligrosos y especiales
- Tipología, fuentes generadoras y gestión de desechos líquidos peligrosos
- Registro del Contratista como generador de desechos peligrosos y especiales

a) Normativa específica y obligatoria aplicable a desechos peligrosos y especiales

En el país rigen cuerpos normativos específicos para la gestión de desechos peligrosos y especiales a los cuales están sujetos las personas naturales y jurídicas que generan este tipo de desechos y a los cuales la Contratista de la obra, durante el periodo de construcción de la misma, deberá sujetarse toda vez que muchas de sus actividades conllevan la generación de productos que constan en los listados elaborados para el efecto.

Estos cuerpos normativos son los siguientes:

- Acuerdo Ministerial No. 161: Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales.
- Acuerdo Ministerial No. 026: Procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos.
- Acuerdo Ministerial No. 142: Listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales.
- Norma INEN 2 266:2010. Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.

REF: El detalle de estos cuerpos normativos se adjunta en el Apéndice PMA. Apéndice 6: Normativa para Desechos Peligrosos y Especiales.

b) Tipología, fuentes generadoras y gestión de desechos sólidos peligrosos y especiales

b.1 Desechos sólidos peligrosos

A continuación, en la

Tabla 54, se detallan las fuentes generadoras de desechos sólidos peligrosos y su gestión:

Tabla 54: Fuentes generadoras de desechos sólidos peligrosos

DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS	FUENTE GENERADORA										
	FO	C	B	T	DM	PT	PA	PH	FM	LT	SE
Desechos sanitarios y clínicos: material corto punzante: agujas de jeringuillas, gasas, esparadrapos, etc.		X			X						
Desechos con metales pesados As Be Cd Pb Hg Se				X	X		X				X
Envases y contenedores de material tóxico	X	X	X	X	X		X				X
Sedimentos de lodos de piscinas						X	X	X			
Tierra con hidrocarburos	X			X		X	X	X	X		
Lodos de depuración de aguas		X				X	X				
Envases industriales de grasas, químicos, tambores	X		X	X		X	X		X		
Elementos de filtros: elementos saturados con aceites, cartuchos	X			X			X		X		X
Trapos con hidrocarburos	X		X	X		X	X	X	X		X
Grasas no utilizadas	X			X		X	X	X	X		
Baterías usadas	X	X	X	X	X				X		
Pilas usadas	X	X	X	X	X						
Focos y fluorescentes quemados	X	X	X	X							
Restos de materiales absorbentes, trapos de limpieza y ropas contaminadas con sustancias peligrosas	X			X	X	X	X	X	X		X
Explosivos en mal estado.	X		X						X		
Residuos de explosivos	X		X						X		

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Fuentes generadoras:

Como fuentes generadoras de residuos sólidos peligrosos durante la etapa constructiva se identifican las siguientes: Ver

Tabla 54.

- FO: Frentes de obra
- C: Campamentos y anexas
- T: Talleres de obra
- B: Bodegas
- DM: Dispensario médico
- PT: Planta de trituración
- PA: Planta de asfalto
- PH: Planta de hormigón
- FM: Fuentes de materiales
- LT: Línea de alimentación a 69 KV
- SE: Subestaciones

Gestión:

Los procedimientos de gestión que se reconocen para los desechos sólidos peligrosos se los describe a continuación:

- *Recolección y almacenaje temporal:*

Los desechos peligrosos se almacenarán temporalmente hasta que se efectúe su disposición final. Para el efecto deberán estar debidamente rotulados indicando su peligrosidad, acorde a lo especificado en el Acuerdo Ministerial No. 161: Reglamento para

la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales y en la Norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización: NTE INEN 2266:2010. Transporte. Almacenamiento y manejo de materiales peligrosos y en los Acuerdos Ministeriales del MAE: 026, 161 y 142.

Los sitios de acopio temporal de residuos peligrosos deberán estar debidamente señalizados y su acceso será restringido. Estarán ubicados lejos de fuentes de ignición y cuerpos de agua en áreas no inundables, con la debida cubierta para evitar la incidencia de lluvia, viento, humedad y con cunetas periféricas para conducir las aguas lluvias. La superficie será continua, impermeable y presentará resistencia estructural y química, caso contrario se deberá recubrir con pintura resistente al ácido.

El acopio y almacenamiento temporal se lo hará:

- ✓ En **contenedores** metálicos galvanizados de 55 galones de color ROJO y con la debida señalización industrial. REF: Figura 79.



Figura 79: Contenedor y rotulación de desechos peligrosos

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- ✓ . Desechos sanitarios y clínicos:
 - Material corto punzante, agujas de jeringuillas se almacenarán en botellas de vidrio con tapa ubicadas únicamente en la enfermería.
 - Materiales utilizados para curar heridas como gasas, esparadrapo, etc.: se dispondrán en tachos de basura con funda roja ubicados únicamente en enfermería y estarán debidamente rotulados indicando su peligrosidad
- ✓ Pilas:
 - Serán almacenadas en botellas o recipientes de plástico (incolores) con tapa.
- ✓ Baterías:
 - Las baterías una vez culminada su vida útil, serán almacenadas en cartones que no contengan más de tres unidades y entre ellas y en los alrededores se colocará cartón corrugado, para evitar el movimiento excesivo y absorber los posibles derrames. Así también, para prevenir cortocircuitos, los bordes expuestos de las baterías deberán protegerse con cinta aisladora para impedir que entren en contacto con otras baterías o metales durante su almacenamiento o transporte.

Previo al almacenamiento de baterías usadas se realizará una inspección de las mismas para comprobar que no existan fugas; caso contrario, se deberán almacenar individualmente en contenedores plásticos resistentes al ácido (por ejemplo, en baldes plásticos con tapa).

Las baterías usadas serán apiladas temporalmente en forma vertical sobre plataformas o paletas de madera que no exceda su peso, evitando el contacto directo con el suelo, hasta el momento de la disposición final.

- ✓ Focos fluorescentes:
Se envolverán con papel reciclado para evitar su rotura y serán almacenados en cartones embalados adecuadamente
- ✓ Material empleado para la contención de derrames, tierra contaminada por grasas o aceites producto del mantenimiento de equipos, vehículos y maquinaria pesada, y aquella generada a partir de la transferencia de combustibles: serán almacenados en fundas de color rojo debidamente rotuladas.

- *Transporte:*

El transporte y movilización de los residuos sólidos peligrosos se la hará de acuerdo a los procedimientos definidos en el Acuerdo Ministerial No.161: Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales y en la Norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización: NTE INEN 2266:2010. Transporte. Almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

La transportación de los desechos sólidos peligrosos deberá ser realizada únicamente a través de gestores ambientales calificados por el MAE.

- *Disposición final*

La entrega de los desechos sólidos peligrosos se la realizará mediante contrato con gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente, en horarios preestablecidos y previa aprobación de la Fiscalización Ambiental, para la correcta disposición final

b.2 Desechos sólidos especiales

A continuación, en la Tabla 55, se detallan las fuentes generadoras de desechos sólidos especiales y se detalla su gestión:

Tabla 55: Fuentes generadoras de desechos sólidos especiales

DESECHOS SOLIDOS ESPECIALES	CATEG	FUENTES GENERADORAS										
		FO	C	B	T	DM	PT	PA	PH	FM	LT	SE
Chatarra y piezas desgastadas	ND	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Mangueras usadas	ND	X	X	X	X		X	X	X	X		X
Restos de cemento y hormigón	ND	X		X					X	X	X	X
Restos de maderas	D	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Cortes de perforación	ND	X								X		
Residuos materiales: tubos, varillas	ND	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Envases industriales de plástico	ND	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Envases industriales	ND	X	X	X	X	X		X				X

DESECHOS SOLIDOS ESPECIALES	CATEG	FUENTES GENERADORAS										
		FO	C	B	T	DM	PT	PA	PH	FM	LT	SE
de vidrio												
Elementos de filtros de aceite	ND	X		X	X		X	X		X		X
Filtros de aceite e hidráulicos de equipos y maquinaria	ND	X		X	X		X	X		X		X
Llantas usadas	ND	X		X	X							

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Categoría

(D): Degradable: aquellos que por la acción de los agentes naturales, rápidamente sufren cambios en su estructura química y molecular para convertirse en agua, dióxido de carbono y/o nutrientes

(ND): No degradable: aquellos que por la acción de los agentes naturales no sufren cambios apreciables en su estructura química y molecular. A largo plazo

Fuentes generadoras:

Como fuentes generadoras de desechos sólidos especiales durante la etapa constructiva se identifican las siguientes:

- FO: Frentes de obra
- C: Campamentos y anexas
- T: Talleres de obra
- B: Bodegas
- DM: Dispensario médico
- PT: Planta de trituración
- PA: Planta de asfalto
- PH: Planta de hormigón
- FM: Fuentes de materiales
- LT: Línea de alimentación a 69K
- SE: Subestaciones

Gestión:

Los procedimientos de gestión que se reconocen para los desechos sólidos especiales se los describe a continuación:

- *Acopio y almacenamiento temporal:*

Referido a los procedimientos de recolección y almacenamiento temporal de estos desechos en sitios o recipientes apropiados, fuera o dentro de las instalaciones del generador, hasta ser retirados para su tratamiento o ser transportados a los sitios de disposición final.

De acuerdo al tipo de residuo, se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Restos metálicos de menor proporción, cables eléctricos, alambres, latas y/o envases metálicos que no contengan restos de aceite, grasa ni pintura: contenedores metálicos galvanizados de 55 galones de color GRIS.



- ✓ Restos de material de construcción: contenedores metálicos galvanizados de 55 galones de color VERDE



- ✓ Desechos de hormigones, residuos de construcción, material excedente de excavaciones y otros escombros:

Áreas de acopio temporal dentro de las áreas de trabajo y que hayan sido previamente adaptadas para este fin (descapote, protección del suelo con plástico o lona, construcción de sistemas de drenaje, etc.).

Los desechos de hormigones, residuos de construcción, material excedente de excavaciones y otros escombros, no deberán permanecer más de 48 horas en la obra. Se prohíbe el abandono de estos materiales en terrenos de propiedad privada y/o vía pública sin previa autorización.

- ✓ Plástico industrial (tuberías, tubos de PVC), restos metálicos de mayor proporción, madera, llantas usadas:

Contenedores de basura con capacidad mínima de 2000 litros

Los sitios de acopio temporal en donde se ubicarán los contenedores para plástico industrial (tuberías, tubos de PVC), restos metálicos de mayor proporción, madera y llantas usadas, deberán estar debidamente señalizados y ubicados lejos de cuerpos de agua en áreas no inundables y con la debida cubierta, con la finalidad de evitar la incidencia de la lluvia y viento.

El personal de obra no dispondrá al aire libre los desechos; la quema así como la dispersión de residuos en campamentos y frentes de obra queda terminantemente prohibida.

- *Reciclaje (recuperación):*

Referido al proceso de utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado.

Se deberá aplicar lo indicado en el documento del Apéndice PMA. Apéndice 5: Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo Arts. 91 y 92; CELEC EP.

- *Reuso:*

Utilización de los residuos o de materiales presentes en ellos, en su forma original o previa preparación, como materia prima en un proceso de producción del producto del cual se derivan o de otros de la misma naturaleza.

Reutilización dentro de la obra:

- ✓ Restos metálicos de menor proporción, cables eléctricos, alambres, latas y/o envases metálicos que no contengan restos de aceite, grasa ni pintura.
- ✓ Restos de material de construcción:
El material excedente de excavación y escombros, de acuerdo a las características de estos, y a lo que establezca la Fiscalización, podrán ser reutilizados para relleno en la etapa final de construcción; para lo cual deberán permanecer apilados horizontalmente en forma de terrazas a una altura máxima de 2m y cubiertos con lona para evitar la dispersión de material por acción del viento. Además el almacenamiento se llevará a cabo en lugares con señalización, cubierta y adaptados para este fin, siguiendo los criterios de la Fiscalización Ambiental.
- *Confinamiento (escombreras o relleno sanitario):*

Aplicable a los desechos que no son seleccionados para reuso o reciclaje y que por tanto deben ser confinados en las escombreras o en el relleno sanitario:

- ✓ Todo desecho de hormigón, residuo de construcción, material excedente de excavación y otros escombros, se transportarán previa autorización de la Fiscalización Ambiental a las escombreras debidamente autorizadas. Para ello se emplearán volquetes cubiertos con lona que evitarán la posible contaminación atmosférica y la caída accidental de material.
- ✓ El detalle de la conformación de estas áreas de depósito y el procedimiento en escombreras se detalla en la Especificación CF-PPM 05.
- ✓ La recolección con vehículo para disposición final en escombreras será de 2 veces por semana.

La recolección dentro de los campamentos se realizará en recipientes con ruedas y tapa, debidamente identificados con el tipo de residuo a transportar.

La recolección en los frentes de obra y en la zona de producción de concreto se realizará mínimo dos veces por semana o con una mayor frecuencia, si el volumen de residuos lo amerita.

El manejo de los desechos lo realizará personal debidamente capacitado, utilizando los elementos de protección adecuados.

Durante cada recolección se cambiará la bolsa de los recipientes y se verificará el estado de los mismos para programar su limpieza o mantenimiento.

Los desechos serán aforados con el fin de tener control sobre la generación de residuos reciclables y putrescibles.

Para la recolección de los desechos se debe disponer de un vehículo con capacidad de 7 m³, conductor y tres operarios de recolección para realizar el recorrido por los frentes de obra, campamentos y talleres. Estos mismos operarios realizarán las actividades de disposición con la supervisión del Responsable del Área Ambiental de la UGSAS-Contratista y el Fiscalizador Ambiental.

Tabla 56: cantidad de contenedores por áreas del proyecto.

INSTALACIÓN	No CONTENEDORES exterior	No CONTENEDORES interior
Frentes de obra	4	2
Centro médico		4
Taller de obra	2	2
Bodega	2	2
Planta de trituración	2	2
Planta de asfalto	2	2
Planta de hormigón	2	2
Fuentes de materiales	2	2
TOTAL	16	18

d) Tipología, fuentes generadoras y gestión de desechos líquidos peligrosos

A continuación, en la siguiente tabla, se detallan las fuentes generadoras de desechos líquidos peligrosos y su gestión:

Tabla 57: Fuentes generadoras de desechos líquidos especiales

DESECHOS LIQUIDO PELIGROSO	FUENTES GENERADORAS										
	FO	C	B	DM	T	PT	PA	PH	FM	LT	SE
Aguas con hidrocarburos y emulsiones de aceites	X	X	X		X	X	X	X			X
Aguas de lavados y procesos											
Desechos de pinturas pigmentos lacas barnices	X	X	X		X					X	X
Desechos de soluciones ácidas y básicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Residuos de hidrocarburos: aceites usados	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Residuos químicos: ácido sulfúrico de baterías					X						X
Lubricantes usados	X	X	X		X	X	X	X	X		X
Residuos y solventes de pinturas	X	X	X					X		X	X

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Fuentes generadoras

Como fuentes generadoras de residuos líquidos peligrosos durante la etapa constructiva se identifican las siguientes:

- FO: Frentes de obra
- C: Campamentos y anexas
- T: Talleres de obra
- B: Bodegas
- DM: Dispensario médico
- PT: Planta de trituración
- PA: Planta de asfalto
- PH: Planta de hormigón
- FM: Fuentes de materiales
- LT: Línea de alimentación a 69KV
- SE: Subestaciones

Gestión:

- *Acopio y almacenamiento temporal*
 - ✓ Los aceites y grasas usados se mantendrán almacenados en recipientes especiales, impermeables, no inflamables y herméticamente cerrados, rotulados como residuos peligrosos y se dispondrán en sitios de acopio temporal.
 - ✓ Los sitios de almacenamiento temporal se ubicarán a una distancia mínima de 50 m de cualquier cuerpo de agua en áreas no inundables, lejos de sistemas sanitarios, agua potable y fuentes de ignición. Contarán con una cubierta para evitar la incidencia de lluvia, viento, humedad; cuneta para aguas lluvias; superficie continua, impermeable preferentemente de hormigón; ventilación suficiente y la señalización apropiada. Su acceso será restringido.
 - ✓ Impermeabilizar el piso de todos los sitios de almacenamiento de combustibles, grasas, aceites o lubricantes, que permitan proporcionar todas las seguridades y controlar que cualquier derrame inevitable o goteo (fuga) contamine el suelo y ambiente, además para el manejo de los efluentes de forma rápida y fácil.
 - ✓ La eliminación de aceites, grasa y combustible mediante quema o vertido directo en el suelo, cuerpos de agua superficiales o subterráneos y/o sumideros queda terminantemente prohibida.
 - ✓ Los talleres que efectúen el mantenimiento y limpieza de maquinaria pesada, vehículos y equipos, contarán con una superficie de hormigón y canales que conduzcan las aguas residuales provenientes de esta actividad a **trampas de grasa** ubicadas estratégicamente y de acuerdo a la pendiente del terreno. El material resultante de estas trampas se retirará manualmente, cubrirá con material absorbente (como viruta) y se tratará como residuo sólido especial.
 - ✓ Los talleres de mantenimiento se ubicarán a una distancia mínima de 50 m de cualquier cuerpo de agua en áreas no inundables, lejos de sistemas sanitarios, agua potable y fuentes de ignición. El personal encargado de esta actividad realizará una racionalización del caudal empleado para la limpieza de maquinaria pesada, vehículos y equipos.
- *Disposición final*

- ✓ Las grasas, aceites y lubricantes usados se entregarán a gestores ambientales autorizados, en horarios de recolección preestablecidos y previa aprobación de la Fiscalización Ambiental, para una correcta disposición final, debiendo llevar un registro de las cantidades entregadas.
- ✓ Para evitar la contaminación en el proceso de transferencia de combustibles, el mismo tendrá lugar sobre una superficie impermeable (plástico) que se colocará 5 m a la periferia de la cubeta retenedora de combustibles. Los residuos líquidos generados se cubrirán con material absorbente (como viruta) para luego recibir el tratamiento como residuos sólidos especiales.
- ✓ En los sitios de fundición se generarán líquidos contaminados con cemento y arena, por lo que será necesario recolectarlos y disponerlos en una fosa de depósito cuya capacidad no será mayor a 5x5x0.5 m, será revestida con geotextil o con hormigón lo cual permitirá la colocación de los desechos que se generen, evitando que la escorrentía superficial arrastre sedimentos contaminantes. Una vez que los trabajos de fundición hayan concluido, la fosa será cubierta con suelo orgánico y revegetada. En las plantas de producción de hormigón también serán equipadas con este tipo de fosas, de manera que cuando llegue un carro mezclador luego de la descarga del hormigón en el frente de obra, proceda a realizar su lavado sobre la fosa en mención.
- ✓ Los vertidos industriales identificados no se podrán descargar directamente en suelo, cuerpos de agua superficiales o subterráneos y/o sumideros.

c) Registro de la Contratista como generador de desechos peligrosos y especiales

El Ministerio del Ambiente, con fecha 28 de febrero emite el Acuerdo Ministerial No. 026, (RO No. 334, mayo 2008), en el que Expide los Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos. Ello debido a los siguientes artículos contemplados en el Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos contenido en el Título V, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial del 31 de marzo del 2003:

- ✓ Art 160: todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad, de acuerdo al numeral 6): Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos, cualquiera sea ésta, de los cuales realizará una declaración en forma anual ante la Autoridad Competente; esta declaración es única para cada generador e independiente del número de desechos y centros de producción. La declaración se identificará con un número exclusivo para cada generador. Esta declaración será juramentada y se lo realizará de acuerdo con el formulario correspondiente, el generador se responsabiliza de la exactitud de la información declarada, la cual estará sujeta a comprobación por parte de la Autoridad Competente;
- ✓ Art 204: quienes emprendan actividades nuevas, cuyos procesos generen desechos peligrosos, de acuerdo a lo establecido en el Régimen Único de Evaluación de

Impactos Ambientales tendrán un plazo de 90 días a partir de su funcionamiento, para registrarse;

- ✓ Art 206: las personas que hayan adquirido la licencia ambiental correspondiente, deberán reportar al Ministerio del Ambiente o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva, anualmente, por escrito y con la firma de responsabilidad del representante legal, la cantidad, clasificación y origen de los desechos peligrosos;

De esta manera, debido a que las actividades que se lleven a cabo durante la etapa constructiva del PH Santiago, generarán desechos peligrosos y especiales, la Contratista que ejecute los trabajos deberá cumplir con esta disposición de la Autoridad Ambiental, para lo cual el Acuerdo Ministerial 026, contempla los siguientes procedimientos de gestión:

Art. 1.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el **Anexo A**.

Art. 2.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reuso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; con procesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos descrito en el **Anexo B**.

Art. 3.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y los requisitos descritos en el **Anexo C**.

Anexo A: PROCEDIMIENTO DE REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS

Este procedimiento describe la forma en que se deberá llevar a cabo la gestión al interior del MAE o en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental para el registro de generadores de desechos peligrosos. Incluye los requisitos para evaluar las solicitudes de registro, los criterios para el registro como generador de desechos peligrosos.

1. Objetivos

1.1. Contar con un instrumento de aplicación del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Desechos Peligrosos (RPCCD) en lo referente al registro de generación de desechos peligrosos. Así mismo contribuir al cumplimiento del Artículo 50 del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

1.2 Contar con elementos para el cumplimiento a lo establecido en el artículo 156 y 203 del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos

1.3 Homologar la gestión de desechos peligrosos a aplicarse por todos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (Reguladores ambientales sectoriales o seccionales, municipalidades y/o consejos provinciales, Autoridades Ambientales de Aplicación) que tengan la competencia para la aplicación del Reglamento.

1.4 Proporcionar una herramienta para todos los integrantes del Sistema Nacional Descentralizado como parte de su sub-sistema de gestión de desechos peligrosos.

2. Alcance

2.1 Este procedimiento es de aplicación nacional para todas las Autoridades Ambientales de Aplicación que pretendan contar con un sub-sistema de gestión de desechos peligrosos.

2.2 El procedimiento se aplica para la gestión de generación de desechos peligrosos que se encuentren en el listado nacional de desechos peligrosos o que estén caracterizados como tales de acuerdo con las normas establecidas para tal efecto y que rebasen las cantidades mínimas definidas en la guía del listado nacional de desechos peligrosos.

2.3 La gestión establecida en este procedimiento es para la emisión del Servicio establecido en Artículo 11 del Libro IX del Texto Unificado de Legislación Ambiental, "Registro de personas naturales o jurídicas que generen y manejen desechos peligrosos."

Anexo B: PROCEDIMIENTO PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS

Este procedimiento describe la forma en que se deberá llevar a cabo la gestión al interior del Ministerio del Ambiente o en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental para el licenciamiento y registro de prestadores de servicios de manejo de desechos peligrosos que involucre el reciclaje, reuso, transporte, tratamiento y disposición final. Incluye los procedimientos para la emisión de la licencia ambiental, los criterios para la resolución, emisión, suspensión y revocatoria de licencia, así como los requisitos que deberá cumplir el prestador de servicios para la obtención de la licencia.

1. Objetivos

1.1. Contar con un instrumento de aplicación del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Desechos Peligrosos (RPCCD) en lo referente al licenciamiento ambiental de prestadores de servicios de manejo de desechos peligrosos. Así mismo contribuir al cumplimiento del Artículo 50 del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

1.2 Cumplir con lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) para el licenciamiento ambiental.

1.3 Contar con elementos para el cumplimiento a lo establecido en el artículo 156, 202 y 203 del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos

1.4 Homologar la gestión de desechos peligrosos a aplicarse por todos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (Reguladores ambientales sectoriales o seccionales, municipalidades y/o consejos provinciales, Autoridades Ambientales de Aplicación) que tengan la competencia para la aplicación del Reglamento.

1.5 Establecer los criterios para la emisión de la licencia ambiental de prestadores de servicio de manejo de desechos peligrosos o de generadores que manejen desechos peligrosos en su instalación.

2. Alcance

2.1 Este procedimiento es de aplicación nacional para todas las Autoridades Ambientales de Aplicación que cuenten con un sub-sistema de gestión de desechos peligrosos.

2.2 El procedimiento comprende los requisitos establecidos dentro del Sistema Único de Manejo Ambiental

2.3 El procedimiento se aplica para la gestión de licenciamiento del manejo de desechos peligrosos que se encuentren en el listado nacional de desechos peligrosos o que estén caracterizados como tales de acuerdo con las normas establecidas para tal efecto y que rebasen las cantidades mínimas definidas en la guía del listado nacional de desechos peligrosos.

2.4 La gestión establecida en este procedimiento es para la emisión del Servicio establecido en Artículo 11 del Libro IX del Texto Unificado de Legislación Ambiental, "Emisión de licencia de gestión de desechos peligrosos"

2.5 Adicionalmente este procedimiento deberá aplicar para el licenciamiento ambiental de aquellos generadores de desechos peligrosos que a parte de sus operaciones básicas de manejo como envasado, etiquetado y almacenamiento efectúen actividades de manejo en sus instalaciones que impliquen el reuso, reciclaje, tratamiento, incineración, coprocesamiento o disposición final

Anexo C: PROCEDIMIENTO PREVIO PARA EL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL DE TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

Este procedimiento describe la forma en que se llevará a cabo la gestión al interior del Ministerio del Ambiente o en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental para el licenciamiento de transporte de materiales peligrosos. Incluye los procedimientos para la emisión de la licencia ambiental, los criterios para la resolución, emisión, suspensión, revocatoria y sanción de licencia, así como los requisitos que deberá cumplir el prestador de servicios para la obtención de la licencia.

1. Objetivos

1.1. Contar con un instrumento de aplicación del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Desechos Peligrosos (RPCCD) en lo referente al licenciamiento ambiental de prestadores de servicios de transporte de materiales peligrosos. Así mismo contribuir al cumplimiento del Artículo 50 (literal d) del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

1.2. Contar con elementos para el cumplimiento de lo establecido en los artículos 156, 202 y 203 del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos

1.3 Contar con elementos para el cumplimiento de lo establecido en los artículos 228, 231 del Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos.

1.4 Homologar la gestión para el Transporte de Materiales Peligrosos a aplicarse por todos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (Reguladores ambientales sectoriales o seccionales, municipalidades y/o consejos provinciales, Autoridades Ambientales de Aplicación (AAA) y Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable (AAAr).

1.5 Establecer los criterios para la emisión de la licencia ambiental de prestadores de servicio de Transporte de Materiales Peligrosos.

2. Alcance

2.1 Este procedimiento es de aplicación nacional para todas las Autoridades Ambientales de Aplicación.

2.2 El procedimiento se aplica para la obtención de la Licencia de Materiales Peligrosos determinados en: Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilicen en el Ecuador, Norma Técnica INEN 2-266:2000 Anexo J y Listado Nacional de Desechos Peligrosos o que estén caracterizados como tales de acuerdo con las normas establecidas para tal efecto y que rebasen las cantidades mínimas definidas en la guía del Listado Nacional de Desechos Peligrosos.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Registro del Contratista como generador de desechos peligrosos y especiales	Registro obtenido	Documento físico del registro	CON COSTEO – C1
Residuos sólidos peligrosos			
Almacenamiento temporal	# de tanques galvanizados de 55 gal, color rojo adquiridos y colocados	. Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
	# de sitios implementados y adecuados para almacenamiento temporal	. Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Retiro, transporte y desalojo	. # de gestores autorizados contratados para el retiro, transporte y desalojo . Hojas de registro de entrega-recepción y cadenas de custodia elaboradas y firmadas	. Registro de residuos líquidos peligrosos entregados mediante convenio a gestores de residuos especiales calificados por el Ministerio del Ambiente. . Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Residuos sólidos especiales			
	# de tanques galvanizados de 55 gal, color gris adquiridos y colocados	Verificación de instalación de tanques Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
	# de sitios implementados y adecuados para almacenamiento temporal	Verificación de adecuación de sitios para almacenamiento Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
	. Hojas de registro de recolección y desalojo en escombreras elaboradas y firmadas (guías)	Guías de desalojo firmadas por contratista y fiscalización	SIN COSTEO – C6
Residuos líquidos peligrosos			
Recolección	# de recipientes implementados	Verificación de instalación de recipientes	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
		Registro fotográfico	
Almacenamiento temporal	# de sitios implementados y adecuados para almacenamiento temporal	Verificación de adecuación de sitios para almacenamiento Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Tratamiento	# trampas de grasas construidas en talleres	Verificación de instalación de trampas de grasa Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Retiro, transporte y desalojo final	# de gestores autorizados contratados para el retiro, transporte y desalojo . Hojas de registro de entrega-recepción y cadenas de custodia elaboradas y firmadas	. Registro de residuos líquidos peligrosos entregados mediante convenio a gestores de residuos especiales calificados por el Ministerio del Ambiente. . Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Generador de desechos peligrosos y especiales				
1.01	534107	Registro del Contratista como generador de desechos peligrosos y especiales	u	1.00	712.50	712.50
1.02	534108	Declaraciones de generación y manejo de Desechos Peligrosos	u	5.00	210.00	1,050.00
1.03	534109	Plan de minimización de residuos	u	1.00	550.00	550.00
1.04	534110	Actualización del Plan de minimización de residuos	u	2.00	550.00	1,100.00
2.00		Residuos sólidos peligrosos				
2.01	534111	Tanque galvanizado de 55 gln, color rojo	u	18.00	138.70	2,496.60
2.01	534113	Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos	u	4.00	621.83	2,487.32
2.01	534115	Retiro, transporte y desalojo de residuos sólidos peligrosos	año	5.00	4,000.00	20,000.00
3.00		Residuos sólidos especiales				
3.01	534112	Tanque galvanizados de 55 gln, color gris	u	16.00	138.70	2,219.20

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
3.02	534114	Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos especiales	u	4.00	621.83	2,487.32
4.00		Residuos líquidos peligrosos				
4.01	534117	Recipiente de recolección de residuos líquidos peligrosos	u	5.00	201.20	1,006.00
4.02	534116	Área de almacenamiento temporal de residuos líquidos peligrosos	u	1.00	621.83	621.83
4.03	534076	Trampa de grasa	u	2.00	481.08	962.16
4.04	534118	Retiro, transporte y desalojo de residuos líquidos peligrosos	año	5.00	4,000.00	20,000.00
TOTAL USD						55,692.93

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Registro del Contratista como generador de desechos peligrosos y especiales					
SOLIDOS					
Recolección de tanques galvanizados de 55 gal, color rojo					
Almacenamiento temporal en sitios implementados y adecuados					
Retiro, transporte y desalojo -					
LIQUIDOS					
Recolección de recipientes implementados					
Almacenamiento temporal en sitios implementados y adecuados					
Tratamiento - Trampas de grasas construidas en talleres					
Retiro, transporte y desalojo final - Gestores autorizados contratados para el retiro, transporte y desalojo					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

Apéndice PMA. Apéndice 5: Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo Arts. 91 y 92; CELEC EP.

Apéndice PMA. Apéndice 6: Normativa para Desechos Peligrosos y Especiales.

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PCC)

PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA OBRA

Objetivo

Establecer los elementos a través de los cuales se aplican los procedimientos de educación, capacitación y concientización dirigidos al personal que laborará en la construcción del proyecto PH Santiago, en temáticas ambientales y de seguridad, a fin de que las actividades que ejecutan se realicen con conocimiento y responsabilidad y contribuya a la protección ambiental y a la seguridad laboral y el respeto a las comunidades locales.

Medidas y Especificaciones Ambientales

- ESPECIFICACION CS-PCC 01: Capacitación y educación ambiental al personal de la obra

ESPECIFICACION CS-PCC 01: Capacitación y educación ambiental al personal de la obra

La Especificación define los procedimientos a seguir para garantizar que la población trabajadora de la Contratista reciba capacitación y educación en temas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos, de seguridad y salud laboral, cuidados al ambiente y las relaciones con la población y comunidades locales.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II. Derechos, Capítulo Tercero. Derechos de las Personas y Grupos de Atención Prioritaria, Sección Segunda Art 39. - Título VI. Régimen de Desarrollo, Capítulo VI. Trabajo y Producción, Sección Tercera. Formas de Trabajo y su Retribución, Art. 329.	Estado Ecuatoriano
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III. Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo IV. De la Capacitación y Difusión, Arts. 30 - 32.	Ministerio del Ambiente MAE
R. O. No. 249 SUPLEMENTO 10 de Enero de 2008 - "Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas" (Docu. 10).	- Título Segundo. Disposiciones Generales, Capítulo I. Obligaciones de Empleadores, Art. 3, Literales h), i) k); Capítulo II. Obligaciones y Derechos de los Trabajadores, Art. 6,	Ministerio del Trabajo

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	literales d) y j). - Título Tercero. Organización de la Seguridad y Salud. Capítulo II. Art. 20, literales e) y g). - Título Sexto. Gestión Técnica. Capítulo II Art. 60, literal f); Capítulo IV. Art. 76. - Título Séptimo. Gestión de Talento Humano. Capítulo II Art. 146. - Título Decimo. Sanciones a Empleadores y Trabajadores. Art. 156. Disposiciones Generales Segunda y Cuarta.	

Descripción y procedimientos

Los siguientes componentes contempla la especificación:

- Aspectos generales sobre la capacitación y educación ambiental al personal de la obra
- Actores de la capacitación y educación ambiental
- Herramientas de capacitación y educación ambiental
- Campos de instrucción del programa de capacitación y educación ambiental
- Evaluaciones

a) Aspectos generales sobre la capacitación y educación ambiental al personal de la obra

La Contratista en el marco de su comportamiento ambiental y para garantizar el cumplimiento de éstos durante la fase constructiva, implementará un Programa de Capacitación y Educación Ambiental dirigido a su personal y que responda a los siguientes propósitos:

- ✓ Difundir la política de capacitación y educación en gestión ambiental, en seguridad y salud laboral de la Contratista y en las relaciones con la comunidad;
- ✓ Elaborar un cronograma interno de capacitación dirigido al personal a todo nivel;
- ✓ Impartir conceptos sobre la protección al medio ambiente, a las personas y a la comunidad;
- ✓ Generar documentos de sustento: fichas y registros de asistencia y evaluación de los participantes.

b) Actores de la capacitación y educación ambiental

- La capacitación y educación ambiental estará dirigida a todo el personal de la Contratista, a todo nivel: jefaturas, técnicos, administrativo y obrero, que participe en el proyecto durante la etapa constructiva.
- La capacitación y educación ambiental deberá ser impartida por instructores profesionales y con experiencia en el tema y por los Responsables de las Áreas de

Ambiente, Seguridad y Salud Laboral y Social de la UGSAS-Contratista, Consultores externos, Delegados de instituciones públicas relacionadas con los temas de la capacitación: Ministerios, Secretaría de Gestión de Riesgos, Cuerpo de Bomberos, etc.

c) Herramientas de capacitación y educación ambiental

Las siguientes herramientas se aplicarán en el proceso de capacitación y educación ambiental en la fase constructiva del proyecto:

Inducción

La inducción de personal tiene como principal objetivo, a través de la utilización de técnicas de comunicación, proporcionar al empleado la información necesaria a fin de que pueda trabajar con eficiencia y adaptarse al ambiente de trabajo, proporcionando información respecto de las tareas y las expectativas en el desempeño y acerca de las normas y las reglas de la compañía y del área específica de trabajo.

Puede aplicarse en dos instancias:

- *Inducción inicial:*
Comprende reuniones de corta duración dirigidas al personal nuevo que se integra a las actividades del proyecto.

Todo el personal de la Contratista deberá participar de una inducción inicial completa referida a las siguientes temáticas: políticas socioambientales, de salud y seguridad ocupacional, características socioambientales, prohibiciones generales durante la permanencia del personal, lineamientos básicos del Plan de Manejo Ambiental, generalidades del plan de evacuación, procedimientos generales acerca del manejo de residuos, aspectos generales para conducción de vehículos, restricciones de actividades y acceso a diferentes áreas del proyecto, reglamento de convivencia en campamento y frentes de obras, etc.

- *Charlas de inducción diaria:*
Son charlas informales y rápidas dirigidas a los trabajadores y técnicos que laboran en la obra, y que se las realiza antes del inicio de sus actividades diarias y son destinadas a reforzar y recordar los conocimientos adquiridos sobre ambiente y seguridad así como a la necesidad de que se vaya optimizando el desempeño del personal.

Frecuencia: diaria

Duración: 5 minutos

Talleres

Herramienta de capacitación de mediana duración que podrá requerir de la contratación de expertos en los temas de salud, seguridad y ambiente y de mediana duración (1-2 días).

Parte importante de esta herramienta de capacitación se dirigirá al conocimiento de temas como los siguientes:

- ✓ Normativas legales ecuatorianas vigentes relacionadas con el proyecto y que regulan aspectos de salud, seguridad y aspectos ambientales.
- ✓ Prohibiciones específicas para el personal que labora en el proyecto.

- ✓ Restricciones y procedimientos para el manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos.
- ✓ Explicación y esclarecimiento de las especificaciones contenidas en el PMA para la prevención y mitigación de impactos ambientales.
- ✓ Procedimientos de respuesta a emergencias, plan de evacuación, procedimiento de notificación de situaciones emergentes.
- ✓ Primeros auxilios
- ✓ Condiciones de seguridad para el desarrollo de actividades en el proyecto
- ✓ Identificación de riesgos laborales
- ✓ Manejo defensivo

Frecuencia: semestral

Registros: Hoja de asistencia, Registro fotográfico

Simulacros

Herramienta de capacitación que representa de manera hipotética la presencia de una emergencia producida por la propia actividad que se está realizando, o por eventos externos y cuyo propósito es fomentar conductas de autoprotección, autopreparación y actitudes de prevención, para incrementar la capacidad de respuesta en el personal de los diferentes frentes de la obra.

Frecuencia: durante la etapa de construcción se realizarán simulaciones semestrales de respuesta a incendios, explosiones, deslizamientos y derrumbes, derrames, sismos, entre otros incluyendo respuestas a emergencias médicas y evacuaciones.

En todos estos eventos se deberá llevar registros de los simulacros efectuados con el listado de participantes, problemas encontrados, acciones requeridas, de manera que con esta retroalimentación se afine el plan de evacuación

Material impreso

Comprende el material impreso que es complementario a las herramientas anteriormente descritas y que debe ser elaborado y distribuido a todo el personal de la Contratista.

Este material incluye: cartillas, manuales de bolsillo, trípticos, que reseñan los principales puntos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, resaltando los procedimientos específicos a seguir. Especial énfasis se hará respecto a la seguridad laboral y protección del ambiente.

Registros: Actas de aprobación por parte de Fiscalización y Supervisión del Promotor, aprobación del material propuesto, facturas de material impreso.

d) Campos de instrucción del programa de capacitación y educación ambiental

Educación ambiental

La educación ambiental implica impartir conocimientos básicos sobre temas que permitan concientizar al personal sobre su comportamiento con el ambiente durante el desarrollo de sus actividades. Estos comprenderán:

- Conceptos básicos sobre ecosistemas, hábitats, relaciones ambientales, especies silvestres, comunidades locales, contaminación ambiental.

- Desarrollo de valores: ética ambiental, compromiso individual y comunitario
- El énfasis ambiental: desarrollo de aspectos afectivos, cognoscitivos junto con el ambiental desarrollo de destrezas y comportamiento; comparar el ambiente local con otras realidades, enseñar a valorar su ambiente.
- Mostrar los beneficios de la implantación y ejecución del proyecto

Capacitación

La capacitación ambiental por su parte, permite el reconocimiento y el desarrollo de destrezas del personal involucrado y que le permita reconocer y definir los problemas, coleccionar y analizar información, generar soluciones, desarrollar un plan e implementarlo.

Los aspectos de capacitación deberán orientarse a impartir conocimientos sobre temas relacionados con:

Ambiente:

- Impactos ambientales y sociales ocasionados por las actividades de construcción del proyecto y medidas de mitigación y prevención aplicables.
- Plan de Manejo Ambiental
- Prevención, control, mitigación de la contaminación ambiental

Seguridad y salud laboral:

Los trabajadores deben recibir entrenamiento apropiado, de acuerdo a la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos. Los temas especiales de entrenamiento y capacitación en esta área son los siguientes:

- Riesgos laborales
- Procedimientos y medidas de salud ocupacional y seguridad industrial.
- Buenas prácticas de manejo, almacenamiento y disposición final de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales. Señalización aplicable.
- Disposición de excretas.
- Manejo de productos químicos, combustibles y derivados de hidrocarburos.
- Procedimientos y simulacros correspondientes al plan de contingencias que incluirá: acciones de respuesta contra incendios, procedimientos para enfrentar derrames de hidrocarburos y combustibles, manejo del equipo y material de respuesta para derrames de hidrocarburos y combustibles
- Prevención de accidentes y enfermedades profesionales
- Prácticas adecuadas de trabajo con máquinas, herramientas, escaleras, montacargas, elevadores, equipos eléctricos, gases comprimidos, soldadura, herramientas manuales, entre otros.
- Trabajos en espacios confinados o de acceso especial
- Uso de equipos de protección personal: tapones auditivos, orejeras, equipos de respiración artificial, trajes, guantes, gafas, botas de seguridad, etc.
- Técnicas de primeros auxilios: respiración, quemaduras, lavadores de ojos, shock eléctrico, ahogamiento, sofocación, entre otros

- Información sobre riesgos inherentes o potenciales en el manejo de materiales considerados peligrosos es decir, que sean ácidos, reactivos, corrosivos, inflamables, tóxicos, radioactivos. Usualmente esta información debe suministrarla el proveedor de los materiales con las denominadas Hojas de Datos de Seguridad del Material (MSDS).
- Procedimientos de archivo y actualización de la información en las MSDS.
- Normas de seguridad para el manejo de explosivos.

Población y comunidad:

- Instrucción sobre los procedimientos y maneras adecuadas de actuación con los propietarios de predios, poseedores de tierras aledañas a la obra y otros, con el propósito de mantener una disposición aceptable de las comunidades al proyecto y sobre todo su apoyo y colaboración.
- Respeto por la propiedad privada.
- Uso estricto de espacios y tiempos previstos, a fin de evitar molestias a los habitantes aledaños al sitio de la obra.
- Se capacitará a los transportistas sobre el respeto de las señales de tránsito, en especial en las zonas pobladas aledañas a la zona de construcción del proyecto y dentro del área de construcción.

e) Evaluaciones

Una vez completadas las etapas o fases del proceso formativo, establecer y aplicar las herramientas para medir la efectividad del proceso de capacitación y aprendizaje, analizando desde el nivel de satisfacción del personal destinatario, hasta la transferencia de los conocimientos y las habilidades adquiridas gracias a este procedimiento en el puesto de trabajo.

Cada fin de cada programa de educación y capacitación, se realizará la evaluación de asimilación y entendimiento de la información para cada tema tratado.

Registros: Registro de asistencia, registros de evaluación de asimilación de conocimientos

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Política de empleo para la etapa constructiva	Política de empleo aplicado	Disposiciones de CELEC EP al contratista	SIN COSTEO – C2
Procedimientos del Promotor para contratación de mano de obra local	Procedimiento de contratación aplicada	Proceso de contratación ejecutados	SIN COSTEO – C6
Mecanismos y estrategias de participación	Mecanismos de participación cumplidos	Contratos firmados	SIN COSTEO – C6
Eventos de capacitación y educación ambiental	Un plan de capacitación y educación ambiental y cronograma, elaborado y	Plan y cronograma presentado	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	aprobado		
	Un instructor calificado contratado	Hoja de vida y contrato de instructor Sílabus de la capacitación	SIN COSTEO – C4
Inducciones	No. de inducciones iniciales realizadas del # total programadas (4x3.) No. de Inducciones diarias realizadas del No. total programadas (365x5) No. de Talleres realizados (2 horas) del No. total programado (4x5).	. Registros de eventos cumplidos . Registros de asistencia elaborados por evento. . Registro fotográfico	SIN COSTEO – C6
	No. de trabajadores capacitados por temas de capacitación y total del No. de trabajadores contratados para la obra.	. Registros de asistencia presentados . Evaluaciones del personal realizadas . Registro fotográfico.	SIN COSTEO – C6
Material impreso	Manuales de bolsillo elaborados y distribuidos (5.000 Manuales de bolsillo)	. Registros de entrega de material impreso al personal . Material impreso presentado . Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Simulacros	Número de simulacros realizados durante la construcción Número de trabajadores presentes en los simulacros (1 de contingencias y 1 de peligros naturales por 5 años)	. Registros de simulacros cumplidos . Registros de asistencia elaborados por simulacro . Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Evaluaciones	Número de evaluaciones realizadas Número de trabajadores evaluados según número total de contratos	. Registros de evaluaciones presentados . Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Eventos de capacitación y educación ambiental				
1.01	534120	Talleres de Capacitación y educación ambiental al personal de la obra	u	20.00	73.75	1,475.00
2.00		Material impreso				
2.01	534123	Manuales de bolsillo	u	5,000.00	0.63	3,150.00
3.00		Simulacros				
3.01	534121	Simulacro de eventos contingentes	u	5.00	2,011.90	10,059.50

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
3.02	534121	Simulacro de peligros naturales	u	5.00	661.90	3,309.50
4.00		Evaluaciones				
4.01	534124	Test de Aprendizaje	u	5,000.00	0.13	650.00
TOTAL USD						18,644.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Eventos de capacitación y educación ambiental					
Plan de capacitación y educación ambiental					
Un instructor calificado contratado					
.....inducciones iniciales realizadas					
...Inducciones diarias realizadas					
....Talleres realizados					
Material impreso					
Simulacros					
Evaluaciones					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

Ficha Hoja de Registro y Control de Asistencia a Eventos de Capacitación

Número de registro:					
CONTROL DE ASISTENCIA					
Nombre de la Charla:					
Facilitador: _____					
Fecha de inicio: _____			Duración: _____		
No.	Nombre del Participante	Área	Firma	Evaluación	Observación
1					
2					
3					
4					
5					
...					
...					
Observaciones:				Coordinador: _____	

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Tabla 58: Temario guía para el programa de educación y capacitación

CAMPOS	Contenido	Temas	
GENERAL	Introducción	Ingreso de personal, control de documentos y chequeo médico. Formación profesional, control e inspección.	
	Prohibiciones	Recolección de flora, caza y pesca en áreas de bosques nativos, Uso de alcohol y drogas.	
	Instrucciones de trabajo	Específicas para cada área de trabajadores.	
AMBIENTE Y COMUNIDAD	Política ambiental	Política ambiental de la Contratista	
	Regulaciones Ambientales	Ley de Gestión Ambiental Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Delitos e infracciones ambientales	
	Relaciones comunitarias	Aspectos socioeconómicos de las comunidades locales	
	Estándares ambientales	Medio ambiente, concepto y definiciones	Protección ambiental, PMA y minimización de impactos.
		Manejo y tratamiento de residuos sólidos (clasificación desde la fuente, pesado, identificación, registros y disposición final).	Manejo y tratamiento de residuos líquidos (sistemas de recolección, tratamiento y disposición final).
		Manejo y almacenamiento de combustibles.	Manejo y almacenamiento de productos químicos en general.
		Límites de ruido	Uso de productos biodegradables
		Toma de muestras y análisis de laboratorio.	Construcciones
		Campamentos: operación y comportamiento	Cubetos, trampas de grasas y canales perimetrales.
		Seguridad y salud	Inducción de seguridad, conceptos y normas nacionales e internacionales. Calidad y uso de equipos y materiales. Uso de extintores. Seguridad física Uso de Equipos y Elementos de Protección Personal. Uso de Hojas Técnicas de Seguridad (MSDS). Acciones y condiciones inseguras. Evaluación de riesgos en el puesto de trabajo. Ergonomía (posiciones de las personas). Sistemas de alarma. Medidas de prevención de incendios.
Seguridad y salud	Plan de contingencias. Accidentes e Incidentes, reportes y comunicación. Procedimientos de trabajo seguro. Seguridad en operaciones de montacargas. Seguridad en excavaciones. Seguridad en trabajos eléctricos. Protección en caídas.		
	Uso de extintores. Rotulación. Transporte de personal, fluvial y terrestre. Uso de chaleco salvavidas. Permisos de trabajo. Construcción de senderos de acceso.		
	Higiene Industrial	Importancia del chequeo de certificados de vacunación (Hepatitis B, Fiebre Amarilla, Tétanos y Tifoidea). Inducción de primeros auxilios Programas de salud. Enfermedades profesionales. Limpieza de campamento y plataforma.	

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)

PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LA COMUNIDAD

Objetivos

- Informar periódica y oportunamente a los grupos de interés, con énfasis en los actores locales, sobre los avances y actividades del Proyecto así como el cumplimiento de acuerdos y medidas del PMA en la fase constructiva y crear canales para la realimentación en relación con las inquietudes y expectativas.
- Propiciar una comunicación de doble vía, mediante el suministro de información clara, veraz y oportuna y el establecimiento de canales y espacios comunicacionales, que permitan la interlocución, la participación y la concertación con los diferentes grupos de la comunidad.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación se define en el programa:

- ESPECIFICACION CS-PRC 01: Estrategias de información y comunicación a la comunidad durante la etapa de construcción

ESPECIFICACION CS-PRC 01: Estrategias de información y comunicación a la comunidad durante la etapa de construcción

La Especificación detalla los procedimientos para establecer relaciones armónicas entre el Contratista de la obra y los distintos actores sociales, mediante la implementación de estrategias de comunicación de forma clara, veraz, oportuna y acorde con las necesidades particulares de información de cada uno de los grupos de interés y el diseño de canales adecuados para el suministro de información sobre el proyecto y la atención oportuna de las inquietudes de la comunidad.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador (Docu. 1),	- Título II. Derechos, Capítulo Segundo. Derechos del Buen Vivir, Sección Tercera, Comunicación e Información, Art. 16, 17, 18, 19.	Estado Ecuatoriano
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	- Título III. Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo III. De los Mecanismos de Participación Social, Art. 28, 29. - Título V. De la Información y Vigilancia Ambiental. Art. 39.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo 066, Instructivo al reglamento de aplicación de los mecanismos de participación social, R. O. 332, 15 jul 2008. (Docu. 23).	Todo el documento. Para Socialización del PMA del EIAD.	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento de Participación establecidos	Título III. De la Participación Social, Art. 8 Mecanismos, Art. 9 Alcance de	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
en la Ley de Gestión ambiental (Docu.25).	la Participación Social, Art. 15 Sujetos de la Participación Social.	

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos se describen en la Especificación:

- Estrategias participativas generales
- Herramientas aplicables

a) *Estrategias participativas generales*

Para garantizar las relaciones armónicas entre el PH Santiago y las comunidades locales, durante la etapa constructiva, la dinámica comunicacional deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Lectura y reconocimiento de las adecuadas estrategias de información en el contexto de cada uno de los agentes que intervienen en el Proyecto, teniendo en cuenta sus particularidades, intereses y rol social o institucional.
- Información general: mantener un proceso de información que facilite el dimensionamiento del Proyecto en el área de influencia, de tal manera que se logre claridad frente a sus alcances, el modo de interactuar con él y la toma de decisiones en la vida diaria de las comunidades locales.
- Información puntual: informar oportunamente a la comunidad afectada directamente por las obras, de tal forma que no se generen situaciones conflictivas que amenacen el desarrollo del proyecto o interfieran con las actividades cotidianas de los habitantes.
- Realimentación: generar espacios para escuchar y dar respuesta a las inquietudes, expectativas y sugerencias de los actores que intervienen en el área del proyecto y dar respuesta oportuna. De igual forma generar estrategias para identificar y caracterizar las percepciones de los pobladores del área de influencia sobre el Proyecto.

b) *Herramientas aplicables*

Se plantea la aplicación de las siguientes herramientas para el objetivo propuesto:

Implementación del Área de comunicación, información y difusión en la UGSAS

La Contratista deberá implementar una **Oficina de difusión, información y atención a la comunidad**. La oficina será el punto de enlace para brindar la información y atender todas las manifestaciones ciudadanas que presenten las comunidades.

La oficina deberá funcionar y estará disponible durante toda la etapa constructiva.

Funciones

La oficina tendrá las siguientes funciones:

- Elaborar un plan de medios para la etapa de construcción, el que será sometido a aprobación del Promotor y de la Fiscalización.
- Promover la imagen corporativa del Proyecto y Página WEB.
- Ejecutar las actividades de difusión, información y comunicación.
- Mantener un registro permanente de información externa sobre el proyecto.
- Atender las inquietudes y sugerencias de la comunidad y en general de todos los grupos de interés.
- Atención a quejas y reclamos de la comunidad del área de impacto:
- Registro de inquietudes: formato que se diligenciará en todas las actividades con la comunidad y que estará disponible en las oficinas de atención a la comunidad del Proyecto.
- En la oficina deben permanecer las Actas levantadas y otros documentos de consulta para la comunidad y autoridades.
- El personal de la Oficina realizará visitas de seguimiento a las familias que serán afectadas directamente por el Proyecto, con el fin de atender sus inquietudes, solicitudes, acompañamiento psicosocial, medir el nivel de satisfacción frente a las medidas de manejo ejecutadas y establecer nuevas medidas, en caso de ser necesario.

Plan de medios

Este plan contendrá los instrumentos necesarios para el suministro de información y la interacción con los grupos de interés. Las estrategias informativas deberán definir el tipo de población a la cual se dirigirá y qué tipo de información es necesaria difundir, las etapas y el tiempo de circulación de la información; caracterizar y establecer los medios de comunicación a emplear; seleccionar y diseñar los formatos a implementar; diseñar y poner en marcha la estrategia comunicativa.

Su elaboración será responsabilidad del Área de Comunicación, Difusión e Información de la UGSAS-Contratista.

Temas específicos y de mayor sensibilidad

Se tienen las medidas de manejo, en las que se atienden impactos ambientales que están directamente relacionados con la seguridad física, la salubridad y la integridad de las personas que por su cercanía a los sitios de obra serán vulnerables a diversos impactos.

Entre los aspectos a resaltar con las comunidades están la seguridad vial, la prevención de la accidentalidad, el manejo de los recursos naturales, el saneamiento básico y medidas de prevención en salud, y las medidas de restitución de las condiciones de vida de la población impactada por el Proyecto, así como las expectativas generadas en las comunidades y en los grupos de interés.

Base de datos de grupos de actores

Como insumo básico para establecer los diversos actores que interactúan con el Proyecto (comunitarios, institucionales, entre otros), el tipo de información que se debe socializar con cada uno de ellos y la estrategia informativa más acertada, es preciso construir y mantener actualizada una base de datos que integre actores del nivel comunitario, municipal e

institucional, con los cuales se puedan establecer relaciones informativas, comunicativas y participativas.

Creación de la imagen corporativa del proyecto y página web

Se plantea mantener el logo utilizado en la etapa de estudios que fue entregado por el promotor, al mismo que se adicionaría en un mensaje alusivo a la etapa de construcción.

Se creará una página Web del proyecto, para la etapa de construcción.

Herramientas de información y comunicación

Se citan:

- *Reuniones y charlas informativas*

La Contratista organizará reuniones y charlas informativas a la colectividad local sobre la iniciación de los trabajos del proyecto, riesgos y peligros que pueden presentarse y seguridad de pobladores.

Frecuencia: Estas pueden ser de dos tipos, periódicas o para el tratamiento de temas puntuales.

En el primer caso, las reuniones son fundamentales porque se convierten en la posibilidad de interactuar y escuchar directamente, las inquietudes de las comunidades y de los grupos de interés. Deben tener una periodicidad definida (cada 4 meses) y responder a las inquietudes planteadas, para lo cual es un insumo fundamental el registro de las inquietudes planteadas en las oficinas de atención a la comunidad y en las visitas de seguimiento que se hacen a las familias y personas impactadas por el proyecto.

En el segundo caso, para el manejo de temas puntuales, se considera necesario las reuniones de inicio de construcción del Proyecto y de obras específicas en sitios puntuales. Se estima 2 especiales por año.

- *Asambleas*

Constituyen reuniones ampliadas con la comunidad y demás actores locales en las que se da información sobre el avance del proyecto y especialmente de los resultados del Plan de Relaciones Comunitarias, levantamiento de actas con acuerdos y compromisos.

Frecuencia: se desarrollarán 4 asambleas al año, durante los 5 años de construcción, en las cabeceras parroquiales del área de intervención del proyecto.

Serán convocados las directivas de cada comunidad shuar, las Juntas Parroquiales y la población en general.

Se entregará en forma previa el orden del día y se utilizarán medios audiovisuales para la presentación de resultados.

Los sitios propuestos serán las cabeceras cantonales del área (Limón, Méndez, Tiwintza y un opcional requerido por la autoridad ambiental).

- *Mensajes radiales y de prensa escrita*

Se ejecutará una campaña de difusión de cuñas radiales en emisoras con mayor sintonía en la localidad y en la publicación de avisos en prensa escrita en medios locales o regionales.

- N° de mensajes o cuñas radiales: 126 (3 por año, 1 semana, 3 cuñas diarias, en radio local y provincial)

Tiempo de duración: (30 – 40 segundos)

Frecuencia: (cuatrimestral)

- No de avisos en prensa escrita: 10 (2 por año, 5 en dos periódicos nacionales, 5 en periódico local) y 15 (3 por año en prensa local).

Tamaño: 1/8 de página en periódico de tiraje Nacional, Media página en periódico de tiraje cantonal (Tiwintza, Limón, Méndez, Sucúa)

Frecuencia: anual

Las cuñas se elaborarán en español y en shuar. Los mensajes tratarán sobre los avances de la obra así como avisos anticipados a las comunidades sobre situaciones que puedan generar cortes de servicios o cierres de vías, entre otros, como consecuencia de los trabajos realizados por la Contratista.

- *Trípticos*

Se utilizarán en diversos esquemas de presentación: dobleces cuadrangulares, triangulares, hexagonales. Figura 80

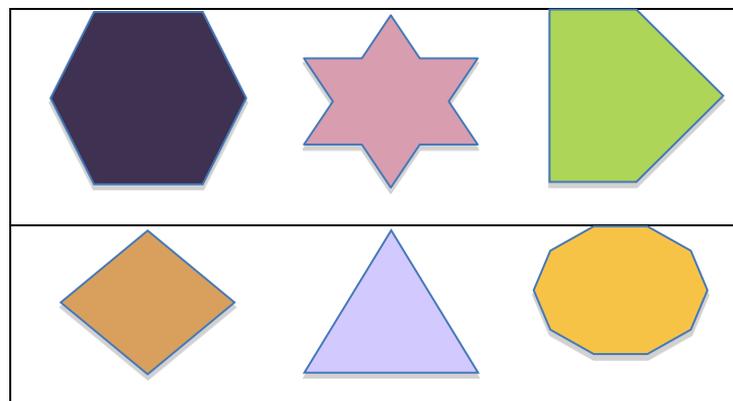


Figura 80: Esquema de trípticos

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013. / Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013

Tiraje: 8500 unidades

Tamaño: A4

Distribución: En la zona de Tiwintza, Limón, Méndez, Sucúa, Macas

- *Afiches*

Publicación ocasional de un afiche con información didáctica, alusiva a temas específicos de la gestión del proyecto. Su diseño puede ser concertado con las comunidades, como parte del Proyecto de comunicación para la participación en el marco de la comunicación participativa y para el desarrollo, con ideas, o a través de concursos.

No de afiches: 5000

Dimensiones: A3

Tipo de papel: brillante

Distribución: en cabeceras parroquiales y cantonales

- *Carteleras informativas:*

Constituyen instrumentos que sirven como camino para llegar al público en general, estas tienen como finalidad dar a conocer información de interés de una manera actualizada, ya sean notificaciones, cronogramas de actividades, eventos, circulares, publicidad, cursos, entre otras.

Serán ubicadas en las zonas urbanas, en los edificios municipales y en sitios de habitual circulación de los pobladores. Su contenido estará enfocado hacia la gestión ambiental y temática de interés para las comunidades como eventos, cumplimiento de hitos importantes del Proyecto, suspensión de servicios, procedimientos para acceder a los diferentes programas que se implementen en el marco del Plan de Manejo Ambiental, entre otros. Se renovarán bimensualmente.

- *Comunicados y boletines*

Dirigidos a toda la sociedad en general a través de los medios masivos de comunicación. Se centrará en hechos de importancia como convocatorias amplias o campañas de sensibilización y se implementará cada vez que se requiera.

- *Banners*

Serán colocados en los eventos públicos como asambleas, reuniones y charlas informativas. Contendrán resúmenes de avances del proceso constructivo, mapas de localización, indicaciones sobre normas de seguridad para la población.

En la Figura 81 se presenta modelos de banners realizados en la etapa de estudios.



Banner con resumen de actividades de promoción social

Banner con mapa de localización.

Figura 81: Formatos de banners

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013. / Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013

Número de banners: 20 (4 por año) y 10 permanentes

Dimensiones: 80x200 cm, roll up (65 dólares)

- **Cartillas didácticas**

Constituyen instrumentos orientados a divulgar, educar y concienciar a la población a la que va dirigida, sobre temas de elevada importancia para el proyecto en cuanto a avances de la obra y actividades socioambientales llevadas a cabo por el proyecto, con una serie de contenidos y orientaciones metodológicas para que con el posterior trabajo de un diseñador gráfico y un pedagogo, se pueda llevar a cabo la comunicación a través de esta herramienta.

Dirigida a las instituciones, organizaciones comunitarias y comunidad en general, su contenido estará enfocado a informar de manera didáctica temas específicos de la gestión social y ambiental del proyecto.

Número: 5000

Frecuencia: según eventos de difusión e información.

Distribución: directa a la población en reuniones y asambleas

- *Reportajes especiales para radio o televisión*

Con temas específicos que se requieran ilustrar sobre la gestión ambiental y social, los hitos del Proyecto, el cumplimiento de cronogramas, la inversión para el desarrollo y en general para dar información sobre el Proyecto y los temas de interés para las comunidades.

Número: 5 radiales y 5 televisivos

Frecuencia: anual

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Implementación del área de comunicación	Una oficina implementada con personal y asignación presupuestaria	Una oficina operativa en las actividades de difusión, información y comunicación. Personal contratado Presupuesto asignado	SIN COSTEO – C4
Plan de medios	Un plan de medios elaborado y presentado	Documento del Plan	SIN COSTEO – C2
Base de datos de grupos de actores	Una base de datos de actores sociales elaborada y actualizada	Documento con base de datos	SIN COSTEO – C2
Creación de la imagen corporativa del proyecto y página web	Una Página Web del PHS creada	Página WEB operativa en línea	CON COSTEO – C1
Reuniones y charlas informativas	No. de reuniones y charlas sobre diferentes temas por año (3x5 + 2x5, para 100 personas)	Registros de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Asambleas	No. de Asambleas desarrolladas por año en las cabeceras cantonales (4 x 5 en Sucúa, Méndez, Limón y Tiwintza) del total programado	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Mensajes radiales y de prensa escrita	No. de cuñas por año (1 semana, 3 veces al año, 1 en radio local y 1 en radio provincial) No. de avisos de prensa por año (3x5 en prensa local, 2x5 en prensa nacional en 2 periódicos)	Contratos con radios locales y nacionales Respaldos de audio	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Trípticos	No. de trípticos elaborados y distribuidos a la población aledaña al proyecto (13081/5 x 5).	Documentos digitales de los artes utilizados para los trípticos. Ejemplares de trípticos	CON COSTEO – C1
Afiches	Número de afiches elaborados del No. total programado (5000)	Documentos digitales de los artes utilizados para los afiches. Ejemplares de afiches	CON COSTEO – C1
Carteleras informativas:	No. de carteleras instaladas del No. Total programado (2 x 7 parroquias, ubicadas en Junta parroquial y en escuela)	Carteleras instaladas Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Comunicados y boletines	No. de Comunicados y boletines realizados del No. total programados (2x5)	Documentos de comunicados y boletines Documentos físicos de boletines y comunicados	CON COSTEO – C1
Banners	No. de banners elaborados del No. total programado(10 permanentes, 20 para avances)	Documentos digitales de los artes utilizados para los banners. Ejemplares de banners Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Cartillas didácticas del Proyecto	No. de cartillas didácticas elaboradas del total programado (5000)	Documentos digitales de los artes utilizados para las cartillas. Ejemplares de cartillas	CON COSTEO – C1
Reportajes y programas especiales por radio o televisión	No. de reportajes y programas especiales realizados del No. total programados (5 radiales, 5 televisión).	Contratos con radios y televisoras locales y nacionales Respaldos de audio y video	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Creación de la imagen corporativa del proyecto y página web				
1.01	534125	Página web	u	1.00	2,500.00	2,500.00
1.02	534126	Imagen corporativa	u	1.00	375.00	375.00
2.00	534127	Reuniones y charlas informativas	u	25.00	243.13	6,078.25
3.00	534128	Asambleas desarrolladas por año en las cabeceras parroquiales	u	20.00	1,814.38	36,287.60
4.00		Mensajes radiales y de prensa escrita				
4.01	534129	Cuñas radiales	u	126.00	6.25	787.50
4.02	534130	Avisos de Prensa Nacionales	u	10.00	2,925.00	29,250.00
4.03	534131	Avisos de Prensa Locales	u	15.00	224.00	3,360.00
5.00	534085	Trípticos		8,500.00	0.06	510.00

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
6.00	534133	Afiches	u	5,000.00	1.25	6,250.00
7.00	534134	Carteles informativos		2,280.00	2.50	5,700.00
8.00	534135	Comunicados y boletines	u	10.00	25.00	250.00
9.00	534136	Banners	u	30.00	40.00	1,200.00
10.00	534137	Cartillas didácticas del Proyecto	u	5,000.00	2.50	12,500.00
11.00	534132	Reportajes y programas especiales por radio o televisión	u	10.00	125.00	1,250.00
TOTAL USD						106,298.35

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Implementación de oficina de comunicación	■				
Elaboración del plan de medios	■	■	■	■	■
Base de datos de grupos de actores	■		■		■
Reuniones y charlas informativas	■	■	■	■	■
Asambleas desarrolladas por año en las cabeceras parroquiales		■	■	■	■
Mensajes radiales y de prensa escrita	■	■	■	■	■
Trípticos y dípticos	■	■	■	■	■
Afiches	■	■	■	■	■
Carteleras informativas	■	■	■	■	■
Comunicados y boletines	■	■	■	■	■
Banners	■	■	■	■	■
Cartillas didácticas del Proyecto		■	■	■	■
Reportajes y programas especiales por radio o televisión		■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN

Objetivo

Identificar los mecanismos específicos a través de los cuales se determinará los canales de negociación con la población afectada por la construcción del PH Santiago y los mecanismos a ser implementados para las compensaciones, indemnizaciones y el restablecimiento de la base económica afectada.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Tres Especificaciones forman parte del programa:

- ESPECIFICACION CS-PRC 02: Indemnizaciones en las áreas intervenidas por el proyecto
- ESPECIFICACION CS-PRC 03: Compensaciones por daños a la propiedad privada durante las actividades constructivas
- ESPECIFICACION CS-PRC 04: Reposición de infraestructura física afectada

ESPECIFICACION CS-PRC 02: Indemnizaciones en las áreas intervenidas por el proyecto

La Especificación detalla los procedimientos a seguir para efectuar las indemnizaciones económicas por efecto de las intervenciones de ocupación de superficies requeridas para el emplazamiento del proyecto hidroeléctrico.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título II Derechos, Capítulo Cuarto Derechos de las Comunidades, Pueblos y Nacionalidades Art. 57 Núm. 4, 5, 6, 11. Título VI Régimen de Desarrollo, Capítulo Sexto Trabajo y Producción, Sección Segunda Tipos de Propiedad. Art. 323.	Estado Ecuatoriano
Ley orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (Docu. 24).	Sección III, De la adquisición de bienes inmuebles. Art. 58	SERCOP
Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica - 2015 (Docu. 16)	Título I. Disposiciones fundamentales. Art. 1. Objeto y alcance de la ley. Título III. Estructura del Sector Eléctrico. Capítulo II. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable – MERR. Art. 12. Atribuciones y Deberes, Numeral 13.	ARCONEL
Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica. (Docu. 26)	Sección IV Declaración de Utilidad Pública y Expropiación, Art. 98	ARCONEL

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Convenio 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes (Docu. 13.10)	Parte II Tierras, Arts. 14, 15 y 16	
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Sección Séptima Expropiaciones. Párrafo Único. Procedimiento, Arts. 446 – 459. Capítulo VI Expropiaciones para Vivienda de Interés Social y Regularización de Asentamientos Urbanos Arts. 594 – 596.	Ministerio de Coordinación de la Política Gobiernos Autónomos Descentralizados
Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (Docu. 35)	Capítulo III. Del Consejo Nacional de Electricidad - CONELEC- Art. 15 Objetivos, Funciones y Facultades del CONELEC, Literales o) y p)	ARCONEL

Descripción y procedimientos

Cuatro procedimientos se describen para el cumplimiento y aplicación de la Especificación:

- Respaldo legal para las intervenciones
- Catastro predial para las intervenciones
- Valoración de afectaciones
- Consultoría par actualización del catastro

a) Respaldo legal para las intervenciones

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico Suplemento, en el Título 1, Art. 1 expone que “La presente ley tiene por objeto garantizar que el servicio público de energía eléctrica cumpla los principios constitucionales de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, calidad, sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia, para lo cual, corresponde a través del presente instrumento, normar el ejercicio de la responsabilidad del Estado de planificar, ejecutar, regular, controlar y administrar el servicio público de energía eléctrica”.

El Art. 12 señala “Atribuciones y deberes.- Son atribuciones y deberes del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable en materia eléctrica, energía renovable y eficiencia energética: ... Numeral 13). Declarar de utilidad pública o de interés social, de acuerdo con la ley, con fines de expropiación y ocupación inmediata, los inmuebles que se requieran para el desarrollo del sector; constituir servidumbres forzosas y necesarias para la construcción y operación de obras relacionadas, en el ámbito de sus competencias.

En el Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica, en la Sección IV Declaración de Utilidad Pública y Expropiación, Artículo 98 señala que para la compra y expropiación de inmuebles “El concesionario o titular de un permiso o licencia podrá comprar aquellos bienes inmuebles que sean necesarios para la ejecución de actividades de generación o para la prestación de un servicio público de transmisión, distribución o comercialización bajo la concesión, licencia o permiso.

En caso de que el propietario del bien inmueble no acepte la venta en forma directa con el concesionario, este tendrá el derecho de solicitar a través de ARCONEL la declaración de utilidad pública del inmueble necesario para la ejecución de actividades de generación o para la prestación de un servicio público de transmisión, distribución o comercialización, a efectos de que se proceda al juicio de expropiación.

La propiedad inmobiliaria y los derechos relacionados o incorporados con dicho inmueble, tales como servidumbres de otros, formarán parte de los bienes afectos a la prestación del servicio público y en consecuencia se revertirá al Estado al término de la concesión”

El Art. 99 Declaratoria de utilidad pública señala que “Previa resolución del Directorio del ARCONEL, el Director Ejecutivo de tal entidad, podrá declarar de utilidad pública y ordenar la ocupación inmediata, de aquellos predios que se consideren necesarios para la ejecución de una obra relacionada con la generación, transmisión o distribución de energía eléctrica. Para este propósito, el interesado deberá formular una petición escrita al ARCONEL, a la que deberá anexar los documentos que acrediten la ubicación del predio, nombre del propietario, planos del inmueble y aquellos relacionados con la obra a realizarse.”

Pronunciamiento de Procuraduría General del Estado: Para la adquisición de inmuebles para ser destinados a la ejecución de proyectos del sector eléctrico, la competencia para expedir la declaratoria de utilidad pública, que de acuerdo con el numeral 13 del artículo 12 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, era del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, con la vigencia de la Ley Orgánica de Empresas Públicas, puede ser ejercida en forma directa por las empresas públicas del sector eléctrico, sin que por tanto se requiera la expedición de reglamentación alguna por parte del ARCONEL.

En consecuencia, las empresas públicas del sector eléctrico, como es el caso de la CELEC EP, pueden realizar la adquisición de inmuebles mediante declaratoria de utilidad pública, sujetándose a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y su reglamento.

Contenido de la Declaratoria de Utilidad Pública por parte de la Contraloría del Estado:

La Declaratoria de Utilidad Pública debe ser emitida por la entidad autorizada y debe contener:

- Linderos del área a expropiarse,
- Valor de la indemnización según el avalúo de la DINAC del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda,
- Certificación presupuestaria de la entidad pública de contarse con los fondos para pagar dicha indemnización;
- Obligación de los propietarios de cancelar todos los impuestos, tasas, obligaciones y contribuciones pendientes antes de la declaratoria de utilidad pública con fines de ocupación inmediata del bien inmueble singularizado;
- Delegación del funcionario público para que a nombre y representación de la entidad suscriba con los propietarios del inmueble afectado, el instrumento contractual para perfeccionar la transferencia forzosa de dominio, y todos los documentos necesarios para la plena validez de la transferencia de dominio. En todo acto o resolución que ejecute o adopte en virtud de esta delegación, hará constar expresamente esta circunstancia; y, será responsable administrativa, civil y penalmente por cualquier falta por acción u omisión en ejercicio de la misma;

- Disponer la inscripción en el Registro de la Propiedad del Cantón;
- Y, poner en conocimiento de los señores Contralor General del Estado, Procurador General del Estado y Secretario General de la Administración Pública, la misma que entrará en vigencia a partir de la presente fecha sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Se deben adjuntar el listado de inmuebles a expropiarse, que detallen los propietarios, descripción de cada propiedad, linderos y superficies. Hay que indicar que la expropiación se hará como cuerpo cierto y comprenderá sus usos, costumbres, derechos y servidumbres que les son anexos.

Adicionalmente, se agrega como parte integrante de esta declaratoria de utilidad pública, el informe elaborado por el Administrador del contrato y la ratificación de la autoridad competente.

La declaratoria de utilidad pública servirá de suficiente título habilitante para la desmembración de los inmuebles expropiados, sean urbanos o rurales, trámite que no impedirá la ocupación inmediata de las respectivas propiedades

Para intervención en tierras ancestrales en la Amazonía

La Constitución del año 2008 respecto a los temas de la propiedad agraria señala en su Art. 321 que reconoce y garantiza el derecho a la propiedad «en sus formas pública, privada, comunitaria, estatal, asociativa, cooperativa, mixta, la cual deberá cumplir su función social y ambiental».

En la nueva Constitución del Ecuador, la cuestión agraria, en general, y la relativa a la propiedad agraria, en particular, se encuentran tratadas en dos capítulos: en el Capítulo Cuarto del Título II, donde se aborda lo referente a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades, y en el Capítulo Tercero del Título VI, donde se abordan los temas referentes a la soberanía alimentaria.

El Capítulo Cuarto del Título II de la Constitución reconoce y garantiza a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, entre otros, los siguientes derechos colectivos, precisados en el artículo 57:

Numeral 4: Conservar la propiedad imprescriptible de sus tierras comunitarias, que serán inalienables, inembargables e indivisibles. Estas tierras estarán exentas del pago de tasa e impuestos.

Numeral 5; Mantener la posesión de las tierras y territorios ancestrales y obtener su adjudicación gratuita.

Numeral 6: Participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras.

Numeral 11: No ser desplazados de sus tierras ancestrales.

Acerca de la posibilidad de conformar circunscripciones territoriales, el artículo 60 hace el siguiente señalamiento: Los pueblos ancestrales, indígenas, afro ecuatorianos y montubios podrán constituir circunscripciones territoriales para la preservación de su cultura. La ley regulará su conformación.

Se reconoce a las comunas que tienen propiedad colectiva de la tierra, como una forma ancestral de organización territorial.

Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) adoptó en 1989 el Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, que entró en vigor en 1991.

El Convenio 169 contiene un capítulo dedicado a la cuestión de la tierra, término que contiene al concepto de territorio, que implica la totalidad del hábitat que los pueblos ocupan o utilizan de alguna manera. En ese capítulo, se indica los derechos de los pueblos indígenas a:

La propiedad y posesión de las tierras tradicionalmente ocupadas por ellos, y en casos particulares, de tierras en las que realizan sus actividades tradicionales y de subsistencia como los pueblos nómadas y agricultores itinerantes. Los gobiernos tienen la obligación de proteger esos derechos, y delimitar esas tierras (Art. 14).

A utilizar, administrar y conservar los recursos naturales existentes en sus tierras; y en caso de que los minerales o recursos del subsuelo sean propiedad del Estado, a ser consultados y otorgar, o no consentimiento a los gobiernos antes de que emprendan cualquier proyecto de explotación, a participar de los beneficios y a ser indemnizados por los daños que puedan generar (Art. 15).

A no ser trasladados de las tierras que ocupan. Y en los casos que hayan sido trasladados por causas mayores y con su propio consentimiento, tienen derecho a: recibir tierras de calidad igual o mejor a las anteriores, que garanticen su desarrollo y con títulos de propiedad; o a ser indemnizados; y a regresar a sus tierras tradicionales cuando cesan esas causas. (Art. 16).

Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

Administración, regulación, control y gestión de los sectores estratégicos (Art. 313)

El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se considera sector estratégico la energía en todas sus formas.

Responsabilidad del Estado en la provisión de los servicios públicos

El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de energía eléctrica. (Art. 314).

Expropiación de bienes

Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. (Art 323)

Institucionalidad responsable de Titular Tierras Rurales

Tabla 59: Institucionalidad responsable de titular tierras rurales

Institución Competente	Marco Legal Facultativo
MAGAP – Subsecretaría Tierras	Decreto Creación Decreto Ejecutivo No. 373 de 28 de mayo del 2010, publicado en el Suplemento del R. O. No. 206 de 3 de junio del 2010, con el que se suprime el INDA y se transfieren sus competencias, Ley de Desarrollo Agrario Art. 45 Ley de Tierras Baldías
MAGAP – Subsecretaría Tierras – Plan tierras	COOTAD Ley de Comunas Proyecto Manual Titulación Territorios Ancestrales
Función Judicial	Código Orgánico de la Función Judicial Ley de Organización y Régimen de comunas
CODENPE	Ley Orgánica de Instituciones Públicas de Pueblos Indígenas RO 175 de 21 de septiembre 2007
MAE	TULAS Ley Forestal, de Conservación de Áreas Naturales y vida silvestre Art. 39 Acuerdo Ministerial No. 011, publicado en R. O. 281 del 25 de febrero del 2008 Acuerdo Ministerial No. 265, publicado en el Registro Oficial No. 206 de fecha 7 de noviembre del 2007
Ministerio Defensa	Ley de Seguridad Pública Ley de Defensa Nacional
Ministerio Justicia y Derechos Humanos	Informe CIDH para medidas cautelares Decreto Ejecutivo Plan de Medidas

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013. / Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013

b) Catastro predial para las intervenciones

Uno de los principales aspectos para ejecutar la especificación constituye el levantamiento catastral de las áreas a ser intervenidas para el emplazamiento de las obras y área de inundación (embalse) del PH Santiago, y cuyo objetivo es obtener la información sobre el inventario de propietarios, predios y afectaciones que se requieren a efectos de ocupar las tierras para el proyecto.

Esta actividad se lleva a cabo a través del estudio de Inventario de Predios (Catastro), realizada para el proyecto (Estudio Definitivo de Catastro del PHS, 2015), y cuyos principales resultados se resumen a continuación:

El área de afectación

La primera etapa del inventario de predios, comprende el levantamiento de área donde se ubica el sitio de obras, la misma que alcanza un área referencial de aproximadamente 1.137,48 ha y el área total de afectación teniendo en cuenta el embalse del PHS y la franja de protección de 40 m es de 3.943,68 has.

La distribución geográfica de estas superficies de toda el área, se visualiza en la Figura 82.

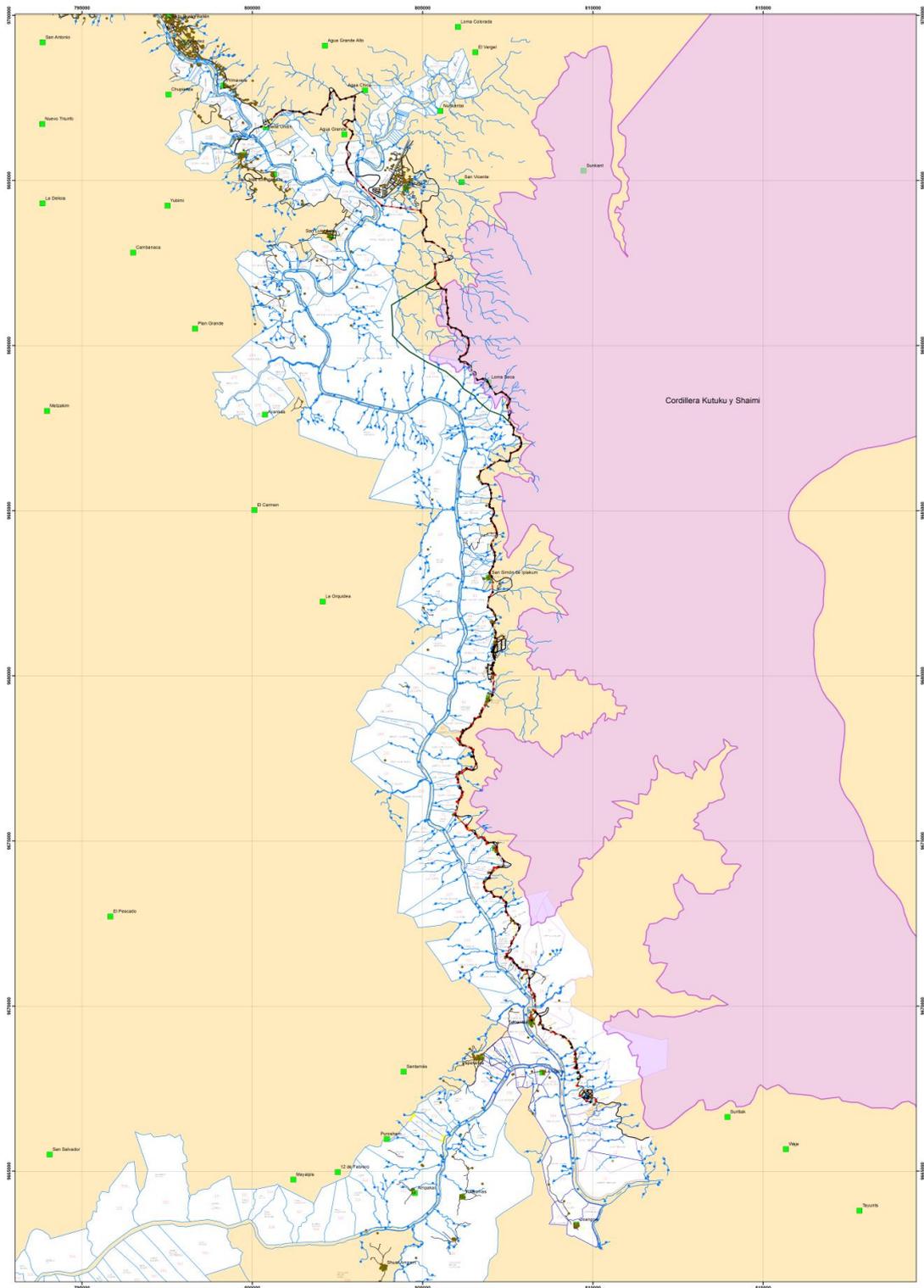


Figura 82: Ubicación del área de intervención
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Metodología

Pasos metodológicos para el levantamiento predial (Informe Final de Inventario de Predios (Catastro, junio 2015).

Puntos GPS de control (GNSS)

Para trabajar sobre bases topográficas geo referenciadas, se toma como punto de partida en base a la información LIDAR levantada en la etapa de prefactibilidad, los puntos GPS de control horizontal y vertical colocados en el área de intervención.

Se escogieron tres vértices de control específicos de la red de Hitos de Control (CFE), tomando en cuenta su ubicación, accesibilidad y área de influencia. Los puntos seleccionados son los siguientes:

- Vértice DTO-1
- Vértice VS-3
- Vértice VS-4

Estos puntos GPS de control seleccionados, fueron constatados y verificados in-situ previo al inicio de los trabajos de campo. En el Apéndice PMA: Apéndice 7: Catastro predial, se incluyen las Fichas de los Puntos GPS utilizados para el levantamiento predial que contienen las respectivas monografías de cada uno de los vértices seleccionados.

Levantamiento de información.

- Recorrido previo

Se realizó un reconocimiento exhaustivo del área a intervenir, para determinar las ubicaciones de los puntos GPS de control y determinar las condiciones del área de estudio.

- Procedimiento

El trabajo de campo en coordinación con el equipo social y propietarios, se efectuó por áreas y zonas, establecido de acuerdo al polígono inicial de referencia, y al mapa hablado realizado por parte del equipo social. Para ello, utilizando el programa Autodesk Civil 3D se ubicó sobre la ortofoto del sector, el sitio de obras y el polígono inicial de referencia, en el cual se trazó la línea correspondiente a la cota máxima del embalse, y se ejecutó un offset, o desplazamiento horizontal de esta línea a 40m con lo cual se obtiene la franja de amortiguamiento, misma que sirvió para determinar las áreas de intervención en cada una de las zonas y predios. Ejecutando luego en campo un inventario lote a lote in-situ de todos los predios.

Se realizó la toma de datos correspondiente a los linderos de cada predio, de acuerdo a la información proporcionada por los propietarios; este trabajo fue realizado con equipos sistemas GPS de precisión GNSS (Global Navigation Satellite

System) Sistema Global de Navegación por Satélite y tecnología RTK (Real Time Kinematic) navegación cinemática satelital en tiempo real.

***RTK (del inglés Real Time Kinematic) o navegación cinética satelital en tiempo real, es una técnica usada para la topografía y navegación marina basado en el uso de medidas de fase de navegadores con señales GPS, GLONASS y/o de Galileo, donde una sola estación de referencia proporciona correcciones en tiempo real, obteniendo una exactitud sub métrica.*

El sistema de coordenadas utilizado para el levantamiento y el post proceso, es el WGS-84 17 Sur, el mismo que fue utilizado en el levantamiento LiDAR realizado previamente. El Modelo Geoide utilizado: EGM 08.

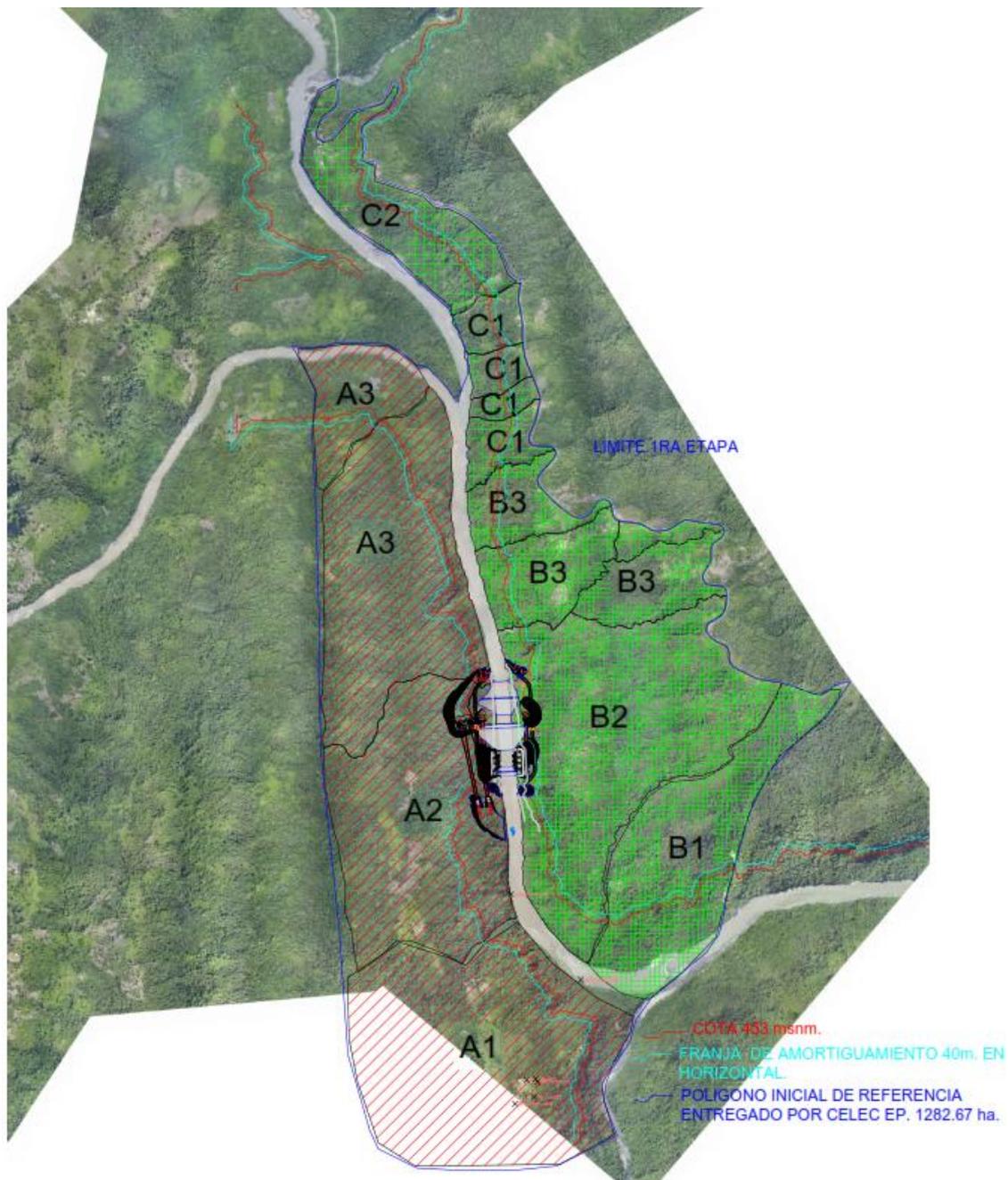


Figura 83: Zonificación Inicial previo al levantamiento de campo, zona de obras del PHS.

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- Estrategia social.

En conjunto con el equipo social, se realiza el ingreso a cada zona, con el acompañamiento de un guía local, y/o del dueño del predio o representante de la comunidad.

El Jefe de campo del equipo de inventario de predios (Catastro) procede a comunicarse con cada uno de los dueños del área de influencia del proyecto, a los cuales se les indica el trabajo que se va a realizar y el porqué se lo está realizando, solicitando su cooperación para la verificación de los linderos de los predios, además como estrategia de llegada a las comunidades, se contrató a una o más personas como machetero-guía dependiendo de las necesidades de cada sector.

- Trabajo de campo

Para la ejecución del levantamiento de cada predio, se inicia con la colocación del equipo GPS de Precisión Trimble R4 GNSS Base Rover sobre uno de los puntos de control horizontal y vertical seleccionados previamente, geo referenciando el aparato con los datos de las monografías de cada punto GPS de control. Iniciado este proceso se traslada con los equipos GPS Trimble R10 y R4 GNSS Movil Rover a cada uno de los puntos de los linderos y demás detalles a levantar, y se procede a la ejecución de la colección de datos sobre dichos puntos por un lapso determinado de tiempo, de entre 8 a 10 minutos dependiendo de la señal satelital existente en el lugar y circunstancias actuales del clima, vegetación y otros.

- Procesamiento de datos

Paso a seguir para el procesamiento de los datos obtenidos con los sistemas GPS Trimble, Modelos R4 y R10, y utilizando el software Trimble Business Center (TBC) para el procesamiento de vectores y ajuste de redes GNSS.

Resultados

Inventario de predios y afectaciones

Realizado el levantamiento de los predios comprendidos en el área afectada por las obras y el embalse del PHS, se encontraron 420 lotes en total con un total de 389 propietarios, con un área total de levantamiento de 19692,74 hectáreas y un área total a intervenir de 3.027,91 hectáreas

En el Apéndice PMA. Apéndice 7: Catastro predial, .se muestra la Nómina de Propietarios, con el resumen de los resultados obtenidos en el inventario predial.

El detalle del inventario predial se lo visualiza en la Figura 82

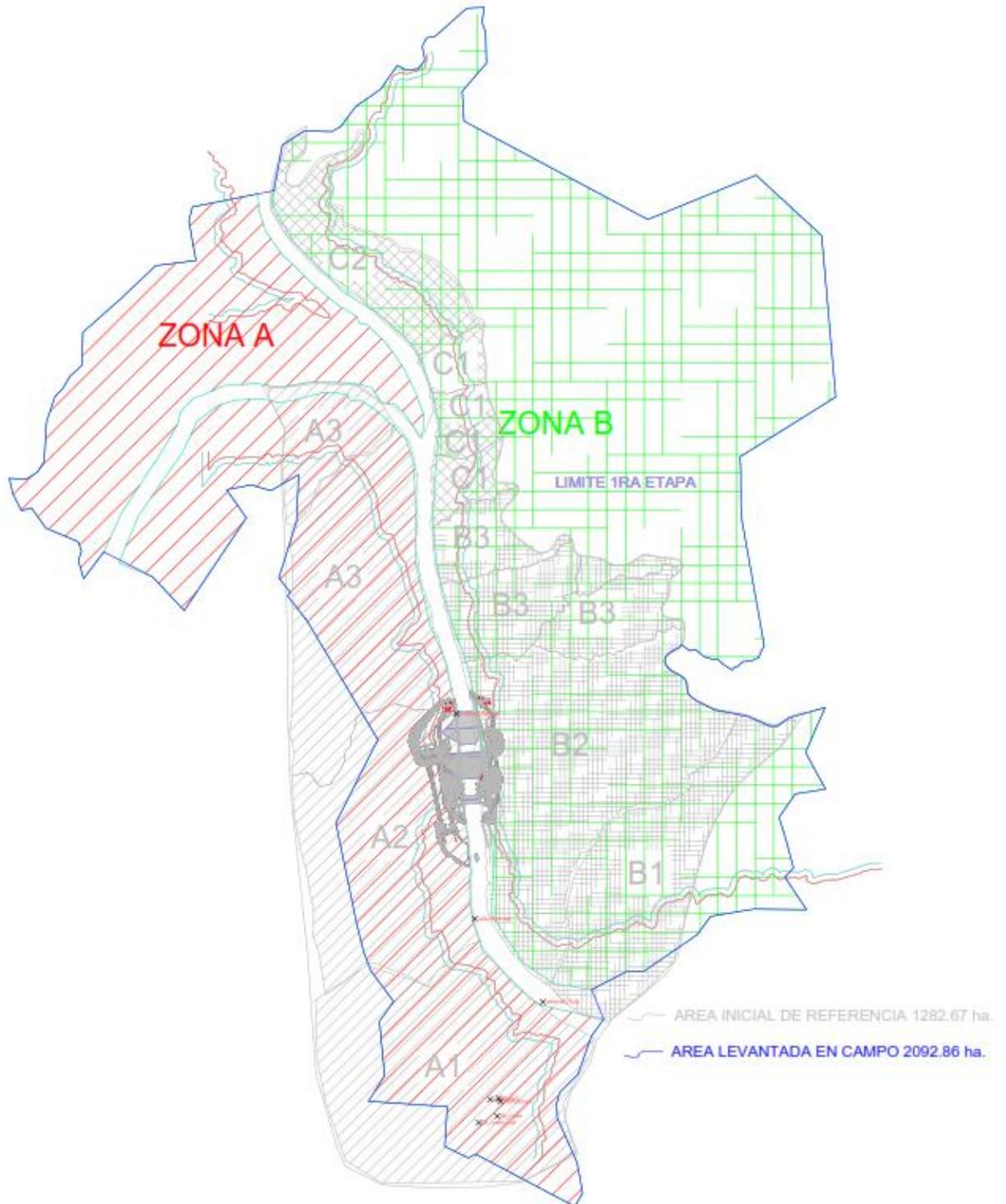


Figura 84: Comparación entre área inicial de referencia y área levantada en campo.
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

c) Valoración de afectaciones

Como parte final del estudio de catastro de afectaciones, se procede a estimar los valores para las indemnizaciones.

NOTA: Estos valores sirven de referencia para el cálculo del Plan de Indemnizaciones así como también para brindar respuestas a la comunidad en las audiencias públicas por los

impactos generados por el posible embalse, sin embargo, al momento de la aplicación de utilidad pública se deberán llevar los procesos con el INDA.

Para el efecto se realizó el estudio para Valoración de predios dentro del Área de Emplazamiento de Obras, 2015, del cual se extrae la siguiente información:

Método del Cálculo de Costos

La metodología que se detalla a continuación, se aplicará para valorar a los predios en ambos componentes que se hallaren comprometidos tanto en terreno y construcciones existentes, por la ejecución de las obras del proyecto. En el caso de que el terreno permita una o varias actividades económicas, estas se valorarán conforme a un periodo potencial de producción, las rentas o ingresos que produjere traídos a valor presente utilizando una tasa de descuento compatible para este fin.

El costo total de cada predio así obtenido, es lo que se conoce como **avalúo**; al ser este una medida real en el medio, significa que es el justo precio entre la disposición que tendría un comprador interesado en adquirir sea un terreno o construcción con las características que dispongan ambos elementos en el área donde se ubican y además coincide con la pretensión o especulación que un propietario podría esperar recibir en el momento de realizar un venta.

El método de valoración tanto de los terrenos alterados directa o indirectamente por la implementación del proyecto y de las construcciones existentes sobre aquellos terrenos se realiza en el presente caso bajo el *Método de Cálculo de Costos*, también conocido como *Método Agregado para Valuar*. Este método involucra los costos de construcción como el de los predios, éstos deben reflejar los precios vigentes dentro del área de análisis.

Se asignará un precio para las construcciones basado en el costo real y actual de la construcción encontrada. Para reproducirla a costo actual, se añadirán las mejoras que se hayan realizado y se descontará por edad y obsolescencia, todo ello considerando donde se ubican los predios.

En cuanto al terreno, este tomará el valor basado en avalúos comerciales según el cantón donde se encuentre el inmueble en donde existiese dicha información. El avalúo comercial municipal incluye el costo por instalación y conservación de servicios y caminos que representan un beneficio para las propiedades. En caso de no disponer de esta información se procederá a realizar estudios de mercado para obtener un valor referencial.

El costo real a aplicarse será de tipo unitario, tomado como el valor actualizado expresado en USD por unidad de área, sea de terreno o de construcción. Estos costos unitarios multiplicados por las correspondientes áreas afectadas, permitirán determinar a costos totales para cada predio afectado considerando un factor de ajuste.

La valoración de cada componente, terreno y construcción, obedece a observar las condiciones iniciales u originales y en función de ellas se procederá a valorar a cada uno de ellos considerando las siguientes variables y condiciones que se describen a continuación.

Una vez descrita la metodología a emplearse se puede enunciar la expresión matemática general para obtener el valor de un predio afectado como sigue:

$$V = (A_t * PR_t * ft) + (A_c * PR_c * fc) + (L_b * P_b) + (A_{gr}) + (P_s) + (AE) + (SA)$$

Donde:

- V: Valor total del predio a indemnizar, usd.
At: Área de terreno a ser intervenido, ha.
PRt: Precio referencial de terreno aplicado, usd/ha.
ft: Factor de ajuste para terreno, (-).
Ac: Área de construcción a ser intervenida, m².
PRc: Precio referencial de construcción aplicado, usd/m².
fc: Factor de ajuste para construcción, -.
Lb: Longitud de cerramiento o cerca a indemnizar, m.
Pb: Precio referencial de construcción de cerramiento aplicado, usd/m.
Agr: Valor por plantaciones agrícolas, usd.
Ps: Valor de pasto cultivado por unidad de área, usd.
AE: Valor por actividad económica estimada a un periodo potencial de ejecución, con un nivel de ingreso acorde a la magnitud de ejecución y descontado a valor presente con una tasa de descuento compatible para el efecto, usd.
SA: Valor a ser reconocido por mantener el bosque intacto, sin intervención humana, conocido como servicio ambiental, usd.

La naturaleza o fuente de los términos empleados tiene dos orígenes:

- Analítico o documental: obtenido en gabinete, le corresponden los términos PRt, PRc, Pb, P_{agr}.
- Reconocimiento de campo: estos aspectos son definidos a través del reconocimiento de campo y asignando los valores previstos en los numerales previstos para los ocho aspectos f₁ a f₅, además por relevamiento de campo At, Ac, Lb, n, AE, SA.

La expresión es de carácter lineal y basta que uno de sus elementos sea cero o no aplique para que torne cero al término correspondiente y en consecuencia se evalúan los demás términos sin generar posibilidad de errores o valores no coherentes.

Variables y condiciones consideradas para la valoración de predios afectados

Las variables y condiciones que se incorporan en la valoración de los dos componentes principales: terreno y construcción existente, dependen de su naturaleza, ubicación, tipo de materiales, edad, entre otros aspectos, que al considerarse simultáneamente buscan ajustar las condiciones actuales y existentes de dichos componentes.

A continuación se describen los factores a incorporarse y su ponderación que en todos los casos serán valores iguales o menores a 1,00, según sea cada caso. Los factores de ajuste son establecidos por el método, con frecuencia son los mismos valores aplicados en varios países de América Latina, se los ha aplicado con frecuencia en el medio, como es el caso de la liberación del derecho de franja para la autopista Otavalo – Ibarra, obteniendo resultados armónicos y satisfactorios, por lo que se mantendrán la esencia del método modificado a la realidad del área del presente estudio.

i) Terreno

El terreno se valora siguiendo el procedimiento detallado a continuación, sin limitarse a él en tanto ciertas condiciones requieran de observaciones adicionales:

- Visita de campo para verificar condiciones de ubicación geográfica y política.

- Verificación del predio en cuanto a áreas total y parcial afectadas.
- Recopilación de datos de avalúos prediales, usando como fuente los datos del cantón en el cual se hallare el predio. En caso de no disponer de datos de esta fuente, se procederá a aplicar referenciales basados en investigación de mercado y precios especulativos del mismo. Esta constituye la variable PR_t.
- El área de terreno A_t se obtiene de visita de campo y/o replanteo de datos de proyecto en terreno y levantamiento del área afectada. Si se obtiene que el área de terreno a ser intervenida sobrepasa del 60 % del área total del predio, se procederá a reconocer como el área alterada a la totalidad del terreno.
- La valoración aplicará los datos de área a ser intervenida y se aplicará el precio referencial correspondiente, PR_t. Se incluye también el factor de ajuste, resultando de esta manera el valor por el terreno a ser reconocido.
- El factor de ajuste para terreno f_t se obtiene con la siguiente expresión:

$$f_t = ((f_1 + f_2) / 2) * f_3$$

Aspectos a ser considerados para factor de ajuste de terreno:

El terreno será ajustado a través de considerar los siguientes aspectos: topografía y forma.

Topografía (f₁): este factor considera la principal característica topográfica del terreno. Para terrenos cuya topografía sea mayoritariamente plana, este valor tomará un valor de 1. Mientras que, para terrenos mayoritariamente ondulados o accidentados, el valor de ajuste será de 0,9.

Forma (f₂): este aspecto considera la forma del terreno original en cuanto a su área, puede ser regular (cuadrada, rectangular, trapecial), o irregular (formas geométricas muy estranguladas o anárquicas), tomando el factor de ajuste los valores de 1,00 y 0,90, respectivamente. En el caso de predios en zonas rurales, este factor conservará el valor de 1 indistintamente de la forma del terreno; para zonas urbanas se aplicará la metodología inicialmente descrita.

Tamaño (f₃): esta variable se enmarca en el concepto de una economía a escala; a mayor número de hectáreas a ser adquiridas, el valor del Precio Referencial del terreno se ajustará de tal manera que se realice un descuento de acuerdo a los rangos planteados. Los rangos con el factor de ajuste se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 60: Rangos del factor f₃

Rango (ha)	f ₃
0 < x < 5	1
5 <= x < 10	0,95
10 <= x < 30	0,9
30 <= x < 50	0,85
50 <= x	0,8

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda.
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Precio referencial de terreno aplicado, PR_t.

El precio referencial de terreno, PR_t, se adopta basados en investigaciones de avalúo comercial municipal de cada cantón donde se hallan ubicados los predios. A falta de esta información se elaboran precios referenciales propios basados en oferta en el sector de terrenos y un posterior proceso de análisis y validación de estos precios de oferta a fin de colocarlos en valores reales y factibles de ocurrir para transacciones de compra-venta. Para el presente estudio se realizó un estudio de mercado mediante entrevistas a personas que vendían predios en el área o personas habían comprado recientemente un terreno en el área. Los resultados de este estudio se presentan en el Anexo Valoración de predios PHS de los Precios que traslapan con PHS, del Apéndice PMA 7 Catastro predial, según su ubicación.

ii) Construcción

La construcción se valorará siguiendo el procedimiento detallado a continuación considerado mínimo, sin limitarse a él en tanto ciertas condiciones de construcciones afectadas requieran de observaciones adicionales:

- Visita de campo para verificar condiciones de ubicación geográfica y política.
- Verificación del predio en cuanto a áreas de construcción total y parcial a ser intervenida.
- Recopilación de datos de avalúos prediales, usando como fuente los datos del cantón en el cual se hallare el predio. En caso de no disponer de datos de esta fuente, se procederá a aplicar referenciales basados en investigación de mercado y precios especulativos del mismo. Esta constituye la variable PR_c.
- El área de construcción a ser alterada (A_c), se obtiene de visita de campo y/o replanteo de datos de proyecto en terreno y levantamiento del área alterada. Si se obtiene que el área de construcción a intervenir sobrepasa del 60% del área total construida, se procede a reconocer como área a indemnizar el área total construida originalmente.
- La valoración aplicará los datos de área alterada y se aplicará el precio referencial correspondiente, PR_c. Se incluye también el factor de ajuste, resultando de esta manera el valor por la construcción alterada.
- El factor de ajuste para la construcción a intervenir (f_c), se obtiene con la siguiente expresión:

$$f_c = (f_4 + f_5) / 2$$

Aspectos a ser considerados para factor de ajuste de construcción

Las construcciones existentes en predios a ser indemnizados serán ajustadas a través de considerar los siguientes aspectos: edad y conservación.

Edad (f₄): este factor considera la edad de la construcción, puede ser menor a 20 años, entre 21 a 40 años y, más de 40 años; para esos tres casos el factor puede tomar valores de 1,00; 0,90; 0,80; respectivamente. Estos datos pueden obtenerse de la visita de campo y conversación con propietarios, observación directa del

avaluador e investigación documental de permisos de construcción de la edificación en cuestión.

Conservación (f5): este factor considera el estado de conservación de la construcción a ser valorada. Existen tres condiciones posibles de conservación: buena, regular o mala, este factor puede tomar el valor de 1,00; 0,90; 0,80; respectivamente.

Precio referencial de construcción aplicado, PR_c

Las construcciones según su tipo se considerarán en la valoración a través de su precio unitario PR_c , este aglutina todas las condiciones o factores propios de la construcción como: tipo de ventanas, materiales, vidrios, puertas, cerraduras, toma eléctrica, disponibilidad y presencia de equipos. Este valor se establece mediante el costo de construcción por metro cuadrado según las características de construcción. Para el presente estudio los valores de referencia para esta variable se encuentran en el Anexo Valoración de predios PHS de los Precios que traslapan con PHS, del Apéndice PMA 7 Catastro predial, construcción. En el caso de encontrarse construcciones mixtas se procederá tratando a la construcción como si fuera en su totalidad del tipo de construcción de mayor costo. Para tipos de construcción diferentes a los presentados se deberá valorar de acuerdo a los costos actuales del mercado. Para un mayor entendimiento de los tipos de construcciones dentro del área, véase el Apéndice 8.2 Metodología para Valoración de Predio.

iii) Precio referencial de construcción para cerramiento, P_c .

Un caso especial de las construcciones es el cerramiento o cerca, se considerarán en la valoración a través de su precio unitario P_b , este considera según el tipo: campero (postes de madera y alambre de púas), cerca de madera, de bloque o ladrillo, cerca viva, los materiales empleados y demás insumos para su construcción por unidad de longitud. Los valores de esta variable se presentan en el Anexo Valoración de predios PHS de los Precios que traslapan con PHS, del Apéndice PMA 7 Catastro predial. En el caso de encontrarse cerramientos diferentes a los presentados se deberá valorar de acuerdo a los costos actuales del mercado.

La valoración se da mediante el reconocimiento de campo y/o replanteo de datos de proyecto y levantamiento de las longitudes de cerca afectadas, expresadas por la variable L_b , en unidades de longitud (m) y su producto por P_b . El objetivo de esta valoración es la reposición a valor actual, independientemente del estado en que se encontrasen los cerramientos a fin de poder delimitar los nuevos linderos de los predios afectados.

$$P_c = P_b * L_b$$

Donde:

- P_c : Precio de cerramiento.
- P_b : Precio unitario del cerramiento.
- L_b : Longitud del cerramiento.

iv) Valoración agrícola

Además del terreno y las construcciones (edificaciones y cerramientos), sus productos pueden verse alterados; las plantaciones agrícolas es el caso en terrenos dedicados a esta actividad.

Para el efecto se considerará dos variables que permitirán cuantificar la producción agrícola a indemnizar a través de la siguiente expresión:

$$Agr = P_{agr} * n$$

Donde:

Agr: Valor por afectación a plantaciones agrícolas, usd.

P_{agr}: Precio referencial unitario (usd/unidad) para cada árbol, planta o unidad productiva agrícola, en función de su edad y estado de conservación, determinado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).

n: número o cantidad de árboles, plantas o unidades productivas agrícolas a ser reconocidas, (unidad), determinadas por reconocimiento en campo y replanteo de datos de proyecto sobre área afectada.

La valoración considerará en P_{agr} factores como años de producción anteriores y años de producción remanentes, de manera de cuantificar el potencial productor afectado de las “n” unidades productivas a ser afectadas. Del mismo modo que en la valoración del terreno y la construcción, en el caso en que se llegase a afectar un porcentaje del 60 % o más de la plantación agrícola, se deberá tomar como área a indemnizar a la totalidad de la plantación.

v) Valoración de pastos

Adicionalmente a las variables enumeradas con anterioridad, se establece una valoración para la superficie que posee pasto cultivado; particularmente se busca determinar el valor monetario de la inversión realizada para el cultivo de pasto por unidad de área. El pasto, que dentro del área se ha identificado principalmente como de tipo “gramalote”, se destina específicamente como suplemento para la actividad ganadera, por lo que resulta necesario la valoración de tal inversión. La valoración de esta variable estará determinada por la siguiente expresión:

$$P_s = PR_p * A_p$$

Donde:

P_s: Valor del pasto

PR_p: Precio Referencial del pasto por unidad de área (\$ 481,00 USD)

A_p: Superficie con pasto cultivado

La metodología para determinar el Precio Referencial del pasto cultivado por unidad de área se presenta en la el Anexo Valoración de predios PHS de los Precios que traslapan con PHS, del Apéndice PMA 7 Catastro predial Pastos, correspondiendo a un valor comercial y específico para el área de análisis. Esta metodología analiza el método de cedido de material vegetativo, el cual se ha identificado como el principal método para el cultivo de pasto.

Al igual que en las variables anteriores, una afectación mayor o igual al 60 % de la superficie con pasto cultivado, da paso al reconocimiento de totalidad del área con pasto como afectada.

vi) Valoración de la actividad económica

Además del terreno y las construcciones (edificaciones y cerramientos) y/o plantaciones agrícolas, otras actividades de tipo económico pueden verse modificadas por la intervención en determinadas áreas de terreno, como por ejemplo áreas que cumplen con brindar facilidades para producción de artículos, manufacturas, entre otros.

Para esos casos, se estimará un volumen de producción anual basado en encuestas a los ocupantes del terreno o predio. Se estimará el valor agregado luego de descontar todos los costos de producción. Se proyectará este valor para un periodo potencial futuro de producción y se obtendrá el valor presente a una tasa de descuento. La tasa de descuento se entiende como una medida del mejor uso alternativo del capital y su selección, con la cual se actualizan los flujos de beneficios y de costos, juega un papel crucial en la evaluación de proyectos. Para el presente estudio la tasa a aplicar corresponde al Costo de los Recursos Propios, cuyo valor es de 8 %. Para el caso de actividades donde el lucro proviene principalmente de recursos ajenos como es el caso de la minería, la tasa de descuento corresponde al Costo de Recursos Ajenos, tomando valor de 10.7 %.

$$VAN = \sum_{(n, t=0)} (VBP - CP) / (1 + i)^t$$

Donde

- VAN: Valor Actual Neto
- VBP: Valor bruto de la producción.
- CP: Costos de producción.
- i: Tasa de descuento.
- t: Periodo potencial futuro de producción

En el caso específico de la minería artesanal se establece un total de \$ 340.00 USD como la diferencia entre el Valor Bruto de Producción (VBP) y el Costo de Producción (CP). Este valor, determinado en el estudio de línea base de área de emplazamiento de obras, corresponde al ingreso promedio mensual de las personas que se dedican a esta actividad. Adicionalmente, este valor será reconocido a todos los propietarios de los predios, que colindantes al río, demuestren mediante documentos legales tener o estar tramitando los permisos necesarios para realizar esta actividad. Esta variable se establece únicamente de acuerdo al hecho de colindar con el río, pudiendo un mismo propietario de varios predios diferentes colindantes con el río recibir el valor de esta variable por cada uno de dichos predios.

vii) Valoración al servicio ambiental

Puede existir en muchos casos para el presente proyecto, predios en los que las singulares condiciones de cobertura vegetal, de tipo nativo, no intervenido, merecen ser valorados por esta condición.

Considerando que la ubicación de la cuenca hidrográfica del proyecto es parte del sistema hidrográfico del Amazonas, merece especial atención considerar en la valoración el servicio ambiental que prestan las áreas con estas características.

En orden de actuar en relación con la realidad de la zona, se ha establecido que la metodología para determinar el valor por afectación al servicio ambiental sea la misma del Proyecto Socio Bosque. Este proyecto, iniciado en el año 2008, busca preservar los bosques y paramos mediante un incentivo económico para los propietarios, con la finalidad de que estos se comprometan a preservar sus áreas forestales.

El valor del incentivo se estructura de dos maneras. Por un lado, para propiedades con una extensión igual o menor a 20 ha, pertenecientes a personas naturales, se entregará un valor de \$ 60 USD anuales por hectárea de bosque a preservar.

Tabla 61: Valor de incentivo para propiedades iguales o menores a 20 ha.

Categoría	Límites hectáreas - título de propiedad		Valor / ha (USD)
	Única	1 ha	

Fuente: Ministerio del Ambiente
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Por otro lado, para propiedades con extensiones superiores a las 20 ha pertenecientes a personas naturales, los valores del incentivo se rigen por la siguiente tabla.

Tabla 62: Valor de incentivo para propiedades mayores a 20 ha.

Categoría	Límites hectáreas - título de propiedad		Valor / ha (USD)
	1	1	
2	51	100	\$ 20
3	101	500	\$ 10
4	501	5.000	\$ 5
5	5.001	10.000	\$ 2
6	10.001	En adelante	\$ 0,50

Fuente: Ministerio del Ambiente
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Los propietarios de esta segunda estructura que se encuentran en la categoría 1 recibirán el valor de \$ 30,00 USD anuales por hectárea. Los propietarios de la categoría 2 recibirán \$ 30,00 USD anuales por cada una de las primeras 50 hectáreas y \$ 20,00 USD anuales por cada una de las siguientes 50 hectáreas. Los propietarios de la categoría 3 recibirán \$ 30,00 USD anuales por cada una de las primeras 50 hectáreas; \$ 20,00 USD anuales por cada una de las siguientes 50 hectáreas, y \$ 10,00 USD anuales por cada una de las siguientes. Este mismo mecanismo se aplica para las siguientes categorías.

Para el caso de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, y demás personas jurídicas, los valores del incentivo se rigen de acuerdo la siguiente Tabla, de la misma forma en que se calcula el valor de incentivo para personas naturales con propiedades mayores a 20 hectáreas.

Tabla 63: Valor de incentivo para personas jurídicas.

Categoría	Límites hectáreas		Valor / ha (USD)
	1	2	
1	1	100	\$ 35,00
2	101	500	\$ 22,00
3	501	1800	\$ 13,00
4	1801	5.000	\$ 6,00
5	5.001	10.000	\$ 3,00
6	10.001	En adelante	\$ 0,70

Fuente: Ministerio del Ambiente
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Este componente de la fórmula de valoración de los predios se aplica a toda el área forestal a intervenir, indistintamente de que si los predios sean susceptibles o no, para aplicar al incentivo de conservación de bosques.

Finalmente en el escenario de que el Proyecto Socio Bosque llegase a concluir antes de que se realice la indemnización de este componente, el procedimiento para realizar esta indemnización deberá ser definido por la entidad reguladora del caso en ese determinado momento.

A continuación, se presentan las valoraciones obtenidas:

Tabla 64: Valores de los Precios Referenciales de Terreno según ubicación

Cantón	Lugar	Topografía	Costo/Ha/\$	Título
Santiago de Tiwintza	Soldado Monge (Centro Shuar La Frontera)	Plana	1000,00	Comunitario / Federado
	Soldado Monge (Centro Shuar La Frontera)	Plana	1000,00	Comunitario / Federado
	Soldado Monge (Centro Shuar La Frontera)	Plana	1666,67	Comunitario / Federado
	Soldado Monge (Centro Shuar La Frontera)	Plana	1666,67	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Peñas	Inclinada	S/P	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Peñas	Plana	1000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Peñas	Plana	1000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Peñas	Plana	4166,66	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Peñas	Plana	2000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Peñas	Plana	2000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Peñas	Plana	900,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar San Miguel	Plana	2000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar San Miguel	Plana	2000,00	Comunitario / Federado

Cantón	Lugar	Topografía	Costo/Ha/\$	Título
	Centro Shuar San Miguel	Plana	2000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar San Miguel	Plana	1000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Kaputina	Plana	2000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Kaputina	Inclinada	1000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Kaputina	Plana	2000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Kaputina	Inclinada	1000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Mayaik	Plana	1666,67	Comunitario / Federado
	Cantón Santiago de Tiwintza	Plana	4500,00	Individual
	Centro Shuar Kiim	Plana	150,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Kushapuk	Plana	142,86	Individual
	Centro Shuar Kushapuk	Plana	1400,00	Individual
	Centro Shuar Kushapuk	Plana	1500,00	Individual
	Centro Shuar Kushapuk	Plana	1500,00	Individual
	Centro Shuar Kushapuk	Plana	444,44	Individual
	Centro Shuar Paantam	Plana	500,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Suritiak	Inclinada	500,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Tayunts	Inclinada	400,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Tayunts	Inclinada	400,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Tayunts	Inclinada a plana	500,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Yuquianza	Inclinada a plana	400,00	Comunitario / Federado
Santiago de Méndez	Centro Shuar Quimius	Inclinada	533,33	Comunitario / Federado
	Centro Shuar San Simón de Ipiakuim	Inclinada	1000,00	Comunitario / Federado
	Comunidad San Vicente	Inclinada	1000,00	Individual
	Centro Shuar Pania	Plana	666,66	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Pania	Plana	5000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Pania	Plana	13000,00	Comunitario / Federado

Cantón	Lugar	Topografía	Costo/Ha/\$	Título
	Centro Shuar Kurints	Inclinada	750,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Kurints	Inclinada	750,00	Comunitario / Federado
	San Francisco de Chinimbimi	Plana a inclinada	1000,00	Individual
	San Francisco de Chinimbimi	Plana a inclinada	2000,00	Individual
	San Francisco de Chinimbimi	Inclinada	2500,00	Individual
	Parroquia Tayuza	Plana	2000,00	Individual
	Parroquia Tayuza	Plana	3500,00	Individual
	Parroquia Patuca	Inclinada	2000,00	Individual
	Parroquia Patuca	Inclinada a plana	3000,00	Individual
	Parroquia Patuca	Inclinada a plana	2000,00	Individual
	Centro Shuar Nunkantai	Plana	5000,00	Individual
	Centro Shuar Nunkantai	Plana	600,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Nunkantai	Plana	4761,92	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Nunkantai	Plana	5000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Saant San José	Plana	1000,00	Comunitario / Federado
	Centro Shuar Saant San José	Plana	1000,00	Comunitario / Federado
	Comunidad Yucal	Inclinada	2054,79	Individual
	Comunidad Yucal	Inclinada	1500,00	Individual
	Comunidad Partidero	Inclinada a plana	2000,00	Individual
	Comunidad Puente Guayaquil	Inclinada a plana	2000,00	Individual
	Cantón Santiago de Méndez	Inclinada	1500,00	Individual
	Cantón Santiago de Méndez	Inclinada a plana	5000,00	Individual
	Cantón Santiago de Méndez	Plana	10000,00	Individual
	Cantón Santiago de Méndez	Plana	10000,00	Individual
	Parroquia Chupianza	Inclinada	2000,00	Individual
	Parroquia Chupianza	Inclinada	1500,00	Individual

Cantón	Lugar	Topografía	Costo/Ha/\$	Título
	Parroquia San Luis de El Acho	Plana	5000,00	Individual
	Parroquia San Luis de El Acho	Plana	3750,00	Individual
	Parroquia San Luis de El Acho	Plana	8000,00	Individual
	Parroquia San Luis de El Acho	Plana	5000,00	Individual
	San José de Chinganaza	Plana	2553,19	Individual
	Bella Unión	Inclinada	6000,00	Individual
Limón Indanza	Comunidad La Victoria	Inclinada	2400,00	Individual
	Comunidad La Victoria	Inclinada	1000,00	Individual
	Comunidad La Victoria	Inclinada	1000,00	Individual
	Comunidad San Salvador	Inclinada	1000,00	Individual
	Sitio 12 de febrero	Inclinada	500,00	Individual
	Comunidad Mayaipis	Inclinada	500,00	Individual
	Comunidad La Esperanza	Inclinada	1000,00	Individual
	Centro Shuar Coangos	Plana a inclinada	500,00	Comunitario / Federado

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda.
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Tabla 65: Valores de los Precios Referenciales de Construcción para la zona de construcción

Tipo de construcción	PRc (usd/m2)	Observaciones
Hormigón armado con acabados	123,22	Entrepiso, vigas y columnas de Ho. Armado, paredes de bloque o ladrillo, con acabados.
Hormigón armado sin acabados	102,89	Entrepiso, vigas y columnas de Ho. Armado, paredes de bloque o ladrillo, sin acabados.
Madera con acabados	102,55	Entrepiso, vigas, columnas, paredes de madera, con acabados
Madera sin acabados	61,67	Entrepiso, vigas, columnas, paredes de madera, sin acabados
Metálica	117,26	Columnas y vigas metálicas, cubierta liviana placa metálica o traslucida. Configuraciones de áreas abiertas tipo galpón para diversos usos: patios de secado, talleres, facilidades para actividades productivas y económicas, no para vivienda exclusiva.

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda.
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Tipos de construcción



Fotografía 18: Construcción de madera con acabados
Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda.
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.



Fotografía 19: Construcción de madera sin acabados
Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda.
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.



Fotografía 20: Construcción de hormigón con acabados
Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Tabla 66: Precio Referencial de Construcción para Cerramientos

Tipo de construcción	Pb (usd/m)	Observaciones
Campero	9,10	Postes de madera cuadrados de 20 a 30cm de lado colocados cada 2.50m a 3.00m, altura del poste visible 1.20m; alambre de púas en 5 hiladas.
Madera	30,06	Postes de madera cuadrados de 20 a 30cm de lado colocados cada 2.50m a 3.00m, altura del poste visible 1.20m; travesaños de madera: tablones en 3 hiladas horizontales.
Pared de ladrillo revocado	56,51	Pared de ladrillo revocado, altura mayor a 1.80m y menor a 2.00m, sobre cimienta de piedra 20x30cm. Columnas de hormigón 15x20cm entre 2.50 a 3.00m de separación.
Pared de bloque revocado	57,09	Pared de bloque revocado, altura mayor a 1.80m y menor a 2.00m, sobre cimienta de piedra 20x30cm. Columnas de hormigón 15x20cm entre 2.50 a 3.00m de separación.
Cerca metálica	74,92	Postes verticales metálicos (tubo 1 1/2" /20cm, incluye aro circular de hierro forjado al centro y cabeza. Columnas de Ho cada 3m, zócalo de piedra 60cm de alto. Altura total cerramiento: 2m.

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Tabla 67: Valoración del Precio Referencial de pasto cultivado por unidad de área

Valor de la producción de gramalote a nivel de finca	Cantidad	Unidad	Valor / Unidad	Valor Total
1. Preparación del terreno				
Socolado o desbrozado (Sotobosque)	5	Jornal	20,00	100,00
2. Preparación de semilla (cepas o tallos)				
Recolección de material vegetativo.	4	Jornal	20,00	80,00
Costo del material vegetativo (500 kg. Aprox.)	500	Kg.	0,10	50,00
3. Transporte				
Acémila (Trasporte desde otra finca)	5	Viajes	15,00	75,00
Arriero	1	Jornal	20,00	20,00
4. Siembra				
Mano de obra	2	Jornal	20,00	40,00
5. Tumba del bosque				
Mano de obra	3	Jornal	20,00	60,00
6. Cuidados culturales				
Repicado, resiembra y deshierba (Postpastoreo del ganado)	2	Jornal	20,00	40,00
7. Herramientas (machete, reja, otros)				16,00
			Total	481,00

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

d) Consultoría para actualización del catastro predial

En vista de que el proceso de indemnizaciones podría demorarse hasta que se den inicio a las actividades inherentes a la implementación del proyecto será necesario considerar, la actualización del catastro predial levantado en el 2014, ya que se darán acciones de compra y venta, traspaso de dominio durante el periodo que se tarden las actividades de adquisición de terrenos que serán ocupados por el proyecto.

Para el efecto se considera la contratación de una consultoría que se encargará de realizar las verificaciones correspondientes a la información 2014, así como también las actualizaciones que sean del caso a fin de contar con información real, a la fecha en la que se den las indemnizaciones.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Levantamiento catastral	# de Predios levantados del # total de predios afectados	Plano de terrenos, fichas catastrales	SIN COSTEO – C6
Estimación de costos	Evaluación de costo de cada predio	Informe de evaluación de costos	SIN COSTEO – C6
Consultoría par actualización del catastro predial	Consultoría contratada	Actualización del catastro predial Fichas catastrales actualizadas	CON COSTEO – C1
Indemnizaciones	# de indemnizaciones realizadas del total programado	Registros de pago – recepción de indemnizaciones	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Levantamiento catastral				
1.01	534390	Consultoría para actualización del catastro predial	u	1.00	250,000.00	250,000.00
1.02	534138	Indemnizaciones por áreas del PHS	Glb	1.00	17,873,263.59	17,873,263.59
1.03	534139	Indemnizaciones por franja de servidumbre de línea de alimentación eléctrica	Glb	1.00	32,321.39	32,321.39
TOTAL USD						18,155,584.98

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO																
	1			2			3			4			5				
Levantamiento catastral	■	■	■														
Estimación de costos	■	■	■														
Consultoría de actualización de catastro predial	■	■	■														
Indemnizaciones				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice PMA. Apéndice 7. Catastro predial

- Monografías de vértices del levantamiento predial
- Nómina de propietarios de los predios
- Valores de indemnización por propietario
- Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION CS-PRC 03: Compensaciones por daños a la propiedad privada durante las actividades constructivas

Esta especificación determina el procedimiento para la aplicación de arreglos -económico o no- que se deben seguir cuando se produzcan daños a viviendas, cultivos, mejoras o superficies de los predios aledaños a las obras del PH Santiago durante la fase de construcción del proyecto, así como también disponer de un fondo de compensación para casos emergentes.

Marco legal aplicable

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII. Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo. Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera. Naturaleza y Ambiente. Art. 396.	Estado Ecuatoriano
Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (Docu. 16)	Título VII Responsabilidad Ambiental, Art. 80 Impactos Ambientales.	ARCONEL
Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica. (Docu. 26)	Permisos o Licencias. Sección I Obligaciones Generales, Art. 72 Obligaciones de Mantener Seguros Vigentes, 102 Daños a Terceros.	ARCONEL
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Sección Séptima Expropiaciones. Parágrafo Único Procedimiento. Art. 455 Pago por Compensación.	Ministerio de Coordinación de la Política Gobiernos Autónomos Descentralizados
Norma Ecuatoriana Vial	NEVI-12-MTOP.Volumen 3.	MTOP, Fiscalización.

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
NEVI-12- – Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	102-3.11 Protección y Restauración de Propiedades. 103-2.04.Demoras en la Ejecución de la Obra.	
Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (Docu. 35)	Capítulo III. Del Consejo Nacional de Electricidad - CONELEC- Art. 15 Objetivos, Funciones y Facultades del CONELEC, Literal p)	ARCONEL

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos se describen para la Especificación:

- Disposiciones normativas
- Procedimientos en la UGSAS-Contratista
- Fondo de compensaciones emergentes

a) Disposiciones normativas

Para efectos de aplicación de la Especificación, se considera el procedimiento que la CELEC EP, ha aplicado para el efecto en las actividades constructivas de la central Paute-Mazar y por tanto, tienen ya un antecedente operativo.

Procedimientos de reposición de infraestructura afectada

Cuando en la ejecución de un contrato se han presentado problemas por daños a infraestructuras de terceras personas, se inicia identificando el daño; esto porque las situaciones que se presentan son todas distintas.

- Si los daños son a causa de la construcción de las obras objeto del contrato, no imputables al contratista de obra, el Promotor indemniza al afectado. Los trámites comunes son:
 - 1) El área a cargo del proyecto pone en conocimiento de la Gerencia de Unidad el incidente y solicita motivadamente se autorice el pago (valoración de los daños), la Gerencia de Unidad autoriza y el Jurídico elabora un acta de indemnización que se legaliza a través de una escritura pública;
 - 2) La persona que se siente afectada concurre a la Procuraduría General del Estado y solicita que se llame a un Audiencia en la que se llega a un acuerdo para el pago.
- En este caso, aparece otra posibilidad, que es, que los daños resulten de malas prácticas constructivas imputables a la Contratista de obra, en cuyo caso, la Contratista deberá aplicar la póliza de responsabilidad limitada, cuando los proyectos son de grandes magnitudes; y, en los proyectos “normales” responderá él de su propio patrimonio.

En el presente caso se aplicará lo dispuesto en el literal b) Procedimientos de la UGSAS-Contratista, que se describe más adelante.

- Hay situaciones en las que el requerimiento implica solamente el uso del bien o parte de él, como en las servidumbres de paso, establecimiento de escombreras (solo las de responsabilidad de la entidad contratante); en este caso, se aplica el trámite indicado en el Numeral 1, incluyendo el tiempo de uso, de ser el caso.
 - Si se necesita permanentemente un predio o parte el, con miras a la ejecución de contratos, lo recomendable es adquirir el bien inmueble o parte de él, siempre que se considere necesario para la satisfacción de necesidades públicas, a través de la declaratoria de utilidad pública o de interés social.

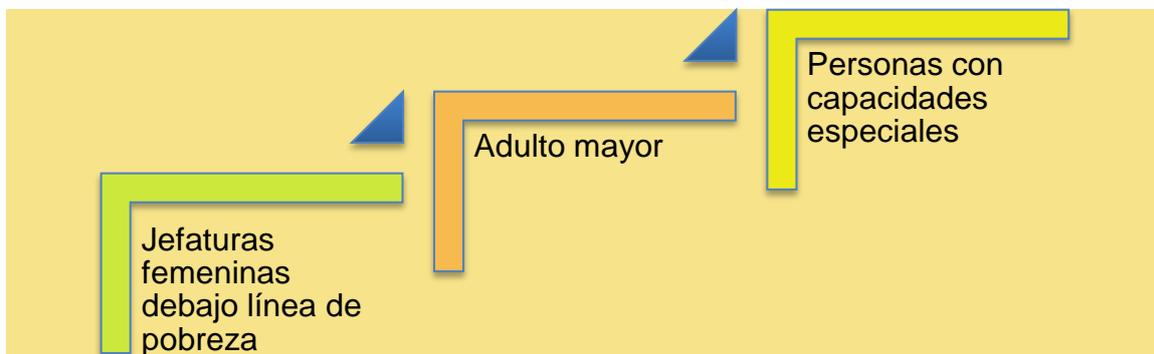
Esta declaratoria de utilidad pública prevé un acuerdo directo entre las partes, hasta por el lapso máximo de noventa (90) días desde que fue declarado de utilidad pública; sin perjuicio de la ocupación inmediata del inmueble. El precio se fija, en función del avalúo realizado por la Dirección de Avalúos y Catastros de la Municipalidad en que se encuentren dichos bienes, que considerará los precios comerciales actualizados de la zona; si se acuerda un precio, este no podrá exceder del diez (10%) por ciento sobre dicho avalúo.

- Hay casos en que los afectados son bienes declarados como patrimoniales o reservas naturales; ante esto, en el primer caso las actuaciones deben estar coordinadas con el Instituto de Patrimonio Cultural; y en el otro, no es necesario adquirirlos puesto que su declaratoria implica que no pueden ser ocupados ni habitados, sin embargo, también debe contarse con el Ministerio respectivo.
- En todos los casos, los daños ambientales son fijados en las auditorias de cierre, en las que se establecen y evalúan los daños, a partir de lo cual, se determina al responsable y la forma de la remediación.

b) Procedimientos en la UGSAS-Contratista

1. Asignación de funciones al Responsable del Área Social de la UGSAS-Contratista relacionadas con:
 - Llevar registros automatizados de demandas o reclamos por daños a la propiedad.
 - Participar en la inspección técnica en el lugar de denuncia y elaborar el informe respectivo.
 - Facilitar la negociación de acuerdos con la/s persona/s afectada/s.
 - Presentar a las instancias respectivas el reporte técnico de resultados para proceder a la compensación en dinero, insumos o servicios.
 - Mantener una coordinación permanente con las unidades constructivas para prevenir o identificar eventos de daños a la propiedad.
 - Mantener contacto permanente con la población y sus representantes, en coordinación con la Fiscalización Ambiental.
 - Entregar al Área de Difusión y Comunicación de la UGSAS. Contratista, los reportes de resultados con el fin de integrarlos en documentos resumen que serán socializados.

2. Elaboración de Manual de Procedimientos para compensar a propietarios y pobladores por daños a la propiedad y otros activos familiares, que puedan suscitarse por las actividades de desbroce y limpieza, cortes, nivelaciones, excavaciones, rellenos y compactación, y disposición de material de excavaciones. La responsabilidad de su elaboración estará a cargo del Área Social de la UGSAS-Contratista.
3. Elaboración de registros individualizados de episodios y reclamos por parte de la población sobre daños a la propiedad y otros activos familiares.
4. Selección y priorización de casos con población vulnerable. Si los daños impactan en población adulta mayor, mujeres que ejercen solas la jefatura de hogar, personas con algún grado de discapacidad, hogares que se encuentran por debajo de la línea de pobreza y extrema pobreza, deben recibir tratamiento oportuno y ágil.



Fotografía 21: Ejes para considerar a los afectados como población vulnerable
Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013. / Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013

5. Visitas de campo. Luego de un informe interno el equipo visita a la persona que solicita compensación, recepta instrumentos de verificación, incluido versiones de testigos, fotografías, audios, entre los principales. El Informe de campo irá acompañado de firmas de las partes intervinientes.
6. Negociaciones y firma de acuerdo con el solicitante de compensación.
7. Pago de indemnización por daños a la propiedad y/o reposición de bien afectado.

c) Fondo de compensaciones emergentes

Este procedimiento está referido a la obligatoriedad de la contratista, para asignar un fondo económico que deberá ser utilizado para compensar los daños que puedan ser producidos por parte de los trabajadores y/o maquinaria durante las actividades constructivas.

Para el efecto se estima que será necesaria la asignación de un fondo anual de USD 1.000.000,00, que permitirá cumplir de manera emergente los daños contingentes.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Atención de solicitudes de compensación por daños a propiedad	Número de solicitudes de compensaciones por daños a la propiedad y otros	Solicitudes de compensación por daños a propiedad	SIN COSTEO – C6

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
privada	activos familiares y porcentaje con respecto al total de la población del área de emplazamiento, cada mes.	privada. Planos de afectación, de verificación en campo. Registro fotográfico	
Trámite legal y administrativo de pago por afectaciones a propiedad privada	Número y monto de compensaciones erogadas trimestralmente a los propietarios/poseedores y tiempo en días que ha tomado la resolución de cada caso.	Informe de equipo técnico de afectaciones a propiedad privada, con valoración de daños. Documentos de pago realizado a afectados. Documento de aceptación de pago por afectación, firmado por propietarios afectados.	SIN COSTEO – C6
Sistematización de información de afectados	Tipo de compensaciones efectuadas por zona y sistematizadas en forma mensual.	Informe mensual que muestre montos, la cantidad de casos absueltos y los pendientes.	SIN COSTEO – C6
Reporte de reincidencias en daños a propiedad privada	Porcentaje de daños reincidentes.	Informe mensual Solicitudes de compensación por daños a propiedad privada	SIN COSTEO – C6
Asignación de fondo de compensaciones emergentes	Monto anual asignado del monto anual programado	Partida presupuestaria con el fondo requerido. Planillas de obras realizadas por compensaciones emergentes.	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534391	Asignación de fondo de compensaciones emergentes	año	5.00	1,000,000.00	5,000,000.00
TOTAL USD						5,000,000.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
1. Recepción de solicitudes de compensación por daños a propiedad privada	■	■	■	■	■
1.1 Elaboración de expediente con solicitudes de compensación	■	■	■	■	■

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
1.2 Definir equipo de valoración de daños					
1.3 Elaboración de reporte valorado de daños causados por el proyecto					
1.4 Determinación de responsables					
2. Trámite legal y administrativo de pago por afectaciones a propiedad privada					
3. Sistematización de información de afectados					
4. Reporte de reincidencias en daños a propiedad privada					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice costos y cronograma.

ESPECIFICACION CS-PRC 04: Reposición de infraestructura física afectada

Especificación a ser aplicada para resarcir la pérdida de infraestructura o equipamiento público a ser afectado o destruido debido a las actividades requeridas para el emplazamiento del PH Santiago.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de Régimen de sector eléctrico (Docu. 16)	Capítulo I Disposiciones Fundamentales, Art. 13 p). Disposiciones Transitorias, Cuarta K.	CONELEC
Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica. (Docu. 25)	Sección I Permisos o licencias, Art. 72, 102 Daños a Terceros	CONELEC
COOTAD (Docu. 26)	Art. 455 Pago por compensación.	Ministerio de Coordinación de la Política
Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes – Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones (MOP-001-F-2002), 2002 (Docu. 21)	102-3.11. Protección y Restauración de Propiedades.	MTOP, Fiscalización.

Descripción y procedimientos

Dos componentes se describen para la especificación:

- Inventario de infraestructura afectada
- Procedimiento de reposición de infraestructura

a) Inventario de infraestructura afectada

La implementación del proyecto hidroeléctrico PH Santiago, implica la pérdida de infraestructura vial y de equipamiento comunitario, la misma que es necesario reponerla.

En la siguiente Tabla y la Figura 85 se detalla el inventario de la infraestructura que deberá ser restituida por el proyecto.

Tabla 68: Infraestructura afectada incluida la vía

Equipamiento Afectado por embalse	Número	Lugar	GAD Parroquial	GAD Cantonal
Casa Comunal	1	Yuquianza	Santiago	Tiwintza
Escuela	1	Yuquianza	Santiago	Tiwintza
	1	La Unión	San Antonio	Limón Indanza
Cancha deportiva	1	Yuquianza	Santiago	Tiwintza
	1	La Unión	San Antonio	Limón Indanza
Colegio (No funciona)	1	Yuquianza	Santiago	Tiwintza
Puentes carrozables	1	Yuquianza (Río Yuquianza)	Santiago	Tiwintza
	1	Chinganaza Nuevo-Chupianza (Río Negro)	Chupianza	Santiago de Méndez
	1	Chinganaza Nuevo-Bella Unión (Río Namangoza)	Chupianza Méndez	Santiago de Méndez
	1	Patuca (Río Upano)	Patuca	Santiago de Méndez
Puentes peatonales	1	La Esperanza-La Unión (Río Zamora)	Santa Susana de Chiviaza San Antonio	Limón Indanza
	1	Yuquianza –La Esperanza (Río Namangoza)	Santiago Santa Susana de Chiviaza	Tiwintza Limón Indanza
	1	San Luis del Acho (Río Namangoza)	San Luis del Acho	Santiago de Méndez
Tarabita	1	Piankas - La Orquídea	Patuca	Santiago de Méndez
	1	San Luis de El Acho – Patuca	San Luis de El Acho Patuca	Santiago de Méndez
Vía	1	Méndez - Tiwintza	Méndez - Tiwintza	Méndez - Tiwintza

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Dentro de esta especificación se ha considerado la construcción de un muro de protección en la parte baja de Méndez, en el área del coliseo y el cementerio, con el fin de proteger esta zona de inundación natural por crecidas del río Paute.

INFRAESTRUCTURA AFECTADA POR EL EMBALSE PHS

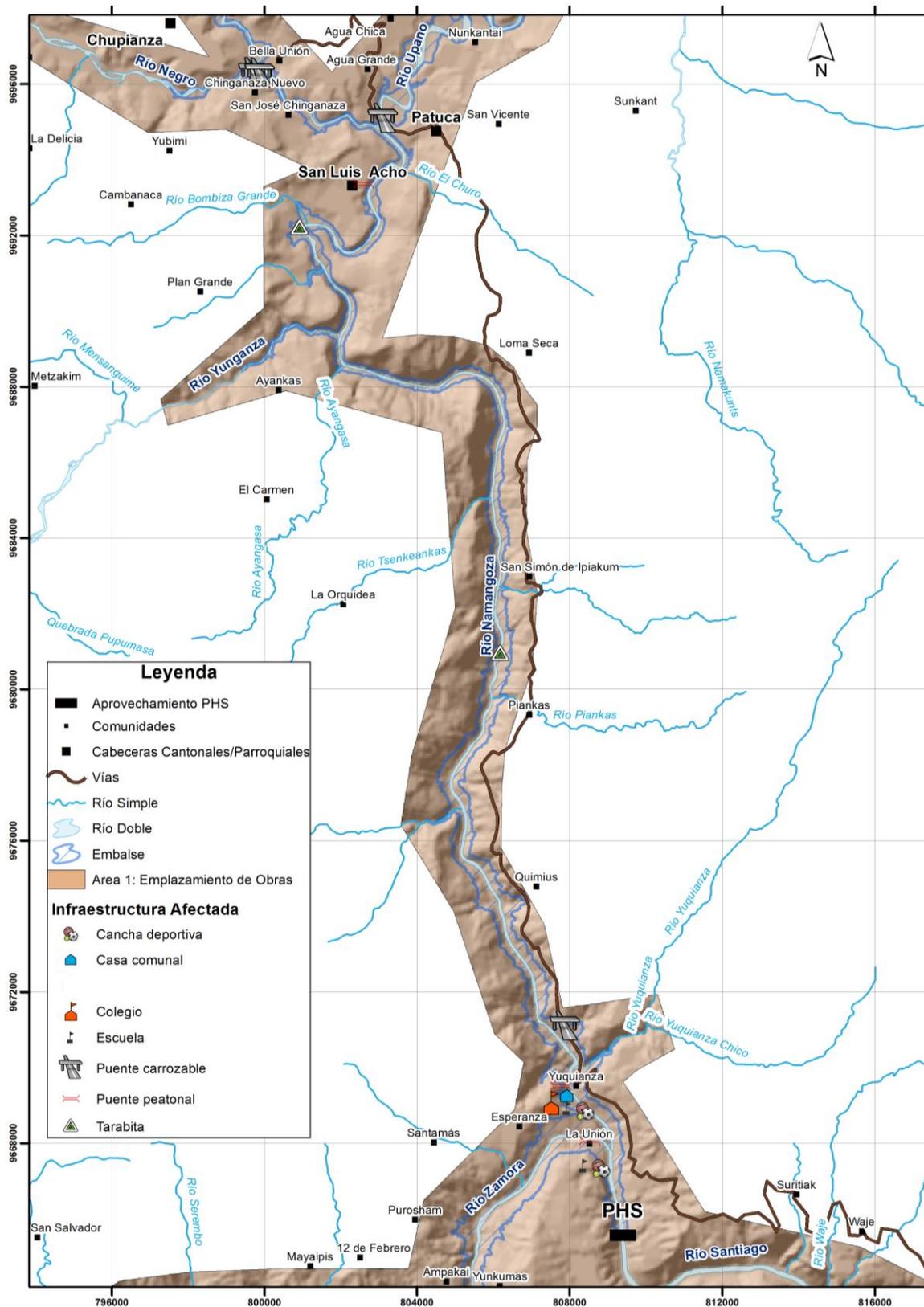


Figura 85: Infraestructura afectada por el embalse del PHS

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

b) Procedimiento de reposición de infraestructura

Los siguientes procedimientos serán aplicados para el efecto:

- Evaluación de infraestructura afectada repuesta
- Socialización con las GADS cantonal y parroquial, para analizar el detalle de la infraestructura afectada y el programa de reposición
- Coordinación con el MTOP para reposición del tramo de la vía Interoceánica E40 afectada
- Elaboración del plan de reposición de infraestructura
- Ejecución de obras y seguimiento

Evaluación de infraestructura afectada

Contempla la ejecución de las siguientes acciones que permitirán contar con un diagnóstico completo sobre la infraestructura afectada no repuesta en la etapa de construcción:

- Inventario detallado de la infraestructura no repuesta
- Características de la infraestructura
- Cuantificación de componentes afectados
- Valoración de la infraestructura afectada

Socialización con las GADs cantonal y parroquial, para analizar el detalle de la infraestructura afectada y el programa de reposición

Con el inventario y evaluación de las afectaciones se procederá a realizar la socialización de la misma con los diferentes GADs y organismos que tienen relación y competencia con la infraestructura que deberá ser restituida, ya que será necesario definir los procedimientos a seguir para aplicar el plan de reposición.

Coordinación con el MTOP para reposición del tramo de la vía E40 afectada

Se realizará la Coordinación con el MTOP Morona Santiago, para realizar un plan de trabajos para realizar la consultoría para los diseños definitivos de las variantes de la vía Interoceánica E40, que será afectada por el embalse del PHS en 14 kilómetros divididos en 2 tramos. El Primer tramo de 6,3 kilómetros en la zona de Patuca, en la que se deberá realizar los estudios técnicos para la mejor alternativa de solución. El Segundo tramo es de 5,8 kilómetros en zona de Yuquianza, donde se deberá construir una variante de la vía para empatarla con la vía existente, este tramo de vía se lo construirá en una zona con vegetación, por lo que la dificultad para su construcción es mayor a la del primer tramo.

Para definir estas longitudes se ha definido las alternativas de mayor longitud en los dos tramos mencionados, mismos que fueron analizados cartográficamente.

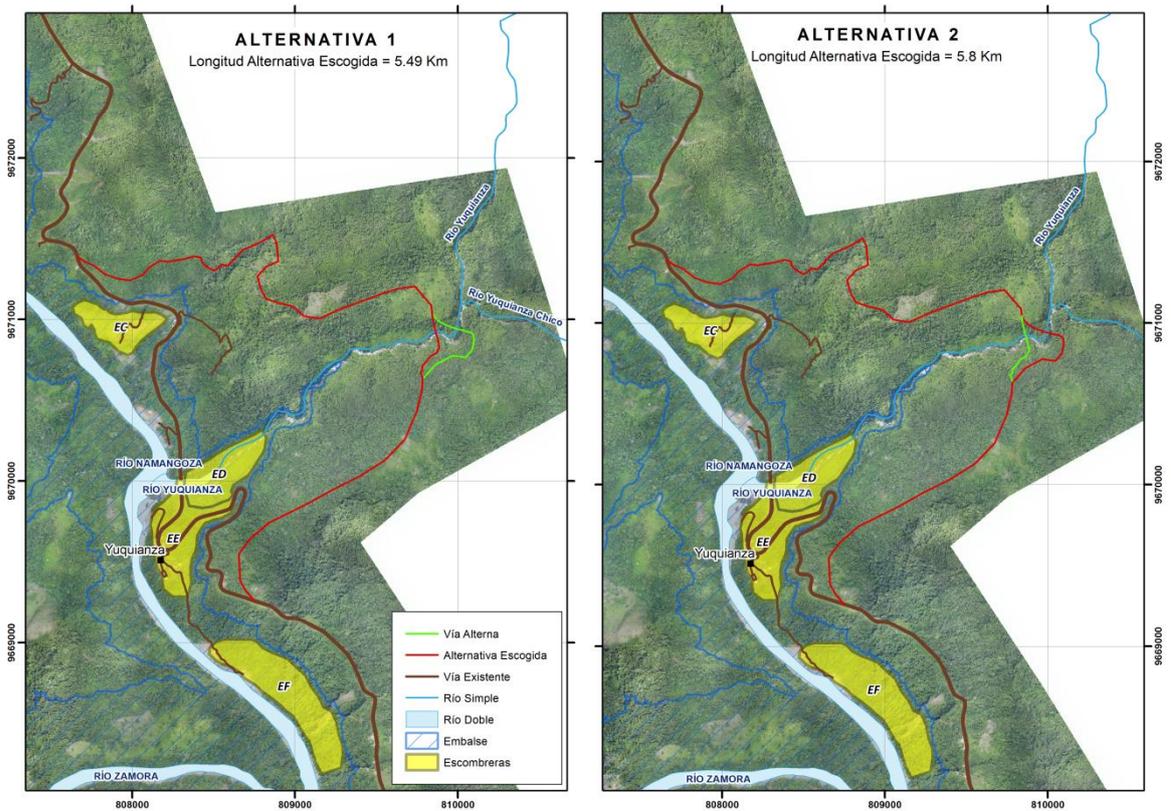
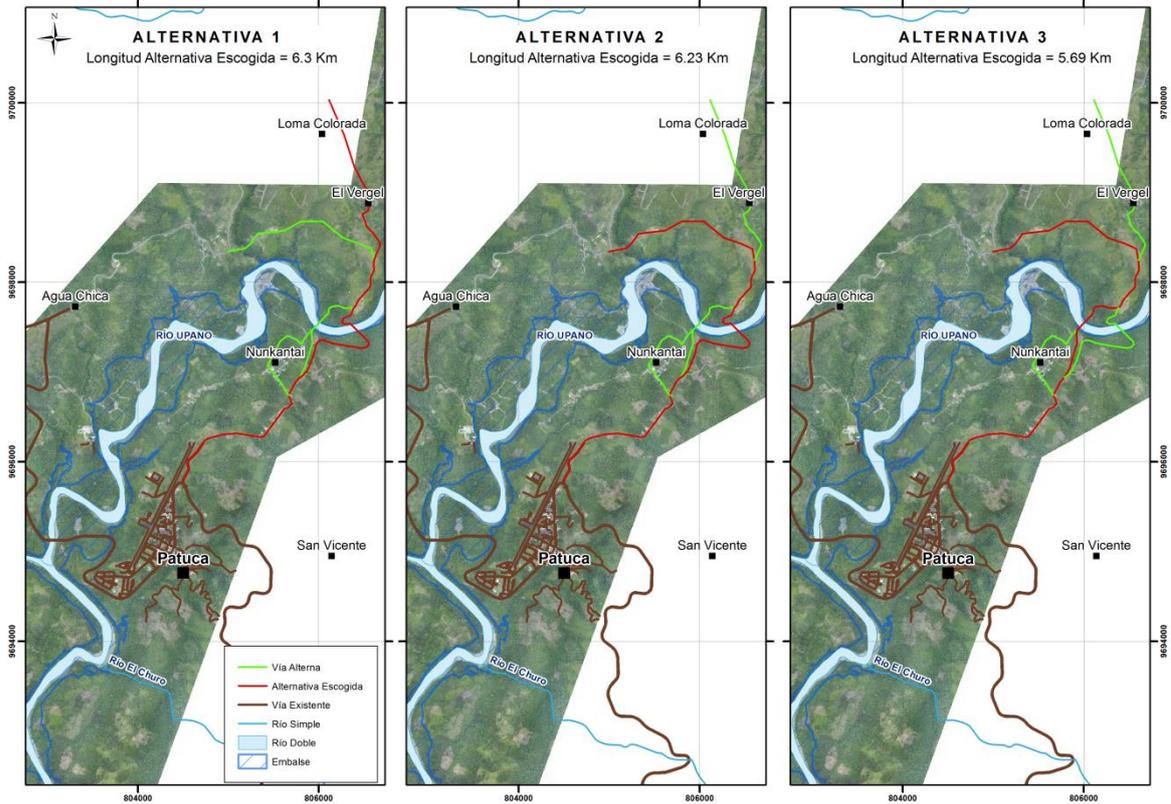


Figura 86: Infraestructura afectada por el embalse del PHS
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Elaboración del plan de reposición de infraestructura

Con la participación de los GADs e instituciones relacionadas con la infraestructura afectada por el PHS, se procederá a elaborar un Plan de Reposición de infraestructura, en el cual deberán constar los siguientes componentes:

- Actividades
- Responsabilidades
- Presupuestos
- Cronogramas
- Seguimiento

Ejecución de obras y seguimiento

Esta fase contempla las siguientes acciones:

Infraestructura comunitaria:

- Diseño de bases
- Concurso
- Calificación de ofertas
- Adjudicación
- Firma de contrato
- Construcción
- Seguimiento

Tramo de vía E40: la reposición de los 14 kilómetros de vía en los tramos antes indicados, se deberá realizar en los 5 años que dura la construcción, de manera que al realizar el llenado del embalse, las variantes de estas vías se encuentren operativas.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Evaluación de infraestructura afectada no repuesta	Consultoría de evaluación de infraestructura afectada	Informe final de consultoría con presupuestos y especificaciones técnicas	SIN COSTEO – C5
Socialización con las GADS, cantonal y parroquial, para analizar el detalle de la infraestructura afectada y el programa de reposición	No.....de reuniones de socialización con MTOP y GADs involucrados	Registros de asistencia Actas de reunión	SIN COSTEO – C5
Elaboración del plan de reposición de infraestructura	Un plan de reposición elaborado y presentado Se dispone de los	Cronograma de actividades de contratación y ejecución	SIN COSTEO – C5

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	diseños para la reposición de la infraestructura afectada, con costos unitarios y cronograma de ejecución	de obras.	
Ejecución de proceso precontractual	Un proceso contractual concluido y asignación de contratos	Se han ejecutado los procesos precontractuales para la reposición de toda la infraestructura perdida por la construcción del proyecto	SIN COSTEO – C6
Construcción	# de infraestructuras construidas del total de infraestructuras afectadas por el PHS	Actas de recepción de obras	SIN COSTEO – C5
Seguimiento	Fiscalización y supervisión de obras	Informes de fiscalización y supervisión de las obras Planillas	SIN COSTEO – C5

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1,00		Evaluación de infraestructura afectada no repuesta				
1,01	534326	Consultoría de evaluación de infraestructura afectada	u	1.00	25,000.00	25,000.00
2,00		Socialización con las GADS, cantonal y parroquial				
2,01	534327	Reuniones de socialización con MTOP y GADs involucrados	u	5.00	56.03	280.15
3,00		Elaboración del plan de reposición de infraestructura				
3,01	534329	Consultoría para elaboración de estudios de factibilidad y diseños definitivos para construcción de puentes carrozales	u	1.00	188,570.00	188,570.00
3,02	534330	Consultoría para elaboración de estudios de factibilidad y diseños definitivos para construcción de puente peatonales	u	1.00	188,570.00	188,570.00
3,03	534331	Consultoría para elaboración de obra de protección en zona de	u	1.00	10,000.00	10,000.00

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
		inundación natural				
3,04	534332	Consultoría para elaboración de estudios de factibilidad y diseños definitivos para colocación de tarabita	u	1.00	20,000.00	20,000.00
3,05	534333	Consultoría para elaboración de estudios de factibilidad y diseños definitivos para vías asfaltadas	u	1.00	160,000.00	160,000.00
4,00		Construcción				
4,01	534337	Construcción de puentes carrozables	m	364.22	26,045.87	9,486,426.55
4,02	534338	Construcción de puentes peatonales	m	275.10	3,200.00	880,320.00
4,03	534339	Construcción de obra de protección en zona de inundación natural	u	1.00	10,108.35	10,108.35
4,04	534340	Tarabita	m	161.22	3,200.00	515,904.00
4,05	534341	Construcción de vía de asfalto de 2 carriles	km	12.10	1,475,000.00	17,847,500.00
TOTAL USD						29,332,679.05

Nota: estos costos serán parte del proyecto, no considerados en el PMA

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION																			
	AÑOS																			
	1	2	3	4	5															
Evaluación de infraestructura afectada																				
Socialización con las GADS , cantonal y parroquial, para analizar el detalle de la infraestructura afectada y el programa de reposición																				
Elaboración del plan de reposición de infraestructura																				
Ejecución de proceso precontractual																				
Construcción																				
Seguimiento																				
Supervisión																				

Responsable (s)

Promotor

Anexos

Apéndice costos y cronograma

PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL

Objetivo

Definir las políticas y procedimientos a aplicar para la contratación de personal para la ejecución de la fase constructiva del proyecto, a fin de llevar adelante el manejo de las expectativas de la comunidad y el efecto positivo sobre la economía regional, así como la mitigación del impacto por presión migratoria.

Medidas y especificaciones de medidas ambientales

- ESPECIFICACION CS-PRC 05: Contratación de mano de obra local

ESPECIFICACION CS-PRC 05: Contratación de mano de obra local

Esta especificación permite aplicar las directrices establecidas en la política de empleo a ser definida por el Promotor, con el propósito de determinar mecanismos y criterios para las oportunidades de empleo directo e indirecto asociadas al Proyecto, a través de:

- Asegurar el adecuado cumplimiento y aplicación de la política de empleo establecida por el Promotor, articulándola con el desarrollo local y regional, mediante mecanismos de inclusión y participación.
- Socializar con las comunidades del área de influencia la política de empleo definida por el Promotor y aplicarla.
- Generar espacios de participación a los habitantes residentes en el área de influencia del proyecto que redunde en el mejoramiento de la calidad de vida de la población y que garanticen la protección de derechos como la igualdad y el derecho al trabajo.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador (Docu. 1),	-Título II. Derechos, Capítulo Tercero. Derechos de las Personas y Grupos de Atención Prioritaria, Sección Segunda. Jóvenes Art. 39. -Título II. Derechos, Capítulo Quinto Derechos de Participación Art. 61. Num. 7. -Título VI. Régimen de Desarrollo, Capítulo Sexto. Trabajo y Producción, Sección Tercera. Formas de Trabajo y su Retribución. Arts. 325 al 329.	Estado Ecuatoriano
Código del Trabajo (Docu. 2)	Título I. Del Contrato Individual de Trabajo, Capítulo I. De su Naturaleza y Especies. Art. 10.	Ministerio del Trabajo

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	NEVI-12-MTOP.Volumen 4. 4.204.4.1 Ámbito de Aplicación de la Compensación a Nivel de Pasivos, 4.204.4.2- Ámbito Natural y Social.	MTOP, Fiscalización.
Reglamento de Participación establecidos en la Ley de Gestión ambiental (Docu.25).	Título III. De la Participación Social, Art. 8 Mecanismos	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

Los siguientes procedimientos contempla la especificación:

- Política de empleo para la etapa constructiva
- Procedimientos de la Unidad de Negocio HIDROPAUTE para contratación de mano de obra local
- Mecanismos y estrategias de participación

a) Política de empleo para la etapa constructiva

Para llevar a cabo la especificación es fundamental trabajar bajo el marco de una política de empleo, para lo cual es necesario homologar los siguientes términos que permitan hacer comprensibles las características de cada tipo de mano de obra:

- ✓ Mano de obra no calificada (MONC): personal que no requiere experiencia o estudios específicos para desempeñar el cargo al cual aspira.
- ✓ Mano de obra semicalificada (MOSC): personal con estudios técnicos o que ha desarrollado competentemente un oficio o actividad sin haber tenido formación técnica relacionada con el mismo. Su competencia debe ser verificable mediante entrevista estructurada, evaluación de habilidades y destrezas y referencias laborales.
- ✓ Mano de obra calificada (MOC): personal cuyo conocimiento sobre una actividad o profesión puede ser demostrado mediante certificación o diploma acreditado por una institución de educación formal superior o tecnológica.

Las políticas se orientarán a cumplir los siguientes aspectos:

- Principalmente en la zona se apoyará en la contratación de mano de obra no calificada (MONC) que son los trabajadores que para realizar su actividad requieren poco o nada de estudios, competencias o de experiencia previa. Caso de obreros, ayudantes de carga, entre otros.

La implementación de la política de contratación de mano de obra local se orienta a vincular mano de obra no calificada de las comunidades locales, a través de canales democráticos. Con ello se garantizará que el empleo disponible se distribuya equitativamente entre la población del área de influencia local. Además, se mitigará las expectativas de la población residente y de la población inmigrante en relación con la oferta de empleo por parte del Proyecto.

- En la zona también se encuentran personas en edad de trabajar para ser contratadas en calidad de mano de obra semicalificada (MOSC) que son las personas que tienen y pueden demostrar que han desarrollado oficios sin haber realizado algún tipo de estudios relacionados con su experticia. Es el caso de albañiles, pintores, carpinteros, vigilantes, ayudantes de cocina, entre otros.
- Por otra parte y en menor medida, en la zona se puede encontrar mano de obra calificada (MOC) que son trabajadores cuyo conocimiento sobre una actividad o profesión puede ser comprobada con un diploma o certificado acreditado por una instancia de educación superior formal o instituto tecnológico, además de la experiencia específica certificada. Es el caso de topógrafos, electricistas, mecánicos, técnicos, tecnólogos, electricistas, mecánicos, técnicos, tecnólogos o profesionales en cualquier área de especialización que requiere el proyecto.

Las prioridades de contratación de mano de obra no calificada se establecen dando prelación a las poblaciones del área de influencia directa y en segundo nivel al área de influencia indirecta.

Para el efecto se considera el procedimiento que la Unidad de Negocios HIDROPAUTE, ha aplicado en las actividades constructivas de la central Paute-Mazar y por tanto pueden ser aplicadas al PHS.

b) Procedimientos del Promotor para contratación de mano de obra local

El contenido de los documentos precontractuales y consecuentemente el contrato que se suscriba establecerá las condiciones para la contratación de mano de obra local, distinguiendo: a) personal que realiza funciones especializadas; y, b) operarios.

La ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública trata de favorecer todo lo que se refiere a la contratación nacional; sin embargo, para procesos de gran magnitud, las cláusulas contractuales deben permitir flexibilidad a la hora de contratar personal extranjero.

La mano de obra tanto nacional como extranjera convenida deberá ser cumplida por el contratista en los términos contractuales. Se presentan casos en que en el país no existe personal calificado para labores que en su momento se dispusieron que sean realizadas por personal nacional, en este caso la Entidad Contratante puede dar autorización para contratar extranjeros; sin embargo, para ello es necesario que la Contratista envíe una solicitud lo suficientemente motivada y documentada que sustente su pedido. En esta línea, pudiera recurrir a argumentos como la experiencia del personal, el grado tecnológico de los equipos a montarse y la necesidad de mano de obra muy altamente calificada, y, la responsabilidad del contratista en el sentido de no correr riesgos en un actividad tal delicada que puede comprometer la ejecución /operación del Proyecto; toda esta justificación aplicaría para cierto tipo de personal técnico (supervisores, jefes, etc.), y no simplemente a operarios.

El personal extranjero para trabajar en el Ecuador necesita contar con una visa de trabajo otorgada por el Ministerio de Relaciones Exteriores, ahora, en coordinación con el Ministerio del Interior; este tipo de visa tiene como antecedente y se emiten en virtud del contrato respectivo.

c) Mecanismos y estrategias de participación

Los procedimientos para la contratación de mano de obra local y la socialización a la comunidad son fundamentales para garantizar el pleno conocimiento y la equidad en el acceso a esta oportunidad que brinda el PHS.

Para el efecto, el Área Social de la UGSAS-Contratista, procederá a difundir la información sobre el programa de contratación de mano de obra a la comunidad, a la cual se le presentarán las características del trabajo, la forma de vinculación, el tiempo, los requisitos legales para su vinculación y la forma en que se rotarán las contrataciones de forma tal de beneficiar el mayor número de pobladores de la zona. Se tendrán en cuenta aquellas organizaciones y asociaciones que cuenten con mano de obra calificada y/o que puedan prestar servicios necesarios para el proyecto.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Elaboración y difusión del procedimiento de contratación de mano de obra calificada, semicalificada y no calificada	La población del área de influencia directa conoce los alcances del programa de Contratación de mano de obra y Contratación Laboral	Procedimiento de contratación Notas de prensa Cuñas radiales	SIN COSTEO – C6
Proceso de contratación de mano de obra	Mano de obra contratada	Carpetas con CVs recibidas Contratos firmados	SIN COSTEO – C6
Mecanismos y estrategias de participación	Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra no calificada de cada municipio para el Porcentaje de participación en la contratación de mano de obra no calificada establecido en la política de empleo.	Informes periódicos de los contratistas que serán presentados a la interventoría en los cuales se relacione la contratación de mano de obra de la zona de influencia.	SIN COSTEO – C6
	100% de participación de las comunidades residentes en el área de influencia del proyecto en los espacios generados para dar a conocer la política de empleo de CELEC EP.	Contratos firmados	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

Nota: no se costea por su naturaleza no es sostenible de pago si no de cumplimiento obligatorio del Contratista

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Elaboración y difusión del procedimiento de contratación de mano de obra calificada, semicalificada y no calificada					
Proceso de contratación de mano de obra					
Mecanismos y estrategias de participación					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CAPACITACION A LA COMUNIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION

Objetivo

Definir un conjunto de actuaciones y actividades desarrollado en el marco de la comunidad local orientado a que los habitantes de las localidades adyacentes a la obra tomen conciencia de los problemas ambientales, de seguridad y salud que están ligados a la actividad constructiva y asuman la responsabilidad de participar conjuntamente con la Contratista en la protección del ambiente y de las personas, así como también capacitar al contingente humano local para su participación en las diversas etapas del proyecto..

Medidas y Especificaciones Ambientales

Dos especificaciones contempla el Programa:

- ESPECIFICACION CS-PRC 06: Educación ambiental a la comunidad durante la etapa constructiva

- ESPECIFICACION CS-PRC 07: Capacitación a la comunidad para las etapas pre constructiva y post constructiva

ESPECIFICACION CS-PRC 06: Educación ambiental a la comunidad durante la etapa constructiva

La Especificación contiene medidas que se orientan a impulsar un proceso de educación que contribuya a generar actitudes y compromisos responsables con el ambiente y la protección ciudadana durante la fase constructiva del proyecto, y de esta manera prevenir y reducir los riesgos al ambiente y a la comunidad local.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II. Derechos, Capítulo Tercero. Derechos de las Personas y Grupos de Atención Prioritaria, Sección Primera. Adultas y Adultos Mayores. Art 38. Numeral 2. Sección Segunda. Jóvenes. Art. 39. - Título VI. Régimen de Desarrollo, Capítulo VI. Trabajo y Producción, Sección Tercera. Formas de Trabajo y su Retribución, Art. 329.	Estado Ecuatoriano
Código del Trabajo (Docu. 2)	Título I. Del Contrato Individual de Trabajo, Capítulo VIII De los Apendices. Art. 165.	Ministerio del Trabajo
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III. Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo IV. De la Capacitación y Difusión, Arts. 30 - 32.	Ministerio del Ambiente MAE
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Título Preliminar. De las políticas básicas ambientales del Ecuador - Art. 9.	Ministerio del Ambiente MAE
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	Políticas y Lineamientos Estratégicos, 1.1. Profundizar la presencia del Estado en el territorio nacional, garantizando los derechos de la ciudadanía.	Estado Ecuatoriano

Descripción y procedimientos

La educación ambiental debe ser concebida como un proceso integral, que permita al individuo entender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir de la reflexión y crítica de la realidad social, política, económica y cultural, para se puedan generar en él, su comunidad, actitudes, valores, aptitudes, conocimientos, acciones de valoración, respeto por el ecosistema, que se traduzcan en acciones de cuidado por la diversidad biológica y cultural, que fomenten la solidaridad en la zona.

Dos procedimientos se describen en la Especificación:

- a) Estrategia para la formulación del programa
- b) Componentes del programa de educación a la comunidad

a) Estrategia para la formulación del programa

La estrategia metodológica aplicada para definir el componente de educación ambiental a la comunidad contempla:

- Partir del análisis ambiental y social en el área de intervención del proyecto a través de los resultados de caracterización y diagnóstico ambiental de las áreas de estudio así como también de las experiencias obtenidas en el proceso de Socialización del proyecto a través de las actividades realizadas en el Plan de Difusión Social (PDS) efectuado durante el período de los estudios del PHS.
- Los esfuerzos en la educación ambiental deben concretarse en el nivel local, así como también deben generarse amplios procesos participativos en ellos.
- Apoyar a las comunidades en la gestión de los problemas más relevantes así como también en participar como actores del proyecto.

Proceso de formulación del programa:

- Revisión bibliográfica: análisis de la documentación y resultados del EIAD: línea base social.
- Revisión de Informes del PDS-PHS.

Mediante este proceso se obtiene:

- Identificación de problemas ambientales y sociales y de las necesidades de educación ambiental.
- Identificación y conocimiento de la población objetivo a la que va a ser dirigido el programa,
- Definición de la estructura y componentes del programa.
- Selección de los medios para hacer llegar el mensaje y aliados fundamentales que podrían colaborar en la ejecución del programa.

Problemas identificados

Los problemas ambientales y socioculturales identificados en el Área 1 se citan:

- ✓ Desconocimiento sobre temas: ambientales, manejo de recursos naturales, seguridad y salud.
- ✓ Impactos y efectos de las actividades antrópicas en el ambiente, y contaminación del suelo, agua y aire.

Enfoques del programa

La educación ambiental será el proceso por medio del cual se espera que los miembros de la comunidad local ubicadas en el área del proyecto, tomen conciencia de su entorno y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad que les permitirá actuar, individual y colectivamente, para afrontar los problemas sobre ambiente y seguridad que afrontará la Contratista durante la etapa constructiva del PHS.

El programa de educación ambiental contendrá actividades que abordarán temas en los enfoques de ambiente, seguridad y salud con el objetivo de afrontar los problemas y riesgos hacia el proyecto, el ambiente y la comunidad.

Aliados fundamentales para la implementación del programa

Para la implementación de este programa será necesario establecer coordinaciones con las siguientes entidades:

- Direcciones de Educación y Salud
- GADs Municipales
- Medios de comunicación
- Comunidades locales

Población objetivo

La población objetivo será la comunidad de las cabeceras parroquiales, cabeceras cantonales y de las comunidades asentadas al interior del Área de Desarrollo del Proyecto Estratégico (ADPE) del PHS.

Los y las miembros de las comunidades locales en su mayoría se encuentran en situación de rezago educativo; por esta razón, la comunidad es el grupo meta principal a considerar en las actividades planteadas en el programa, las mismas que permitirán su participación en las soluciones a los problema ambientales, sociales y culturales y de seguridad.

b) Componentes del programa de educación a la comunidad

En base a lo anteriormente indicado, en el plan de educación a la comunidad durante la etapa de construcción se enfocará en cuatro líneas temáticas:

- 1) Educación vial
- 2) Educación ambiental escolar
- 3) Educación ambiental a adultos
- 4) Educación en salud sexual y reproductiva

1. Educación vial

La educación vial implica adquirir conocimientos como ciudadano sobre lo que comprende la vía pública, la seguridad vial, los accidentes de tránsito, primeros auxilios y la movilidad sostenible; así como la destreza en el comportamiento como peatón o como conductor. El fin primordial de la educación vial es generar actitudes viales que fomenten la convivencia, la tolerancia, la solidaridad, el respeto, la responsabilidad de forma que se garanticen las relaciones humanas en la vía pública

Población objetivo

Se trabajará con toda la población adulta, esto es, 45 comunidades y 7 parroquias. Básicamente se trata de la misma población con la que se trabajó en la etapa de Factibilidad y Diseños Definitivos con el Plan de Difusión Social; no obstante, se ha incluido dos comunidades: el Kiim y la Victoria que también se encuentran dentro del área. Se han retirado las cabeceras cantonales, pues la población de las áreas urbanas tiene mayor

acceso a los diferentes programas que ofrece el gobierno a través de los ministerios. Este programa mitigará el impacto Accidentabilidad a la población local.

Tabla 69: Población objetivo para el programa de educación vial

Cantón	Parroquia	Comunidad
Limón Indanza	San Antonio	Cabecera parroquial
		Mayaipis
		La Victoria
		La Unión
		Yunkumas
		Shuar Ampam
		Coangos
	Santa Susana de Chiviaza	Cabecera parroquial
		La Esperanza
		Ampakai
Ayankas		
Santiago de Méndez	Chupianza	Cabecera parroquial
		Nuevo Triunfo
		Chinganaza Nuevo
		Puente Guayaquil
	Cabecera Cantonal	Kuchantza
		Bella Unión
	San Francisco de Chinimbimi	Cabecera Parroquial
		Tuntiak
		Pania
		Kurints
	Patuca	Cabecera Parroquial
		Nunkantai
		Saant San José
		San Simón Ipiakum
		Piankas
		Quimius
	San Luis del Acho	Cabecera Parroquial
		San José de Chinganaza
	Tayuza	Cabecera Parroquial
		Charip
Tiwintza	Santiago	Yuquianza
		San Luis
		San Ramón
		Kaputna
		La Peñas
		San Miguel
		Chichis
		Kusumas
		Mayaik
		Tsuits
		Tsapa
		Kushapuk

Cantón	Parroquia	Comunidad
		Paantam
		Yapapas
		Kapisunk
		Kiim
		Tayunts
		Palomino
		Suritiak
		Waje
		Shariam

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Componentes del programa de educación vial

- Identificación y coordinación con los representantes de las comunidades

Se conformará un equipo para capacitar a las 45 comunidades de las 7 parroquias del Área 1. El equipo visitará las comunidades y definirá un calendario de talleres.

- Elaboración de material audiovisual

El material didáctico con el que se trabajará, deberá ser diseñado tomando en consideración un enfoque visual especial por las características sociales de la zona.

- Desarrollo de eventos de capacitación

Se desarrollarán 3 eventos de capacitación en 45 comunidades y 7 parroquias ubicadas el Área 1 del PHS.

Las temáticas a cubrir serán las siguientes:

- Tema 1: La accidentabilidad y sus consecuencias.
- Tema 2: Importancia del cumplimiento de las normas de la educación vial para reducir el riesgo de accidentes de tránsito
- Tema 3: La disciplina vial y la práctica de la cortesía vial, su importancia en la educación ciudadana.

Contenidos recomendados:

- Aplicación de acciones para prevenir accidentes que pueden darse en actividades de transporte, frentes de obra, producidas por impericias de conductores y de los trabajadores del proyecto o por imprudencia de la comunidad local.
- Identificación de áreas y sectores que constituyan focos de riesgo por tránsito vehicular.
- Implementación de señalización para que la población identifique zonas de alto tráfico y accidentalidad producido por los vehículos de la obra en las vías conexas al proyecto.
- Colocación de señalética de aviso, precaución, restricción y prohibición, escrita y gráfica.
- Implementación de mecanismos de prevención: alerta y acción, atención oportuna en caso de accidentes.

2. Educación ambiental escolar

La educación ambiental en la población escolar del Área 1 fomentará la conciencia sobre el cambio climático, la necesidad del cambio de la matriz energética y la importancia de que la población cuente con actitudes, valores y comportamiento proteccionista a favor de ambiente.

Población objetivo

Se trabajará con 40 centros educativos del Área 1. Sobre la experiencia obtenida en el PDS, la sensibilización escolar deja resultados satisfactorios, por ello se ha propuesto en el presente programa trabajar con la misma población, anexando las escuelas del Kiim y La Victoria.

Tabla 70: Población objetivo para el programa de educación ambiental escolar

Cantón	Parroquia	Comunidad	Nombre del CECIB
Limón Indanza	San Antonio	Mayaipis	Padre Luis Carollo
		La Unión	Santa Rosa
		Yunkumas	Cuarenta y Uno
		Shuar Ampam	Kuri
		Coangos	Nankitai
		La Victoria	Río Blanca
	Santa Susana de Chiviaza	La Esperanza	24 de Julio
		Ayankas	Manuel Antuash
Santiago de Méndez	Chupianza	Nuevo Triunfo	Río Negro
		Chinganaza Nuevo	Teófilo Jara Molina
		Puente Guayaquil	13 de Noviembre
	Cabecera Cantonal	Kuchantza	Kayap
		Bella Unión	Edmundo Chiriboga
	San Francisco de Chinimbimi	Tuntiak	Arutam
		Pania	Río Pania
		Kurints	Tayunts
	Patuca	Nunkantai	Etsa
		San Simón Ipiakum	Chiriap
		Piankas	Charip
		Quimius	Yuwim
	San Luis del Acho	San José de Chinganaza	Jacinto Pankeri
Tiwintza	Santiago	Yuquianza	Ankuash
		San Luis	Soldado Pilco
		Kaputna	Tunki
		Peñas	27 de Febrero
		San Miguel	Tiwintza

Cantón	Parroquia	Comunidad	Nombre del CECIB
		Chichis	San Pedro
		Kusumas	Cordillera Kusumas
		Mayaik	12 de Octubre
		Tsuits	Santa Carmen
		Tsapa	Río Santiago
		Kushapuk	Tiwiran
		Paantam	Yampis
		Yapapas	San José
		Kapisunk	Unkuch
		Kiim	Santa Rosa
		Tayunts	Nampir
		Palomino	Santa Juanita
		Suritiak	Flor del Oriente
		Waje	Tentets

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Componentes del programa de educación escolar

- Identificación y coordinación con centros educativos
Se conformará un equipo para capacitar a los estudiantes. El equipo visitará las comunidades y definirá un calendario de eventos de capacitación. Por tratarse de establecimientos pequeños, inclusive de categoría unidocente los eventos serán impartidos a todos los integrantes de la escuela y se trabajará con dos niveles: Nivel 1: (primero – segundo de básica), Nivel 2 (tercero a séptimo de básica).
- Elaboración de material audiovisual
El material didáctico con el que se trabajará, deberá ser diseñado tomando en consideración un enfoque visual especial por las características sociales de la zona.
- Diagnóstico de prácticas y conocimientos sobre los temas a impartir
Se realizará un diagnóstico de prácticas y conocimiento sobre educación ambiental, para ellos se diseñará una boleta.
- Desarrollo de eventos de capacitación
Se desarrollará 4 eventos de capacitación en 40 instituciones educativas ubicadas en las comunidades que integran el Área 1 del PHS.
 - Tema 1: Cambio de la matriz energética
 - Tema 2: Cambio climático
 - Tema 3: Conociendo y cuidando la biodiversidad
 - Concurso de pintura
- Evaluación del proceso de los eventos de capacitación
Posterior a los eventos se realizará una evaluación para medir los conocimientos en los estudiantes.

3. Educación ambiental adultos

El programa propone campañas de educación orientadas a informar y sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de lograr el manejo sostenible del ambiente tendiente a empoderar a los pobladores en el manejo ambiental a partir de actividades educativas teóricas y prácticas. Un cambio de actitudes y comportamientos frente al entorno ambiental

y social con el precedente de que solamente bajo el conocimiento de la importancia del ambiente se puede aportar a la sostenibilidad del mismo.

El plan está direccionado a la población adulta del Área 1, con el propósito de educar a la población en temas relacionados al cambio climático, matriz energética y cuidado al ambiente, de forma que la comunidad pueda actuar para cuidar sus recursos naturales y desarrollar actividades económicas sustentables.

Población objetivo

45 comunidades y 7 parroquias. Las comunidades y parroquias para la educación ambiental, han sido seleccionadas en función de la experiencia de la promoción y difusión social del PHS en la etapa de Factibilidad y Estudios Definitivos del PHS.

Tabla 71: Población objetivo para el programa de educación ambiental a adultos

Cantón	Parroquia	Comunidad	
Limón Indanza	San Antonio	Cabecera parroquial	
		Mayaipis	
		La Victoria	
		La Unión	
		Yunkumas	
		Shuar Ampam	
		Coangos	
	Santa Susana de Chiviaza	Cabecera parroquial	
		La Esperanza	
		Ampakai	
Ayankas			
Santiago de Méndez	Chupianza	Cabecera parroquial	
		Nuevo Triunfo	
		Chinganaza Nuevo	
		Puente Guayaquil	
	Cabecera Cantonal	Kuchantza	
		Bella Unión	
	San Francisco de Chinimbimi	Cabecera Parroquial	
		Tuntiak	
		Panía	
		Kurints	
	Patuca	Cabecera Parroquial	
		Nunkantai	
		Saant San José	
		San Simón Ipiakum	
		Piankas	
		Quimius	
	San Luis del Acho	Cabecera Parroquial	
		San José de Chinganaza	
	Tayuza	Cabecera Parroquial	
		Charip	
	Tiwintza	Santiago	Yuquianza
			San Luis

Cantón	Parroquia	Comunidad
		San Ramón
		Kaputna
		La Peñas
		San Miguel
		Chichis
		Kusumas
		Mayaik
		Tsuits
		Tsapa
		Kushapuk
		Paantam
		Yapapas
		Kapisunk
		Kiim
		Tayunts
		Palomino
		Suritiak
		Waje
		Shariam

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Componentes del programa de educación ambiental a adultos

- Identificación de comunidades

Se conformará un equipo para capacitar a la población. El equipo visitará las comunidades y definirá un calendario para ejecutar tres talleres

- Elaboración de material audiovisual

Se elaborarán tres presentaciones para los talleres educativos.

- Diagnóstico de prácticas y conocimientos sobre los temas a impartir

Se realizará un diagnóstico de prácticas y conocimiento sobre educación ambiental, para dicha actividad se diseñará una boleta.

- Desarrollo de eventos de capacitación

Se desarrollará 3 eventos de capacitación en 45 comunidades ubicadas el Área 1 del PHS.

- Tema 1: Cambio de la matriz energética
- Tema 2: Cambio climático
- Tema 3: Conociendo y cuidando la biodiversidad

- Evaluación del proceso de los eventos de capacitación

Posterior a los eventos se realizará una evaluación para medir los conocimientos en los estudiantes.

4. Educación en salud sexual y reproductiva

El programa está direccionado a la población mayor de 15 años del Área 1, con el propósito de educar a la población en temas relacionados a la salud sexual y reproductiva.

Población objetivo

45 comunidades y 7 parroquias. Las comunidades y parroquias para la educación ambiental, han sido seleccionadas en función de la experiencia de la promoción y difusión social del PHS en la etapa de Factibilidad y Estudios Definitivos del PHS.

Tabla 72: Población objetivo para el programa de educación sexual y reproductiva

Cantón	Parroquia	Comunidad
Limón Indanza	San Antonio	Cabecera parroquial
		Mayaipis
		La Victoria
		La Unión
		Yunkumas
		Shuar Ampam
		Coangos
	Santa Susana de Chiviaza	Cabecera parroquial
		La Esperanza
		Ampakai
Santiago de Méndez	Chupianza	Cabecera parroquial
		Nuevo Triunfo
		Chinganaza Nuevo
		Puente Guayaquil
	Cabecera Cantonal	Kuchantza
		Bella Unión
	San Francisco de Chinimbimi	Cabecera Parroquial
		Tuntiak
		Pania
	Patuca	Kurints
		Cabecera Parroquial
		Nunkantai
		Saant San José
		San Simón Ipiakum
	San Luis del Acho	Piankas
		Quimius
		Cabecera Parroquial
	Tayuza	San José de Chinganaza
		Cabecera Parroquial
	Tiwintza	Santiago
Yuquianza		
San Luis		
San Ramón		
Kaputna		
La Peñas		
San Miguel		
Chichis		
Kusumas		
Mayaik		
Tsuits		

Cantón	Parroquia	Comunidad
		Tsapa
		Kushapuk
		Paantam
		Yapapas
		Kapisunk
		Kiim
		Tayunts
		Palomino
		Suritiak
		Waje
		Shariam

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Componentes del programa de educación ambiental a adultos

De acuerdo con la línea base de los Estudios de Factibilidad del PHS se tiene que en la zona hay un considerable porcentaje de la población que desconoce información relacionada a salud sexual y reproductiva, población que ha iniciado a temprana edad su sexualidad y un considerable número de embarazos en mujeres adolescentes. En función de esta realidad se plantea realizar los eventos de capacitación a las comunidades del Área 1 en el marco de lo que realiza Plan Familia (*) a través del Ministerio de Educación.

Plan Familia a través del Ministerio de Educación Interviene en los siguientes ejes:

1. Educar en sexualidad integral en las instituciones educativas significa ofrecer múltiples alternativas para trabajar en torno a la promoción de comportamientos sexualmente responsables en la población escolar, y contribuir a la generación de entornos adultos (escolares y familiares) favorables a la protección, promoción y realización de los derechos sexuales y reproductivos de los y las adolescentes.
2. Las acciones educativas de formación para una sexualidad sana y responsable tienen una alta capacidad preventiva en torno al embarazo, infecciones de transmisión sexual (ITS), el VIH/SIDA y delitos sexuales.
3. El espacio escolar es un ámbito crítico de alto impacto para lograr la permanencia de adolescentes embarazadas o en periodo de lactancia en el sistema educativo (prevenir la deserción, la discontinuidad y el rezago educativo).

(*) Plan Familia

La presidencia de la República, haciendo uso de sus atribuciones constitucionales, decidió reemplazar la "Estrategia Nacional Intersectorial de Planificación y Prevención del Embarazo en Adolescentes (ENIPLA) por el "Plan Familia Ecuador".

ENIPLA constituía una estrategia intersectorial e interinstitucional en la cual participaban los ministerios de Educación, de Salud Pública, de Inclusión Social y Coordinador de Desarrollo Social, ahora será una acción (plan) que dependerá directamente del Presidente de la República y una colaboradora, todavía no se han definido claramente las actividades a ni las instituciones con las cuáles coordinará.

ENIPLA es una acción del Estado para garantizar el acceso efectivo a la atención integral en salud sexual y reproductiva mediante información, orientación y asesoría en sexualidad y planificación familiar, estos basados en los derechos y normas establecidas en la constitución.

Líneas de acción

Promover un proceso de transformación de patrones socio cultural frente a la sexualidad y reproducción con énfasis en planificación familiar.

Acceso y utilización real y efectiva de métodos anticonceptivos en el marco de una atención de calidad en servicios integrales de salud sexual y salud reproductiva.

Promover y/o consolidar los procesos de participación y veeduría social en los aspectos relacionados con educación y acceso a anticoncepción en el marco de los Derechos Sexuales y Derechos Reproductivos.

- Identificación de comunidades

Se conformará un equipo para capacitar a las personas de 15 años y más. El equipo visitará las comunidades y definirá un calendario para ejecutar los tres talleres

- Elaboración de material audiovisual

Se elaborarán tres presentaciones para los talleres educativos.

- Diagnóstico de prácticas y conocimientos sobre los temas a impartir

Se realizará un diagnóstico de prácticas y conocimiento sobre salud sexual y reproductiva, para dicha actividad se diseñará una boleta.

- Desarrollo de eventos de capacitación

Se desarrollará 3 eventos de capacitación en 45 comunidades ubicadas el Área 1 del PHS.

- Tema 1: Creciendo con salud y sexualidad
- Tema 2: Sexo, prevención y riesgo
Sexualidad Integral
Embarazos en mujeres adolescentes
Infecciones de transmisión sexual
- Tema 3: Ejerciendo mi sexualidad

- Evaluación del proceso de los eventos de capacitación

Posterior a los eventos se realizará una evaluación para medir los conocimientos en los estudiantes.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
1 Educación vial			
1.1 Coordinación con las comunidades	# de talleres en comunidades para coordinación (45 comunidades)	Registro de visitas a comunidades Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
1.2 Elaboración de material audiovisual	Presentaciones Banners Material de difusión		CON COSTEO – C1
1.3 Eventos de capacitación	Talleres realizados (3 temas en 45 comunidades), logística	Registros de asistencia	CON COSTEO – C1
2 Educación ambiental escolar			
2.1 Coordinación con centros educativos	Coordinación con 40 centros educativos	Registro de visitas	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
2.2 Elaboración de material audiovisual	Presentaciones Material de difusión	Material audiovisual	CON COSTEO – C1
2.3 Eventos de educación (Logística, materiales, premios)	3 Charlas en 40 instituciones 40 concursos de pintura	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
2.4 Evaluación	# de evaluaciones realizadas del total programado (45x3)	Test aplicado Encuesta a profesor Registro magnético de preguntas y respuestas	CON COSTEO – C1
3 Educación ambiental adultos			
3.1 Visitas de coordinación con comunidades	# de Talleres realizados de las 45 visitas programados	Registro de visitas	CON COSTEO – C1
3.2 Elaboración de material audiovisual	# de presentaciones y videos realizados del total programado (3)	Material audiovisual	CON COSTEO – C1
3.3 Eventos de educación	# de eventos de educación realizados del # total realizados (45 x 3)	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
3.4 Evaluación	# de evaluaciones realizadas del total programado (45x3)	Test aplicado Encuesta a profesor Registro magnético de preguntas y respuestas	CON COSTEO – C1
4 Educación sexual y reproductiva			
4.1 Visitas de coordinación con comunidades	# de visitas realizadas de los 45 programadas	Registro de visitas	CON COSTEO – C1
4.2 Elaboración de material audiovisual	# de presentaciones y videos realizados del # total programado (3)	Material audiovisual	CON COSTEO – C1
4.3 Eventos de educación	# de Talleres realizados de los 135 programados	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
4.4 Evaluación	# de evaluaciones realizadas del total programado (45x3)	Test aplicado Encuesta a profesor Registro magnético de preguntas y respuestas	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Educación vial				
1.01	534140	Visitas de coordinación con las comunidades	u	45.00	56.03	2,521.13
1.02	534141	Material audiovisual comunidades	u	135.00	183.13	24,722.55
1.03	534142	Talleres con las comunidades sobre educación vial	u	135.00	298.60	40,311.00
2.00		Educación ambiental escolar				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
2.01	534143	Visitas de coordinación con los 40 centros educativos	u	40.00	56.03	2,241.00
2.02	534147	Material audiovisual centros educativos	u	120.00	128.13	15,375.00
2.03	534143	Talleres en centros educativos sobre educación ambiental escolar	u	120.00	173.60	20,832.00
2.04	534148	Concursos de pintura en centros educativos	u	40.00	214.75	8,590.00
2.05	534149	Test de Aprendizaje educación ambiental escolar	Glb	120.00	7.50	900.00
3.00		Educación ambiental adultos				
3.01	534140	Visitas de coordinación con las comunidades	u	45.00	56.03	2,521.13
3.02	534141	Material audiovisual comunidades	u	135.00	145.63	19,659.38
3.03	534144	Talleres con las comunidades sobre educación ambiental	u	135.00	298.60	40,311.00
3.04	534150	Test de Aprendizaje comunidades	Glb	135.00	12.50	1,687.50
4.00		Educación sexual y reproductiva				
4.01	534140	Visitas de coordinación con las comunidades	u	45.00	56.03	2,521.13
4.02	534141	Material audiovisual comunidades	u	135.00	145.63	19,659.38
4.03	534145	Talleres con las comunidades sobre educación sexual y reproductiva	u	135.00	298.60	40,311.00
4.04	534150	Test de Aprendizaje comunidades	Glb	135.00	12.50	1,687.50
TOTAL USD						256,678.50

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
1 Talleres de educación vial (3 talleres en 45 comunidades)					
2 Educación ambiental escolar (4 eventos en 40 centros educativos)					
3 Educación ambiental adultos					
4 Educación sexual y reproductiva					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION CS-PRC 07: Capacitación a la comunidad para las etapas pre constructiva y post constructiva

La Especificación contiene medidas que se orientan a impulsar un proceso de capacitación laboral a fin de atender la demanda de mano de obra no calificada y de servicios durante la etapa de construcción así como a preparar a los miembros de la comunidad para que puedan desenvolverse en otras actividades luego de que termine la etapa constructiva del PHS y disminuyan las demandas de empleo.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II. Derechos, Capítulo Tercero. Derechos de las Personas y Grupos de Atención Prioritaria, Sección Primera. Adultas y Adultos Mayores. Art 38. Numeral 2. Sección Segunda. Jóvenes. Art. 39. - Título VI. Régimen de Desarrollo, Capítulo VI. Trabajo y Producción, Sección Tercera. Formas de Trabajo y su Retribución, Art. 329.	Estado Ecuatoriano
Código del Trabajo (Docu. 2)	Título I. Del Contrato Individual de Trabajo, Capítulo VIII De los Apéndice. Art. 165.	Ministerio del Trabajo
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Título Preliminar. De las políticas básicas ambientales del Ecuador - Art. 9.	Ministerio del Ambiente MAE
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	Políticas y Lineamientos Estratégicos, 1.1. Profundizar la presencia del Estado en el territorio nacional, garantizando los derechos de la ciudadanía.	Estado Ecuatoriano

Descripción y procedimientos

Tres procedimientos se describen en la Especificación:

- a) Estrategia para la formulación del programa
- b) Componentes del programa de capacitación a la comunidad

c) Operatividad para el programa

a) Estrategia para la formulación del programa

La estrategia metodológica aplicada en la definición del programa contempla:

- Partir del análisis ambiental y social en el área de intervención del proyecto a través de los resultados de caracterización y diagnóstico ambiental de las Áreas de estudio 1 y 2.
- Los esfuerzos en la capacitación deben concretarse en el nivel local, así como también deben generarse amplios procesos participativos en ellos.
- Apoyar a las comunidades en la gestión de los problemas más relevantes así como también en participar como actores del proyecto.

Proceso de formulación del programa:

- Revisión bibliográfica: análisis de la documentación y resultados del EIAD: línea base social.
- Revisión de Informes del PDS-PHS
- Entrevistas complementarias

Del proceso anterior se obtiene como resultados:

- Identificación de las necesidades de capacitación laboral en la comunidad.
- Identificación y conocimiento de la población objetivo a la que va a ser dirigido el programa,
- Definición de la estructura y componentes del programa.
- Selección de los medios para hacer llegar el mensaje y aliados fundamentales que podrían colaborar en la ejecución del programa.

Problemas identificados

Como problemas relacionados con la temática se citan:

- ✓ Deficiente preparación de los pobladores en actividades no tradicionales.
- ✓ Falta de preparación en campos de demanda de mano de obra que requerirá el proyecto en la etapa post constructiva.

Enfoques del programa

La capacitación será el proceso por medio del cual se espera que los miembros de la comunidad local ubicadas en el área del proyecto, adquieren los conocimientos, para cubrir la oferta laboral demandada en la fase constructiva así como también afrontar la situación

posterior, en la cual no exista la demanda de mano de obra al finalizar la construcción del proyecto.

Aliados fundamentales para la implementación del programa

Para la implementación de este programa será necesario establecer acuerdos y compromisos con las siguientes entidades:

- SECAP
- GADs Municipales
- Medios de comunicación
- Comunidades locales

Población objetivo

La población objetivo será la comunidad de las cabeceras parroquiales, cabeceras cantonales y de las comunidades asentadas al interior de las Áreas de estudio 1 y 2 del PHS.

b) Componentes del programa de capacitación

Etapa pre-constructiva y constructiva

Lineamientos

- Fortalecer y/o desarrollar los talentos locales desde la perspectiva de su capacidad intelectual y física mediante la capacitación a través del SECAP en campos de:
 1. Albañilería,
 2. Electricista industrial,
 3. Fabricación de estructuras metálicas,
 4. Maestros de obra,
 5. Levantamiento de estructuras de hormigón armado
- La capacitación es un medio para fortalecer las habilidades, capacidades y conocimientos de la población local potencial a ser contratada durante la etapa de construcción del proyecto.

Población objetivo

150 personas, representantes de gobiernos parroquiales, comunidades y organizaciones del Área 1 del PHS, distribuidas en 5 cursos. Cada curso tendrá un total de 30 participantes.

Componentes del programa de capacitación

Se definirán parámetros previos de ingreso al programa de capacitación:

- Mayoría de edad
- Compromiso de asistencia regular al programa
- Nivel de instrucción mínimo requerido para el curso

En base a los parámetros de ingreso, el equipo responsable, promocionará e identificará a los potenciales integrantes en las comunidades y organizaciones de base.

El SECAP tiene un centro operativo en Sucúa, al cual los aspirantes individuales asistirán para su capacitación; no obstante también se podrá coordinar con el SECAP-Cuenca en el caso de que un determinado curso no pueda dictarse en Sucúa.

En promedio los cursos tienen una duración entre 20 a 30 días. Los costos referenciales de la matrícula en los cursos oscilan entre 214,00 USD y 966,60 USD.

Sobre la experiencia de la capacitación en el PDS se recomienda apoyar con la movilización, alimentación, transporte, alojamiento y seguimiento de asistencia, ya que garantiza que la mayoría culmine con los cursos.

El Promotor procederá a firmar una carta compromiso con el/la aspirante o con la organización social del cual forma parte el aspirante, en donde se explicita los compromisos y responsabilidades asumidos por las partes.

Etapa post-constructiva

Lineamientos

- Fortalecer y/o desarrollar los talentos locales desde la perspectiva de su capacidad intelectual y física mediante la capacitación a través del SECAP en los siguientes campos:
 1. Manejo y expendio de Productos Naturales Procesados de Uso Medicinal
 2. Confección de artesanías típicas amazónicas en fábrica de pita y bambú,
 3. Elaboración de artesanías shuar,
 4. Operario en elaboración de artesanías con fibras colorantes y semillas nativas.
- La capacitación es un medio para fortalecer las habilidades, capacidades y conocimientos de la población local desempleada una vez culminada la etapa de construcción.

Población objetivo

120 personas, representantes de gobiernos parroquiales, comunidades y organizaciones de Área 1 del PHS, distribuidas en 4 cursos. Cada curso tendrá un total de 30 participantes.

Componentes del programa de capacitación

Se definirán parámetros previos de ingreso al programa de capacitación:

- Mayoría de edad
- Compromiso de asistencia regular al programa
- Nivel de instrucción mínimo requerido para el curso

En base a los parámetros de ingreso, el equipo consultor responsable promocionará e identificará a los potenciales integrantes en las comunidades y organizaciones de base.

El SECAP tiene un centro operativo en Sucúa, al cual los aspirantes individuales asistirán para su capacitación; no obstante también se podrá coordinar con el SECAP-Cuenca en el caso de que un determinado curso no pueda dictarse en Sucúa.

El promedio los cursos tienen una duración entre 20 a 30 días seguidos. Los costos referenciales de la matrícula en los cursos oscilan entre 107,40 USD y 1.217,20 USD por participante.

Sobre la experiencia de la capacitación en el PDS se recomienda apoyar con la movilización, alimentación, transporte, alojamiento y seguimiento de asistencia, ya que garantiza que la mayoría culmine con los cursos.

El Promotor procederá a firmar una carta compromiso con el/la aspirante o con la organización social del cual forma parte el aspirante, en donde se expliciten los compromisos y responsabilidades asumidos por las partes.

Programa de capacitación realizado durante el PDS

Dentro de la propuesta técnica del Plan de Difusión Social (PDS), en el objetivo 2, Capacitación, se contempló la ejecución de 2 actividades:

1. Realización de 3 programas de capacitación abordando temas inherentes a emprendimiento y herramientas de diseño, seguimiento y evaluación de proyectos, ejecutados en forma simultánea en los cantones de Méndez, Tiwintza y Limón Indanza con la participación de al menos 50 representantes de gobiernos parroquiales, comunidades y organizaciones.
2. Capacitación de 90 personas a través del SECAP, formación que permita reforzar las iniciativas orientadas a mejorar la economía local, la seguridad alimentaria y la recuperación de la identidad y cultura.

Se ejecutaron dos cursos de capacitación “Guianza en turismo comunitario” y “Manejo y expendio de productos naturales procesados de uso medicinal”, con un total de 60 participantes y un curso “Asistente en desarrollo de proyecto” con un total de 30 participantes. Ambos cursos se ejecutaron a través del SECAP.

Como resultado de la capacitación se puede mencionar que se capacitaron los talentos locales en temas de emprendimiento, herramientas de diseño, seguimiento y evaluación de proyectos.

c) Operatividad para el programa

- Firma de convenio entre el Promotor y el SECAP para definición de alcances, obligaciones, presupuestos y logística de la ejecución de la capacitación.
- Definición de perfil y requisitos de hombres y mujeres del área, candidatos para ingresar a eventos del SECAP. Definición de edad, instrucción, residencia, entre las principales.
- Difusión a la población de las líneas de capacitación y formación de la mano de obra.

- Selección y validación de aspirantes a ingresar a cursos del SECAP. Se definirá los mecanismos para garantizar que los aspirantes que ingresan cumplan con los requisitos necesarios para asumir la capacitación durante un período determinado.
- Ejecución de los cursos del SECAP. Para el efecto se seleccionará lugares dentro del área de influencia que sean asequibles a la mayor parte de la población seleccionada, como es el caso de Sucúa. El Promotor del Proyecto supervisará la forma periódica el avance de la capacitación y el nivel de conocimiento, habilidades y destrezas que hayan desarrollado o fortalecido los participantes seleccionados.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION
1 Cursos para preconstrucción y construcción en: Albañilería, Electricista industrial, Fabricación de estructuras metálicas, Maestros de obra, Levantamiento de estructuras de hormigón armado	# de cursos para preconstrucción y construcción dictados de los 5 propuestos para 150 personas	Registro de asistentes Certificados de aprobación de cursos Registro fotográfico
2 Cursos para postconstrucción en: Manejo y expendio de Productos Naturales Procesados de Uso Medicinal, Confección de artesanías típicas amazónicas en fábrica de pita y bambú, Elaboración de artesanías shuar, Elaboración de artesanías con fibras colorantes y semillas nativas.	# de cursos dictados para postconstrucción de los 4 propuestos para 120 personas	Registro de asistentes Certificados de aprobación de cursos Registro fotográfico
3. Operatividad para el programa		
3.1 Firma de convenios	# de Convenios firmados	Convenios firmados
3.2 Definición de perfil de participantes	# de Participantes calificados	Perfil de participante Registro de asistencia
3.3 Difusión de las líneas de capacitación	# de reuniones con autoridades # de cuñas radiales # de trípticos con material de información sobre los cursos	Actas de reuniones Cuñas realizadas Trípticos Carteleras
3.4 Selección de los participantes	# de carpetas recibidas y calificadas	Invitaciones realizadas a las personas seleccionadas.
3.5 Ejecución de los cursos		Registro de asistentes a los cursos

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Capacitación Preconstrucción				
1.01	534151	Cursos para preconstrucción y construcción en Albañilería	u	30.00	3,864.88	115,946.40

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.02	534152	Cursos para pre construcción y construcción en Electricista industrial	u	30.00	5,287.43	158,622.90
1.03	534153	Cursos para pre construcción y construcción en Fabricación de estructuras metálicas	u	30.00	4,884.68	146,540.40
1.04	534154	Cursos para pre construcción y construcción de Maestro de obra	u	30.00	6,105.84	183,175.20
1.05	534155	Cursos para pre construcción y construcción en Levantamiento de estructuras de hormigón armado	u	30.00	1,288.30	38,649.00
2.00		Capacitación Postconstrucción				
2.01	534156	Cursos para Postconstrucción en Manejo y expendio de productos naturales procesados de uso medicinal	u	30.00	1,154.05	34,621.50
2.02	534157	Cursos para Postconstrucción en Confeccionista de artesanías típicas amazónicas en fábrica de pita y bambú	u	30.00	6,307.21	189,216.30
2.03	534158	Cursos para Postconstrucción en Elaboración de artesanías shuar	u	30.00	1,288.30	38,649.00
2.04	534159	Cursos para Postconstrucción en Operario en elaboración de artesanías con fibras colorantes y semillas nativas	u	30.00	4,580.88	137,426.40
TOTAL USD						1,042,847.10

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Programa de capacitación					
1 Cursos para pre construcción y					

ACTIVIDAD	AÑO														
	1			2			3			4			5		
construcción															
2 Cursos para postconstrucción.															
3. Operatividad para el programa															
3.1 Firma de convenios															
3.2 Definición de perfil de participantes															
3.3 Difusión de las líneas de capacitación															
3.4 Selección de los participantes															
3.5 Ejecución de los cursos															

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE APOYO A LA COMUNIDAD

Objetivo

Cumplir con los objetivos de responsabilidad social empresarial del Promotor, en relación a la compensación social en las comunidades ubicadas en el área de influencia directa del proyecto.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Identificación de los campos de apoyo a la comunidad

A fin de establecer las medidas y especificaciones ambientales para el programa, el primer aspecto a considerar es identificar los campos de apoyo en que el Promotor, intervendrá con las comunidades locales en el área de influencia directa del PH Santiago a efectos de cumplir con los objetivos de compensación social. Para el efecto, a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico social en el área de estudio del proyecto, y específicamente aquellos relacionados a los indicadores de pobreza y de necesidades básicas insatisfechas de estas comunidades, es posible evaluar los aspectos deficitarios en el área social y que determinan las condiciones de calidad de vida actuales de las comunidades locales, permitiendo destacar los campos de acción sobre los cuales el PMA deberá enfocar el Programa de Apoyo a la Comunidad.

De esta manera, se sistematizan los siguientes aspectos relevantes dentro de la problemática social en el Área 1 del PHS:

- Escasa cobertura de atención en salud
- Deficitaria infraestructura en el sector de educación
- Incidencia importante de mortalidad y morbilidad
- Deficiencias en servicios básicos: energía eléctrica, agua potable y saneamiento
- Problemas de seguridad alimentaria y deficiencias nutricionales
- Sector agroproductivo marginal de subsistencia y restringido comercial,
- Potencialidades turísticas subutilizadas

A partir de esta problemática, seis campos de acción se definen para las intervenciones del Promotor con las comunidades locales y sobre las cuales se definen las especificaciones del programa de apoyo a la comunidad:

1. Salud
2. Educación
3. Servicios básicos
4. Producción
5. Turismo
6. Organización indígena

A continuación se desarrolla el contenido de las seis especificaciones que contempla el programa:

- ESPECIFICACION CS-PRC 08: Apoyo a la salud
- ESPECIFICACION CS-PRC 09: Apoyo a la educación
- ESPECIFICACION CS-PRC 10: Apoyo a servicios básicos
- ESPECIFICACION CS-PRC 11: Apoyo al sector agroproductivo
- ESPECIFICACION CS-PRC 12: Apoyo al turismo local
- ESPECIFICACION CS-PRC 13: Apoyo a organizaciones indígenas

ESPECIFICACION CS-PRC 08: Apoyo a la salud

La especificación se orienta a establecer las acciones y mecanismos para contribuir y mejorar la atención a la salud de la población asentada en el área de influencia directa del proyecto hidroeléctrico; ello debido a que, las limitaciones de los establecimientos de salud, la lejanía y dispersión de la población especialmente indígena y la falta de vías de comunicación, ocasionan una marginal atención a la población (EIAD PHS, Línea base 2015, lo que desmejora la calidad de vida en estas comunidades.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II. Derechos, Capítulo Segundo. Derechos del Buen Vivir, Sección Séptima. Salud. Art 32. - Título VI. Régimen de Desarrollo, Capítulo I. Principios Generales, Art. 277 numeral 1.	Estado Ecuatoriano
Código del Trabajo (Docu. 2)	Título I. Del Contrato Individual de Trabajo, Capítulo VIII De los Aprendices. Art. 165.	Ministerio del Trabajo
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III. Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo V. Instrumentos de aplicación de normas ambientales. Art. 33.	Ministerio del Ambiente MAE Ministerio de Salud Pública

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. (Docu. 39)	Título Quinto. Protección a Terceros. Art. 39 protección a las personas y a los bienes. Literal b).	Ministerio de Salud Pública
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	Objetivo 3. Mejorar la Calidad de Vida de la Población.	Estado Ecuatoriano
Ley orgánica de la Salud (Docu. 43).	Título Preliminar. Capítulo I. Del Derecho a la salud y su protección. Arts. 1, 3. Título Único. Capítulo II. De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes. Art.105. Título Único. Capítulo IV. Plaguicidas y otras sustancias químicas. Arts.114, 115.	Ministerio de Salud Pública

Descripción y procedimientos

Los siguientes aspectos considera la Especificación:

- Población objetivo
- Identificación de líneas de apoyo a la salud
- Priorización de comunidades para las intervenciones
- Ejecución

Población objetivo

La población objetivo para la aplicación de intervenciones de apoyo a la salud comprende el conjunto de comunidades que se hallan al interior del área de influencia directa del PHS y que se registran en la Tabla 73.

b) Identificación de las líneas de apoyo a la salud

Dos líneas de apoyo a la salud se definen para el programa de acuerdo al objetivo propuesto:

- Obtención de licenciamientos del MSP mediante el mejoramiento de infraestructura y equipamiento en los establecimientos de salud en el AID.

Licenciamiento de establecimientos de salud

El **licenciamiento**, es el procedimiento de carácter obligatorio por medio del cual el Ministerio de Salud Pública, licenciará según su capacidad resolutoria a las instituciones prestadoras de servicios de salud, del Primer Nivel de Atención, previa verificación del cumplimiento de los requisitos o estándares básicos indispensables.

Los componentes para el Licenciamiento de los establecimientos de salud son:

- Infraestructura física: ambientes e instalaciones
- Equipamiento: equipos, instrumental, mobiliario general y específico
- Recurso humano: profesionales de la salud, personal de apoyo técnico y administrativo
- Normas generales y específicas emitidas por la autoridad sanitaria.

Calificación para el Licenciamiento

La evaluación de los establecimientos de salud para licenciamiento se realiza considerando los servicios directos: emergencia, consulta externa y hospitalización corta estancia; indirectos: laboratorio, imagen y otros servicios de apoyo y administrativos; y, en cada uno de ellos se evalúa:

Componente	Primer nivel
Infraestructura	30%
Equipamiento	30%
Talento humano	35%
Normas en físico y/o digitales	5 %

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

NOTA: Los criterios para la priorización de los establecimientos de salud se obtienen del Reglamento de licenciamiento en establecimientos Sistema Nacional de Salud, del Ministerio de Salud (Acuerdo Ministerial 2716 y 1484)

Esta línea de apoyo se orienta por tanto a mejorar la infraestructura, accesibilidad y el equipamiento de salud así como la disponibilidad de las medicinas de uso más común en los establecimientos de salud existentes en las comunidades del AID. .

Procedimiento

Los licenciamientos se obtendrán siempre y cuando cada establecimiento de salud cumpla con los talentos humanos, infraestructura en buen estado y el equipamiento médico necesario para su funcionamiento. Lo anterior garantizaría atención médica de calidad a las comunidades locales. Para el efecto:

- El Promotor, en coordinación con el MSP realizarán la inspección de los puestos, centros, subcentros y dispensarios médicos con el fin de evaluar los parámetros de licenciamiento en dichos establecimientos.
- El Promotor financiará el mejoramiento de las casas de salud en términos de equipamiento e infraestructura.
- El MSP otorgará los licenciamientos y dotará del talento humano, correspondientes a los establecimientos de salud que sean debidamente certificados.

c) Priorización de comunidades para las intervenciones

Para priorizar las intervenciones de apoyo a la salud en las comunidades de la población objetivo, se utiliza como criterio el **estado de licenciamiento** del establecimiento de salud. De esta manera se establecen 3 categorías de calificación a los establecimientos de salud:

- **NO DISPONE (Prioridad 1):** para establecimientos de salud que no disponen ni han iniciado el proceso para obtener el licenciamiento. Se requiere el apoyo para iniciar el proceso de licenciamiento. Actualmente no disponen de facilidades para una buena atención a la comunidad.
- **EN PROCESO (Prioridad 2):** para aquellos establecimientos de salud que se encuentren en proceso de obtener el licenciamiento. Se requiere el apoyo para completar el proceso de licenciamiento.

- **DISPONE (Prioridad 3):** para aquellos establecimientos de salud que disponen de licenciamiento del MSP. Actualmente cuentan con facilidades para una buena atención a la comunidad.

En base a la información levantada en los estudios de línea base del PH Santiago, a continuación, en la siguiente tabla se presenta el mapeo de comunidades en relación a la calificación y priorización de los establecimientos de salud en el AID del PHS.

Tabla 73: Comunidades en relación a la calificación y priorización de los establecimientos de salud en el AID del PHS

Cantón	Cód Circuito	Parroquias del circuito AID	Puesto de salud	Cobertura	Licenciamiento	Prioridad
Santiago	14D06C04	Tayuza	Centro de Salud Rural "Tayuza"	Cabecera parroquial Charip	Está en la fase de prelicenciamiento	2
			Dispensario Tayuza del Seguro Campesino	Chinimbimi Tayuza	Sin proceso de licenciamiento	1
		San Francisco de Chinimbimi	Subcentro de Salud Chinimbimi	Cabecera parroquial Tuntiak Pania Kurints	Sin proceso de licenciamiento	1
		Patuca	Centro de Salud Rural "Patuca"	Nunkantai San Simón de Ipiakuim Piankas Quimius	En proceso de licenciamiento	2
			Dispensario de la brigada militar 21 Cóndor		Tiene a cargo exclusivamente la atención del personal militar.	3
		Puesto de Salud Piankas	Piankas San Simón	Sin proceso de licenciamiento	1	
	14D06C05	Santiago de Méndez	Centro de Salud "Santiago de Méndez"	Cabecera cantonal Kuchantza Bella Unión Nuevo Triunfo Chinganaza Nuevo Puente Guayaquil	Proceso de licenciamiento culminado	3
			Hospital Básico "Quito" de Santiago de Méndez		Ha culminado su proceso de licenciamiento	3
		San Luis del Acho	Subcentro de Salud San Luis del Acho	Cabecera parroquial San José de Chinganaza	Sin proceso de licenciamiento	1
			Dispensario Cambanaca del Seguro Campesino	San José de Chinganaza	Sin proceso de licenciamiento	1
Tiwintza	14D06C06	Santiago	Centro de Salud Rural "Santiago"	Yuquianza, San Luis, San Ramón,	Se encuentra en proceso de licenciamiento	2

Cantón	Cód Circuito	Parroquias del circuito AID	Puesto de salud	Cobertura	Licenciamiento	Prioridad
				Kaputna, Peñas, San Miguel, Chichis, Kusumas, Mayaik, Tsuits, Tsapa, Kushapuk, Paantam, Yapapas, Kapisunk, Kimm, Tayunts, Palomino, Suritiak, Waje y Sharian.		
			Dispensario de la brigada militar Santiago		Ocasionalmente colabora en programas ambulatorios destinados a la población civil, como el caso de las brigadas médico-quirúrgicas que realiza CINTERANDES en coordinación con el Municipio de Tiwintza y/o el Consejo Provincial de Morona Santiago	3

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

c) Ejecución

Coordinación interinstitucional

Previa la aplicación de la Especificación es necesaria la coordinación con las siguientes entidades del sector público:

- *Coordinación con SENPLADES. Regional 6*

Organismo rector de la planificación nacional. Permitirá enmarcar de líneas de apoyo en salud según lo planificado para la Región 6.

- *Coordinación con Ministerio de Salud Pública (Dirección Regional 6)*

El programa de apoyo en salud será coordinado con el organismo rector del sector, el Ministerio de Salud, a fin de enmarcar la acción del promotor dentro de los planes operativos del Ministerio, y evitar que se produzcan la sobreposición de acciones y dispersión de recursos económicos.

Formas de participación

Convenios de apoyo interinstitucional con el Ministerio de Salud Pública

Asignaciones económicas.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Evaluación de establecimientos de salud	# de consultoría contratadas para evaluación # de establecimientos de salud evaluados (8)	Actas de recepción de consultoría	CON COSTEO – C1
Mejoramiento de infraestructura física de los establecimientos de salud	# de ampliaciones realizadas del # total programado # de mejoramiento de acabados realizados del # total programado	Actas de recepción de obras	CON COSTEO – C1
Dotación de equipamiento y servicios	# de establecimientos de salud con mejoras en equipamiento y servicios del # total programado	Actas de recepción de obras	CON COSTEO – C1
Dotación de materiales	# de establecimientos de salud que recibieron medicamentos y material didáctico del # total programado	Actas de entrega – recepción de medicamentos y material	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Evaluación de establecimientos de salud				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.01	534201	Consultoría para evaluación del estado de establecimientos de salud	u	5.00	11,970.33	59,851.65
2.00		Mejoramiento de infraestructura física de los establecimientos				
2.01	534203	Ampliaciones de los establecimientos	u	5.00	30,000.00	150,000.00
3.00		Equipamiento y servicios				
3.01	534205	Mejoramiento del equipamiento y servicio	u	5.00	13,249.65	66,248.25
4.00		Medicinas y materiales				
4.01	534206	Entrega de medicamentos y material didáctico	u	5.00	7,361.90	36,809.50
TOTAL USD						312,909.40

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Evaluación de establecimientos de salud	■				
Mejoramiento de infraestructura física de los establecimientos	■	■	■	■	■
Equipamiento y servicios		■	■	■	■
Medicinas y materiales		■	■	■	■

Responsable (s)

Promotor

Ministerio de Salud Pública. Regional 6

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION CS-PRC 09: Apoyo a la educación

La especificación se orienta a establecer mecanismos para contribuir y mejorar los aspectos de educación de la población asentada en el área de influencia directa del proyecto hidroeléctrico.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II. Derechos, Capítulo Segundo. Derechos del Buen Vivir: Sección Quinta. Educación. Arts. 26 - 29. Sección Segunda. Jóvenes. Art. 39. - Título II. Derechos, Capítulo Tercero. Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria. Sección Quinta. Niñas, niños y adolescentes. Art. 45. - Título VI. Régimen de Desarrollo, Capítulo IV. Soberanía Económica, Sección Segunda. Política Fiscal, Arts. 285, 286. Título VI. Régimen del buen Vivir. Capítulo Primero. Inclusión y Equidad. Sección Primera. Educación. Arts. 343 -357.	Estado Ecuatoriano
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	Objetivo 1. Consolidar el estado Democrático y la Construcción del Poder Popular	Estado Ecuatoriano

Descripción y procedimientos

La educación es uno de los instrumentos básicos representativos para reducir la pobreza y la inequidad, sentar las bases del crecimiento económico sustentable, construir sociedades democráticas y economías dinámicas y globalmente competitivas como elemento determinante para la promoción del desarrollo y el bienestar de una región. Igualmente, es el principal activo social por cuanto es la forma como el conocimiento se transmite, se recrea y se utiliza para desarrollar de forma continua las condiciones de bienestar social, económico y cultural de los pueblos (DNP, PNUD y Acción Social, 2005).

De esta manera, el Promotor aportará en el mejoramiento de las condiciones generales educativas, en el área de influencia del proyecto.

Los siguientes aspectos considera la Especificación:

- Población objetivo
- Identificación de líneas de apoyo a la educación
- Priorización de comunidades para las intervenciones
- Ejecución

a) Población objetivo

La población objetivo para la aplicación de intervenciones de apoyo a la educación comprende el conjunto de establecimientos educacionales de las comunidades que se hallan al interior del área de influencia directa del PHS y se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 74: Establecimientos educativos sujetos a intervenciones

Parroquia	Comunidad	Nombre del establecimiento (Cabeceras parroquiales - comunidades)	Urgencia de intervención	Número de Estudiantes
Méndez		Colegio Italia	Mediano plazo	461
		Escuela 24 de Mayo	Mediano plazo	412
		Colegio Presidente Cordero	Mediano plazo	163
		Colegio Camilo Gallegos Domínguez	Largo plazo	114
		Escuela 5 de Junio	Mediano plazo	171
Chinimbimi		Escuela Fiscomisional San Francisco	Corto plazo	181
		Escuela Héroes del Cenepa	Corto plazo	288
San Luis de El Acho		Escuela Gabriela Mistral	Largo plazo	14
Tayuya		Colegio Tayuya	Mediano plazo	248
		Escuela Daniel Villagómez	Corto plazo	199
Santiago de Tiwintza		Colegio Jaime Roldós Aguilera	Corto plazo	334
		Escuela 1 de Marzo	Corto plazo	361
		Colegio Camilo Gallegos Domínguez	Largo plazo	65
Parroquia	Comunidad	Nombre del establecimiento (Comunidades)	Urgencia de intervención	Número de Estudiantes
San Antonio	Mayaipis	Escuela Padre Luis Carrollo Nuevo Triunfo	Corto plazo	17
	La Victoria	Escuela Río Blanco	Largo plazo	10
	La Unión	Escuela Santa Rosa	Mediano plazo	10
	Yunkumas	Escuela Cuarenta y Uno	Mediano plazo	21
	Shuar Ampam	Escuela Kuri	Mediano plazo	17
	Coangos	Escuela Nankitai	Mediano plazo	17
Santa Susana de Chivianza	La Esperanza	Escuela 24 de julio	Largo plazo	10
	Ayankas	Escuela Ayankas	Mediano plazo	12
Chupianza	Nuevo Triunfo	Escuela Río Negro	Largo plazo	9
	Chinganaza Nuevo	Escuela Teófilo Jara Molina	Largo plazo	8
	Puente de Guayaquil	Escuela 13 de Noviembre	Largo plazo	15
Méndez	Kuchantza	Escuela Kayap	Largo plazo	7
	Bella Unión	Escuela Edmundo Chiriboga	Largo plazo	6
S. F. Chinimbimi	Tuntiak	Escuela Arutam	Mediano plazo	33
	Pania	Escuela Río Pania	Mediano plazo	84
	Kurints	Escuela Tayunts	Largo plazo	9
Patuca	Nunkantai	Escuela Etsa	Mediano plazo	61
	San Simón	Escuela Charip	Mediano plazo	42
	Piankas	Escuela Charip	Mediano plazo	54
	Kimius	Escuela Yuwim	Mediano plazo	20
San Luis de El Acho	San José de Chinganaza	Escuela Jacinto Pankeri	Largo plazo	10
Santiago de Tiwintza	Yuquianza	Escuela Ankuash	Mediano plazo	47
	San Luis	Escuela Soldado Pilco	Mediano plazo	39
	Kaputna	Escuela Tunki	Mediano plazo	27
	Peñas	Escuela 27 de Febrero	Mediano plazo	85
	San Miguel	Escuela Tiwintza	Mediano plazo	32

Parroquia	Comunidad	Nombre del establecimiento (Cabeceras parroquiales - comunidades)	Urgencia de intervención	Número de Estudiantes
	Chichis	Escuela San Pedro	Mediano plazo	19
	Kusumas	Escuela Cordillera Kusumas	Mediano plazo	89
	Mayaik	Escuela 12 de Octubre	Mediano plazo	100
	Tsuis	Escuela Santa Carmen	Mediano plazo	51
	Tsapa	Escuela Río Santiago	Mediano plazo	22
	Kushapuk	Escuela Tiwiran	Corto plazo	140
	Paantam	Escuela Yampis	Mediano plazo	19
	Yapapas	Escuela San José	Mediano plazo	17
	Kapisunk	Escuela Unkuch	Corto plazo	35
	Kiim	Escuela Santa Rosa	Corto plazo	31
	Tayunts	Escuela Nampir	Mediano plazo	91
	Palomino	Escuela Santa Juanita	Largo plazo	14
	Suritiak	Escuela Flor del Oriente	Mediano plazo	17
	Waje	Escuela Tentets	Mediano plazo	13

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

b) Identificación de líneas de apoyo a la educación

Una línea de apoyo se define para el programa de acuerdo al objetivo propuesto:

- Mejoramiento de infraestructura y equipamiento en los establecimientos de educación existentes en el AID.

Teniendo en cuenta que los establecimiento de educación pública que se hallan en el área de influencia directa del proyecto presentan deficiencias en materia de cobertura e inversión en infraestructura, el Promotor considera indispensable apoyar acciones interinstitucionales de inversión en el mejoramiento de infraestructura educativa, así como en la dotación de herramientas para la utilización de las tecnologías de información y capacitación (TIC), como apuesta al desarrollo de estas localidades y aporte a la construcción de una sociedad equitativa e incluyente.

En este sentido, la participación del Promotor en el apoyo a la educación local será el aportar en:

- El mejoramiento y/o construcción de la infraestructura educativa de los establecimientos educativos públicos del área de influencia directa, según se acuerde con el MinEduc.
- Aportar al mejoramiento de los sistemas de servicios básicos: calidad del agua, saneamiento básico y energía eléctrica.
- Aportar en el desarrollo de las TIC (tecnologías de Información y Comunicación).

c) Priorización para las intervenciones

Para priorizar las intervenciones de apoyo a la educación en las comunidades de la población objetivo, se utiliza como criterio las facilidades con que cuenta el establecimiento de educación:

- Luz eléctrica
- Agua potable

- Material de aulas
- Laboratorios
- Letrinas
- Internet

De esta manera, en base a la información levantada en la línea base del EIAD, se procede a identificar el estado de las facilidades antes indicadas en los diferentes establecimientos educativos y por ende los requerimientos de intervención del promotor en el programa. Tabla 68.

De esta manera, en base a la información levantada en la línea base del EIAD, se procede a identificar el estado de las facilidades antes indicadas en los diferentes establecimientos educativos y por ende los requerimientos de intervención del promotor en el programa. En la etapa de construcción se priorizará los establecimientos educativos que tienen prioridad 1 y cuya calificación es bajo. (11 establecimientos). Posteriormente se atenderá a las instalaciones educativas que tienen prioridad 2 y calificación bajo (32), y luego las que tienen prioridad 2 y calificación medio. (10), al final se atenderán los establecimientos que tienen prioridad 3 y calificación medio (4). Tabla 68.

Tabla 75: Evaluación de infraestructura de establecimientos educativos

INFRAESTRUCTURA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS		LUZ ELÉCTRICA	AGUA POTABLE	MATERIA DE AULAS		LABORATORIOS	LETRINAS		INTERNET WIFI	CALIFICACIÓN		PUNTAJE	PRIORIDAD
Cantón / Parroquia	Escuela / Colegio			H°	Madera		B	M		Bajo	Medio		
MÉNDEZ													
Cabecera	C. Italia	√	√	√	√	√	√					6	3
	E. 24 de Mayo	√	√	√			√					4	2
	Pre-escolar ciudad de Méndez	√	√	√			√					4	2
	C. Presidente Cordero	√	√	√	√	√	√					6	3
	C. Camilo Gallegos Domínguez	√	√	√		√	√					5	3
	E. 5 de Junio	√	√	√		√	√					5	3
Chinimbimi	E. Fiscomisional San Francisco	√		√			√					3	2
	Artesanal Manualidades	√		√	√		√					4	2
Patuca	E. Don Bosco	√		√			√					3	2
	E. Héroes del Cenepa	√		√			√					3	2
	E. 21 Cóndor	√		√	√		√					4	2
San Luis del Acho	E. Gabriela Mistral	√		√				X				2	1
Tayuza	C. Tayuza	√		√		√	√					4	2
	E. Daniel Villagómez	√		√			√					3	2
Tiwintza	C. Jaime Roldós Aguilera	√		√			√					3	2
	E. 1 de Marzo	√		√			√					3	2
	Pre-escolar Jardín	√			√		√					3	2

INFRAESTRUCTURA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS		LUZ ELÉCTRICA	AGUA POTABLE	MATERIA DE AULAS		LABORATORIOS	LETRINAS		INTERNET WIFI	CALIFICACIÓN		PUNTAJE	PRIORIDAD
Cantón / Parroquia	Escuela / Colegio			H°	Mad era		B F	M F		Baj o	Me dio		
	de Infantes 7 de Marzo												
	C. Camilo Gallegos Domínguez	√		√		√	√					4	2
SAN ANTONIO												0	
Mayaipis	E. Padre Luis Carrollo Nuevo Triunfo				√			X				1	1
La Victoria	E. Río Blanco	√			√		√					3	2
La Unión	E. Santa Rosa	√			√							2	1
Yunkumas	E. Cuarenta y Uno	√			√							2	1
Shuar Ampam	E. Kuri	√			√							2	1
Coangos	E. Nankitai				√		√					2	1
STA. SUSANA DE CHIVIAZA												0	
La Esperanza	E. 24 de Julio	√			√		√					3	2
Ayankas	E. Ayankas	√			√		√					3	2
CHIPIANZA												0	
Nuevo Triunfo	E. Río Negro	√		√			√					3	2
Chinganaza Nuevo	E. Teófilo Jara Molina	√		√	√		√					4	2
MÉNDEZ												0	
Kuchantza	E. Kayap	√			√		√					3	2
Bella Unión	E. Edmundo Chiriboga	√		√			√					3	2
S. F. CHINIMBI MI												0	
Tuntiak	E. Arutam	√			√		√					3	2
Pania	E. Río Pania	√		√	√		√					4	2
Kurints	E. Tayunts	√			√		√					3	2
PATUCA												0	
Nunkantai	E. Etsa	√		√			√					3	2
San Simón	E. Chiriap	√		√	√			X				3	2
Piankas	E. Charip	√		√			√					3	2
Kimius	E. Yuwim	√			√		√					3	2
SAN LUIS DEL ACHO												0	
San José de Chinganaza	E. Jacinto Pankeri	√		√			√					3	2
SANTIAGO												0	
Yuquianza	E. Ankuash	√		√	√		√					4	2

INFRAESTRUCTURA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS		LUZ ELÉCTRICA	AGUA POTABLE	MATERIA DE AULAS		LABORATORIOS	LETRINAS		INTERNET WIFI	CALIFICACIÓN		PUNTAJE	PRIORIDAD
Cantón / Parroquia	Escuela / Colegio			H°	Mad era		B F	M F		Baj o	Me dio		
	E. U ED Dr. Camilo Gallegos Domínguez	√		√								2	1
San Luis	E. Soldado Pillco	√		√	√		√					4	2
Kaputna	E. Tunki	√		√	√		√					4	2
Peñas	E. 27 de Febrero	√		√	√		√					4	2
San Miguel	E. Tiwintza	√		√			√					3	2
Chichis	E. San Pedro	√			√		√					3	2
Kusumas	E. Cordillera Kusumas	√		√			√					3	2
Mayaik	E. 12 de Octubre	√			√		√					3	2
Tsuis	E. Santa Carmen	√			√		√					3	2
Kushapuk	E. Tiwiram	√			√		√					3	2
Paamtam	E. Yampis	√		√	√							3	2
Yapapas	E. San José	√		√	√		√					4	2
Kapisunk	E. Unkuch	√			√							2	1
Kiim	E. Santa Rosa	√			√							2	1
Tayunts	E. Nampir	√			√		√					3	2
Palomino	E. Santa Juanita	√		√	√		√					4	2
Suritiak	E. Flor del Oriente	√		√								2	1
Waje	E. Cecib Tentets	√		√								2	1

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

d) Ejecución

Coordinación interinstitucional

Coordinación con SENPLADES

- Ratificación de las intervenciones acorde a la planificación regional en el sector educación en la región.

Coordinación con el Ministerio de Educación. Dirección Regional 6

- El programa de apoyo en educación será coordinado con el organismo rector del sector, el Ministerio de Educación (MEC), a fin de enmarcar la acción del promotor dentro de los planes operativos del Ministerio, y evitar se produzca una sobreposición de acciones y dispersión de recursos económicos.
- Una vez identificadas los requerimientos de los establecimientos de educación, será necesario acordar con el MEC, los niveles de coparticipación en la intervención.

Formas de participación

Convenio de apoyo interinstitucional con el Ministerio de Educación. Dirección Regional 6

Asignaciones económicas

De acuerdo al levantamiento de línea base y a los precios que se están manejando para proyectos similares en el INCOP, se elabora el siguiente presupuesto referencial:

ACTIVIDADES	DESCRIPCION
Evaluación de establecimientos de educación	<p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Visitas a los establecimientos educativos por parte del personal del MINEDUC y el Promotor . Realizar el inventario de establecimientos: caracterización del estado de los establecimientos en cuanto a: infraestructura, dotación de servicios básicos, equipamientos y mobiliarios. . Elaborar un diagnóstico actualizado que permita identificar el estado de las instituciones educativas objeto de intervención, sus condiciones generales de saneamiento básico, y las posibilidades de implementar metodologías de aprendizaje aprovechando fortalezas desarrolladas a partir de las TIC . Identificación de requerimientos para el mejoramiento en la infraestructura educativa para cada uno de los establecimientos.
Mejoramiento de infraestructura	<p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Reconstrucciones parciales de establecimientos: paredes, techos, ventanas, puertas, etc. . Ampliaciones de infraestructura: ampliación de aulas, construcción de salones o aulas, . Acabados: pintura, adecuaciones, etc. . Mejoramiento y/o dotación de servicios de energía eléctrica, agua, saneamiento básico: servicios sanitarios, conexiones, tuberías, cables, lámparas, etc.
Equipamiento y servicios	<p>Equipos para tecnologías de la información: computadores, impresoras, etc. Pupitres Mesas Laboratorios Internet</p>
Materiales	<p>Entrega de material didáctico: pizarras, basureros, papel, etc.</p>

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Evaluación de establecimientos educativos	# de consultorías contratadas para evaluación # de establecimientos educativos evaluados	Actas de recepción de consultoría	CON COSTEO – C1
Mejoramiento de infraestructura física de los establecimientos	# de reconstrucciones realizadas del # total programado # de ampliaciones realizadas del # total programado	Actas de recepción de obras	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	# de mejoramiento de acabados realizados del # total programado # de establecimientos con mejoras en servicios básicos del # total programado		
Dotación de equipamiento y servicios	# de establecimientos con mejoras en equipamiento y servicios del # total programado	Actas de recepción de obras	CON COSTEO – C1
Dotación de materiales	# de establecimientos educativos que recibieron material didáctico del # total programado	Actas de entrega – recepción de material didáctico	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Evaluación de establecimientos educativos				
1.01	534207	Consultoría para evaluación del estado de establecimientos educativos (Prioridad 1)	u	11.00	11,970.33	131,673.63
2.00		Mejoramiento de infraestructura física de los establecimientos				
2.01	534209	Ampliaciones de infraestructura	u	11.00	22,307.21	245,379.31
2.02	534210	Mejoramiento y/o dotación de servicios básicos	u	11.00	10,000.00	110,000.00
3.00		Mejoramiento y/o dotación de servicios de energía eléctrica, agua, saneamiento básico: servicios sanitarios, conexiones, tuberías, cables, lámparas, etc.				
3.01	534211	Mejoramiento del equipamiento para tecnologías de la información	u	11.00	10,185.53	112,040.78
4.00		Materiales				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
4.01	534212	Entrega de material didáctico: pizarras, basureros, papel, etc.	u	11.00	1,973.82	21,712.05
TOTAL USD						620,805.79

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION																					
	AÑOS																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										
Evaluación de establecimientos educativos	■	■	■	■																		
Mejoramiento de infraestructura física de los establecimientos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Equipamiento y servicios			■			■				■				■							■	
Materiales			■			■				■				■							■	

Responsable (s)

Promotor

Ministerio de Educación. Dirección. Regional 6

ESPECIFICACION CS-PRC 10: Apoyo a servicios básicos

Establece las líneas de apoyo en relación a los servicios básicos en las comunidades ubicadas en el área de influencia directa del PHS, orientadas a mejorar las condiciones de calidad de vida y que están relacionadas con la atención y dotación de los servicios de energía eléctrica, agua potable y saneamiento.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II. Derechos, Capítulo Sexto. Derechos de libertad. Art. 66 numeral 2. Capítulo Quinto. Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas. Arts. 314, 318.	Estado Ecuatoriano
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	Objetivo 3. Mejorar la Calidad de Vida de la Población.	Estado Ecuatoriano

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Sección I. Gestión Integral de los Residuos y/o desechos sólidos no peligrosos. Art. 55. De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos; Arts. 56. Normas técnicas; 57 Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales; 58 Viabilidad técnica. Parágrafo VIII. De la Disposición Final. Arts. 75. De la disposición final; 76 Del plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos; 77 Contenido del plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

La problemática de las comunidades en el AID destaca que la dotación de servicios básicos presenta de manera generalizada características deficitarias en los servicios de agua potable, disposición de excretas y baja cobertura de saneamiento, lo que las vuelve vulnerables a enfermedades y epidemias. (EIAD PHS Línea base 2014)

De esta manera, los ejes de apoyo en el sector de servicios básicos son las siguientes:

- Energía eléctrica
- Saneamiento ambiental (alcantarillado y eliminación de excretas)
- Agua potable
- Recolección y desalojo de basura

a) Apoyo a los servicios de dotación de energía eléctrica

Población objetivo

La población objetivo para la aplicación de intervenciones de apoyo a la dotación de energía eléctrica, comprende el conjunto de comunidades que se hallan al interior del área de influencia directa del PHS. En la siguiente tabla, se registran las comunidades objetivo y el estado de dotación del servicio de energía eléctrica.

Tabla 76: Comunidades y dotación de servicio.

Comunidad	Habitantes	Dotación de energía eléctrica de Empresa eléctrica	Prioridad
Ampakai	20	0,00%	1
Ayankas	200	88,89%	3
Bella Unión	195	100,00%	3
Charip	30	75,00%	2
Chichis	180	84,62%	3
Chinganaza Nuevo	100	100,00%	3
Coangos	42	25,00%	2
Kapisunk	105	77,78%	3
Kaputna	250	100,00%	3

Comunidad	Habitantes	Dotación de energía eléctrica de Empresa eléctrica	Prioridad
Kiim	200	100,00%	3
Kuchantza	158	87,50%	3
Kurints	40	91,67%	3
Kushapuk	600	62,61%	2
Kusumas	114	75,00%	2
La Esperanza	50	75,00%	2
La Unión	53	25,00%	1
La Victoria	108	100,00%	3
Mayaik	180	77,78%	3
Mayaipis	70	0,00%	1
Nuevo Triunfo	80	100,00%	3
Nunkantai	400	94,12%	3
Paantam	149	75,00%	2
Palomino	80	75,00%	2
Pania	375	84,62%	3
Peñas	310	58,33%	2
Piankas	192	81,82%	3
Puente Guayaquil	100	100,00%	3
Quimius	125	28,57%	1
Saant San José	125	87,50%	3
San José de Chinganaza	95	100,00%	3
San Luis	130	100,00%	3
San Miguel	90	70,00%	2
San Ramón	56	0,00%	1
San Simón Ipiakum	380	100,00%	3
Shariam	60	100,00%	3
Shuar Ampam	67	50,00%	2
Suritiak	122	100,00%	3
Tayunts	172	100,00%	3
Tsapa	60	66,67%	2
Tsuits	100	70,00%	2
Tuntiak	235	71,46%	2
Waje	55	100,00%	3
Yapapas	120	100,00%	3
Yuquianza	140	75,00%	2
Yunkumas	60	100,00%	3
Cabecera Méndez	2.277	100,00%	3
Cabecera Patuca	804	97,06%	3
Cabecera San de Francisco Chinimbimi	377	93,75%	3
Cabecera San Luis de El Acho	87	94,74%	3
Cabecera Tayuza	751	100,00%	3
Cabecera Tiwintza	1.162	95,08%	3

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Identificación de líneas de apoyo al servicio de energía eléctrica

Acciones:

- Dotación del servicio: a las comunidades sin servicio eléctrico o con dotación parcial.
- Mejoramiento de alumbrado público: en comunidades que cuentan con servicio de energía eléctrica.

Realizar nuevas instalaciones eléctricas en las comunidades, cambio de voltaje a 220. Esto con miras a la posterior implementación de cocinas de inducción.

- Capacitación sobre el uso de cocinas de inducción
Ante los cambios de cocinas de uso doméstico de gas licuado de petróleo (GLP) por las de inducción, la ciudadanía busca más información sobre su instalación o el modo de mantenimiento para evitar averías en un dispositivo electrónico.

El Promotor oficiará ante el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable MEER y la Empresa Eléctrica CENTRO SUR, la realización de eventos de capacitación sobre las cocinas de inducción a las comunidades y parroquias del AID del PHS.

Priorización para la intervención en energía eléctrica

Para priorizar la intervención en la dotación de energía eléctrica a las comunidades, se establece como indicador numérico el porcentaje de cobertura de energía eléctrica existente en las comunidades del AID y que se registra en la Tabla 77.

De esta manera, se definen 3 categorías utilizadas para priorizar la intervención del Promotor en el sector de energía eléctrica:

- **Prioridad 1: Dotación de servicio de energía eléctrica:** para aquellas comunidades que no cuentan con el servicios de energía eléctrica.
- **Prioridad 2: Complemento y Mejoramiento del servicio de energía eléctrica:** para aquellas comunidades que cuentan parcialmente con el servicio de energía eléctrica, dotación de alumbrado público.
- **Prioridad 3: Mejoramiento del servicio de energía eléctrica:** para aquellas comunidades que tienen una cobertura total del servicio de energía eléctrica.

En la siguiente tabla, se presenta el mapeo de comunidades en relación al tema de dotación de energía eléctrica y la priorización para las intervenciones. Para la priorización de la intervención en la dotación de energía eléctrica, se iniciará con las comunidades donde la prioridad es 1 y en la categoría de intervención es de dotación o dotación y mejoramiento, que indica que esta comunidad tiene una cobertura de servicio menor a 50 % (6 comunidades); luego se atenderá las comunidades que tienen prioridad 2 y la Intervención está en complemento y mejoramiento cuya cobertura de servicio se encuentra el 50% y el 75% (13 comunidades), al final se atenderá a las comunidades con prioridad 3 y categoría de intervención está en mejoramiento o complemento y mejoramiento, que son las comunidades cuya cobertura está sobre el 75% (32 comunidades).

Tabla 77: Priorización para la intervención en energía eléctrica

Comunidad	Cobertura actual	Intervención	Prioridad
Ampakai	0,00%	Dotación	1
Ayankas	88,89%	Complemento y Mejoramiento	3
Bella Unión	100,00%	Mejoramiento	3
Charip	75,00%	Complemento y Mejoramiento	2
Chichis	84,62%	Complemento y Mejoramiento	3
Chinganaza Nuevo	100,00%	Mejoramiento	3
Coangos	25,00%	Dotación y Mejoramiento	2
Kapisunk	77,78%	Dotación y Mejoramiento	3
Kaputna	100,00%	Mejoramiento	3
Kiim	100,00%	Mejoramiento	3
Kuchantza	87,50%	Complemento y Mejoramiento	3
Kurints	91,67%	Complemento y Mejoramiento	3
Kushapuk	62,61%	Complemento y Mejoramiento	2
Kusumas	75,00%	Complemento y Mejoramiento	2
La Esperanza	75,00%	Complemento y Mejoramiento	2
La Unión	25,00%	Complemento y Mejoramiento	1
La Victoria	100,00%	Mejoramiento	3
Mayaik	77,78%	Complemento y Mejoramiento	3
Mayaipis	0,00%	Dotación	1
Nuevo Triunfo	100,00%	Mejoramiento	3
Nunkantai	94,12%	Complemento y Mejoramiento	3
Paantam	75,00%	Complemento y Mejoramiento	2
Palomino	75,00%	Complemento y Mejoramiento	2
Pania	84,62%	Complemento y Mejoramiento	3
Peñas	58,33%	Complemento y Mejoramiento	2
Piankas	81,82%	Complemento y Mejoramiento	3
Puente Guayaquil	100,00%	Mejoramiento	3
Quimius	28,57%	Complemento y Mejoramiento	1
Saant San José	87,50%	Complemento y Mejoramiento	3
San José de Chinganaza	100,00%	Mejoramiento	3
San Luis	100,00%	Mejoramiento	3
San Miguel	70,00%	Complemento y Mejoramiento	2

Comunidad	Cobertura actual	Intervención	Prioridad
San Ramón	0,00%	Dotación	1
San Simón Ipiakum	100,00%	Mejoramiento	3
Shariam	100,00%	Mejoramiento	3
Shuar Ampam	50,00%	Complemento y Mejoramiento	2
Suritiak	100,00%	Mejoramiento	3
Tayunts	100,00%	Mejoramiento	3
Tsapa	66,67%	Complemento y Mejoramiento	2
Tsuits	70,00%	Complemento y Mejoramiento	2
Tuntiak	71,46%	Complemento y Mejoramiento	2
Waje	100,00%	Mejoramiento	3
Yapapas	100,00%	Mejoramiento	3
Yuquianza	75,00%	Complemento y Mejoramiento	2
Yunkumas	100,00%	Mejoramiento	3
Cabecera Méndez	100,00%	Mejoramiento	3
Cabecera Patuca	97,06%	Complemento y Mejoramiento	3
Cabecera San de Francisco Chinimbimi	93,75%	Complemento y Mejoramiento	3
Cabecera San Luis de El Acho	94,74%	Complemento y Mejoramiento	3
Cabecera Tayuza	100,00%	Mejoramiento	3
Cabecera Tiwintza	95,08%	Complemento y Mejoramiento	3

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Ejecución

- *Coordinación interinstitucional*

Empresa Eléctrica CENTROSUR:

Diseños y estudios aprobados por la Empresa CENTROSUR

Gestión con la Empresa CENTROSUR para dotar de energía eléctrica a las comunidades que carecen del servicio.

Realizar nuevas instalaciones eléctricas en las comunidades, cambio de voltaje a 220.

Realizar eventos de capacitación sobre las cocinas de inducción a las comunidades y parroquias del AID.

Formas de participación

Convenios de inversión con la Empresa Eléctrica Regional CENTROSUR.

Financiamiento

Asignación presupuestaria

Asignación de recursos: monto de acuerdo al costo por abonado

b) Apoyo en saneamiento ambiental (alcantarillado y eliminación de excretas)

Población objetivo

La población objetivo para la aplicación de intervenciones de apoyo al saneamiento ambiental comprende el conjunto de comunidades que se hallan al interior del área de influencia directa del PHS, lo que aportará al manejo del embalse al cual se debe evitar la evacuación directa de aguas servidas.

Tabla 78: Comunidades con conexión al alcantarillado

Comunidad	Habitantes	S.H. conectado alcantarillado
Ampakai	20	0,00%
Ayankas	200	0,00%
Bella Unión	195	91,67%
Charip	30	0,00%
Chichis	180	10,00%
Chinganaza Nuevo	100	0,00%
Coangos	42	0,00%
Kapisunk	105	0,00%
Kaputna	250	0,00%
Kimm	200	0,00%
Kuchantza	158	0,00%
Kurints	40	0,00%
Kushapuk	600	0,00%
Kusumas	114	0,00%
La Esperanza	50	0,00%
La Unión	53	0,00%
La Victoria	108	0,00%
Mayaik	180	0,00%
Mayaipis	70	0,00%
Nuevo Triunfo	80	0,00%
Nunkantai	400	82,35%
Paantam	149	0,00%
Palomino	80	0,00%
Pania	375	7,69%
Peñas	310	0,00%
Piankas	192	0,00%
Puente Guayaquil	100	0,00%
Quimius	125	0,00%
Saant San José	125	0,00%
San José de Chinganaza	95	0,00%
San Luis	130	0,00%
San Miguel	90	0,00%

Comunidad	Habitantes	S.H. conectado alcantarillado
San Ramón	56	0,00%
San Simón Ipiakum	380	0,00%
Shariam	60	0,00%
Shuar Ampam	67	0,00%
Suritiak	122	0,00%
Tayunts	172	0,00%
Tsapa	60	0,00%
Tsuits	100	0,00%
Tuntiak	235	0,00%
Waje	55	0,00%
Yapapas	120	0,00%
Yuquianza	140	0,00%
Yunkumas	60	0,00%
Cabecera Méndez	2.277	98,21%
Cabecera Patuca	804	97,06%
Cabecera San de Francisco Chinimbimi	377	97,50%
Cabecera San Luis de El Acho	87	84,27%
Cabecera Tayuza	751	75,00%
Cabecera Tiwintza	1.162	88,52%

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Identificación de líneas de apoyo en el saneamiento ambiental

De acuerdo a las características definidas en el sector se opta por dos líneas de apoyo:

- Para centros poblados sin servicio: implementar unidades básicas sanitarias. Generalmente son comunidades rurales
- Para centros poblados con servicio: mejoramiento del alcantarillado existente (es el caso de las cabeceras parroquiales).

Priorización de comunidades para la intervención

Las categorías utilizadas para priorizar la intervención del Promotor en saneamiento son:

- **Prioridad (1):** para centros poblados sin servicio
- **Prioridad (2):** para centros poblados con servicio parcial
- **Prioridad (3):** para centros poblados con buen servicio

En la Tabla 79 se presenta el mapeo de comunidades en relación a la priorización de las comunidades del AID, en relación al apoyo en saneamiento ambiental:

Para la priorización de la intervención en apoyo en saneamiento ambiental, se iniciará con las comunidades donde la prioridad es 1 y en la categoría de intervención es de dotación de UBS (41 comunidades a las que se deberá dotar con 1060 UBS) o Complemento y mejoramiento del sistema (2 comunidades), que indica que esta comunidad tiene una cobertura de servicio menor a 50 %; luego se atenderá las comunidades que tienen prioridad 2 y la Intervención está en complemento y mejoramiento del sistema cuya

cobertura de servicio se encuentra el 50% y el 75% (1 comunidad), al final se atenderá a las comunidades con prioridad 3 y categoría de intervención está en complemento y mejoramiento del sistema, que son las comunidades cuya cobertura está sobre el 75% (7 comunidades).

En la etapa de construcción se brindará el apoyo a servicios básicos de las comunidades con prioridad 1, quedando para la etapa de operación las comunidades con prioridad 2 y 3.

Tabla 79: Comunidades para la intervención de Saneamiento

Comunidad	Intervención	S.H. conectado alcantarillado	Prioridad
Ampakai	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Ayankas	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Bella Unión	Complemento y mejoramiento del sistema	91,67%	3
Charip	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Chichis	Complemento y mejoramiento del sistema	10,00%	1
Chinganaza Nuevo	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Coangos	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Kapisunk	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Kaputna	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Kiim	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Kuchantza	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Kurints	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Kushapuk	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Kusumas	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
La Esperanza	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
La Unión	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
La Victoria	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Mayaik	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Mayaipis	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Nuevo Triunfo	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Nunkantai	Complemento y mejoramiento del sistema	82,35%	3
Paantam	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Palomino	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Pania	Complemento y mejoramiento del sistema	7,69%	1
Peñas	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Piankas	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Puente Guayaquil	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Quimius	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Saant San José	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
San José de Chinganaza	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
San Luis	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
San Miguel	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
San Ramón	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
San Simón Ipiakum	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Shariam	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1

Comunidad	Intervención	S.H. conectado alcantarillado	Prioridad
Shuar Ampam	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Suritiak	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Tayunts	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Tsapa	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Tsuits	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Tuntiak	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Waje	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Yapapas	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Yuquianza	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Yunkumas	Dotación de unidades básicas sanitarias	0,00%	1
Cabecera Méndez	Complemento y mejoramiento del sistema	98,21%	3
Cabecera Patuca	Complemento y mejoramiento del sistema	97,06%	3
Cabecera San de Francisco Chinimbimi	Complemento y mejoramiento del sistema	97,50%	3
Cabecera San Luis de El Acho	Complemento y mejoramiento del sistema	84,27%	3
Cabecera Tayuza	Complemento y mejoramiento del sistema	75,00%	2
Cabecera Tiwintza	Complemento y mejoramiento del sistema	88,52%	3

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Ejecución

Coordinación interinstitucional

GADs Municipales de Méndez, Limón Indanza y Tiwintza

Formas de participación

Convenios con GADs

Financiamiento

Asignación presupuestaria

c) Apoyo al servicio de suministro de agua potable

Población objetivo

La población objetivo para la aplicación de intervenciones de apoyo al suministro de servicio de agua potable, comprende el conjunto de comunidades que se hallan al interior del área de influencia directa del PHS, el detalle se indica en la tabla siguiente.

Tabla 80: Comunidades con conexión al suministro de agua potable

Comunidad	Habitantes	Agua de red pública
Ampakai	20	0,00%
Ayankas	200	0,00%
Bella Unión	195	33,33%
Charip	30	0,00%
Chichis	180	0,00%
Chinganaza Nuevo	100	0,00%
Coangos	42	0,00%
Kapisunk	105	0,00%
Kaputna	250	0,00%
Kiim	200	0,00%
Kuchantza	158	0,00%
Kurints	40	0,00%
Kushapuk	600	0,00%
Kusumas	114	0,00%
La Esperanza	50	0,00%
La Unión	53	0,00%
La Victoria	108	0,00%
Mayaik	180	0,00%
Mayaipis	70	0,00%
Nuevo Triunfo	80	0,00%
Nunkantai	400	0,00%
Paantam	149	0,00%
Palomino	80	0,00%
Pania	375	0,00%
Peñas	310	0,00%
Piankas	192	0,00%
Puente Guayaquil	100	38,46%
Quimius	125	0,00%
Saant San José	125	0,00%
San José de Chinganaza	95	0,00%
San Luis	130	0,00%
San Miguel	90	0,00%
San Ramón	56	0,00%
San Simón Ipiakum	380	0,00%
Shariam	60	0,00%
Shuar Ampam	67	0,00%
Suritiak	122	0,00%
Tayunts	172	0,00%
Tsapa	60	0,00%
Tsuits	100	0,00%
Tuntiak	235	0,00%
Waje	55	0,00%
Yapapas	120	0,00%
Yuquianza	140	0,00%
Yunkumas	60	0,00%
Cabecera Méndez	2.277	92,86%
Cabecera Patuca	804	61,76%

Comunidad	Habitantes	Agua de red pública
Cabecera San de Francisco Chinimbimi	377	68,75%
Cabecera San Luis de El Acho	87	14,79%
Cabecera Tayuza	751	45,83%
Cabecera Tiwintza	1.162	78,69%

Identificación de líneas de apoyo

- **Mejoramiento de los sistemas existentes:**
Para las comunidades que disponen del servicio pero los sistemas se encuentran en mal estado.
- **Implementación de nuevos sistemas:**
Para las comunidades que carecen del servicio de agua potable. Realizar los estudios correspondientes para la implementación del sistema de dotación del servicio.

Priorización de intervenciones

Para priorizar la intervención en la dotación de agua potable a las comunidades, se establece como indicador numérico el porcentaje de cobertura del servicio existente en las comunidades del AID y que se registra en la Tabla 74.

De esta manera, se definen 3 categorías utilizadas para priorizar la intervención del Promotor en la dotación del servicio de agua potable:

- **Prioridad 1: Dotación de servicio:** para aquellas comunidades que no cuentan con agua potable.
- **Prioridad 2: Dotación y complementación del servicio:** para aquellas comunidades que cuentan parcialmente con el servicio.
- **Prioridad 3: Mejoramiento del servicio:** para aquellas comunidades que tienen una cobertura total del servicio pero hay que mejorarlo.

En la Tabla 74, se presenta el mapeo de comunidades en relación al tema de dotación de agua potable y la priorización para las intervenciones:

Para la priorización de la intervención en apoyo en la dotación de agua potable, se iniciará con las comunidades donde la prioridad es 1 y en la categoría de intervención es de dotación o Complemento y mejoramiento del sistema (47 comunidades y 1.482 familias a las que se deberá dotar con sistema de AA.PP.), que indica que esta comunidad tiene una cobertura de servicio menor a 50 %; luego se atenderá las comunidades que tienen prioridad 2 y la Intervención está en complemento y mejoramiento del sistema cuya cobertura de servicio se encuentra el 50% y el 75% (2 comunidad), al final se atenderá a las comunidades con prioridad 3 y categoría de intervención está en complemento y mejoramiento del sistema, que son las comunidades cuya cobertura está sobre el 75% (2 comunidades). El costo del sistema de agua potable diseñado para el campamento de operación ha sido definido en USD **128.615,69** que si lo dividimos para 250 personas nos da un valor de USD 514,46 por habitante, este valor se lo tomará para comunidades que tengan hasta 300 habitantes. Para el campamento de construcción se ha definido un valor de USD **658.814,23 para dotar de agua potable a 5000 personas, por lo que el precio por habitante será de USD 131,76**

valor que será tomado para calcular el valor de los sistemas cuando las comunidades sobrepasen los 300 habitantes.

Tabla 81: Priorización de intervenciones por comunidad

Comunidad	Habitantes	FAMILIA	Agua de red pública	Intervención	Prioridad
Ampakai	20	4	0,00%	Dotación	1
Ayankas	200	40	0,00%	Dotación	1
Bella Unión	195	39	33,33%	Complemento y mejoramiento del sistema	1
Charip	30	6	0,00%	Dotación	1
Chichis	180	36	0,00%	Dotación	1
Chinganaza Nuevo	100	20	0,00%	Dotación	1
Coangos	42	8	0,00%	Dotación	1
Kapisunk	105	21	0,00%	Dotación	1
Kaputna	250	50	0,00%	Dotación	1
Kiim	200	40	0,00%	Dotación	1
Kuchantza	158	32	0,00%	Dotación	1
Kurints	40	8	0,00%	Dotación	1
Kushapuk	600	120	0,00%	Dotación	1
Kusumas	114	23	0,00%	Dotación	1
La Esperanza	50	10	0,00%	Dotación	1
La Unión	53	11	0,00%	Dotación	1
La Victoria	108	22	0,00%	Dotación	1
Mayaik	180	36	0,00%	Dotación	1
Mayaipis	70	14	0,00%	Dotación	1
Nuevo Triunfo	80	16	0,00%	Dotación	1
Nunkantai	400	80	0,00%	Dotación	1
Paantam	149	30	0,00%	Dotación	1
Palomino	80	16	0,00%	Dotación	1
Pania	375	75	0,00%	Dotación	1
Peñas	310	62	0,00%	Dotación	1
Piankas	192	38	0,00%	Dotación	1
Puente Guayaquil	100	20	38,46%	Complemento y mejoramiento del sistema	1
Quimius	125	25	0,00%	Dotación	1
Saant San José	125	25	0,00%	Dotación	1
San José de Chinganaza	95	19	0,00%	Dotación	1
San Luis	130	26	0,00%	Dotación	1
San Miguel	90	18	0,00%	Dotación	1

Comunidad	Habitantes	FAMILIA	Agua de red pública	Intervención	Prioridad
San Ramón	56	11	0,00%	Dotación	1
San Simón Ipiakum	380	76	0,00%	Dotación	1
Shariam	60	12	0,00%	Dotación	1
Shuar Ampam	67	13	0,00%	Dotación	1
Suritiak	122	24	0,00%	Dotación	1
Tayunts	172	34	0,00%	Dotación	1
Tsapa	60	12	0,00%	Dotación	1
Tsuits	100	20	0,00%	Dotación	1
Tuntiak	235	47	0,00%	Dotación	1
Waje	55	11	0,00%	Dotación	1
Yapapas	120	24	0,00%	Dotación	1
Yuquianza	140	28	0,00%	Dotación	1
Yunkumas	60	12	0,00%	Dotación	1
Cabecera Méndez	2.277	455	92,86%	Complemento y mejoramiento del sistema	3
Cabecera Patuca	804	161	61,76%	Complemento y mejoramiento del sistema	2
Cabecera San de Francisco Chinimbimi	377	75	68,75%	Complemento y mejoramiento del sistema	2
Cabecera San Luis de El Acho	87	17	14,79%	Complemento y mejoramiento del sistema	1
Cabecera Tayuza	751	150	45,83%	Complemento y mejoramiento del sistema	1
Cabecera Tiwintza	1.162	232	78,69%	Complemento y mejoramiento del sistema	3

Ejecución

Coordinación interinstitucional

GADs Municipales de Méndez, Limón Indanza y Tiwintza

Formas de participación

Convenios con GADs

Financiamiento

Asignación presupuestaria

d) Apoyo a la recolección y disposición de basura

Población objetivo

La población objetivo para la aplicación de intervenciones de apoyo a la recolección y disposición de basura comprende el conjunto de comunidades que se hallan al interior del área de influencia directa del PHS, cuyo detalle se registra en la Tabla 75 así como el estado actual de cobertura del servicio.

Cabe señalar que esta línea de apoyo a la comunidad, aporta en el manejo del embalse al evitar la disposición no adecuado de desechos sólidos normales

Tabla 82: Comunidades con servicio de Recolección y disposición de basura

Comunidad	Habitantes	Eliminación de basura por carro recolector	Intervención	Prioridad
Ampakai	20	0,00%	Dotación	1
Ayankas	200	0,00%	Dotación	1
Bella Unión	195	100,00%	Complemento y mejoramiento del sistema	3
Charip	30	0,00%	Dotación	1
Chichis	180	0,00%	Dotación	1
Chinganaza Nuevo	100	100,00%	Dotación	1
Coangos	42	0,00%	Dotación	1
Kapisunk	105	0,00%	Dotación	1
Kaputna	250	0,00%	Dotación	1
Kiim	200	0,00%	Dotación	1
Kuchantza	158	0,00%	Dotación	1
Kurints	40	0,00%	Dotación	1
Kushapuk	600	0,00%	Dotación	1
Kusumas	114	0,00%	Dotación	1
La Esperanza	50	0,00%	Dotación	1
La Unión	53	0,00%	Dotación	1
La Victoria	108	0,00%	Dotación	1
Mayaik	180	0,00%	Dotación	1
Mayaipis	70	0,00%	Dotación	1
Nuevo Triunfo	80	100,00%	Dotación	1
Nunkantai	400	100,00%	Dotación	3
Paantam	149	0,00%	Dotación	1
Palomino	80	0,00%	Dotación	1
Pania	375	0,00%	Dotación	1
Peñas	310	0,00%	Dotación	1
Piankas	192	0,00%	Dotación	1
Puente Guayaquil	100	84,62%	Complemento y mejoramiento del sistema	3
Quimius	125	0,00%	Dotación	1
Saant San José	125	0,00%	Dotación	1
San José de Chinganaza	95	0,00%	Dotación	1
San Luis	130	0,00%	Dotación	1
San Miguel	90	30,00%	Dotación	1
San Ramón	56	0,00%	Dotación	1

Comunidad	Habitantes	Eliminación de basura por carro recolector	Intervención	Prioridad
San Simón Ipiakum	380	0,00%	Dotación	1
Shariam	60	0,00%	Dotación	1
Shuar Ampam	67	0,00%	Dotación	1
Suritiak	122	0,00%	Dotación	1
Tayunts	172	0,00%	Dotación	1
Tsapa	60	0,00%	Dotación	1
Tsuits	100	0,00%	Dotación	1
Tuntiak	235	0,00%	Dotación	1
Waje	55	0,00%	Dotación	1
Yapapas	120	0,00%	Dotación	1
Yuquianza	140	0,00%	Dotación	1
Yunkumas	60	0,00%	Dotación	1
Cabecera Méndez	2.277	96,49%	Complemento y mejoramiento del sistema	3
Cabecera Patuca	804	100,00%	Complemento y mejoramiento del sistema	3
Cabecera San de Francisco Chinimbimi	377	87,50%	Complemento y mejoramiento del sistema	3
Cabecera San Luis de El Acho	87	89,47%	Complemento y mejoramiento del sistema	3
Cabecera Tayuza	751	100,00%	Complemento y mejoramiento del sistema	3
Cabecera Tiwintza	1.162	96,67%	Complemento y mejoramiento del sistema	3

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Como se puede observar en la Tabla anterior, la estadística de cobertura del servicio de recolección y desalojo de basura en las comunidades del AID es deficiente, se deberá realizar la construcción de un relleno sanitario para 7040 personas tomando en cuenta las comunidades que tienen una prioridad de 1 y su nivel de intervención se marca como dotación. El relleno sanitario que se ha diseñado para 5250 personas, entre los habitantes del campamento de operación y construcción es una referencia para el diseño y el presupuesto del relleno necesario para dar servicio a estas comunidades, el traslado a este deberá ser realizado en convenio con los GADs cantonales de la zona servida (Méndez, Limón Indanza, Tiwintza, Méndez).

Identificación de líneas de apoyo

En base al diagnóstico del este componente en el las comunidades del AID, dos líneas de apoyo se identifican:

- Construcción de un relleno sanitario zonal

- Capacitación en reciclaje

Construcción de un relleno sanitario zonal

Ubicación: alternativas: Méndez, Patuca

Procedimiento:

Se aplicará lo que establece para el efecto el Acuerdo Ministerial MAE No. 061:
REFORMA EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL
MINISTERIO DEL AMBIENTE DE LA CALIDAD AMBIENTAL
SECCIÓN I. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SÓLIDOS NO
PELIGROSOS

Art. 55 De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socioeconómico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos.

Art. 56 Normas técnicas.- La Autoridad Ambiental Nacional establecerá la norma técnica para la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, en todas sus fases.

Art. 57 Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales.- Garantizarán el manejo integral de residuos y/o desechos sólidos generados en el área de su competencia, ya sea por administración o mediante contratos con empresas públicas o privadas; promoviendo la minimización en la generación de residuos y/o desechos sólidos, la separación en la fuente, procedimientos adecuados para barrido y recolección, transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y/o transferencia; fomentar su aprovechamiento, dar adecuado tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente a un ciclo de vida productivo; además dar seguimiento para que los residuos peligrosos y/o especiales sean dispuestos, luego de su tratamiento, bajo parámetros que garanticen la sanidad y preservación del ambiente.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán:

- a) Elaborar e implementar un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos en concordancia con las políticas nacionales y al Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- b) Promover y coordinar con las instituciones gubernamentales, no gubernamentales y empresas privadas, la implementación de programas educativos en el área de su competencia, para fomentar la cultura de minimización de generación de residuos,

separación en la fuente, recolección diferenciada, limpieza de los espacios públicos, reciclaje y gestión integral de residuos.

c) Garantizar que en su territorio se provea un servicio de recolección de residuos, barrido y limpieza de aceras, vías, cunetas, acequias, alcantarillas, vías y espacios públicos, de manera periódica, eficiente y segura para todos los habitantes.

d) Promover la instalación y operación de centros de recuperación de residuos sólidos aprovechables, con la finalidad de fomentar el reciclaje en el territorio de su jurisdicción.

e) Elaborar ordenanzas para el manejo de residuos y/o desechos sólidos, las mismas que deberán ser concordantes con la política y normativa ambiental nacional, para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y de los residuos que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.

f) Asumir la responsabilidad de la prestación de servicios públicos de manejo integral de residuos sólidos y/o desechos sólidos no peligrosos y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases en las áreas urbanas, así como en las parroquias rurales

g) Eliminar los botaderos a cielo abierto existentes en el cantón en el plazo establecido por la autoridad ambiental, mediante cierres técnicos avalados por la Autoridad Ambiental competente.

h) Realizar la gestión integral de los residuos sólidos y/o desechos no peligrosos, asegurando el fortalecimiento de la infraestructura necesaria para brindar dichos servicios. Además de implementar tecnologías adecuadas a los intereses locales, condiciones económicas y sociales imperantes.

i) Reportar anualmente y llevar un registro de indicadores de técnicos, ambientales, sociales y financieros, de la prestación del servicio de la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos del cantón y reportarlos a la Autoridad Ambiental Nacional a través de los instrumentos que esta determine.

j) Garantizar una adecuada disposición final de los residuos y/o desechos generados en el área de su competencia, en sitios con condiciones técnicamente adecuadas y que cuenten con la viabilidad técnica otorgada por la Autoridad Ambiental competente, únicamente se dispondrán los desechos sólidos no peligrosos, cuando su tratamiento, aprovechamiento o minimización no sea factible.

k) Deberán determinar en sus Planes de Ordenamiento Territorial los sitios previstos para disposición final de residuos y/o desechos no peligrosos, así como los sitios para acopio y/o transferencia de ser el caso.

l) Promover alianzas estratégicas para la conformación de mancomunidades con otros municipios para la gestión integral de los residuos sólidos, con el fin de minimizar los impactos ambientales, y promover economías de escala.

Art. 58 Viabilidad técnica- Además de la regularización ambiental, la Autoridad Ambiental Nacional otorgará a los Gobiernos Autónomos Descentralizados la viabilidad técnica a los estudios de factibilidad y diseños definitivos de los proyectos para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, en cualquiera de sus fases.

Las etapas a cumplirse en la elaboración de los estudios de factibilidad y diseño definitivo de un proyecto para la gestión integral de residuos sólidos y/o desechos no peligrosos son:

1. Estudio de Factibilidad: Los estudios preliminares necesarios para el planteamiento y comparación de las alternativas viables para la gestión integral de residuos sólidos y/o desechos no peligrosos en todas sus fases. Se seleccionará la alternativa viable desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social para lo cual el estudio de factibilidad deberá contener al menos siguiente información:

- a) Información general del área del proyecto.
- b) Diagnóstico de la situación actual en referencia a todas las fases de la gestión integral de residuos sólidos y /o desechos no peligrosos (minimización de la generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, aprovechamiento, tratamiento y disposición final).
- c) Estudio de cantidad y calidad de residuos.
- d) Análisis socio-económico.
- e) Bases de diseño: análisis de demanda y oferta
- f) Estudios de campo preliminares (topografía, geología, geotecnia, hidrología y meteorología y otros de acuerdo al requerimiento específico)
- g) Estudio de alternativas para cada una de las fases.
- h) Estudio de selección de sitio para la disposición final en base a la norma para el manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos del presente Libro y proveyendo la menor afectación socio-ambiental.
- i) Pre-diseño de las alternativas.
- j) Selección de alternativa óptima, considerando factores técnicos ambientales, sociales y económicos.
- k) Socialización de las alternativas a las autoridades municipales, así como a la Autoridad ambiental.

2. Estudios de Diseño Definitivo: La elaboración del proyecto definitivo en el que se deben incluir todos los detalles de ingeniería de las diferentes fases del sistema de gestión integral de residuos sólidos y /o desechos no peligrosos a implementarse. Así esta etapa contendrá al menos:

- a) Estudios de campo definitivos (topografía, geología, geotecnia, hidrología y meteorología).
- b) Diseño definitivo de la alternativa viable, en todas las fases del sistema de gestión integral de residuos sólidos, tomando en cuenta opciones de reciclaje, tratamiento y aprovechamiento de los residuos.
- c) Modelo de gestión.
- d) Estudio económico-financiero. (Costos operativos, mantenimiento, tarifas, indicadores, entre otros)
- e) Memorias de cálculo.
- f) Planos de construcción detallados.

g) Presupuesto de las obras y análisis de precios unitarios detallados, de cada una de las fases del sistema.

h) Manual de operación y mantenimiento.

i) Especificaciones técnicas.

j) Plan de Manejo Ambiental.

3. Los que determine la Autoridad Ambiental cumpliendo los requisitos mínimos establecidos en la norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos no peligrosos del presente Libro.

PARÁGRAFO VIII

DE LA DISPOSICIÓN FINAL

Art. 75 De la disposición final.- Es la acción de depósito permanente de los residuos sólidos no peligrosos en rellenos sanitarios u otra alternativa técnica aprobada por la Autoridad Ambiental Nacional; éstos deberán cumplir con condiciones técnicas de diseño de construcción y operación.

La selección del sitio para la disposición final, se lo realizará en base a un estudio técnico de alternativas que deberá ser aprobado por parte de la Autoridad Ambiental, en concordancia con la normativa emitida para el efecto.

Los rellenos sanitarios u otra alternativa técnica como disposición final, deberán cumplir lo establecido en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional, de tal manera que se minimicen el impacto ambiental y los riesgos a la salud.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados podrán proponer tecnologías apropiadas para disposición final de residuos y/o desechos sólidos, para así reducir el volumen de la disposición final de los mismos, enmarcadas en lo establecido en la normativa ambiental nacional.

Los sistemas de eliminación y disposición final serán aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 76 Del plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán elaborar y mantener actualizado un Plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local, enmarcado en lo que establece la normativa ambiental nacional emitida para la Gestión Integral de los residuos. El Plan deberá ser enviado a la Autoridad Ambiental Nacional, para su aprobación, control y seguimiento.

La aprobación del Plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local no exime la responsabilidad de regularización ambiental establecida en este Libro.

Art. 77 Contenido del plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos.- El contenido del gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos será establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, el cual contemplará plazos para su creación e implementación y deberá ser formulado considerando entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Diagnóstico y presentación de resultados de manejo de residuos sólidos no peligrosos.
- b) Identificación de alternativas de manejo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, con énfasis en programas de separación en la fuente, presentación y almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.
- c) Identificación y análisis de factibilidad de las mejores alternativas, para su incorporación como parte de los programas del Plan.
- d) Descripción de los programas con los cuales se desarrollará la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, que debe incluir entre otros, las actividades de divulgación, concientización y capacitación, separación en la fuente, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento, reciclaje y disposición final.
- e) Determinación de objetivos, metas, cronograma de actividades, presupuestos y responsables institucionales para el desarrollo de los programas que hacen parte del Plan.
- f) Plan de seguimiento y monitoreo.

Sin perjuicio de lo estipulado en esta sección, deberán cumplir además con lo establecido en normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y el INEN o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país.

Capacitación en reciclaje

El reciclar es un acto de suma importancia para la sociedad ya que dicha actividad supone la reutilización de elementos y objetos de distinto tipo que de otro modo serían desechados, contribuyendo a formar más basura. Se capacitaría a la población sobre cómo adoptar nuevas costumbres, como clasificar y reutilizar la basura o residuos y de esta manera reducir el volumen de desechos a manejar.

Componentes del programa de capacitación: se realizará talleres sobre el reciclaje

- Tema 1: Revisando nuestro hábitos
- Tema 2: Cómo clasificar la basura
- Tema 3: Trabajos prácticos

Ejecución

Coordinación interinstitucional

Coordinación con las GADS del AID para analizar la construcción del relleno sanitario.

Financiamiento

Asignación de presupuesto para estudios, permisos e infraestructura

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Apoyo a los servicios de dotación de energía eléctrica			
Evaluación del estado del servicio de energía eléctrica	# de estudios de factibilidad y diseños definitivos para dotación de energía eléctrica	Estudios presentados y aprobados	SIN COSTEO – C6
Estudio Técnico			
Estudios y diseños según categorías de intervención			
Diseños			
Convenio de inversión con Empresa CENTRO SUR	# de convenios realizados con CENTRO SUR	# de convenios firmados	SIN COSTEO – C6
Instalación de redes externas e internas	# de contratos de construcción	Actas de Recepción de obra	CON COSTEO – C1
Capacitación			
Talleres de capacitación (3 temas)	# de talleres realizados de # total programado	Registros de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Apoyo en saneamiento ambiental (alcantarillado y eliminación de excretas)			
Evaluación del estado del servicio de saneamiento	# de estudios de factibilidad y diseños definitivos para dotación de sistemas de saneamiento ambiental	Estudios presentados y aprobados	CON COSTEO – C1
Estudio			
Estudios y diseños según categorías de intervención			
Estudio y diseño			
Mejoramiento de redes de alcantarillado			
Construcción y mejoramiento de redes externas y conexiones domiciliarias	# de contratos de construcción de AA.SS.	Actas de Recepción de obra	CON COSTEO – C1
Apoyo al servicio de suministro de agua potable			
Evaluación de los sistemas de dotación de agua potable	# de estudios de factibilidad y diseños definitivos para dotación de sistemas de agua potable	Estudios presentados y aprobados	CON COSTEO – C1
Identificación de las condiciones de los sistemas de agua potable, con el objetivo de conocer si los poblados requieren el mejoramiento de los sistemas existentes o la implementación completa de nuevos sistemas.			
Diseños			
Para los sistemas que se encuentran en mal estado y para aquellas comunidades que carecen			

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
del servicio de agua potable, realizar los diseños correspondientes para la implementación del sistema			
Implementación			
Mejoramiento de sistemas existentes Nuevos sistemas	# de contratos de construcción de AA.SS.	Actas de Recepción de obra	CON COSTEO – C1
Apoyo a la recolección y disposición de basura			
Estudios para el relleno	# de estudios de factibilidad y diseños definitivos para dotación del sistema de recolección y disposición de basura	Estudios presentados y aprobados	CON COSTEO – C1
Análisis de alternativas			
Estudio Impacto Ambiental Dimensionamiento y características del relleno sanitario Plan de gestión integral			
Permisos			
Obtención de la viabilidad técnica por parte del MAE			
Dotación de Relleno sanitario			CON COSTEO – C1
Construcción del relleno sanitario	Relleno sanitario construido y operativo (incluye recolector)	Acta recepción de obra Recolector de basura operativo	CON COSTEO – C1
Capacitación			
Talleres por comunidad: . Gestión y manejo del relleno (a GADs) . Reciclaje (a la comunidad) 45	# de talleres realizados de # total programado (50)	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Apoyo a los servicios de dotación de energía eléctrica				
1.01		Dotación de servicios de energía eléctrica				
1.01.01	534214	Dotación de servicios de energía eléctrica	Glb	1.00	828,654.39	828,654.39
1.02		Capacitación				
1.02.01	534215	Talleres de capacitación (3 temas)	u	153.00	298.60	45,685.80
2.00		Apoyo en saneamiento ambiental (alcantarillado y eliminación de excretas)				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
2.01		Estudios de factibilidad y diseños definitivos para dotación de sistemas de saneamiento ambiental				
2.01.01	534216	Evaluación de comunidad para dotación de unidades básicas sanitarias	u	43.00	3,000.00	129,000.00
2.01.02	534217	Estudios de factibilidad y diseños definitivos para dotación de sistemas de saneamiento ambiental	u	2.00	12,381.34	24,762.68
2.02		Mejoramiento de redes de alcantarillado				
2.02.01	534218	Dotación de unidades básicas sanitarias	u	562.00	1,236.39	694,851.18
2.02.02	534219	Construcción y mejoramiento de redes externas y conexiones domiciliarias	Glb	1.00	346,203.75	346,203.75
3.00		Apoyo al servicio de suministro de agua potable				
3.01		Estudios de factibilidad y diseños definitivos para dotación de sistemas de agua potable				
3.01.01	534220	Estudios de factibilidad y diseños definitivos para dotación de sistemas de agua potable	u	43.00	12,381.34	532,397.62
3.02		Implementación				
3.02.01	534221	Construcción y mejoramiento de sistemas	Glb	1.00	2,639,325.58	2,639,325.58
4.00		Apoyo a la recolección y disposición de basura				
4.01		Estudios para el relleno				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
4.01.01	534222	Análisis de alternativas Estudio Impacto Ambiental - Dimensionamiento y características del relleno sanitario - Plan de gestión integral	u	1.00	30,004.35	30,004.35
4.02		Dotación de Relleno sanitario				
4.02.01	534223	Construcción del relleno sanitario	u	1.00	86,171.86	86,171.86
4.02.02	534224	Apoyo en la recolección de basura	u	1.00	161,020.00	161,020.00
4.02.03	534225	Operación y mantenimiento del relleno sanitario	mes	60.00	10,124.00	607,440.00
4.03		Capacitación				
4.03.01	534226	Talleres por comunidad: . Gestión y manejo del relleno (a GADs) . Reciclaje (a la comunidad)	u	52.00	298.60	15,527.20
TOTAL USD						6,141,044.41

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION																			
	AÑOS																			
	1				2				3				4				5			
Apoyo a los servicios de dotación de energía eléctrica																				
Apoyo en saneamiento ambiental (alcantarillado y eliminación de excretas)																				
Apoyo al servicio de suministro de agua potable																				
Apoyo a la recolección y disposición de basura																				

Responsable (s)

Promotor
GADs Municipales

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION CS-PRC 11: Apoyo al sector agroproductivo

La especificación describe los procedimientos a seguir para el apoyo al sector agroproductivo en el área de influencia directa del PHS, a través de la implementación de actividades tendientes a mejorar las condiciones del pequeño y mediano productor como parte de la responsabilidad social del proyecto con la comunidad local.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Título II. Derechos, Capítulo Cuarto. Derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades. Art 57. Numeral 12. - Título V. Organización territorial del estado, Capítulo Cuarto. Régimen de competencias, Art. 263. Numeral 7. - Título VI. Régimen de desarrollo, Capítulo Tercero. Soberanía alimentaria, Art. 281. Números 1, 3, 6. 	Estado Ecuatoriano
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	<p>Capítulo II. Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial, Sección Primera. Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones, Arts. 41. Funciones, Literal f); 42. Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial. Literal f).</p> <p>Capítulo IV. Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales. Art. 135 Ejercicio de la competencia de fomento de las actividades productivas y agro- pecuarias.</p> <p>Capítulo I. Ordenamiento Territorial Metropolitano y Municipal, Sección Primera. Planes de Ordenamiento Territorial, Art. 466 Atribuciones en el ordenamiento territorial.</p> <p>Capítulo II. Fraccionamiento de Suelos y Reestructuración de Lotes, Sección Primera. Fraccionamientos Urbanos y Agrícolas, Art. 471 Fraccionamiento agrícola.</p>	Ministerio de Coordinación de la Política Gobiernos Autónomos Descentralizados
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	<p>2.11. Garantizar el Buen Vivir rural y la superación de las desigualdades sociales y territoriales, con armonía entre los espacios rurales y urbanos.</p> <p>7.10. Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria.</p> <p>10.4. Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.</p>	Estado Ecuatoriano

Descripción y procedimientos

La construcción del proyecto hidroeléctrico ocasionará la disminución y pérdida de superficies agropecuarias y de actividades agroproductivas. De esta manera, como medida compensatoria se incluye dentro del PMA, acciones dirigidas a apoyar al sector agroproductivo en el AID del PHS.

Los siguientes aspectos se contemplan para el cumplimiento de la especificación:

- Población objetivo
- Identificación de campos de apoyo e intervención en el sector agroproductivo
- Ejecución

a) Población objetivo

La población objetivo para la aplicación de la Especificación comprende el total de las comunidades –indígenas y colonas- ubicadas al interior del AID que poseen 1368 UPAs en el AID de las cuales 1026 son de la población shuar y 342 de la población colona.

b) Identificación de campos de apoyo e intervención en el sector agroproductivo

Para efectos de identificar los campos de apoyo en el sector agroproductivo, se toma en consideración lo contemplado en los siguientes Instrumentos de apoyo a la producción y al desarrollo social que se aplican actualmente para la zona de estudio:

- Diagnóstico social del Área 1 del PHS (Línea base EIAD PHS. 2015)
- Agenda de Transformación Productiva
- Cambio de la Matriz Productiva Zona 6
- Plan de Vida del Pueblo Shuar Arutam
- Proyecto de Reconversión Agroproductiva Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona Santiago
- Agenda para la Transformación Productiva: Provincia de Morona Santiago

De esta manera, y considerando una agenda productiva shuar que pretende rescatar las prácticas alimentarias ancestrales centradas en la seguridad alimentaria, y dos agendas que permitirían apoyar actividades orientadas al mercado, tres líneas de intervención se definen para el Promotor:

1. Apoyo a la producción agrícola de subsistencia y seguridad alimentaria
2. Apoyo a la producción agrícola de mercado
3. Apoyo al sector pecuario

1) Apoyo a la producción agrícola de subsistencia y seguridad alimentaria.

Actividad: Participación del Promotor en las “Aja Shuar” o huertos caseros shuar

En el AID del proyecto, la población en su mayoría es pobre, especialmente la población shuar, que tiene un régimen alimentario en el límite de la subsistencia, basado en la mínima producción de autoconsumo del Aja shuar, la recolección de algunos frutos silvestres, la pesca y caza cada vez más escasas, que les obliga a complementar su dieta comprando en el mercado productos traídos de fuera como el arroz, los fideos y la carne de pollo. (Línea Base EIAD-PHS.2015)

El pueblo shuar, cada vez va dejando de tener autonomía alimentaria tornándose dependiente del mercado externo de alimentos. Para acudir al cual requiere de dinero que lo obtiene de la venta de algunos de sus productos como la yuca, el plátano, el chontaduro,

en contados casos el queso y el oro que extraen por la minería artesanal, así como la venta de su fuerza de trabajo no calificada. (Línea Base EIAD-PHS 2015).

Por lo anterior, un eje importante del programa de apoyo al sector agroproductivo es el de la autosubsistencia (seguridad alimentaria) por lo que se plantea como objetivo el fortalecer las Ajas o fincas integrales en el contorno de las viviendas shuar. El huerto casero (Aja shuar) proporciona a la familia indígena alimentos complementarios y también una venta de excedentes que genera recursos económicos adicionales. El huerto casero actualmente está conformado por cultivos anuales de subsistencia (yuca, palma, maíz), frutales (piña, plátano, papaya, cítricos), hortalizas (malanga, papa china, col del monte), plantas medicinales y ornamentales y habitualmente es cultivada por las mujeres. (Línea Base EIAD, 2015).

Población beneficiada

La acción se dirige hacia las comunidades shuar ubicadas en el AID, cuyo listado se registra en la siguiente Tabla y cuya extensión es de 2.672 ha repartidos en 1032 UPAs.

Tabla 83: Comunidades beneficiadas. Intervenciones en los Aja shuar

Cantón	Parroquia	Comunidad	Población
Limón Indanza	San Antonio	Mayaipis	70
		La Victoria	108
		La Unión	53
		Yunkumas	60
		Shuar Ampam	67
		Coangos	42
	Santa Susana de Chiviaza	Ampakai	20
		Ayankas	200
Santiago de Méndez	Méndez	Kuchantza	158
	San Francisco de Chinimbimi	Tuntiak	235
		Pania	375
		Kurints	40
	Patuca	Nunkantai	400
		Saant San José	125
		San Simón Ipiakum	380
		Piankas	192
		Quimius	125
Tayuza	Charip	30	
Tiwintza	Santiago	Yuquianza	140
		San Luis	130
		San Ramón	56
		Kaputna	250
		La Peñas	310
		San Miguel	90
		Chichis	180
		Kusumas	114
		Mayaik	180
		Tsuits	100
		Tsapa	60
		Kushapuk	600
		Paantam	149
		Yapapas	120
Kapisunk	105		

Cantón	Parroquia	Comunidad	Población
		Kiim	200
		Tayunts	172
		Palomino	80
		Suritiak	122
		Waje	55
		Shariam	60

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Descripción

Una actividad se propone como participación del Promotor en los Aja shuar durante la etapa de construcción del PHS, el **fortalecimiento de los Aja shuar**, que contempla intervenciones a corto plazo que implican acciones inmediatas por parte del Promotor tendientes a generar incentivos para la explotación sostenible en los huertos caseros de las comunidades locales.

Intervenciones para el fortalecimiento de los Aja Shuar:

- Objetivo

Apoyar el mejoramiento de las condiciones de explotación agroproductiva en los Aja shuar.

- Identificación de las intervenciones

Para identificar y definir las intervenciones del Promotor en el fortalecimiento de los Aja shuar y alcanzar el objetivo propuesto, a continuación en la Tabla 84, se procede a presentar el esquema de la situación actual y la problemática en la explotación agroproductiva de los huertos caseros y establecer la situación esperada a través de las acciones propuestas de apoyo que son desarrolladas a continuación:

Tabla 84: Intervenciones para el fortalecimiento de los Aja Shuar

SITUACION ACTUAL DE LOS AJA SHUAR		SITUACION ESPERADA	ACCION PROPUESTA
Sistema de explotación tradicional	La explotación agroproductiva en los Aja shuar no se la realiza con herramientas tecnológicas; es un sistema de explotación rudimentario por lo que la producción de los cultivos del huerto casero es marginal	Incrementar los niveles de cosecha en los cultivos tradicionales del huerto casero para sostener la seguridad alimentaria familiar	Apoyar acciones tendientes a mejorar las condiciones de explotación agroproductiva en el huerto casero en base a los cultivos tradicionales
Restricciones para la explotación agroproductiva	<i>Difícil acceso a insumos agrícolas:</i> los niveles de pobreza y la ubicación geográfica de las comunidades limitan y restringen el uso y aplicación de mejoradores del suelo (fertilizantes químicos y abonos orgánicos) en los cultivos del huerto casero	Promover al acceso a los insumos agrícolas con la finalidad de mejorar las condiciones químicas del suelo y por ende incrementar las cosechas	Ofrecer incentivos a los productores mediante la entrega de fertilizantes y abonos orgánicos.
	<i>Difícil acceso a productos fitosanitarios:</i> las condiciones climáticas en el área como son extrema humedad y altas temperaturas, favorecen el apareamiento y desarrollo de plagas y enfermedades que reducen la producción de los	Promover el acceso a productos fitosanitarios para la protección de los cultivos ante la incidencia de plagas y enfermedades	Ofrecer incentivos a los productores mediante la entrega de plaguicidas.

SITUACION ACTUAL DE LOS AJA SHUAR		SITUACION ESPERADA	ACCION PROPUESTA
	cultivos, tanto en calidad como en cantidad. Las condiciones de pobreza y ubicación geográfica de las comunidades restringen el acceso a ellos		
	<i>Difícil acceso a herramientas agrícolas:</i> las condiciones económicas de los productores restringen la capacidad de adquisición de herramientas agrícolas que faciliten la realización de las labores agrícolas en los huertos caseros.	Apoyar el acceso a herramientas agrícolas que den facilidades a la realización de las labores agrícolas en el huerto casero que en su mayor parte la realizan las mujeres de la comunidad	Ofrecer incentivos mediante la entrega de herramientas agrícolas manuales
Deficiencia en el acceso a tecnologías de cultivo	Los productores de las comunidades shuar no tienen acceso al conocimiento de tecnologías que pueden ser aplicadas en el proceso de explotación agroproductiva para mejorar las condiciones de explotabilidad en el huerto casero. Las acciones de extensión por parte del Estado son muy limitadas	Promover la transferencia de conocimientos y la aplicación de tecnologías en la explotación agroproductiva de los huertos caseros	Capacitación y asistencia técnica
Subutilización del potencial de plantas silvestres	Dentro de los Aja shuar se tienen existencias de especies vegetales silvestres medicinales, que tienen demanda en el mercado y sin embargo no son cultivadas y aprovechadas de manera que permitan ofrecer estos insumos al mercado local y nacional	Promover el cultivo de plantas medicinales para generar ingresos económicos a la comunidad	Facilitar procesos de coordinación y cooperación con entidades que demandan los productos de plantas silvestres para su procesamiento y comercialización

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Descripción

En base a lo anteriormente detallado, las intervenciones propuestas para el fortalecimiento de los Ajas shuar durante la etapa constructiva se describen a continuación:

- Capacitación
Objetivo:

Se requiere aplicar actividades de capacitación a los miembros de la comunidades shuar, respondiendo a sus necesidades de mejorar las prácticas de explotación agroproductiva en los huertos caseros, a través de ampliar su conocimiento y desarrollar sus habilidades en relación al manejo agroproductivo sostenible del huerto casero a efecto de obtener mejores niveles de producción en las cosechas y satisfacer sus necesidades de alimentación básica y seguridad alimentaria.

Temáticas de capacitación:

Las temáticas a ser incorporadas en el proceso de capacitación están relacionadas con la problemática identificada en el manejo agroproductivo de los Aja shuar, q

permitan perfeccionar al productor en la realización de sus actividades agroproductivas. Así se tienen:

Fertilización: tipos y cantidades y aplicación según cultivos

Abonos orgánicos: obtención, cantidades, aplicación, cantidades

Prácticas culturales en el huerto: plantación, siembra, deshierbes, cosecha, almacenamiento

Manejo y control de plagas y enfermedades.

Herramientas de capacitación:

Talleres teórico-prácticos y días de campo

Requerimientos:

Tabla 85: Actividades propuestas para capacitación

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Talleres y días de campo	Se realizarán talleres teórico-prácticos y días de campo en cada una de las comunidades de la población beneficiaria.	Número de talleres y días de campo por año: 21 (un evento por comunidad)	Solicitar la participación de facilitadores del MAGAP-Macas
			Contratar facilitadores externos
			Distribuir materiales didácticos para los talleres y días de campo
			Logística: proveer movilización y alimentación a facilitadores
			Refrigerios a los participantes de la comunidad

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

- Asistencia técnica
Objetivo:

La asistencia técnica es un componente fundamental para el desarrollo sostenible de las actividades agroproductivas en los Aja shuar, ya que permite un acompañamiento integral a los productores tendiente a lograr mejores condiciones en la explotación agroproductiva de los huertos caseros.

Descripción:

La asistencia técnica a los Aja shuar comprenderá un acompañamiento integral y articulado hacia el productor shuar en los diferentes procesos de la explotación agroproductiva en el huerto casero. La asistencia técnica se enfocará a los siguientes aspectos:

Desarrollo de las actividades agrícolas en el Aja shuar.

Buenas prácticas agrícolas: preparación del suelo, siembra o plantación, fertilización y/o abonamientos, cosecha, almacenamiento.

Manejo fitosanitario: control de plagas y enfermedades

Herramientas para asistencia técnica:

Visitas de asesoramiento a las comunidades por parte de extensionistas agrícolas.

Requerimientos:

Tabla 86: Actividades propuestas para la asistencia técnica

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Visitas de extensionistas agrícolas	Se realizarán visitas a las comunidades del AID por parte de extensionistas agrícolas para asistir y asesorar a los productores de los Aja shuar.	Las vistas de los extensionistas serán programadas por comunidad durante el año	Contratación de extensionistas (honorarios) o Contratación de extensionista a tiempo completo (sueldo) Logística y movilización para los extensionistas

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- Incentivos
Objetivo:

Establecer la entrega de estímulos a los productores shuar a efectos de motivar y reconocer los esfuerzos realizados al asumir prácticas sostenibles en el manejo de los Aja shuar.

Descripción:

Los incentivos estarán dirigidos a cubrir necesidades y limitaciones identificadas en la explotación agroproductiva y referida a la entrega directa de los siguientes estímulos:

Entrega de fertilizantes químicos y abonos orgánicos, que permitan suplir las deficiencias nutricionales en los suelos y de esta manera alcanzar mejores cosechas en los cultivos tradicionales y de esta forma garantizar la seguridad alimentaria de las familias shuar.

La entrega de fertilizantes estarán en función del diagnóstico de suelos (Línea Base EIAD-PHS 2015) que señala suelos de baja fertilidad debido a bajos contenidos de nitrógeno y fósforo, principalmente. De esta manera los fertilizantes a ser entregados serán:

Fertilizantes nitrogenados: UREA

Fertilizantes Completos (N-P-K)

Abonos orgánicos: compostas

Entrega de agroquímicos, para aplicaciones fitosanitarias que permitan controlar la incidencia de plagas y enfermedades tropicales en los cultivos anuales y permanentes de los Aja shuar.

La zona de estudio se caracteriza por la incidencia de enfermedades fungosas favorecidas por las condiciones climáticas. De esta manera, le entrega de agroquímicos estará enfocada a fungicidas.

Entrega de herramientas agrícolas manuales, que faciliten y optimicen la realización de las labores y prácticas culturales en los cultivos anuales y permanentes de los Aja shuar y que en su mayor parte son ejecutadas por las mujeres de la comunidad.

Se propone un kit de herramientas por familia que constará de:

2 azadones, 2 palas, 2 picos, 2 barrenas, 2 machetes, 1 carretilla

Entrega de semillas y plantas mejoradas, que permitan utilizar a los productores de los Aja shuar, material genético vegetal de calidad para obtener mejores cosechas en el huerto casero

Requerimientos:

Tabla 87: Actividades propuestas para entrega de incentivos

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Incentivos a las familias de la población beneficiaria.	Entrega de fertilizantes nitrogenados, completos y abonos orgánicos (compostas) a las UPAs de la población shuar.	Distribución de 174348 sacos de 50 kg de fertilizantes y abonos orgánicos a 1026 UPAs en el AID. (2672 has) Ver detalle en APU 534367	El número de sacos de 50 kg de fertilizantes químicos y abonos orgánicos (compostas) requeridos está de acuerdo a la cantidad que se aplica por ha de cada uno de estos insumos y por el número de ha de cultivos cuantificadas en el AID. Según la Línea base 2015, se identifican 2672, ha de cultivos de las comunidades shuar en el Área 1. Fertilizante nitrogenado (UREA): 5344 sacos de 50 kg Fertilizantes Completos (N-P-K): 8684 sacos de 50 kg Abonos orgánicos – compostas: 160320 sacos de 50 kg
	Entrega de fungicidas a las familias de las Aja shuar	Distribución de 6680 lt de fungicidas a 1032 UPAs en el AID. (2672 ha) Ver detalle en APU 534370	El número de litros de fungicidas está de acuerdo a la cantidad recomendada que se aplica por ha de en la zona y por el número de ha de cultivos cuantificadas en el AID. (2672 ha) Fungicidas: 6680 lt

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
	Entrega de herramientas agrícolas manuales	Distribución de 1032 kits de herramientas a 1032 APUs en el AID 1032 UPAS Población shuar.	Kit de herramientas agrícolas por familia: 2 azadones, 2 palas, 2 picos, 2 barrenas, 2 machetes, 1 carretilla
	Entrega de semillas y plantas mejoradas para las familias de las Aja shuar	Distribución de 83500 kg de semillas y plantas mejoradas para 2672 has en el AID. Ver detalle en APU 534371 Semillas de cultivos de ciclo corto: maíz, canguil, fréjol y Plántulas: frutales.	El número de kilogramos de semillas y plántulas está de acuerdo a lo requeridas por ha, según el MAGAP. Semillas: Maíz: 10020 kg Canguil: 10020 kg Fréjol: 53440 kg Cítricos: 10020 kg

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- Potenciación del cultivo de plantas silvestres medicinales

Objetivo:

Optimizar el aprovechamiento productivo del cultivo de plantas silvestres medicinales que son requeridas por el mercado local y nacional.

Descripción:

La intervención en este sector estará orientada a promover el cultivo de plantas silvestres medicinales a fin de suministrar y cubrir demandas del mercado y obtener ingresos económicos a las familias de las comunidades shuar.

Un listado de potenciales productos de plantas medicinales se detalla en la Tabla 88.

Requerimientos:

Tabla 88: Actividades propuestas para la potenciación del cultivo de plantas silvestres medicinales

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Coordinación con entidades que demandan el producto	Promover el desarrollo de los emprendimientos de la economía popular y solidaria en torno a la producción y el procesamiento de plantas aromáticas y medicinales	Coordinación con la Fundación Chankuap (*) para ofertar plantas medicinales que tienen demanda en el mercado Alcanzar convenio con la Fundación Chankuap para el suministro de plantas medicinales	Contratación de un Facilitador
Organización de grupos de productores	Asociar a productores shuar para cubrir la demanda de plantas medicinales para la entrega a la Fundación Chankuap	Organizar al menos una Asociación de productores para cubrir la demanda de la Fundación Chankuap para el suministro de	Contratación de un Promotor Social

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Capacitación	Realizar talleres teórico-prácticos para la capacitación de los productores shuar en el cultivo de plantas medicinales y la preparación del producto para su entrega a la Fundación Chankuap	Realización de (41 x 3) talleres teórico prácticos (un taller por comunidad beneficiaria).	plantas medicinales Solicitar facilitadores del IEPS (Regional del Instituto de Economía Popular y Solidaria) y de la Fundación Chankuap . Material didáctico y para asistentes Logística: movilización de facilitadores . Refrigerios para asistentes

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Tabla 89: Plantas medicinales del Aja shuar

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	PROPIEDADES
Ayahuasca	<i>Banisteriopsis caapi, quitensis</i>	Planta con efectos alucinógenos. Una decocción hecha de su liana contiene los alcaloides harmalina, harmina y d-tetrahyclorarmina
Guándug o floripondio	<i>Datura suaveolens</i> (blanca), <i>Datura sanguinea</i> (roja) y <i>Datura flava</i> (amarilla)	Uno de sus principios activos es la escopolamina. Se utilizan las hojas, las flores, los frutos, el tallo y las raíces
Guayusa	<i>Ilex guayusa.</i>	Se utilizan las hojas y los cogollos en infusión para calmar los cólicos y los dolores reumáticos y como expectorante. Se le atribuye propiedades antidiabéticas. Entre sus principios activos se señalan: cafeína, triterpenos y derivados del ácido chlorogénico. Se utiliza como té ligeramente estimulante.
Sangre de drago	<i>Croton lechleri.</i>	Se utiliza la corteza y el látex de color vino. El látex es un cicatrizante natural para el tratamiento de úlceras superficiales, gastritis y úlcera péptica. Se le atribuyen acciones antivirales y antibacterianas; se utiliza como antiséptico vaginal y como hemostático. Entre sus componentes se identifica el alcaloide taspina con cualidades cicatrizantes, antiinflamatorias y cito-tóxicas en células tumorales. También se identifica proantocianidinas con efecto antioxidante y lignanos.
Leche de híguerón	<i>Ficus glabrata.</i>	De su corteza se extrae un látex conocido como leche de híguerón, utilizado para el tratamiento de las parasitosis intestinales por helmintos, especialmente redondos como áscaris, tricocéfalos, oxiuros y anquilostomas. Los nativos la utilizan para desparasitarse periódicamente

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	PROPIEDADES
Fruto del pan	<i>Artocarpus comunis, incisa.</i>	Se utilizan hojas, frutos, raíces y su látex, para el tratamiento de la impotencia sexual. Además, para curar verrugas, otitis media, diabetes mellitus, hipertensión arterial, conjuntivitis, asma, helmintiasis y diarrea
Matico	<i>Piper angustifolium.</i>	Se utilizan las hojas. Es un estimulante aromático con propiedades astringentes que demuestra su efectividad en afecciones como la diarrea. Para aliviar dolores estomacales por sus efectos protectores sobre la mucosa gástrica e intestinal. Se le atribuye mucha eficacia en el tratamiento de la gastritis y la úlcera péptica. También como diurético, para dolencias génitourinarias y como antiséptico tópico para heridas menores y picaduras de insectos.
Caña agria	<i>Costus spicatus</i>	Se utilizan tallos y hojas en infusión. Entre sus componentes se señalan: cianidin, camferon, delfinidin, flavonoides y quercetina, esta última un flavonoide antioxidante que actúa en sinergia con la vitamina C. Como diurético, antiinflamatorio, antiespasmódico, anticonvulsivante y presumiblemente como antineoplásico
Cola de mono	<i>Alsophila firma.</i>	Es utilizada en infusiones como diurético y para el tratamiento de cólicos renales por cálculos impactados en ureteres. Además, para el tratamiento de artritis severas, en combinación con ayahuasca, chugchuhuasco y zaragoza.
Sábila	<i>Aloe vera.</i>	Se utilizan las hojas frescas y como pulpa deshidratada. Se usa como bebida refrescante. Además como purgante y vermífugo, como emenagogo, depurativo y tónico y para el tratamiento de las hemorroides. Aplicado localmente funciona como antiséptico, cicatrizante, analgésico y antiinflamatorio, para quemaduras menores, heridas superficiales, picaduras de insectos, como hemostático, queratolítico y regenerador celular.
Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Sus frutos son utilizados en jugo para el tratamiento de la diabetes, bajar de peso y tratar la gastritis. Las hojas se aplican localmente para el dolor de espalda.

Fuente: Línea base EIAD, 2015

(*) La Fundación Chankuap: Recursos Para el Futuro

Nació en 1996, según acuerdo ministerial 00137 de 25 de junio de 1996, como respuesta a los requerimientos de apoyo para el desarrollo comunitario, que, se van percibiendo y escuchando en el acompañar a la gente en sus actividades diarias. La Fundación Chankuap nace de la experiencia de 20 años de la Misión Salesiana de Wasakentsa ubicada en territorio Achuar. La Fundación surge en respuesta a la necesidad de dar más sostenibilidad al trabajo de la misión, ampliar y estructurar las actividades de manera más especializada con un enfoque de desarrollo comunitario.

La Fundación Chankuap' se caracteriza por ser una organización local-respuesta a los requerimientos de apoyo para el desarrollo comunitario. En su catálogo figuran los fitofármacos, hierbas aromáticas y especies y productos naturales, y por tanto demanda la oferta de productos nativos para sus centros de distribución.

Actualmente la Fundación no se acerca a las comunidades, es la comunidad que busca la necesidad de ser parte de la fundación debido al prestigio que tiene la fundación en la

producción y comercialización. La Fundación además facilita microcréditos para infraestructura básica (plásticos para marquesinas, secadores, clavos, combustible, etc.) y semillas, y la comunidad pagan, sea con dinero o con productos

Acciones:

- La Fundación organiza capacitaciones con las comunidades sobre temas de liderazgos.
- Forman grupos solidarios de trabajo con las comunidades que van a ser los productores agrícolas. Los grupos están compuestos máximo de 30 personas y mínimo de 6 personas.
- Instalan pequeños centros de acopio en las comunidades. En ellos se hacen intercambios de productos con otras comunidades de ser necesario.
- Las comunidades en asambleas fijan los precios de venta a la Fundación Chankuap. Esta es miembro de la organización mundial de comercio justo y les paga un precio adecuado por sus productos.
- La asistencia técnica que brinda la fundación a las comunidades es gratis.
- Aproximadamente el precio que se paga a la comunidad es del 50 % del costo de venta. El otro 50 % se utiliza para gastos de transporte, producción del producto, gastos administrativos, etc.

2) Apoyo a la producción agrícola de mercado

Actividad: Participación en el cultivo de café

El cultivo del café en la zona del proyecto se encuentra en una etapa incipiente de desarrollo; son pocos los agricultores que han dado los pasos iniciales para la explotación comercial del cultivo. Actualmente, algunos productores destinan una reducida superficie de su UPA a su cultivo.

Se trata entonces de apoyar e impulsar la producción comercial del cultivo de café, a fin de promover el desarrollo de los emprendimientos en torno a un producto destinado al mercado local y regional, actividad que la está desarrollando actualmente el MAGAP con miras a mejorar los niveles de ingresos económicos de la población.

Población beneficiada

La acción se dirige hacia los productores de las comunidades ubicadas en el AID, cuyo listado se registra en la Tabla siguiente.

Tabla 90: Población beneficiada

Cantón	Parroquia	Comunidad	Población
Santiago de Méndez	Chupianza	Cabecera parroquial	104
		Nuevo Triunfo	80
		Chinganaza Nuevo	100
		Puente Guayaquil	100
	Cabecera Cantonal	Kuchantza	158
		Bella Unión	195
	San Francisco de Chinimbimi	Cabecera Parroquial	377
		Tuntiak	235
		Pania	375
		Kurints	40
	Patuca	Cabecera Parroquial	804
		Nunkantai	400
		Saant San José	125
San Simón Ipiakum		380	

Cantón	Parroquia	Comunidad	Población
		Piankas	192
		Quimius	125
	San Luis del Acho	Cabecera Parroquial	87
		San José de Chinganaza	95
	Tayuza	Cabecera Parroquial	751
		Charip	30
Tiwinza	Santiago	Yuquianza	140
		San Luis	130
		San Ramón	56
		Kaputna	250
		La Peñas	310
		San Miguel	90
		Chichis	180
		Kusumas	114
		Mayaik	180
		Tsuits	100
		Tsapa	60
		Kushapuk	600
		Paantam	149
		Yapapas	120
		Kapisunk	105
		Kiim	200
		Tayunts	172
		Palomino	80
		Suritiak	122
		Waje	55
Shariam	60		

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Intervenciones en el cultivo del café

- **Objetivo**
Apoyar a la introducción y desarrollo del cultivo comercial de café en el área de influencia directa del proyecto a fin de obtener un producto orientado al mercado con fines de mejorar e incrementar los ingresos económicos por parte de los productores locales.
- **Identificación de las intervenciones**
Para identificar y definir las intervenciones del Promotor en el cultivo del café y alcanzar el objetivo propuesto, a continuación en la Tabla 91, se procede a establecer el esquema de la situación actual y establecer la situación esperada a través de las acciones propuestas que son desarrolladas a continuación:

Tabla 91: Intervenciones en el cultivo del café

SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL CAFÉ		SITUACION ESPERADA	ACCION PROPUESTA
Sistema de explotación poco difundido en el área	La introducción del cultivo del café en el AID del proyecto se halla en etapas iniciales, no existe aún experiencias sobre los diversos campos de la explotación productiva: plantación, prácticas culturales, fertilización y control fitosanitario, cosecha y	Promover el incremento de las superficies dedicadas al cultivo del café con fines comerciales y económicos	Apoyar acciones tendientes introducir y ampliar la superficies bajo explotación del cultivo del café. Capacitación

SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL CAFÉ		SITUACION ESPERADA	ACCION PROPUESTA
	post cosecha, comercialización, lo cual restringe la ampliación de superficies dedicadas al cultivo de café.		Asistencia técnica
Restricciones para la explotación agroproductiva	<i>Difícil acceso a insumos agrícolas:</i> los niveles de pobreza limitan y restringen el uso y aplicación de mejoradores del suelo (fertilizantes químicos y abonos orgánicos) en los cultivos	Promover al acceso a los insumos agrícolas con la finalidad de mejorar las condiciones químicas del suelo y por ende incrementar las cosechas	Ofrecer incentivos a los productores mediante la Entrega de fertilizantes y abonos orgánicos.
	<i>Difícil acceso a productos fitosanitarios:</i> las condiciones climáticas en el área como son extrema humedad y altas temperaturas, favorecen el apareamiento y desarrollo de plagas y enfermedades que reducen la producción de los cultivos, tanto en calidad como en cantidad. Las condiciones de pobreza de las comunidades restringen el acceso a ellos	Promover el acceso a productos fitosanitarios para la protección de los cultivos ante la incidencia de plagas y enfermedades	Ofrecer incentivos a los productores mediante la Entrega de plaguicidas.
	<i>Difícil acceso a material genético:</i> el productor actualmente no tiene acceso semilla o plántulas certificadas de café que garanticen óptimas cosechas	Apoyar el acceso a material genético mejorado	Ofrecer incentivos mediante la entrega de semilla y plántulas certificadas y mejoradas
Necesidad de acceso a tecnologías sobre el cultivo del café	Los productores del AID no tienen los conocimientos sobre las tecnologías que pueden ser aplicadas la explotación del cultivo comercial del café. Las acciones de extensión por parte del Estado son incipientes. El manejo de los cultivos que actualmente se llevan a cabo en la zona se realiza de manera tradicional y rudimentaria con una baja producción y deficiente calidad	Promover la transferencia de conocimientos y la aplicación de tecnologías en la explotación agroproductiva del cultivo del café a los productores de la zona.	Capacitación Asistencia técnica Parcelas demostrativas

Descripción

En base a lo anteriormente detallado, las intervenciones propuestas para la promoción del cultivo comercial de café durante la etapa constructiva se describen a continuación:

- Capacitación
Objetivo:

Capacitar a los productores locales en respuesta a sus necesidades de adquirir los conocimientos en relación al manejo sostenible de plantaciones de café para lograr ingresar a una actividad tendiente a obtener un producto destinado al mercado y la obtención de ingresos económicos que mejoren su nivel de vida.

Temáticas de capacitación:

Las temáticas a ser incorporadas en el proceso de capacitación están relacionadas al manejo de plantaciones de café. Las temáticas a tratar serán sobre:

Prácticas culturales: plantación, deshierbes, cosecha, almacenamiento

Fertilización: tipos, cantidades y aplicación

Abonos orgánicos: cantidades, métodos de aplicación

Manejo de plagas y enfermedades.

Implementación y manejo de viveros.

Herramientas de capacitación:

Se procederá a realizar talleres teórico-prácticos y días de campo en cada una de las comunidades de la población beneficiaria.

Establecimiento de parcelas demostrativas para el desarrollo de tecnologías en el cultivo del café.

Requerimientos:

Tabla 92: Actividades para promoción del cultivo comercial del café

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Capacitación	Se llevarán a cabo talleres teórico - prácticos y días de campo en cada una de las comunidades de la población beneficiaria.	Cumplir con 41 talleres y días de campo por año (un taller por comunidad)	Solicitar la participación de facilitadores del MAGAP-Macas Contratar facilitadores externos Distribuir materiales para los talleres y días de campo Logística: movilización, alimentación de facilitadores Refrigerios a participantes de la comunidad
	Establecimiento de parcelas demostrativas: son superficies en donde estarán sembrados materiales productivos y manejados técnicamente. Estas parcelas servirán como vitrina objetiva para capacitar a los productores en las diversas temáticas que se relación con el manejo tecnificado de café	Selección y adecuación de 3 sitios para establecer tres parcelas demostrativas de café de 10 hectáreas cada una (sectores con mayor aceptación de los productores	Contratación de un extensionista para el establecimiento y mantenimiento de las parcelas demostrativas (honorarios) Insumos para los cultivos de café en las 3 parcelas demostrativas: . Fertilizantes (30 ha)

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
	<p>arábigo y robusta. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Manejo de hectáreas establecidas poniendo en práctica las actividades que conlleva el manejo tecnificado del cultivo de café: plantación, cuidados de cultivo, podas, manejo fitosanitario (uso adecuado de productos químicos u orgánicos para el control de plagas y enfermedades), manejo nutricional (fertilización), cosecha y post-cosecha (recolección del fruto, almacenamiento, conservación, empaclado y transporte del grano de café). . Implementación de viveros para propagación de plántulas 	a implementar cultivos de café).	<ul style="list-style-type: none"> . Agroquímicos . Abonos orgánicos . Plántulas mejoradas <p>Logística para el extensionista:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Movilización <p>Materiales de construcción para la implementación de viveros.</p>

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- Asistencia técnica
Objetivo:

La asistencia técnica es un componente fundamental para el desarrollo de las actividades tendientes al establecimiento y difusión de cultivos de café en el área del proyecto.

Descripción:

La asistencia técnica comprenderá un acompañamiento integral y articulado hacia el productor en los diferentes procesos de la explotación del cultivo del café:

Desarrollo de las actividades agrícolas en el cultivo de café.

Buenas prácticas agrícolas: preparación del suelo, plantación, fertilización y/o abonamientos, cosecha, y post cosecha.

Manejo fitosanitario: control de plagas y enfermedades

Requerimientos:

Tabla 93: Actividades propuestas para la asistencia técnica

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Visitas de extensionistas agrícolas	Se realizarán visitas a las comunidades del AID por parte de extensionistas agrícolas para asistir y asesorar a los productores de café.	Las vistas de los extensionistas serán programadas por comunidad durante el año	<p>Contratación de extensionistas (honorarios)</p> <p>o</p> <p>Contratación de extensionista a tiempo</p>

			completo (sueldo) Logística y movilización para extensionistas
--	--	--	---

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- Incentivos
Objetivo:

Establecer la entrega de estímulos a los productores que acojan la propuesta de promover el cultivo comercial cultivo de café.

Descripción:

Los incentivos estarán dirigidos a cubrir necesidades y limitaciones identificadas para llevar a cabo la explotación agroproductiva y referida a la entrega directa de los siguientes estímulos:

Entrega de fertilizantes y abonos orgánicos que permitan suplir las deficiencias nutricionales en los suelos y de esta manera lograr mejores cosechas en el cultivo del café.

La entrega de fertilizantes estarán en función del diagnóstico de suelos (Línea Base EIAD-PHS 2015) que señala la presencia de suelos de baja fertilidad debido a bajos contenidos de nitrógeno y fósforo, principalmente. De esta manera los fertilizantes a ser entregados serán:

Fertilizantes nitrogenados: UREA

Fertilizantes edáficos y foliares (ver detalle en APU 534373)

Abonos orgánicos: compost

Entrega de agroquímicos para controles fitosanitarios que permitan controlar la incidencia de plagas y enfermedades tropicales en los cultivos de café.

La zona de estudio se caracteriza por la incidencia de enfermedades fungosas favorecidas por las condiciones climáticas. De esta manera, le entrega de agroquímicos estará enfocada a los fungicidas.

Entrega de material genético de propagación mejorado y certificado (plántulas, semillas) que garantice un producto de buena calidad y rendimiento.

Requerimientos:

Tabla 94: actividades propuestas para entrega de incentivos

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Incentivos a productores que se motiven por el	Entrega de fertilizantes nitrogenados y fosforados y abonos	Distribución de 9774 sacos de 50 kg y 4072.5 litros de fertilizantes y abonos	El número de sacos de 50 kg de fertilizantes químicos y abonos orgánicos (compostas)

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
cultivo del café.	orgánicos (compostas)	orgánicos a 1368 UPAs, en el AID.	está de acuerdo a la cantidad que se aplica por ha de cada uno de estos insumos. Se estima un total de 814,5 has considerándose que en cada UPA se destinará un 25% de su superficie al cultivo de café, debido a las tendencias de uso que presenta la zona Fertilizante nitrogenado (UREA): 3258 sacos de 50 kg Fertilizante edáfico (18-46-0): 3258 sacos de 50 kg Fertilizante foliar Magzibor y Cropliftbio: 4072.5 litros. Abonos orgánicos – compostas: 3258 sacos de 50 kg
	Entrega de fungicidas	Distribución de 814.5 u de fungicidas varios a todas las UPAS para 814,5 has en el AID. Ver detalle en APU 534375	El número de litros de fungicidas está de acuerdo a la cantidad recomendada que se aplica por ha de en la zona y en los cultivos de café. Fungicidas: 814.5 u
	Entrega de semillas o plántulas mejoradas de café de las variedades robusta y arábigo	Distribución de 814.5 kg de semillas de café mejoradas a todas las UPAS para 814,5 has en el AID.	El número de Kg de semillas de café está de acuerdo al número de plantas por hectáreas (1 kg de semillas por ha) Semillas de café por ha: 814.5 kg

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

3) Apoyo al sector pecuario

Actividad: Intervenciones en el sector pecuario

Según los estudio de línea Base. EIAD PHS 2015, en el Área de Estudio 1, se encuentran 1.368 UPAs que abarcan 31.719 ha. Los productores con identidad shuar poseen 1.032 UPAs en 23.910 ha (75,4 % de las hectáreas totales de las UPAs dentro del Área 1). Los productores colonos poseen 336 unidades productoras en 7.809 ha (24,6 %). La siguiente tabla, presenta la manera en la que se encuentra distribuida la UPA, según hectáreas, de acuerdo a la identidad de los productores.

Tabla 95: Distribución de la UPA de acuerdo a la identidad de los productores

Identidad	Agricultura	Ganadería	Bosque intervenido	Bosques
-----------	-------------	-----------	--------------------	---------

Shuar	2.672	4.459	1.168	15.611
Colono	586	4.283	454	2.486
Total	3.258	8.742	1.622	18.097

Fuente: Encuesta socio-económica 2014.

Se observa que los productores shuar destinan la mayor parte de sus UPAs a la conservación de los bosques, con aproximadamente el 65,3 % de las hectáreas y a la ganadería destinan un 18,6 % de su área. Los productores colonos destinan un 31,8 % de su área para la conservación de bosques y el 54,8 % es destinado a la ganadería.

Se registra dentro del Área 1 un total de 8.361 cabezas de ganado distribuido en 729 UPAs. El 69,8 % de estas unidades productoras pertenecen a productores shuar y el restante 30,2 % son de productores colonos. Las razas de bovinos más comunes son Charolais (62,66 %), Criollo (14,90 %), Mezclado (8,92 %), Brown swiss (6,16 %) y Holstein (3,51 %). Este ganado está destinado fundamentalmente a la producción de carne que en su mayor parte se vende en pie para ser consumido en la Sierra, pocas cabezas se faenan los domingos en Méndez y Tiwintza para el consumo local. La venta de ganado genera aproximadamente \$ 921.900 dólares anuales.

La producción de leche es baja, con un promedio de tres vacas lecheras por UPA ganadera. El promedio diario de producción de leche es de 2.064 litros y en términos de rendimiento, se calcula que en promedio cada cabeza de ganado produce diariamente 2,91 lt, producción muy baja comparada con el promedio nacional de 4,33 lt (Cámara de Agricultura de la Primera Zona. Pichincha. Proyecto SICA). Se aduce en gran medida este bajo nivel de producción, a la baja calidad de los pastizales. Se tienen una carga animal promedio de 0,6 UB/ha (MAGAP. Proyecto Reconversión Agroproductiva Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. 2014). La actividad de producción de leche se realiza en 205 unidades productoras, representando el 28,12 % del total de UPAs que poseen actividad ganadera. Únicamente el 9,10 % de la leche producida se destina al comercio; el 90,89 % restante se destina al autoconsumo.

En relación a la distribución del ganado según asentamiento, se observa una mayor concentración de animales en las cabeceras cantonales y parroquiales, reforzando una vez más la tendencia de las cabeceras hacia la expansión de frontera ganadera a costa de los bosques. 6 asentamientos, correspondientes a las cabeceras, poseen alrededor del 40,00 % del total de animales mayores, frente al 60,00 % conformado por los 45 asentamientos restantes. Resalta el hecho de que las cabeceras poseen mayor cantidad de animales poseyendo menor cantidad de área destinada a esta actividad, con el 37,86 % de su área destinada a ganadería frente al 62,14 % por parte de las comunidades.

En base a lo anteriormente citado, las intervenciones en el ámbito pecuario están dirigidas a reducir los impactos que la actividad ganadera tradicional conlleva a las superficies en donde se la práctica, ya que actualmente son evidentes los procesos de deforestación de áreas frágiles para ampliar la frontera pecuaria y la presencia de procesos degradativos (erosión en gradas y en cárcavas, compactación de suelos, etc.) como consecuencia de realizar esta actividad en áreas no aptas que dan origen a la formación de áreas pecuarias no sustentables ni sostenibles, siendo por tanto necesario, implementar acciones tendientes a controlar el sobreuso y aplicar un manejo técnico de la ganadería que a más de buscar la sostenibilidad incrementen los niveles de producción en las fincas.

Población beneficiada

La acción se dirige hacia las comunidades en donde se tiene un predominio de la actividad ganadera y cuyo listado se registra en la Tabla 96.

Tabla 96: Población beneficiada

Cantón	Parroquia	Comunidad	Población
Limón Indanza	San Antonio	Cabecera parroquial	80
		Mayaipis	70
		La Victoria	108
		Coangos	42
	Santa Susana de Chiviaza	Cabecera parroquial	239
		La Esperanza	50
Ayankas		20	
Santiago de Méndez	Chupianza	Cabecera parroquial	104
		Nuevo Triunfo	80
		Chinganaza Nuevo	100
		Puente Guayaquil	100
	Patuca	Cabecera Parroquial	804
		Nunkantai	400
		Saant San José	125
		San Simón Ipiakum	380
		Piankas	192
		Quimius	125
	San Luis del Acho	Cabecera Parroquial	87
		San José de Chinganaza	95
		Tayuza	30

Intervenciones en el sector pecuario

- **Objetivo:**
Promover y apoyar la ejecución de actividades pecuarias sostenibles en el AID del proyecto a efectos de controlar los procesos degradativos en el suelo e incrementar los índices de producción.
- **Descripción:**
La intervención se propone ante la necesidad de orientar a los ganaderos para llevar a cabo la actividad pecuaria en superficies que presentan aptitud para ella optimizando la capacidad productiva de las tierras. Actualmente se observa en la zona que muchas superficies dedicadas a la ganadería se han establecido a costa de eliminar el bosque nativo y sobre relieves de fuertes pendientes no aptas para la actividad pecuaria lo que ha generado procesos erosivos en el suelo por efecto del pisoteo y tránsito animal, y que son incrementados por las condiciones de elevadas precipitaciones y las fuertes pendientes. Foto inferior.



Fotografía 22: Área con sobreuso pecuario

Fuente: ACOTECNIC CÍA LTDA. Elaborado por: ACOTECNIC CÍA LTDA.

- Identificación de las intervenciones
Para identificar y definir las intervenciones del Promotor para el sector pecuario y alcanzar el objetivo propuesto, a continuación en la Tabla 97, se procede a establecer el esquema de la situación actual y la problemática en la explotación pecuaria y establecer la situación esperada a través de las acciones propuestas que son desarrolladas a continuación:

Tabla 97: Identificación de intervenciones

SITUACION ACTUAL ACTIVIDA PECUARIA		SITUACION ESPERADA	ACCION PROPUESTA
Sistema de explotación extensivo y tradicional	La explotación pecuaria se la realiza bajo un sistema de explotación rudimentario por lo que la producción es marginal y con efectos degradativos en el suelo. Gran parte de esta actividad se la realiza a costar de eliminar bosques nativos y en superficies no aptas ya que se implementan pasturas en relieves de fuertes pendientes y suelos frágiles lo que ha generado un sobreuso y degradación del recurso suelo.	Lograr cambios en el uso del suelo acorde a su capacidad de uso, intensificando la actividad pecuaria en las superficies con aptitud natural para la misma y la reconversión a usos de menor intensidad (restauración de bosques) en las superficies sobreutilizadas, optimizando de esta manera el uso y aprovechamiento del suelo y para que a actividad pecuaria sea sustentable y sostenible, logrando además una mejor producción y mejores niveles de ingreso económico de los productores locales. Con ello se logrará: .Control del sobrepastoreo, erosión y degradación del suelo Incrementar los niveles de	Apoyar acciones tendientes a lograr cambios en el uso del suelo y acorde a la capacidad de uso de las tierras: Capacitación Asistencia técnica Establecimiento de parcelas demostrativas Incentivos

SITUACION ACTUAL ACTIVIDA PECUARIA		SITUACION ESPERADA	ACCION PROPUESTA
		producción pecuaria (leche y carne). Incremento de la carga animal.	
Restricciones para la explotación pecuaria	Difícil acceso a insumos agrícolas: uso y aplicación de mejoradores del suelo (fertilizantes y abonos orgánicos) en los pastizales	Promover al acceso al uso de insumos agrícolas con la finalidad de mejorar las condiciones químicas del suelo	Ofrecer incentivos a los productores mediante el cumplimiento de campañas de desparasitación a las comunidades.
	Difícil acceso a productos fitosanitarios: uso de plaguicidas	Promover el acceso a productos fitosanitarios para la protección de los cultivos ante la incidencia de plagas y enfermedades en los pastizales	Ofrecer incentivos a los productores mediante la entrega de plaguicidas.
	Difícil acceso a productos de sanidad animal: productos veterinarios	Promover el acceso a productos veterinarios	Ofrecer incentivos a los productores mediante la entrega de productos veterinarios
Deficiencia en acceso a tecnologías de explotación pecuaria	Los productores de la zona no tienen acceso al conocimiento de tecnologías que pueden ser aplicadas en el proceso de explotación pecuaria para mejorar las condiciones de producción en la UPA. Las acciones de extensión por parte del Estado son muy limitadas	Promover la transferencia de conocimientos y la aplicación de tecnologías en la explotación agroproductiva de los huertos caseros	Capacitación Asistencia técnica Establecimiento de parcelas demostrativas

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Descripción

En base a lo anteriormente detallado, las intervenciones propuestas para el sector pecuario durante la etapa constructiva se describen a continuación:

- Capacitación

Objetivo:

Capacitar a los productores ganaderos, respondiendo a las necesidades de mejorar las prácticas de explotación pecuaria, buscando mejorar su conocimiento y desarrollar sus habilidades en relación al manejo sostenible de la ganadería para obtener mejores niveles de producción en leche y el incremento de la carga animal en la parcela y controlar procesos degradativos en el recurso suelo.

Temáticas de capacitación:

Las temáticas a ser incorporadas en el proceso de capacitación están relacionadas con la problemática identificada en el manejo del sector ganadero, buscando además perfeccionar al productor en la realización de sus actividades pecuarias en la finca. Su detalle se visualiza en la Tabla 98.

Herramientas de capacitación:

Talleres teórico-prácticos y días de campo en cada una de las comunidades de la población beneficiaria.

Establecimiento de parcelas demostrativas para la reconversión de usos del suelo.

Temáticas de capacitación:

Las temáticas a tratar serán sobre:

- . Manejo y conservación de suelos
- . Manejo y conservación de pastos (optimización de pastoreo, fertilización), rotaciones
- . Mejoramiento e introducción de pastos
- . Mejoramiento genético: procedimientos para la inseminación artificial.
- . Sanidad animal: conocimientos para que los finqueros estén en condiciones de aplicar desparasitantes y vacunas.
- . Mejoramiento de carga animal
- . Manejo de plagas y enfermedades.
- . Primeros auxilios veterinarios: con el fin de que estén en capacidad de proporcionar medidas y acciones inmediatas para salvar la vida de los animales

Requerimientos:

Tabla 98: Actividades propuestas para capacitación

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Capacitación	Se procederá a realizar talleres teórico-prácticos y días de campo en cada una de las comunidades de la población beneficiaria.	Número de talleres (2 x 20) y días de campo por año: 20 comunidades en 6 parroquias	Solicitar la participación de facilitadores del MAGAP-Macas Contratar facilitadores externos Distribuir materiales para los talleres y días de campo Logística: movilización, alimentación de facilitadores Refrigerios a participantes de la comunidad
	Formación de promotores inseminadores: el propósito es capacitar en inseminación a los productores para que sean quienes repliquen sus conocimientos asistiendo a los demás finqueros y apoyen al técnico del	1 promotor por comunidad (20 promotores)	

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
	proyecto		
Parcelas demostrativas	Las parcelas demostrativas serán superficies en donde se tienen áreas con uso adecuado (pastizales en tierras aptas (pendientes menos de 25%) y áreas sobreutilizadas (pastizales en áreas no aptas (pendientes sobre el 25%). En ellas se aplicará un plan de canje de usos del suelo que implica: . Intensificar el uso del suelo en las áreas aptas para mejorar la producción y productividad ganadera. . Cambiar el uso del suelo en las superficies no aptas: reconversión de pastizales a bosques de protección. Estas parcelas servirán como vitrina demostrativa para capacitar y orientar en el manejo adecuado de pastizales. Figura 87	Selección de fincas para establecer tres parcelas demostrativas de 50 hectáreas cada una, ya que la mayor parte de las UPAS según la línea base, se encuentran en el rango de 20 a 50 hectáreas. En ellas se ubicarán las áreas de pastizales sobreutilizadas y con uso adecuado para la aplicación y demostración del plan de canje de usos del suelo.	Contratación de un extensionista para el establecimiento y mantenimiento de las parcelas demostrativas (honorarios) Insumos para el manejo de la parcela: . Fertilizantes nitrogenados y fosforados para pastos. . Agroquímicos: fungicidas para pastos. . Semillas de pastos Logística para el extensionista: . Movilización . Materiales de apoyo Equipos: , Equipo y materiales de inseminación

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

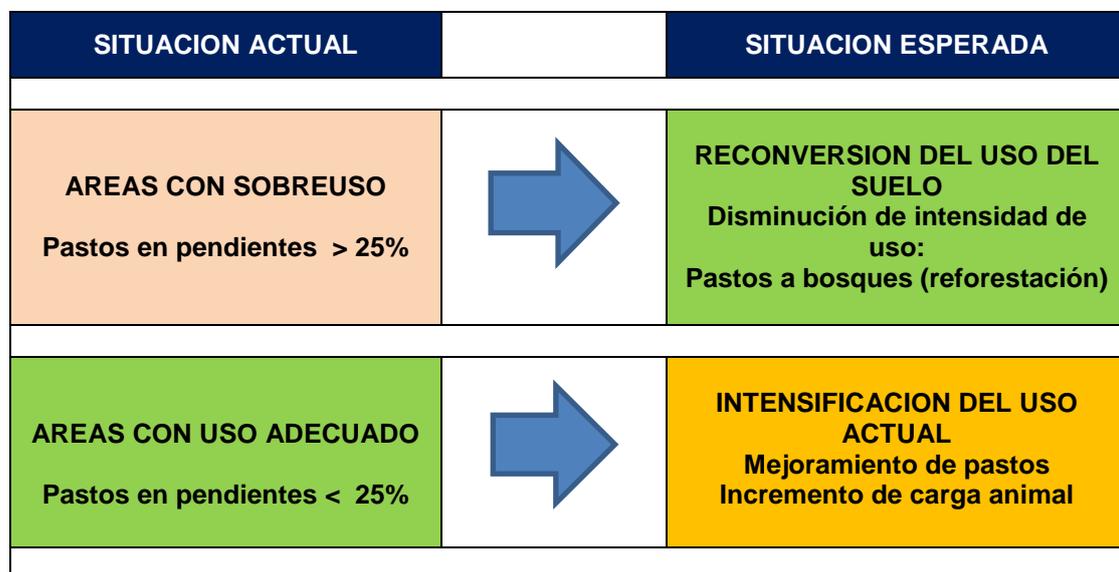


Figura 87: Esquema de canje de usos en la parcela demostrativa

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- Asistencia técnica

Objetivo:

La asistencia técnica es un componente fundamental para el desarrollo sostenible de las actividades pecuarias ya que permite un acompañamiento integral a los productores tendiente a lograr los objetivos de esta propuesta.

Descripción:

La asistencia técnica comprenderá un acompañamiento integral y articulado hacia el productor ganadero en los diferentes procesos de la explotación productiva en la finca:

Desarrollo de las actividades pecuarias.

Buenas prácticas pecuarias: siembra, fertilización, mantenimientos de pastos, rotaciones, renovación de pastizales.

Manejo fitosanitario en pastos: control de plagas y enfermedades

Manejo del ganado: inseminación, vacunas, tratamiento de enfermedades, suplementos alimentarios, etc.

Requerimientos:

Tabla 99: Actividades propuestas para asistencia técnica

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Asistencia técnica	Visitas de extensionistas para asistir y asesorar a los ganaderos.	Las vistas serán programadas por comunidad durante el año.	Contratación de extensionista (honorarios)
	Campañas de desparasitación con el fin de que los finqueros se capaciten para que puedan realizar este control por su cuenta	Realizar una campaña de desparasitación por comunidad al año.	Contratación de veterinario (honorarios) Logística, movilización e insumos

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

- Incentivos
Objetivo:

Establecer la entrega de estímulos a los productores ganaderos a efectos de premiar los esfuerzos realizados al asumir prácticas sostenibles propuestas en el manejo de las fincas.

Descripción:

Los incentivos estarán dirigidos a cubrir necesidades y limitaciones identificadas en la explotación pecuaria y referida a la entrega directa de los siguientes estímulos:

Incentivos:

Entrega de fertilizantes que permitan suplir las deficiencias nutricionales en los suelos y de esta manera lograr mejores rendimientos en los pastos.

La entrega de fertilizantes estarán en función del diagnóstico de suelos (Línea Base 2015) que señalan suelos de baja fertilidad debido a bajos contenidos de nitrógeno y fósforo, principalmente. De esta manera los fertilizantes a ser entregados serán:

Fertilizantes nitrogenados: UREA

Fertilizantes Completos (N-P-K)

Abonos orgánicos: compostas

Entrega de semilla mejorada de pastos.

Realización de campañas de desparasitación de animales mayores, en las comunidades.

Crédito:

Se otorgarán créditos blandos a los productores que se acojan a la propuesta.

Requerimientos:

Tabla 100: Actividades propuestas para entrega de incentivos

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
Incentivos a productores ganaderos que se integren a la propuesta	Entrega de fertilizantes nitrogenados y fosforados	Distribución de 157356 sacos de 50 kg de fertilizantes y abonos orgánicos a 1368 UPAS que mantienen un total de 8742 has con ganadería.	El número de sacos de fertilizantes químicos está de acuerdo a la cantidad que se aplica por ha de cada uno de estos insumos. Fertilizante nitrogenado (UREA): 43710 sacos de 50 kg Fertilizantes Completos (N-P-K): 26226 sacos de 50 kg Abonos orgánicos – compostas: 87420 sacos de 50 kg
	Entrega de semillas mejoradas de pastos	Distribución de 43710 kg de semillas mejoradas a 8742 has en el AID.	El número de kg de las semillas está de acuerdo al número de has considerando 50 kg por ha. Kg de semilla por ha: 43710 kg
	Campañas de desparasitación	Número de campañas de desparasitación (1 por año y por comunidad) a 10.000 animales en el AID. (en la línea base se determinó un total de 8361 animales)	Medicinas
Crédito	La actividad pecuaria requiere de instrumentos de apoyo que permitan financiar las obras y acciones que deben realizar durante la ejecución. Se plantea manejar el crédito como un	Líneas de crédito en condiciones preferenciales a los productores que acojan la propuesta.	Coordinación con el Banco Nacional de Fomento

ACCION PROPUESTA	DESCRIPCION	METAS	REQUERIMIENTOS
	mecanismo de apoyo a las acciones de reconversión de usos del suelo: créditos en condiciones preferenciales se otorgará a los productores que lleven a cabo el cambio de uso del suelo en las áreas sobreutilizadas por actividades pecuarias.		

Fuente y elaborado: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Ejecución

Coordinación interinstitucional

Ente rector:

MAGAP, Dirección Regional 6

Entes de apoyo:

IEPS: Regional del Instituto de Economía Popular y Solidaria
 Banco de Fomento
 GADs Cantonales
 GADs Parroquiales

Formas de participación

Convenio de cooperación interinstitucional con el MAGAP

Financiamiento

Asignación presupuestaria

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Intervenciones para el fortalecimiento del Aja Shuar			
Capacitación	# capacitaciones realizadas	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Talleres teóricos y prácticos	# de talleres realizado	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Asistencia técnica	# de asistencias técnicas	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Visitas de extensionistas agrícolas para asistir y asesorar a los propietarios de las aja shuar	# de asesorías recibidas	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Incentivos	# de incentivos	Registro de recepción de	CON COSTEO –

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	recibidos y sus montos	incentivos	C1
Distribución de insumos agrícolas para las familias de las aja shuar	Cantidad de insumos agrícolas recibidos para las aja shuar	Registro de entrega – recepción de incentivos a familias shuar	CON COSTEO – C1
Distribución de un stock de herramientas agrícolas por familia que contenga: 2 azadones, 2 palas, 2 picos, 2 barrenas, 2 machetes, 1 carretilla	# de kits de herramientas entregados	Registro de entrega recepción de kits de herramientas Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Potenciación del cultivo de plantas medicinales			
Coordinación con la Fundaciones para ofertar plantas medicinales que tienen demanda	# de reuniones de coordinación realizadas con Fundación para ofertar plantas medicinales	Actas de reunión Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Organización de grupos de productores para cubrir la demanda de plantas seleccionadas para entrega a Fundaciones (Chankuap (*))	# de reuniones de coordinación de productores	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Capacitación en el cultivo de plantas medicinales seleccionadas y preparación de producto agregado para su entrega a la Fundación Chankuap	# de capacitaciones realizadas	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Intervenciones en el cultivo del café			
Capacitación	# de capacitaciones realizadas	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Talleres teóricos y prácticos	# de talleres teórico prácticos	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Asistencia técnica	# de visitas para asistencia técnica realizadas	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Visitas de extensionistas agrícolas para asistir y asesorar a los productores de café.	# de asesorías recibidas	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Incentivos			
Distribución de insumos agrícolas para los productores de café	Cantidad de insumos para productores de café	Registro de entrega – recepción de insumos	CON COSTEO – C1
Distribución de un stock de herramientas agrícolas por familia que contenga: 2 azadones, 2 palas, 2 picos, 2 barrenas, 2 machetes, 1 carretilla	# de kits de herramientas entregados	Registro de entrega recepción de kits de herramientas Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Viveros comunitarios			
Apoyo a instalación de viveros comunitarios para la producción de plantas, en el cual los agricultores realizan actividades del	# de viveros instalados con apoyo del proyecto	Actas de recepción Registro fotográfico Informes mensuales	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
cuidado y manejo hasta que las plantas lleguen al sitio definitivo.			
Establecimiento de parcelas demostrativas de café			
Parcelas demostrativas.	# de parcelas demostrativas instaladas y operativas	Registro fotográfico Informes de seguimiento	CON COSTEO – C1
Capacitación	# de capacitaciones realizadas	Registro de asistencia Registros fotográficos	CON COSTEO – C1
Intervenciones en el sector pecuario			
Parcelas demostrativas para reconversión de áreas sobreutilizadas por actividades pecuarias			
parcelas demostrativas	# de parcelas demostrativas instaladas y operativas	Registro fotográfico Informes de seguimiento	CON COSTEO – C1
Capacitación			
Talleres teóricos y prácticos	# de talleres realizadas	Registro de asistencia Registros fotográficos	CON COSTEO – C1
Formación de capacitadores			
Formación de promotores inseminadores	# de capacitaciones para promotores inseminadores	Registro de asistencia Registros fotográficos	CON COSTEO – C1
Asistencia técnica			
Visitas de extensionistas agrícolas para asistir y asesorar a los ganaderos.	# de asesoramientos en materia pecuaria realizados	Registro de asistencia Registros fotográficos	CON COSTEO – C1
Incentivos			
Distribución de insumos agrícolas para los productores ganaderos	Cantidad de insumos agrícolas recibidos	Registro de entrega recepción	CON COSTEO – C1
Equipo de inseminación: adquisición de un equipo de inseminación para que sea usado por los promotores del proyecto	Equipo de inseminación entregado y operativo	Registro de entrega recepción	CON COSTEO – C1
Incentivos económicos por el cambio de uso del suelo: de pastizales a bosques. Se ingresará al Programa Socio Bosque con el pago del incentivo de reforestación	# de beneficiarios de los incentivos económicos y montos.	Registros de entrega recepción de incentivos económicos.	SIN COSTEO – C4
Crédito: La actividad pecuaria requiere de instrumentos de apoyo que permitan financiar las obras y acciones que deben realizar durante la ejecución.			
Línea de crédito	# de líneas de crédito habilitadas	Documentos de habilitación de líneas de crédito.	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Asistencia técnica				
1.01	500334	Contratación de extensionista a tiempo completo	mes	48.00	5,114.00	245,472.00
2.00		Intervenciones para el fortalecimiento del Aja Shuar				
2.01		Capacitación				
2.01.01	534227	Talleres teóricos y prácticos para el fortalecimiento del Aja Shuar	u	21.00	931.90	19,569.90
2.01.02	534228	Material para talleres y días de campo	u	21.00	348.76	7,323.96
2.02		Incentivos				
2.02.01	534367	Fertilizantes nitrogenados: UREA - Aja Shuar	ha	2,672.00	60.00	160,320.00
2.02.02	534368	Fertilizantes Completos (N-P-K) - Aja Shuar	ha	2,672.00	113.75	303,940.00
2.02.03	534369	Abonos orgánicos: compostas - Aja Shuar	ha	2,672.00	525.00	1,402,800.00
2.02.04	534370	Fungicidas - Aja Shuar	ha	2,672.00	38.21	102,097.12
2.02.05	534371	Semillas de cultivos de ciclo corto: maíz, canguil, fréjol y Plántulas: frutales	ha	2,672.00	54.38	145,303.36
2.02.06	500346	kits de herramientas	u	1,032.00	140.00	144,480.00
2.03		Potenciación del cultivo de plantas medicinales				
2.03.01	534292	Reuniones de coordinación realizadas con Fundación para ofertar plantas medicinales	u	5.00	56.03	280.15
2.03.02	534293	Contratación de un Promotor Social	mes	12.00	4,488.00	53,856.00
2.03.03	534234	Capacitación en el cultivo de plantas medicinales seleccionadas y preparación de producto agregado para su entrega a la Fundación Chankuap	u	123.00	744.40	91,561.20
3.00		Intervenciones en el cultivo del café				
3.01		Capacitación				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
3.01.01	534294	Talleres teóricos y prácticos para el fortalecimiento del cultivo del café	u	40.00	931.90	37,276.00
3.01.02	534228	Material para talleres y días de campo	u	40.00	348.76	13,950.40
3.02		Establecimiento de parcelas demostrativas de café				
3.02.01	534297	Parcelas demostrativas de café	u	3.00	25,363.25	76,089.75
3.03		Viveros comunitarios				
3.03.01	500347	Materiales para construcción de vivero	u	2.00	12,496.81	24,993.62
3.04		Incentivos				
3.04.01	534372	Fertilizantes nitrogenados: UREA - Café	ha	814.50	120.00	97,740.00
3.04.02	534373	Fertilizantes edáficos y foliares - Café	ha	814.50	280.60	228,548.70
3.04.03	534374	Abonos orgánicos: compostas - Café	ha	814.50	35.00	28,507.50
3.04.04	534375	Fungicidas - Café	ha	814.50	76.41	62,237.98
3.04.05	534376	Distribución de semillas de café	ha	814.50	24.39	19,863.62
3.04.06	500346	kits de herramientas	u	1,368.00	140.00	191,520.00
4.00		Intervenciones en el cultivo de cacao fino de aroma				
4.01		Apoyo de CELEC EP en el manejo de la cadena productiva y de comercialización del cacao nacional fino de aroma, a través de su reforestación en el Cantón Santiago	u	1.00	331,173.13	331,173.13
5.00		Intervenciones en el sector pecuario				
5.01		Capacitación				
5.01.01	534301	Talleres teóricos y prácticos para el fortalecimiento del sector pecuario	u	40.00	931.90	37,276.00
5.01.02	534228	Material para talleres y días de campo	u	40.00	348.76	13,950.40

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
5.02		Parcelas demostrativas para reconversión de áreas sobreutilizadas por actividades pecuarias				
5.02.01	534239	Parcelas demostrativas de pasto	u	2.00	95,573.13	191,146.25
5.03		Incentivos				
5.03.01	534378	Fertilizantes nitrogenados: UREA - Pasto	ha	8,742.00	150.00	1,311,300.00
5.03.02	534279	Fertilizantes Completos (N-P-K) - Pasto	ha	8,742.00	105.00	917,910.00
5.03.03	534180	Abonos orgánicos: compostas - Pasto	ha	8,742.00	62.50	546,375.00
5.03.04	534081	Distribución de semillas de pasto	ha	8,742.00	87.50	764,925.00
5.03.05	533982	Campañas de desparasitación	u	1.00	20,114.00	20,114.00
TOTAL USD						7,591,901.05

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION														
	AÑOS														
	1			2			3			4			5		
Intervenciones para el fortalecimiento del Aja Shuar															
Intervenciones en el cultivo del café															
Intervenciones en el sector pecuario															

Responsable (s)

Promotor

MAGAP, Dirección Regional 6

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION CS-PRC 12: Apoyo al turismo local

La Especificación describe las acciones propuestas a efectos de promover el turismo local (comunitario), a través de potenciar los sitios y atractivos naturales así como también aquellos que serán creados con la implementación del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Capítulo IV. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural, Sección Primera. Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones, Arts. 64. Capítulo IV. Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales. Art. 135 Ejercicio de la competencia de fomento de las actividades productivas y agropecuarias.	Ministerio de Coordinación de la Política Gobiernos Autónomos Descentralizados
Plan Nacional de Desarrollo para el "Buen Vivir" – 2013 - 2017 (Docu. 40).	5.1.1. Cierre de brechas de inequidad. 5.1.3. Sustentabilidad ambiental. 8.9. Profundizar las relaciones del Estado con el sector popular y solidario.	Estado Ecuatoriano
Plan Estratégico de Desarrollo de Turismo Sostenible para Ecuador "PLANDETUR 2020", Docu. 55.	5. Bases Estratégicas del Turismo en Ecuador. 5.14 Programa de desarrollo y fortalecimiento del turismo comunitario y patrimonio cultural; 5.15. Programa de turismo de naturaleza y comunitario.	Ministerios de Turismo
Ley de Turismo, Docu. 56.	Capítulo II. De las actividades turísticas y de quienes las ejercen. Art. 12. Capítulo IV. Del ministerio de turismo. Art. 15. Numeral 7.	Ministerios de Turismo
Reglamento General a la Ley de Turismo, Docu. 57.	Título Primero. Del Régimen Institucional. Capítulo I. Del ministerio de turismo. Art. 4. Numeral 7.	Ministerios de Turismo

Descripción y procedimientos

Los siguientes aspectos considera la Especificación:

- Población objetivo
- Identificación de líneas de apoyo al turismo local
- Formas de participación
- Ejecución

a) Población objetivo

La población objetivo para la aplicación de intervenciones de apoyo al turismo local comprende el conjunto de comunidades que se hallan al interior del área de influencia directa del PHS.

b) Identificación de líneas de apoyo al turismo local

Propuesta: Creación del Circuito: Ruta Turística de la Hidroeléctrica

El turismo local o comunitario está orientado a desarrollar intereses especiales referidos a los viajes con base a motivaciones específicas de los turistas, las mismas que superan el

objetivo de unas simples vacaciones, en tanto denota el interés de las personas por hacer algo diferente que mejore su experiencia de viaje. Para ello se plantea como línea de apoyo al turismo local, la creación de un eje o circuito denominado “La Ruta Turística de la Hidroeléctrica”.

Componentes del circuito “La Ruta Turística de la Hidroeléctrica”

En este contexto, la propuesta sugiere la promoción de productos turísticos alternativos y responsables. La interacción entre turismo, ambiente y culturas locales, enfocada en la conservación de la naturaleza y mejoramiento de las condiciones de vida, se reflejan en el concepto de turismo sostenible, que menciona la práctica de la actividad turística como una acción respetuosa con el ambiente. A ello se suma el atractivo creado por la presencia de la presa y el embalse configurando un contexto mixto entre lo natural y lo artificial.

De esta manera, el circuito turístico La Ruta Turística de la Hidroeléctrica estará constituido de los siguientes componentes:

COMPONENTE DEL CIRCUITO	ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN
Central hidroeléctrica	Embalse	Comprende el lago artificial formado por el embalse que abarca los cauces de los ríos Santiago, Zamora y Namangoza y sus afluentes, en una superficie de 3037,23 ha y una longitud de 110,58km desde la cabecera del embalse hasta la sitio de presa
	Presa	Comprende la estructura de la presa constituida por su elementos: corona, pantalla etc.
	Campamento de operación	Comprende las instalaciones del campamento, áreas verdes, instalaciones anexas
	Casa de máquinas	Comprende la caverna subterránea y sus instalaciones: generadores, turbinas, etc.
Centro de Rescate y Rehabilitación de Vida Silvestre (CRRVS)	Centro de fauna silvestre	Comprende las instalaciones de la clínica para la atención de los animales
	Zoológico	Comprende el área exterior e instalaciones para animales en cautiverio
	Vivero forestal	Incluye las instalaciones del vivero forestal: invernaderos y áreas de producción de plántulas
Atractivos turísticos naturales	Atractivos turísticos inventariados en el AID	El detalle se registra en la Tabla 101.
Comunidad shuar de Coangos	Aja shuar	Huerto casero Vivienda Comida local Tradiciones

Tabla 101: Atractivos turísticos AID

Punto X	Y	Cantón	Parroquia	Comunidad	Lugar Turístico
0173800	9666823	Tiwintza	Santiago	Peñas	Laberintos de Peñas
0807061	9701232	Tiwintza	Santiago	Tayunts	Cueva de Tayunts
0811464	9727368	Tiwintza	Santiago	Kiim	Turismo Comunitario Kiim
0807061	9701282	Santiago de Méndez	Tayuza	Cabecera Parroquial	Cueva Tayuza

Punto X	Y	Cantón	Parroquia	Comunidad	Lugar Turístico
0829824	9663046	Tiwintza	Santiago	Kushapuk	Laguna Ayauch
0814669	9727514	Santiago de Méndez	San Francisco de Chinimbimi	Tuntiak	Cuevas Kayava
0800289	9687846	Limón Indanza	San Antonio	Ayankas	Petroglíficos Ayankas
0813333	9665792	Tiwintza	Santiago	Suritiak	Mirador Río Coangos
0809985	9668254	Tiwintza	Santiago	Yuquianza	Mirador Río Zamora
0814669	9727514	Santiago de Méndez	San Francisco de Chinimbimi	Tuntiak	Pania
804276	9695056	Santiago de Méndez	Patuca	Nunkantai	Río Nunkantai
809514	9663370	Limón Indanza	San Miguel de Conchay	Coangos	Cueva de los Tayos

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Estructuración del circuito turístico

La propuesta del circuito La Ruta Turística de la Hidroeléctrica tendrá la siguiente estructura:

PUNTO	DESCRIPCION	ELEMENTOS DEL CIRCUITO TURISTICO	TIEMPO ESTIMADO
DÍA 1			
1	Ciudad de Sucúa Recepción al turista en la Oficina del Operador Comunitario	Recepción al turista	7:30
2	Traslado terrestre al PHS: Ruta E 45.....: Sucúa-Tiwintza	Río Namangoza, Santiago Mirador del Zamora Bosques nativos Comunidades colonas Comunidades shuar Áreas agroproductivas	7:40 – 10:00
3	Campamento de operación PHS Recepción al turista	Coctel de bienvenida Visita al campamento e instalaciones Vista a la central: presa y anexas Visita a casa de máquinas Visita al CRRVS Paseo en bote por el embalse Se almuerza, cena y pernocta en el campamento	10:00 – 19:30
DIA 2			
4	Traslado a la comunidad de Coangos	Traslado en bote Caminata por sendero Visita a la comunidad de Coangos o La Unión Visita al huerto Aja shuar Almuerzo shuar Baile shuar Regreso al Campamento	7:00 – 15:30
5	Visita a recurso turísticos	Miradores del Zamora y Coangos Visita a atractivo turístico (ver tabla 94)	15:30 – 18:00
6	Regreso: Ruta E45 PHS-Sucúa	Llegada al centro de Sucúa	19:30

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

REF: Mapa PMA 001_Circuito_Turistico_A1.

c) Intervenciones del Promotor para implementar el circuito turístico

A continuación en la Tabla 95 se describen las actividades y acciones que se requerirán para la implementación de la propuesta de creación del circuito Ruta Turística de la Hidroeléctrica:

Tabla 102: intervenciones del promotor para implementar el circuito turístico

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	REQUERIMIENTOS	COSTO REFERENCIAL USD
Crear el circuito La Ruta Turística de la Hidroeléctrica: generar la oferta turística	Generar la oferta turística	Facilitador para la preparación del Proyecto en formatos del MINTUR	
Capacitación	<p><u>Talleres:</u></p> <p>Temáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Organización y conformación de Operadora Turística . Administración y gestión . Aspectos contables . Mecanismos para administrar el recurso, soportes técnicos para el atractivo turístico, las condiciones de accesibilidad, mecanismos para garantizar la sostenibilidad y minimizar los impactos negativos y la capacidad de carga del atractivo. . Estrategias de comercialización: servicios turísticos, canales de comercialización, ingreso y posicionamiento de nichos de mercado. . Estrategias de penetración en el mercado, estrategia de desarrollo del mercado, estrategia de desarrollo de productos o servicios y estrategia de competencia. 	<p>Numero de talleres comunidades del circuito</p> <p>Sitios</p> <p>Facilitador: Organizar a los habitantes cercanos al PHS para que se asocien y puedan crear operadoras de turismo comunitarias</p>	
	<p><u>Talleres</u></p> <p>Formación de operadores turísticos</p> <p>Capacitación a los miembros de la comunidad en temas de turismo: valorización del atractivo turístico, recepción de turistas, características de los atractivos turísticos y guianza turística.</p>	<p># 1 por comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tema 1: Valorización del atractivo turístico -Tema 2: Recepción de turistas -Tema 3: Características de los atractivos turísticos (jerarquización, categorización, producto turístico, turismo comunitario y senderismo) -Tema 4: Guía turístico 	

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	REQUERIMIENTOS	COSTO REFERENCIAL USD
		(clasificación, funciones y cualidades de un guía) Elaboración de material audiovisual.	
	Capacitar a los habitantes interesados en brindar los servicios en lancha para que puedan ofertar adecuadamente los servicios	Identificar y facilitar equipamientos necesarios para el servicio de paseos en lancha	
Legalización de operadora turística comunitaria:	. Calificación y registro de Operadora Comunitaria en MINTUR . Obtención de Permisos	Asesor Tramitador	
Infraestructura y servicios de apoyo: construcción de pequeñas infraestructuras	Ejecución de proyectos para la dotación de infraestructura, servicios básicos, sociales y complementarios para el desarrollo de la actividad turística puentes senderos, observatorios de flora y fauna, muelle, etc., que faciliten el ingreso de visitantes a los atractivos y hagan de la visita una actividad interesante	Mejoramiento de los miradores actuales en la vía para observar el embalse del PHS. mejorar la visión y las condiciones del lugar, los bosques: Cubierta, asientos, estructura: 1 2 3	
		Muelle en el río Santiago	
		Sendero de acceso a Coangos y La Unión.	
	Centro de operación	Adecuación de una Oficina en Sucúa	
	Equipamiento	Furgoneta (1) PC (2) Canoa con motor fuera de borda (1)	
Promoción de la oferta turística	. Promocionar a los turistas los atractivos naturales que se encuentran en el área del PHS y complementar la visita con la cultura y gastronomía de la zona . Dar a conocer la localización y características físicas de la región, distancia a los centros emisores, clima y tipo de actividades.	Elaboración de material divulgativo: . TV (video promocional) . Trípticos . Folletos . CDs . Página WEB	

d) Ejecución

Coordinación interinstitucional

Ente rector: Ministerio de Turismo MINTUR

Entes de apoyo: GADS cantonales.

IEPS: Instituto de Economía Popular y Solidaria, Dirección Regional 6:
 Organización
 Legalización
 Capacitación, producción y servicios
 Plan de negocios

Formas de intervención

Convenios

Financiamiento

Asignación de presupuesto

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Crear el circuito La Ruta Turística de la Hidroeléctrica: generar la oferta turística	Estudio definitivo de Ruta turística	Informe final aprobado	CON COSTEO – C1
Capacitación	# de talleres informativos a población # de talleres de formación a operadores turísticos # de capacitaciones de servicios a población	Registro de asistencia Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Legalización de operadora turística comunitaria	Trámites legales de conformación	Operadora Turística comunitaria operativa	CON COSTEO – C1
Infraestructura y servicios de apoyo: construcción de pequeñas infraestructuras	# de miradores mejorados (2) Muelle contratado y construido en el río Santiago # de senderos construidos a Coangos y La Unión Apertura de Oficina en Sucúa Compra de furgoneta, PC, canoa	Contratos firmados Actas de recepción de obras Facturas de compra Registros fotográficos	CON COSTEO – C1
Promoción de la oferta turística	Contratación y elaboración de video promocional # de trípticos elaborados	Contratos firmados Documentos finales CDs Página WEB operativa	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	y entregados # de folletos elaborados y entregados # de CDs elaborados y entregados Página WEB operativa		

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Crear el circuito La Ruta Turística de la Hidroeléctrica:				
1.01	500328	Estudio definitivo de Ruta turística	u	1.00	35,010.00	35,010.00
2.00		Capacitación				
2.01	500329	Talleres informativos a la población de turismo	u	12.00	781.90	9,382.80
2.02	500330	Talleres Formación de operadores turísticos	u	8.00	2,972.00	23,776.00
2.03	500331	Capacitación a los habitantes interesados en brindar los servicios de lancha	u	4.00	2,972.00	11,888.00
2.04	534141	Material Audiovisual talleres turisticos	Glb	12.00	183.13	2,197.56
3.00		Legalización de operadora turística comunitaria				
3.01	534251	Calificación y registro de Operadora Comunitaria en MINTUR	u	1.00	487.50	487.50
4.00		Infraestructura y servicios de apoyo: construcción de pequeñas infraestructuras				
4.01	534343	Consultoría para elaboración de estudios de factibilidad y diseños definitivos para construcción de proyectos de infraestructura turística	u	1.00	25,000.00	25,000.00
4.02	534344	Mejoramiento de infraestructura en la vía para observar el embalse del PHS	u	3.00	107,139.28	321,417.84

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
4.03	534256	Sendero de acceso	u	2.00	88,450.11	176,900.22
4.04	534345	Adecuación de Oficina	u	1.00	6,000.00	6,000.00
4.05	534346	Furgoneta	u	1.00	59,000.00	59,000.00
4.06	534347	Equipos electronicos (Computadora e impresora)	u	1.00	3,000.00	3,000.00
4.07	534348	Canoa con motor fuera de borda	u	1.00	7,000.00	7,000.00
5.00		Promoción de la oferta turística				
5.01	534259	TV (video promocional)	u	1.00	14,000.00	14,000.00
5.02	534085	Trípticos	u	20,000.00	0.06	1,200.00
5.03	534261	Folletos	u	5,000.00	0.50	2,500.00
5.04	534262	CDs	u	500.00	1.00	500.00
5.05	534125	Página WEB	u	1.00	2,500.00	2,500.00
TOTAL USD						701,759.92

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION												
	AÑOS												
	1	2	3	4	5								
Crear el circuito La Ruta Turística de la Hidroeléctrica: generar la oferta turística	■												
Capacitación		■											
Legalización de operadora turística comunitaria		■											
Infraestructura y servicios de apoyo: construcción de pequeñas infraestructuras		■	■	■	■								
Promoción de la oferta turística		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma
MAPA PMA 001_Circuito_Turistico_A1

ESPECIFICACION CS-PRC 13: Apoyo a organizaciones indígenas

Especificación que establece los procedimientos de apoyo hacia organizaciones indígenas en el AID, tendientes a fortalecer el modelo organizativo de dichas organizaciones dentro del marco de responsabilidad social con la población nativa.

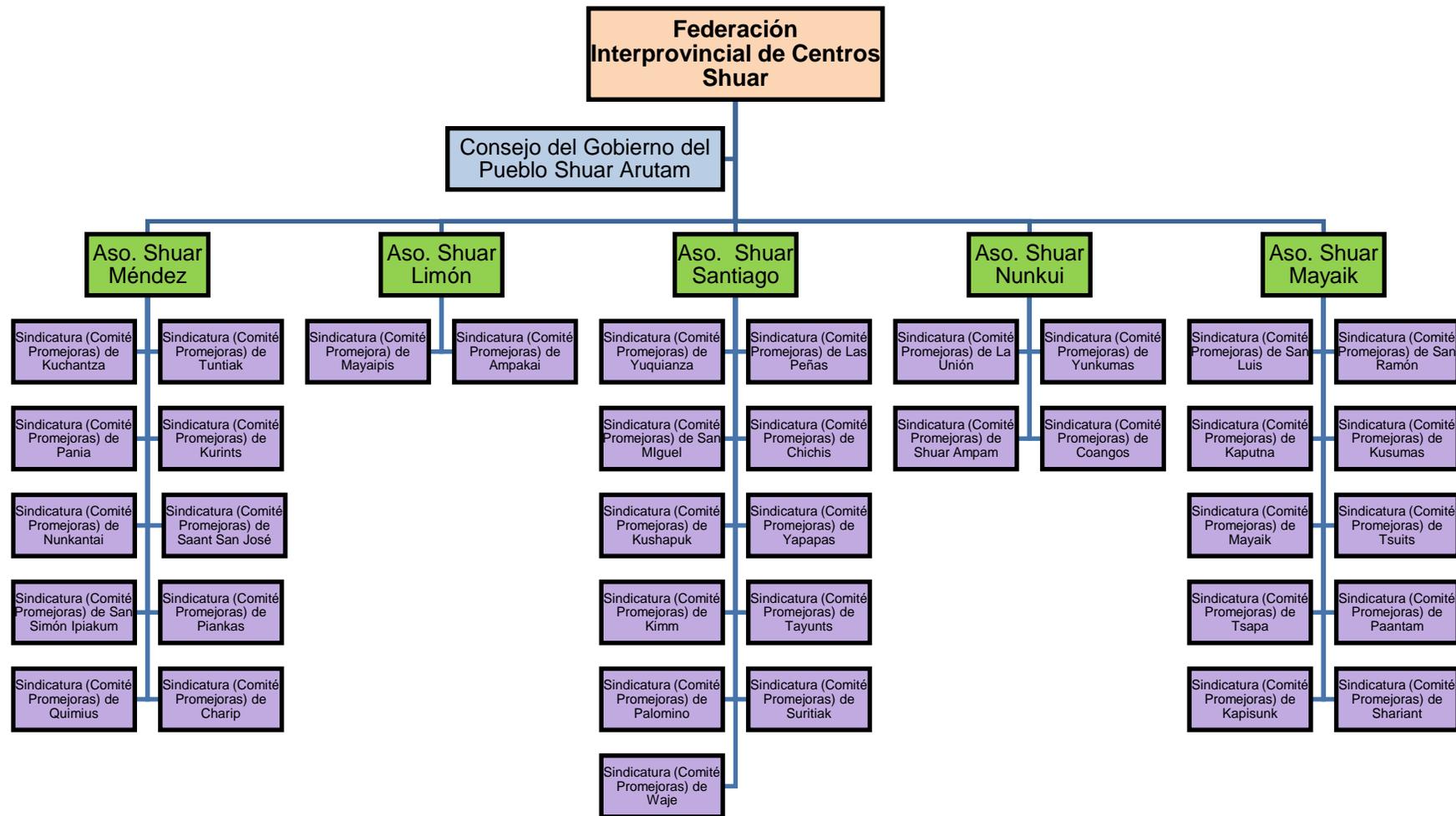
Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II. Derechos, Capítulo Segundo. Ciudadanas y ciudadanos. Art. 6. - Título II. Derechos, Capítulo Cuarto. Derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades. Arts. 57, 60. - Título V. Organización territorial del estado, Capítulo III. Gobiernos autónomos descentralizados y regímenes especiales, Art. 257.	Estado Ecuatoriano
Convenio No 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. (Docu. 13.10)	Parte II. Tierras Art. 12, Parte III. Contratación y Condiciones de Empleo. Art. 20, Parte IV. Formación Profesional, Artesanía e Industrias Rurales. Art. 22, Parte VI. Educación y Medios de Comunicación. Arts. 26 – 28.	
Ley Orgánica de Participación Ciudadana (Docu. 15)	Título I. Principios generales. Arts. 1 – 4. Título IV De las organizaciones sociales, el voluntariado y la formación ciudadana. Art. 30. Las organizaciones sociales	Estado Ecuatoriano
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Título IV. Regímenes especiales. Art. 72.- Naturaleza de los Regímenes Especiales. Capítulo II. Circunscripciones Territoriales de Comunas, Comunidades, Pueblos y Nacionalidades Indígenas, Afroecuatorianas y Montubias. Art. 93 Naturaleza de las Circunscripciones Territoriales de Comunidades, Pueblos y Nacionalidades Indígenas, Afroecuatorianas y Montubias.	Ministerio de Coordinación de la Política Gobiernos Autónomos Descentralizados
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	5.1.1. Cierre de brechas de inequidad. 2.5. Fomentar la inclusión y cohesión social, la convivencia pacífica y la cultura de paz, erradicando toda forma de discriminación y violencia	Estado Ecuatoriano

Descripción y procedimientos

a) **Propuesta: Continuidad de los Convenio de cooperación con la FICSH y la CGPSHA**

La presente propuesta contempla mantener y ampliar los convenios de cooperación entre el Promotor del PHS con la Federación Interprovincial de Centro Shuar y el Consejo de Gobierno del Pueblo Shuar Arutam, con lo cual se estaría beneficiando a 5 asociaciones y 37 centros shuar del ÁID del PHS, según puede observarse en el Organigrama siguiente que detalla el encadenamiento organizativo shuar.



Durante la etapa de Prefactibilidad hasta la etapa de Factibilidad y Diseños Definitivos del PHS, CELEC EP firmó convenios de cooperación con la Federación Interprovincial de Centro Shuar (FICSH) y el Consejo de Gobierno del Pueblo Shuar Arutam, con el objetivo de fortalecer el modelo organizativo de estas organizaciones del pueblo shuar apoyando actividades relacionadas con los aspectos que se citan a continuación y que deberán ser ampliados y dados continuidad en la etapa de construcción.

b) Línea de apoyo a las organizaciones indígenas

Los Convenios con la Federación Interprovincial de Centros Shuar (FICSH) y el Consejo de Gobierno del Pueblo Shuar Arutam CGPSHA estarán orientadas a las siguientes líneas tendientes a fortalecer la identidad Shuar:

Fortalecimiento institucional y organizativo

Como acciones para el fortalecimiento institucional de las organizaciones shuar se citan:

- Colaboración en la ejecución de Asambleas del pueblo shuar.
Relacionada al apoyo a las convocatorias y reuniones que las organizaciones shuar realicen entre las familias y comunidades shuar que pertenecen a la FICSH y CGPSHA.

- Capacitación,

Se contemplarán para el efecto:

Talleres de capacitación en temas organizacionales a los directivos de las organizaciones shuar.

Eventos de difusión y participación social para las comunidades shuar.

Formación de Promotores y Líderes comunitarios mediante:

Cursos de corta duración y talleres en temáticas de:

Elaboración de proyectos

Gestión y Autonomía Territorial

Liderazgo y Fortalecimiento Organizativo

Derechos Colectivos

Visitas de formación: financiamiento y facilidades para que directivos y miembros de las organizaciones shuar visiten centrales hidroeléctricas en funcionamiento y granjas agroproductivas.

Apoyo a infraestructura y equipamientos

Considerará el aporte económico para:

- Apoyo a la construcción y equipamiento de casas comunales, radios comunitarias, etc.
- Apoyo al mantenimiento correctivo de infraestructura comunal y de sedes administrativa de las organizaciones shuar

- Instalación de paneles solares para aprovechamiento energético en locales comunitarios que carecen de redes de distribución eléctrica.
- Entrega de materiales para centros comunales y sedes administrativas de las organizaciones shuar

Fortalecimiento cultural

Con la finalidad de preservar la cultura y la territorialidad se llevarán a cabo acciones que puedan posicionar el rol del pueblo Shuar en defensa de la soberanía y riqueza cultural, a través de:

- Identificar lugares históricos y recuperación de sitios de interés cultural para adecuar espacios que simbolizen el tema histórico en relación con la cultura shuar.
- Diseño y difusión de material cultural, mediante la contratación de una consultoría para diseñar el material cultural y de los lugares de recuperación histórica que serán difundidos a nivel regional y nacional. Se propone elaborar afiches y un video promocional para proyectarlo a nivel nacional.
- Elaboración y ejecución de acciones culturales complementarias para fortalecer la cultura e identidad Shuar en base a los siguientes ejes:

Cosmovisión Shuar sobre su entorno: Difusión de las concepciones shuar sobre el entorno.

Difusión del idioma shuar

Rescate de fiestas y ritos ancestrales:

Fiesta de la Chonta: se celebra cada año en el mes de agosto por la prosperidad conseguida a lo largo de este tiempo, en cuanto a siembra, cosecha y al ciclo vital de las personas.

Rito de la Cascada Sagrada: con este rito solicitan al ser supremo Arutam, para que les otorgue poder, energía positiva para su futura sobrevivencia.

Rito de la Culebra: se realiza cuando hay mordedura de la culebra y tiene como finalidad, rendir un homenaje por la salvación de la muerte del accidentado y ahuyentar a las serpientes para evitar futuras mordeduras.

Intervención del Uwishin: es una persona sabia que se dedica a curar a los enfermos y a cuidar a los miembros de la comunidad.

Fiesta del Ayahuasca: se celebra en enero con la caminata a las cascadas y montañas sagradas.

- Financiamiento para pequeños emprendimientos que se orienten a revitalizar la cultura, la recuperación de las prácticas y productos ancestrales. Los emprendimientos deberán incluir elementos organizaciones, culturales, institucionales y ambientales.
- Apoyo al Servicio de Educación Radiofónica Bilingüe Indígena Shuar,
- Apoyo a programas de ordenamiento del territorio, contexto en el cual se puede cumplir con la legalización de las tierras.
- Apoyo al centro de artesanías: compra-producción y venta de artesanías shuar. Artesanías elaboradas a base de semillas de cumbia, ajulemos, san pedro, nupis,

adornadas con plumas de aves, huesos, carrizos, entre las cuales resaltan los aretes, manillas, collares, tawasap, carteras, cinturones, cestos, lanzas y otros.

c) Forma de participación

Suscripción de convenios de cooperación

Asignación presupuestaria

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Suscripción de Convenio de cooperación con la FICSH y la CGPSHA	# de convenios firmados	Convenios firmados Órdenes de trabajos de construcción Facturas de compras	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534400	Asignación de presupuesto para Convenios con las organizaciones indígenas	año	5.00	150,000.00	750,000.00
TOTAL USD						750,000.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Suscripción de Convenio de cooperación con la FICSH y la CGPSHA	■	■	■	■	■
Actividades de convenios	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

PROGRAMA DE REASENTAMIENTO

Objetivo

Resarcir a las comunidades o personas objeto de reasentamiento o reubicación por efecto del requerimiento de ocupar sus territorios para el emplazamiento del PHS y en donde se sustentan las actividades de las personas y familias, que junto con elementos como base económica, tejido social y apropiación y uso del territorio, se constituyen en referentes físicos y simbólicos que dan tranquilidad y seguridad al grupo social.

Medidas y Especificaciones Ambientales

- ESPECIFICACION CS-PRC 14: Reasentamiento de las comunidades de Yuquianza y La Unión

ESPECIFICACION C-PRC 14: Reasentamiento de las comunidades de Yuquianza y La Unión

La Especificación define las acciones a seguir dentro del proceso de reasentamiento de las comunidades de Yuquianza y La Unión, así como para la reposición de la infraestructura comunitaria para los sitios de reasentamiento, a través de un diseño concertado con las comunidades mediante un proceso de planeación participativa, pero involucrando igualmente el concepto técnico establecido por las instituciones competentes, planificado, con un desarrollo físico nucleado, en lo posible conservando las relaciones de parentesco y vecindad y completamente articulado, a los espacios de uso cotidiano y encuentro y de valor patrimonial, donde se expresan las relaciones sociales (la escuela, los espacios recreativos, cementerio, iglesia, etc. y por supuesto, del lugar donde se continuarán realizando sus actividades productivas).

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título VI. Régimen de Desarrollo, Capítulo Sexto. Trabajo y producción. Sección segunda Tipos de propiedad, Art. 323. Título VII. Régimen del Buen Vivir, Capítulo Primero. Inclusión y Equidad. Sección Cuarta. Hábitat y vivienda. Art. 376	Estado Ecuatoriano
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Sección Séptima Expropiaciones. Párrafo Único. Procedimiento, Arts. 446 – 459. Capítulo VI Expropiaciones para Vivienda de Interés Social y Regularización de Asentamientos Urbanos Arts. 594 – 596.	Ministerio de Coordinación de la Política Gobiernos Autónomos Descentralizados
Ley orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (Docu. 24).	Sección III, De la adquisición de bienes inmuebles. Art. 58	SERCOP
<i>Normativa Internacional</i>		
Declaración Universal de los	Arts. 17, 22, 25.	UNESCO

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Derechos Humanos (Docu. 58)		
Declaración Americana de Derechos y Deberes del Hombre (Docu. 59)	Capítulo Primero. Derechos. Arts. 8 Derecho de residencia y tránsito y 9 Derecho a la inviolabilidad del domicilio. Toda persona tiene el derecho a la inviolabilidad de su domicilio.	
Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales Naciones Unidas (Docu. 60)	Parte III. Art. 17. Numeral 1.	
Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de la Organización de las Naciones Unidas (Docu. 61)	Preámbulo	Naciones Unidas
Convención Americana sobre Derechos Humanos (Docu. 62)	Art. 21. Derecho a la Propiedad Privada, Numerales 1 y 2.	
Carta Andina de Derechos Humanos CAPPDH (Docu. 63)	Todo el documento	

Descripción y procedimientos

Tres procedimientos se describen para la Especificación:

- Marco normativo de aplicación
- Plan de acción para el reasentamiento (PAR)
- Plan de Reasentamiento

a) Marco normativo de aplicación

Los siguientes cuerpos jurídicos son considerados como normativos para llevar a cabo el proceso de reasentamiento:

- La Declaración Universal de los Derechos Humanos

Art. 17: Reconoce el derecho que toda persona tiene a la propiedad individual y colectiva y, que nadie debe ser privado de manera arbitraria de ese derecho.

Art. 22: Reconoce el derecho a la seguridad social y a obtener la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales que como miembro de la sociedad le corresponde para vivir con dignidad y desarrollar su personalidad libremente.

Art. 25: Toda persona debe tener un nivel de vida adecuado que le asegure salud, bienestar, igualmente a su familia. La alimentación, el vestido, la asistencia médica, los servicios sociales necesarios y la vivienda, son también derechos de todo ser humano.

En caso de la pérdida de los medios de subsistencia, toda persona debe recibir asistencia social que le permita enfrentar las circunstancias que superan su voluntad.

- La Declaración Americana de Derechos y Deberes del Hombre

Aprobada en la Novena Conferencia Internacional Americana Bogotá, Colombia, 1948 señala el **Derecho de residencia y tránsito Artículo 8:** “Toda persona tiene el derecho de

fijar su residencia en el territorio del Estado de que es nacional, de transitar por él libremente y no abandonarlo sino por su voluntad”. En el Artículo 9 **Derecho a la inviolabilidad del domicilio**: “Toda persona tiene el derecho a la inviolabilidad de su domicilio”

- El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales Naciones Unidas

Adoptado y abierto a la firma, ratificación y adhesión por la Asamblea General en su resolución 2200 A XXI), de 16 de diciembre de 1966 Entrada en vigor: 23 de marzo de 1976. Fue suscrito por Ecuador el 29 de septiembre de 1967 y ratificado el 06 de marzo de 1969

En su Art. 17, inciso 1 señala Artículo 17: “Nadie será objeto de injerencias arbitrarias o ilegales en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques ilegales a su honra y reputación.

- El Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de la Organización de las Naciones Unidas

Señala en su preámbulo reconoce que no puede realizarse el ideal del ser humano libre en el disfrute de las libertades civiles y políticas y liberado del temor y de la miseria, a menos que se creen condiciones que permitan a cada persona gozar de sus derechos civiles y políticos, tanto como de sus derechos económicos, sociales y culturales,

Considera que la Carta de las Naciones Unidas impone a los Estados la obligación de promover el respeto universal y efectivo de los derechos y libertades humanos.

- Convención Americana sobre Derechos Humanos

Suscrita en San José de Costa Rica el 22 de noviembre de 1969, en la Conferencia Especializada Interamericana sobre Derechos Humanos, señala en su Art. 21

Derecho a la Propiedad Privada

1. Toda persona tiene derecho al uso y goce de sus bienes. La ley puede subordinar tal uso y goce al interés social.

2. Ninguna persona puede ser privada de sus bienes, excepto mediante el pago de indemnización justa, por razones de utilidad pública o de interés social y en los casos y según las formas establecidas por la ley.

- Carta Andina de Derechos Humanos CAPPDH

Los antecedentes más importantes para el establecimiento de la CAPPDH se la encuentra en:

a.- La Declaración y Plan de Acción de Viena de 1993 donde se “reafirma el solemne compromiso de todos los Estados de cumplir sus obligaciones de promover el respeto universal, así como la observancia y protección de todos los derechos humanos y de las libertades fundamentales de todos de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas, otros instrumentos relativos a los derechos humanos y el derecho internacional. El carácter universal de esos derechos y libertades no admite dudas. En este contexto, el fortalecimiento de la cooperación internacional en la esfera de los derechos humanos es esencial para la plena realización de los propósitos de las Naciones Unidas. Los derechos

humanos y las libertades fundamentales son patrimonio innato de todos los seres humanos; su promoción y protección es responsabilidad primordial de los gobiernos.”

b.- La Carta de Conducta de Riobamba en donde se pone de manifiesto la necesidad urgente de reconocimiento y respeto de los derechos y libertades fundamentales del ser humano, llegando inclusive a establecerse la doctrina Roldós en base a la cual la defensa de los derechos humanos “es una obligación internacional a la que están sujetos los Estados y que, por tanto, la acción conjunta ejercida en protección de esos derechos no viola el principio de no intervención”.

c.- El desarrollo del Seminario Subregional sobre Democracia y Derechos Humanos, en el cual los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones acordaron la elaboración de una Carta Andina de Derechos Humanos.

En la Declaración del Consejo Presidencial Andino, suscrita en Guayaquil, el 26 de julio de 2002, se adopta la Carta Andina para la Promoción y Protección de los Derechos Humanos, como instrumento que contiene principios generales, normas, ámbitos y mecanismos que garantizan la observancia, respeto, promoción y defensa de dichos derechos en la subregión; y, finalmente, el Consejo Andino de Ministros De Relaciones Exteriores, mediante la Decisión 586, de 7 de mayo de 2004, aprueba el Programa de Trabajo para la Difusión y Ejecución de la Carta Andina para la Promoción y Protección de los Derechos Humanos.

- Constitución Política del Ecuador - 2008

Art. 323: Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación.

Art. 376: Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat y a la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley. Se prohíbe la obtención de beneficios a partir de prácticas especulativas sobre el uso del suelo, en particular por el cambio de uso, de rústico a urbano o de público a privado.

- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización “COOTAD”

En su sección séptima: Expropiaciones, artículos 446 a 459 y 594 a 596 contienen el régimen legal que regula los elementos sustantivos y el procedimiento de expropiación a cargo de los gobiernos autónomos descentralizados.

- Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública “LOSNC”

Art. 58: Procedimiento.- Cuando la máxima autoridad de la institución pública haya resuelto adquirir un determinado bien inmueble, necesario para la satisfacción de las necesidades públicas, procederá a la declaratoria de utilidad pública o de interés social de acuerdo con la Ley.

Perfeccionada la declaratoria de utilidad pública o de interés social, se buscará un acuerdo directo entre las partes, por el lapso máximo de noventa (90) días.

Para este acuerdo, el precio se fijará, tanto para bienes ubicados en el sector urbano como en el sector rural, en función del avalúo realizado por la Dirección de Avalúos y

Catastros de la Municipalidad en que se encuentren dichos bienes, que considerará los precios comerciales actualizados de la zona.

El precio que se convenga no podrá exceder del diez (10%) por ciento sobre dicho avalúo.

Se podrá impugnar el precio más no el acto administrativo, en vía administrativa.

El acuerdo y la correspondiente transferencia de dominio, se formalizarán en la respectiva escritura pública, que se inscribirá en el Registro de la Propiedad.

En el supuesto de que no sea posible un acuerdo directo se procederá al juicio de expropiación conforme al trámite previsto en el Código de Procedimiento Civil, sin perjuicio de recibir a cuenta del precio final que se disponga pagar el valor que preliminarmente ha propuesto la institución pública respectiva. El Juez en su resolución no está obligado a sujetarse al avalúo establecido por la Dirección de Avalúos y Catastros de la Municipalidad.

Para la transferencia de inmuebles adquiridos por declaratoria de utilidad pública, los dueños deberán tener cancelados todos los impuestos correspondientes a dicha propiedad, excepto el pago de la plusvalía y los que correspondan a la transferencia de dominio, que no se generarán en este tipo de adquisiciones. Si los tributos se mantuvieran impagos, del precio de venta, se los deducirá.

La adquisición de bienes inmuebles en el extranjero por parte del Estado o entidades del sector público ecuatoriano se someterá al Reglamento Especial que para el efecto se dicte.

En el caso de las municipalidades el procedimiento expropiatorio se regulará por las disposiciones de su propia Ley.

Para la transferencia de dominio de bienes inmuebles entre entidades del sector público, siempre y cuando llegaren a un acuerdo sobre aquella, no se requerirá de declaratoria de utilidad pública o interés social ni, en el caso de donación, de insinuación judicial. Se la podrá realizar por compraventa, permuta, donación, compensación de cuentas, traslado de partidas presupuestarias o de activos. En caso de que no haya acuerdo la entidad pública que expropia procederá conforme esta Ley. Para su trámite se estará a lo dispuesto en el Reglamento de esta Ley.

b) Plan de Acción para el Reasentamiento (PAR)

Fase previa al reasentamiento

Dentro del Área de estudio 1 del PHS, se tiene la denominada “área de intervención” o “área de embalse”, representando el 8,02 % de la zona de análisis, siendo la superficie de inundación más un margen de protección de 40 m. Inicia aproximadamente 2,3 km al sur de la unión entre el río Zamora y Namangoza, y finaliza, en su extremo más largo, en la cabecera de Santiago de Méndez, con una longitud total de 47 km aproximadamente.

Con el área de intervención traslapan 420 predios y 389 propietarios, localizándose en dos de ellos las comunidades de La Unión y Yuquianza respectivamente. El asentamiento La Unión se encuentra en las coordenadas 0808596, 9667989, dentro del cantón Limón Indanza, y posee una población de 53 habitantes distribuidos en 11 hogares. Por otro lado, el asentamiento Yuquianza se encuentra dentro del cantón Tiwintza, en las coordenadas 0808174, 9669510. Esta comunidad posee una población de 140 habitantes distribuidos en 31 hogares. La información del corredor entre Bella Unión y la cabecera cantonal de Santiago de Méndez se levantará con la aplicación del censo poblacional.



Fotografía 23: Sitio de obras del Proyecto Hidroeléctrico Santiago.

El reasentamiento o la reubicación son medidas adoptadas por la CELEC EP, con aquellas familias o personas que por su localización en el área directa del proyecto verán afectado su normal desarrollo social, interrupción o pérdida de sus actividades económicas y productivas, así como sus manifestaciones culturales y de arraigo.

Los traslados de población por el impacto descrito son una medida que de acuerdo a las características de la comunidad y a la magnitud del impacto, deben ser compensadas y restablecidas en sus condiciones sociales, culturales y económicas; así las cosas y teniendo en cuenta la infraestructura existente y las decisiones que al final las comunidades tomen se optará por: un traslado colectivo respetando sus redes sociales, su infraestructura social y productiva para no ver desarticulada lo que históricamente se ha construido; de igual manera pueden optar por una reubicación, que sin ser nucleadas al reasentamiento, decidan estar cerca a este para compartir el territorio.

Finalmente y estableciendo todos los mecanismos de diálogo, con participación y concertación, algunas familias o personas decidirán negociar directamente y trasladarse fuera de la región. En este caso el proyecto hace una oferta de acompañamiento asistido si ellos lo aceptan.

De acuerdo a la información que consta dentro del inventario de predios, se identificaron tres tipos de afectación:

- a) Predios con población nucleada residente que se encuentra articulada dentro de un espacio de uso colectivo, sobre el cual se ha construido historia, identidad, redes de parentesco y vecindad, donde se realizan actividades económicas y agroproductivas articuladas entre sí. La medida en este caso sería el Reasentamiento colectivo, planificado y concertado.
- b) Predios con población dispersa residente cuya dinámica doméstica y económica funciona en forma endógena, se encuentran distantes de los espacios de uso colectivo; sin embargo mantienen una historia, identidad, redes de parentesco, articulación económica con poblaciones nucleadas. La medida se denominará Reubicación o Negociación Directa, en el caso de que exista una aceptación del acompañamiento asistido.

c) Predios con o sin suelo agropecuario, con o sin actividades económicas. La relación antrópica del propietario con el territorio es fundamentalmente de orden económico porque las redes de identidad, historia, parentesco de éstos propietarios se construyen mayoritariamente en sus lugares de residencia habitual. A esta tipología se denominará Negociación Directa.

De acuerdo a las medidas descritas anteriormente, así como la caracterización socioeconómica y cultural de la zona se elabora un **PAR (Plan de Acción de Reasentamiento)** dirigido a las categorías a y b. Para el efecto, se aplicará una metodología cuantitativa y cualitativa, durante los meses de abril a agosto de 2015 a fin de elaborar el diagnóstico socio económico y cultural, y además, la definición de líneas de acción para las posteriores etapas de Pre Reasentamiento, Reasentamiento y Post Reasentamiento.

Objetivo General

Elaborar un Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) para los centros Shuar de Yuquianza y La Unión, considerando sus particularidades históricas, identitarias, parentesco, vecindad y de reproducción económica, así como su visión de futuro.

Objetivos Específicos

- Identificar los aspectos sociodemográficos, culturales, económicos, correspondientes a las unidades sociales censadas, para facilitar los procesos de negociación.
- Identificar la infraestructura o equipamiento comunitario, a fin de diseñar concertadamente su restablecimiento en el marco de los Planes de Acción del Reasentamiento.
- Dar a conocer mediante diferentes estrategias de difusión y participación, el marco conceptual del Reasentamiento.

Metodología

Lineamientos y plan de acción para la caracterización socioeconómica y cultural

Proceso Censo de Población

Se levantará información de la población existente aplicando el censo socioeconómico, lo cual permitirá obtener los estudios o soportes de datos para la elaboración de una línea de base.

De acuerdo al cronograma establecido, el proceso de Pre-Reasentamiento contempla las siguientes fases:

FASE I.

- Planificación de las actividades de análisis de la información previa, de los objetivos y metodologías en cumplimiento del objetivo 4 de la oferta técnica del PDS.
- Diseño de cronogramas de actividades y los procedimientos para el plan de trabajo con miras a la ejecución del censo y la elaboración del estudio.

FASE II.

- Diseño del instrumento para el levantamiento de información. Para las variables consideradas se elaboraran dos fichas, una ficha sociocultural y una ficha económica.
 - En la ficha sociocultural se encuentra la siguiente información:
 - Ubicación de la familia a censar (Información Geográfica)
 - Identificación de grupos vulnerables
 - Cohesión social, liderazgo (Participación dentro de la comunidad)
 - Características de la infraestructura (tipo de materiales, servicios, saneamiento ambiental)
 - Características del hogar (Salud, educación, servicios, tipología de la familia, medios de transporte, etc.)
 - Integrantes del hogar y las familias (Nombres, relación de parentesco, género, etc.)
 - Croquis
 - Actividades de recreación
 - Actividades culturales
 - Tradiciones
 - Medios de comunicación
 - Medios de transporte
 - Religión
 - Relaciones de vecindad
 - Percepciones
 - Tiempo de residencia
 - Aspectos de participación comunitaria y organización social
 - Apoyo y programas estatales
 - En la ficha económica se encuentra la siguiente información:
 - Caracterización económica (Tipo de producción, cantidad, destino y valor)
 - Infraestructura productiva
 - Actividad minera
 - Gastos
- Proceso de inducción, capacitación y entrenamiento del equipo operativo para el censo.
 - Para este fin se empleará dos semanas previstas en el cronograma. Los contenidos de este proceso serían:
 - Revisión de experiencias similares
 - Métodos de acercamiento a la comunidad
 - Revisión y manejo de conceptos utilizados en la ficha
 - Simulacro del levantamiento de información
 - Definición de tiempos y destreza en el manejo del instrumento
 - Análisis e interpretación de la información
 - Manejo de contingencias (Negación a la encuesta, negación en las preguntas críticas, ausencia de los habitantes, casas deshabitadas, entre otras)
 - Elaboración del código censal

FASE III.

- Traslado al área del estudio, el centro de operaciones se ubicaría en la ciudad de Sucúa en las oficinas de ACOTECNIC.
- Socialización del proceso de levantamiento de información con las comunidades Yuquianza, La Unión y el corredor entre Bella Unión y la cabecera cantonal de Santiago de Méndez.
- Distribución del territorio: Se asignara un responsable para la comunidad La Unión, Yuquianza y para el corredor entre la comunidad Bella Unión y la cabecera cantonal de Santiago de Méndez, el levantamiento de información partirá desde los centros nucleados, hasta las unidades sociales dispersas.
- Preparación de la logística necesaria: transporte terrestre y fluvial, material para el levantamiento de información, cámaras fotográficas.

FASE IV.

- Realización del censo:
 - Distribución del equipo en las comunidades Yuquianza y La Unión, así como el corredor entre Bella Unión y la cabecera cantonal de Méndez. Se procederá con el levantamiento de la ficha social, cultural y económica por hogar. Se sugiere el acompañamiento de un líder de la comunidad.
 - Registro fotográfico de la infraestructura de la vivienda y del uso de suelo del predio.
 - Colocación del código censal
 - Reportes diarios de novedades y determinación de correctivos.
 - Digitalización de la información levantada

FASE V.

- Revisión y análisis de la información
 - Se verificará la coherencia de la información levantada con la realidad de la zona.
 - Cruce de variables
 - Elaboración de cuadros estadísticos.
 - Análisis e interpretación de la información

FASE VI.

- Preparación y ejecución de un taller con las comunidades La Unión, Yuquianza y el corredor entre Bella Unión y la cabecera cantonal de Santiago de Méndez. Esta actividad está acorde a lo establecido en los estándares internacionales, entre ellos IFC, del Banco Mundial, para lo cual se recomienda que la información recogida de las comunidades, debe regresar a ella mediante la realización de eventos participativos, con miras a confrontar la información y validarla, esto una vez verificada y ajustada, mediante el levantamiento de un acta firmada por los representantes de las familias o de los hogares; para este procedimiento participativo, es fundamental la presencia de alguna autoridad del INEC, que sea garante de la objetividad y transparencia del censo.
- Elaboración de listados definitivos de las familias a ser trasladadas, esta validación estaría acompañada del criterio de cada asentamiento.
- Establecimiento de una fecha de corte

- Análisis de los aspectos jurídicos que amparen esta medida

FASE VII

- Elaboración del documento final.

Lineamientos para un Plan Comunicativo Fase Pre-Reasentamiento

Con las experiencias en los diversos procesos de reasentamiento de población, se determinó que algunos aspectos son muy sensibles, particularmente cuando se trata de concertar negociaciones con las familias que están en riesgo de perder o ver modificado su hábitat, lo que para ellos siempre tendrá un significativo valor.

En este sentido la vivienda tendrá un valor importante (con componentes intangibles), por los siguientes aspectos:

- El significado histórico de su vivienda o inmueble
- Sucesivos cambios en las formas de uso y tenencia
- Por lo general no están preparados para adaptarse a un cambio ante la posibilidad de abandonar el inmueble

Por esta razón, es necesario definir unas políticas de reasentamiento, de ser posible, con base en los estándares internacionales, la normatividad y la Legislación Nacional.

De esta forma es importante, en el marco de las estrategias metodológicas, tener establecidas políticas de relaciones comunitarias, bajo las cuales se tenga en cuenta los niveles de conflictividad que se presentan en estos procesos. Por esto es que, en el marco de estos lineamientos, se debe incorporar la variable cultural (conjunto de valores, tradiciones, ritos y costumbres, adquiridas, compartidas y transmitidas por un grupo de personas), en el instrumento de recolección de información.

Plan Comunicativo y encuentro de sus realidades

- Es esencial reconocer que la presencia como empresa o Estado, genera impactos positivos y negativos en las comunidades que se encuentran en el área de influencia de los proyectos, obras o actividades.
- Como responsables de la operación, se deben desarrollar y mantener relaciones constructivas con las comunidades. Los procesos de socialización y concertación deben ser conducentes a la llamada Licencia Social.
- Es necesario que el proceso tenga un enfoque centrado en la participación de la comunidad para establecer y generar espacios de confianza y respeto, que a su vez de la pauta sobre cómo mitigar, corregir, compensar y restablecer frente a los impactos que se generaran en las comunidades locales; cómo identificar y manejar los riesgos sociales y cómo identificar y capitalizar oportunidades de beneficio mutuo.

Entornos complejos

Los procesos de reasentamiento deben tener en cuenta a las áreas receptoras. Por esta razón, es necesario desde los momentos de concertación con las comunidades a trasladar, abrir espacios pedagógicos para los diseños del Reasentamiento en sus diferentes fases; además de generar espacios de encuentros con las comunidades receptoras, ambos componentes que serán fundamentales al momento de diseñar las estrategias de un Plan de Reasentamiento.

Interacción con la comunidad.

- Se deben fortalecer las oficinas de atención a la comunidad en el tema de Reasentamiento, ubicadas en la zona del área de influencia directa del proyecto, con el objetivo de garantizar un mutuo entendimiento y lograr gestionar las expectativas y atender quejas y reclamos.
- La comunicación directa, la participación informada y la socialización permanente, generan espacios de confianza y relacionamiento mutuo.

Hechos relevantes en la fase de Pre-Reasentamiento

De acuerdo al plan de actividades establecido en el cronograma y de acuerdo a los principales objetivos del Plan Comunicativo en esta fase de Pre-Reasentamiento se destaca:

- Diseñar el material didáctico de difusión del Reasentamiento, redefinir los mecanismos para el acercamiento a la comunidad, como momentos previos a la realización del censo. Los medios son la mejor alternativa para acompañar procesos de sensibilización y debe tener un enfoque motivador y educador que convoque y contribuyan a fortalecer la toma de decisiones generando espacios de confianza.
- Socialización de la información mediante la realización de reuniones. En este aspecto se dará prioridad a las visitas domiciliarias de manera permanente o cuando se considere necesario esclarecer inquietudes de la comunidad.
- Para la socialización y el fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales, se debe considerar el diseño de una estrategia de comunicación.
- La estrategia comunicacional se considera como un proceso transversal y de carácter permanente en el desarrollo de estas etapas del Pre-reasentamiento. Esto tiene como objetivo fortalecer la socialización del proyecto en todas sus etapas o fases.
- Documentación del proceso. Desde esta primera fase, como capítulo fundamental para los diseños posteriores del Plan de Acción de Reasentamiento, es necesario generar la trazabilidad del proceso, teniendo en cuenta que los reasentamientos o reubicación de población generan factores de transformación en la vida de las comunidades; ante este aspecto, debe ser un compromiso del proyecto, una vez se tenga la caracterización social, cultural y económica de las comunidades, documentar la historia de vida, sus logros y dificultades, los esfuerzos de superación frente a las adversidades, las formas de organización y toma de decisiones. Esta primera etapa generará las primeras bases para el futuro PAR.

c) Plan de Reasentamiento

Dentro del Apéndice PMA, Apéndice 19, se describe a detalle los resultados para el Plan de reasentamiento para los centros poblados de Yuquianza y La Unión.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Marco Normativo de aplicación	Legislación nacional e internacional considerada para la elaboración del Plan de Reasentamiento	Textos normativos de legislación nacional e internacional relacionada con reasentamientos	SIN COSTEO – C2
Plan de acción para el reasentamiento	Plan elaborado y aprobado	Documento de Plan de acción para el reasentamiento	SIN COSTEO – C6
Plan de Reasentamiento	Plan de reasentamiento elaborado y aprobado	Documento de Plan de reasentamiento Presupuesto asignado	SIN COSTEO – C6
Reasentamiento de comunidades	Comunidades reasentadas	Actas de recepción de obras	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534383	Reasentamiento Yuquianza	u	1.00	10,849,022.56	10,849,022.56
2.00	534384	Reasentamiento la Unión	u	1.00	8,703,751.15	8,703,751.15
TOTAL USD						19,552,773.71

Cronograma de implementación

CRONOGRAMA ACTIVIDADES FASE PREVIA PAR																	
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA																	
ACTIVIDADES	Abril		Mayo				Junio				Julio				Agosto		Responsable
	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	
Revisión y análisis de la metodología, elaboración de contenidos																	
Definición de procedimientos y Elaboración del plan de trabajo																	
Conformación del Equipo de trabajo																	
Diseño y elaboración de la ficha socioeconómica y cultural																	
Inducción, Capacitación y entrenamiento																	
Ejecución del censo socioeconómico y cultural																	

CRONOGRAMA ACTIVIDADES FASE PREVIA PAR																	
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA																	
ACTIVIDADES	Abril		Mayo				Junio				Julio				Agosto		Responsable
	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	
Digitalización de los censos socioeconómicos																	
Procesamiento y análisis de la información																	
Definición de los listados de las familias elegibles																	
Talleres de información para validar los datos del censo																	
Elaboración de los listados definitivos																	
Colocación de los listados definitivos en sitios visibles																	
Establecimiento de una fecha de corte que permita congelar la información (Con el fin de evitar la presión migratoria y alteración de datos)																	
Elaboración del documento final y ajustes al producto																	
Presentación del documento final																	
PLAN COMUNICATIVO FASE PREVIA PAR																	
Diseño de material didáctico de difusión del reasentamiento, Metodología para el acercamiento a la comunidad (Herramientas de comunicación)																	
Socialización de la información: Reuniones con las comunidades																	
Preparación de la socialización y validación de la información socioeconómica																	
Acompañamiento y seguimiento al desarrollo de las actividades																	

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PLAN DE CONTINGENCIAS (PDC)

PLAN DE CONTINGENCIAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Objetivo

Establecer un sistema de respuesta efectivo y oportuno, para controlar y mitigar incidentes en situación emergente que eventualmente y de manera inesperada pudieran ocurrir durante las actividades constructivas y que pueden poner en riesgo los recursos bióticos, físicos, a la población, trabajadores e instalaciones.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación contempla el programa:

- ESPECIFICACION CR-PDC 01: Plan de contingencias para la etapa de construcción

ESPECIFICACION CR-PDC 01: Plan de contingencias para la etapa de construcción

La Especificación establece las medidas y protocolos que la Contratista de la obra deberá seguir en situaciones de emergencia así como también las responsabilidades del personal que compone el Comité de Emergencias de la Obra (CEO), el cuál debe ser constituido al inicio de la etapa constructiva, y que será el responsable de enfrentar las contingencias que pueden presentarse durante esta etapa del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título II. Derechos, Capítulo Segundo. Derechos del Buen Vivir, Sección Octava. Trabajo y Título VII. Régimen del Buen Vivir, Capítulo Primero. Inclusión Equidad. 33. Sección Novena. Gestión del Riesgo, Arts. 389,390.	Estado Ecuatoriano
Ley de Seguridad Pública y del Estado – 2009 (Docu. 36)	Título II. De los Principios, Art. 4. De los Principios de la Seguridad Pública y del Estado. Título III. Del Sistema y de los Órganos de Seguridad Pública, Capítulo III. De los Órganos Ejecutores, Art. 11. De los Órganos Ejecutores.	Consejo de Seguridad Pública y del Estado
Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado – 2009 (Docu. 37)	Título II. Del Sistema de Seguridad Pública y del Estado, Capítulo I. De los Órganos Ejecutores, Art. 2. De los Órganos Ejecutores de la Prevención. Título III. Del Sistema Descentralizados de Gestión de Riesgos, Capítulo II. De los Órganos del Sistema, Art. 24. De los Comités de Operaciones de Emergencias (COE).	Consejo de Seguridad Pública y del Estado
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Capítulo III. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, Sección Primera. Naturaleza Jurídica, Sede y	Ministerio de Coordinación de la Política

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	Funciones, Art. 54. Funciones, Literal o). Capítulo I. Distritos Metropolitanos Autónomos, Sección Segunda. Gobierno de los Distritos Metropolitanos Autónomos Descentralizados, Párrafo Primero. Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones, Art. 84. Funciones, Literal n).	Gobiernos Autónomos Descentralizados
Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas – 2010 (Docu. 38)	Sección Cuarta. De los Instrumentos Complementarios del Sistema, Párrafo 1°. De la Inversión Pública y sus Instrumentos, Art. 64. Preeminencia de la Producción Nacional e Incorporación de Enfoques Ambientales y de Gestión de Riesgo.	Estado Ecuatoriano
Ley orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (Docu. 24).		
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	Políticas y Lineamientos Estratégicos, 3.11. Garantizar la preservación y protección integral del patrimonio cultural y natural y de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico, Literal a).	Estado Ecuatoriano
Manual del Comité de Gestión de Riesgos – 2014 (Docu. 41)	Primer Parte. Marco Normativo e Institucional, de la Gestión de Riesgos, 3. Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Segunda Parte. Conformación y Funciones del CGR/COE Y de mecanismos Relacionados	Secretaría de Gestión de Riesgos
Acuerdo ministerial 061, de 04 de mayo de 2015	Art. 198. Situaciones de Emergencia	MAE

Descripción y procedimientos

El Plan de Contingencias para la etapa constructiva de la obra, establece los procedimientos para hacer frente a emergencias (ocasionadas generalmente por las actividades propias de la construcción y operación en las instalaciones temporales), así como de fenómenos naturales o inducidos, inherentes al entorno, a fin de controlar o minimizar sus impactos en los ambientes físico, biológico y humano.

De esta manera, la especificación describe los siguientes elementos que forman parte de la estructura operativa del plan de contingencias propuesto para la etapa de construcción del proyecto:

- Personal y recursos
- Peligros y riesgos asociados a la etapa constructiva del proyecto
- Alcance de las emergencias
- Organización del plan de contingencia
- Disponibilidad de materiales, equipos y herramientas para la atención de emergencias
- Procedimientos en caso de emergencias
- Capacitación y entrenamiento de personal

- Respuestas a emergencias
- Plan de evacuación
- Evaluación, reinicio de operaciones y emisión de informes
- Fondo de emergencias
- Relaciones públicas y comunicación con la prensa
- Distribución del Plan de Contingencias

a) Personal y recursos

La organización, implementación y ejecución del Plan de Contingencias es tarea de todas las instancias administrativas y operativas de la Contratista que participan en la construcción de la obra. Por tanto, su aplicación requerirá:

- Definir las políticas de seguridad de la Contratista, como una herramienta para el control permanente del cumplimiento del plan.
- Suministro de los recursos financieros, humanos y materiales para su implementación y ejecución.
- Todo el personal de la Contratista, jefaturas, empleados y trabajadores, que laboren en la construcción, están obligados a participar en la implementación y ejecución del plan.
- Involucramiento de organismos de apoyo externo como: Ejército, Policía, Bomberos, Secretaría de Gestión de Riesgos, Municipalidades, Cruz Roja, Ministerios, Organizaciones Públicas y Privadas, etc.

b) Peligros y riesgos asociados a la etapa constructiva del proyecto

Como parte de la política de seguridad y en cumplimiento de las normas legales vigentes, se realiza una evaluación de riesgos aplicada a la etapa constructiva del proyecto y que por su nivel de peligro pueden impactar directa o indirectamente sobre el desarrollo del mismo.

En el Capítulo 9: Análisis de Riesgos, del EIAD, se describen los resultados sobre la identificación de los peligros y riesgos en el proyecto PHS, los cuales constituyen la base para la propuesta del Plan de Contingencias. El resumen de riesgos se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 103: Listado General de Riesgos asociados al PHS

#	Riesgo	Cód.	Descripción	C on s	O pe r	Re t	Afectación	Cate g	Ocurre ncia	Imp acto	Proba b.	Priori dad	Priori dad #
77	Intervención organizacionales locales	Soc12	Influencia de las organizaciones/líderes de organizaciones	x			Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Críti co	Alto	Muy Alto	20
82	Manifestaciones de la comunidad al proyecto	Soc18	Eventos de protesta de la población que impiden la normal ejecución y funcionamiento del proyecto	x	x		Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Críti co	Alto	Muy Alto	20

#	Riesgo	Cód.	Descripción	C o n s	O p e r	Re t	Afectación	Cate g	Ocurre ncia	Imp acto	Proba b.	Priorid ad	Priori dad #
83	Especulación del Suelo	Soc19	Comprar propiedades en el área de construcción y embalse que se cree van a subir de precio para venderlas y obtener una ganancia rápida	x			Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Alto	Muy Alto	Muy Alto	20
8	Incumplimiento en el despacho de caudales ecológicos	Bio1	Modificación de caudales naturales, disminución de sólidos suspendidos y nutrientes aguas abajo de la cortina		x		Pry al Ambiente	Bióti co	Única	Alto	Alto	Alto	16
68	Accidentes fatales en obras (considerando que los trabajadores son parte del ambiente)	Soc3	Actividades que conlleven a decesos de población laboral	x	x		Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Críti co	Medi o	Alto	15
76	Falta de fondos para el Proyecto	Soc11	Reducción del presupuesto estatal	x			Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Críti co	Medi o	Alto	15
21	Deslizamiento en zonas inestables identificadas en el Embalse	Inf1	Desequilibrio de terreno que pueda deslizarse hacia el embalse, en el primer llenado		x		Pry al Ambiente	Infra estruc tura	Única	Mod erado	Alto	Alto	12
71	Accidentes en población local	Soc6	Accidentes que atenten a la salud y seguridad de la población adyacente al proyecto	x	x	x	Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Alto	Medi o	Alto	12
78	Huelgas de los trabajadores del proyecto.	Soc13	Eventos de protesta que impiden la normal ejecución y funcionamiento del proyecto	x	x		Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Alto	Medi o	Alto	12
81	Manifestaciones de la Población	Soc17	Eventos de protesta de la población que impiden la normal ejecución y funcionamiento del proyecto	x	x		Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Alto	Medi o	Alto	12
22	Problemas para la Maniobra de desvío del río	Inf2	Imposibilidad de realización de maniobra de desvío	x			Ambiente al Pry	Infra estruc tura	Única	Críti co	Bajo	Alto	10
23	Problemas para la Maniobra de Cierre	Inf3	Dificultad o Imposibilidad de realización de la maniobra de cierre	x			Ambiente al Pry	Infra estruc tura	Única	Críti co	Bajo	Alto	10
70	Incumplimiento de obligaciones laborales	Soc5	Los trabajadores no gozan de los beneficios contemplados en Código de Trabajo de la ley ecuatoriana	x	x	x	Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Críti co	Bajo	Alto	10
75	Inestabilidad política	Soc10	Disolución de uno o más poderes del estado y GADS	x	x		Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Críti co	Bajo	Alto	10
80	Sabotaje por parte de los trabajadores del proyecto	Soc15	Intervenciones de los trabajadores que afectan al proyecto en búsqueda de beneficio propio	x	x		Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Críti co	Bajo	Alto	10
2	Cierre de Vías de operación en Construcción	Geod2	Cierre de Vías de operación en Construcción	x			Ambiente al Pry	Geo diná mico	Múltipl e	Mod erado	Medi o	Medi o	9

#	Riesgo	Cód.	Descripción	C o n s	O p e r	R e t	Afectación	Cate g	Ocurre ncia	Imp acto	Proba b.	Priorid ad	Priori dad #
79	Sabotaje por parte de la población adyacente al proyecto	Soc14	Intervenciones de la población que afectan al proyecto en búsqueda de beneficio propio	x	x		Ambiente al Pry	Soci al	Múltipl e	Mod erado	Medi o	Med io	9
14	Incumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	Bio2	Incumplimiento de las recomendaciones del plan operativo de caudales ecológicos	x	x	x	Pry al Ambiente	Bióti co	Múltipl e	Alto	Bajo	Med io	8
16	Creación de hábitats favorables a vectores patógenos (mosquitos, ratas)	Bio3	Creación de hábitats favorables a vectores	x	x		Pry al Ambiente	Bióti co	Múltipl e	Leve	Alto	Med io	8
18	Ataques de animales silvestres (serpientes, mamíferos)	Bio4	Incremento de ataques de animales silvestres (serpientes y mamíferos)	x	x		Ambiente al Pry	Bióti co	Múltipl e	Alto	Bajo	Med io	8
58	Explosión o incendio - construcción	Inf7	Explosión o incendio durante la construcción del proyecto	x			Pry al Ambiente	Infra estr uctu ra	Múltipl e	Alto	Bajo	Med io	8
59	Explosión o incendio - operación	Inf8	Explosión o incendio durante la operación		x		Pry al Ambiente	Infra estr uctu ra	Múltipl e	Alto	Bajo	Med io	8
66	Retrasos de Programa de Apoyo a la Comunidad	Soc1	Eventos de atraso respecto a cronograma establecido con comunidades	x	x		Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Leve	Alto	Med io	8
73	Enfermedades causadas por problemas hidrosanitarios en los campamentos	Soc8	Enfermedades causadas por el mal funcionamiento de sistemas hidrosanitarios	x	x	x	Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Alto	Bajo	Med io	8
85	Pérdida de Patrimonio Arqueológico	Soc20	Zonas de importancia arqueológica inundadas	x			Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Alto	Bajo	Med io	8
87	Reducción capacidad generación hídrica - por mal manejo de la cuenca	Inf16	Reducción de generación por negligencia, mal manejo, falta de entrenamiento		x		Ambiente al Pry	Infra estr uctu ra	Múltipl e	Alto	Bajo	Med io	8
3	Cierre de Vías de operación en Operación	Geod3	Afectación de vías de acceso al proyecto	x			Ambiente al Pry	Geo diná mico	Múltipl e	Leve	Medi o	Med io	6
17	Transmisión de enfermedades por vectores patógenos	Bio5	Transmisión de enfermedades transmitidas por vectores patógenos	x	x		Ambiente al Pry	Bióti co	Múltipl e	Leve	Medi o	Med io	6
29	Desprendimientos en túneles durante construcción	Geod1 2	Caída de bloques o segmentos de excavación durante la construcción de túneles y cavernas	x			Ambiente al Pry	Geo diná mico	Múltipl e	Leve	Medi o	Med io	6
57	Deslizamiento aguas abajo de la presa	Inf6	Deslizamiento de la zona denominada "Anfiteatro", ubicada en la margen derecha, aguas abajo de la presa	x	x		Pry al Ambiente	Infra estr uctu ra	Única	Mod erado	Bajo	Med io	6
65	Retrasos por lluvias torrenciales	Inf12	Retraso en la construcción a causa de demoras por parte de la fiscalización, que a su vez puede obedecer a otras causas	x			Ambiente al Pry	Infra estr uctu ra	Múltipl e	Mod erado	Bajo	Med io	6

#	Riesgo	Cód.	Descripción	Con s	O per e	Ret	Afectación	Cate g	Ocurre ncia	Imp acto	Proba b.	Priori dad	Priori dad #
72	Deficientes prácticas nutricionales	Soc7	Deficientes prácticas de higiene y nutrición que afecten la salud de los trabajadores	x	x	x	Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Mod erado	Bajo	Med io	6
4	Obstrucción de Obras de Toma	Geod4	Sedimentos impiden la entrada de agua		x		Ambiente al Pry	Geo dinámico	Múltipl e	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
15	Colapso de cortina	Bio6	Inundación aguas abajo de la cortina por colapso de la misma	x		x	Pry al Ambiente	Bióti co	Única	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
24	Deslizamientos en frentes de trabajo	Geod7	Movimientos de masa generados por obras de construcción	x			Ambiente al Pry	Geo dinámico	Múltipl e	Bajo	Muy Alto	Med io	5
31	Colapso de cortina	Sism1	Cese de la generación de generación eléctrica por pérdida del embalse		x		Ambiente al Pry	Sís mico	Única	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
32	Colapso de Cortina, por Sismo	Sism2	Afectación a asentamientos poblacionales ubicados aguas abajo del sitio de la presa, infraestructura del proyecto y de la zona, con la consecuente pérdida de vidas humanas		x		Ambiente al Pry	Sís mico	Múltipl e	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
44	Crecida extraordinaria que afecte a la cortina e infraestructura aguas abajo de la cortina	Torr3	Pérdida de vidas humanas, daños en infraestructura del proyecto e infraestructura aguas abajo del proyecto		x		Ambiente al Pry	Torr encial	Múltipl e	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
47	Afección parcial de la infraestructura en Construcción	Inf13	Dstrucción parcial o total de infraestructuras en proceso constructivo	x			Pry al Ambiente	Infra estructura	Única	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
48	Afección parcial o total de la infraestructura en Operación	Inf14	Dstrucción parcial o total de infraestructuras en operación		x		Pry al Ambiente	Infra estructura	Múltipl e	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
49	Afección de la infraestructura aguas abajo del proyecto -catastrófico	Inf15	Dstrucción parcial o total de infraestructuras en operación		x		Pry al Ambiente	Infra estructura	Múltipl e	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
50	Desplomes de infraestructura en construcción -catastrófico	Inf4	Afectación a infraestructura, con la consecuente pérdida de vidas humanas	x			Pry al Ambiente	Infra estructura	Múltipl e	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
51	Contaminación de recursos hídricos por el vertido de combustibles, aceites, aguas residuales, lixiviados	Bio7	Contaminación de cursos de agua por el vertido de combustibles, aceites, aguas residuales, lixiviados	x	x		Pry al Ambiente	Bióti co	Múltipl e	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
52	Afectación a los usos del agua (pesca, minería, navegación)	Soc16	El embalsamiento causa la afección al régimen natural de caudales, aguas abajo del proyecto	x	x		Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Críti co	Muy Bajo	Alto	5
56	Colapso de cortina	Inf5	Liberación súbita de una gran cantidad de agua	x	x		Pry al Ambiente	Infra estructura	Única	Críti co	Muy Bajo	Alto	5

#	Riesgo	Cód.	Descripción	C o n s	O p e r	Re t	Afectación	Cate g	Ocurre ncia	Imp acto	Proba b.	Priorid ad	Priori dad #
84	Introducción Especies en Embalse	Bio8	Aislamiento de poblaciones		x		Pry al Ambiente	Biótico	Múltiple	Crítico	Muy Bajo	Alto	5
86	Contaminación de recursos hídricos por actividad Minería Gran Escala	Bio9	Contaminación de ríos por desperdicios minas cercanas	x	x		Pry al Ambiente	Biótico	Múltiple	Crítico	Muy Bajo	Alto	5
6	Obstrucción de Portal de Túneles de Desfogue	Geod6	Sedimentos impiden la salida de agua turbinada		x		Ambiente al Pry	Geodinámico	Múltiple	Alto	Muy Bajo	Medio	4
27	Deslizamientos en zonas de campamentos durante construcción	Geod10	Movimientos de masa generados por excavación y relleno para generar plataformas	x			Ambiente al Pry	Geodinámico	Múltiple	Leve	Bajo	Bajo	4
28	Deslizamientos en zonas de campamentos durante operación	Geod11	Movimientos de masa que involucren las plataformas donde se ubican campamentos		x		Ambiente al Pry	Geodinámico	Múltiple	Leve	Bajo	Bajo	4
30	Desprendimientos en túneles durante operación	Geod13	Caída de bloques o segmentos de túneles durante la operación del proyecto		x		Ambiente al Pry	Geodinámico	Múltiple	Alto	Muy Bajo	Medio	4
39	Afectación Flujos de Lodo por Erupción del volcán Sangay	Volc2	Arrastre de material producto de erupciones volcánicas en flujos de agua		x		Ambiente al Pry	Volcánico	Múltiple	Alto	Muy Bajo	Medio	4
43	Rotura de la ataguía de desvío por crecida extraordinaria	Torr2	Pérdida de vidas humanas, equipos y obras ejecutadas por presencia de agua en la zona de construcción por reboce de la ataguía	x			Ambiente al Pry	Torrencial	Múltiple	Bajo	Alto	Medio	4
45	Deslizamientos provocados por erosión en crecida extraordinaria en construcción	Torr4	Flujos, desprendimientos o deslizamientos provocados por socavación en una crecida extraordinaria	x			Ambiente al Pry	Torrencial	Múltiple	Leve	Bajo	Bajo	4
46	Deslizamientos provocados por erosión en crecida extraordinaria en operación	Torr5	Flujos, desprendimientos o deslizamientos provocados por socavación en una crecida extraordinaria		x		Ambiente al Pry	Torrencial	Múltiple	Alto	Muy Bajo	Medio	4
60	Infiltraciones pantalla/impermeabilización	Inf9	Flujo de agua excesivo a través de la pantalla de impermeabilización		x		Ambiente al Pry	Infraestructura	Múltiple	Leve	Bajo	Bajo	4
61	Falta de control en voladuras (ej. afectación rocas/techos casas)	Inf10	Voladuras a cielo abierto que pueden llegar a cierta distancia donde estén ubicadas casas, personas, etc.	x			Pry al Ambiente	Infraestructura	Múltiple	Leve	Bajo	Bajo	4

#	Riesgo	Cód.	Descripción	Con s	Ope r	Re t	Afectación	Cate g	Ocurre ncia	Imp acto	Proba b.	Priori dad	Priori dad #
69	Incumplimiento del Plan de Reasentamientos	Soc4	Incumplimiento en el desplazamiento e indemnización de los asentamientos poblacionales de interés	x	x		Pry al Ambiente	Soci al	Única	Alto	Muy Bajo	Med io	4
74	Inestabilidad institucional (organización institucional interna CELEC)	Soc9	Cambios administrativos y organizacionales que generen inestabilidad (promotor)	x	x	x	Pry al Ambiente	Soci al	Múltiple	Alto	Muy Bajo	Med io	4
1	Afectación de Infraestructura Aguas Abajo de la cortina	Geod1	Afectación de Infraestructura Aguas Abajo de la cortina		x		Ambiente al Pry	Geo diná mico	Múltiple	Mod erado	Muy Bajo	Med io	3
26	Deslizamientos en zonas de escombreras	Geod9	Movimientos de masa generados por acumulación de materiales excavados y desalojados	x			Ambiente al Pry	Geo diná mico	Múltiple	Bajo	Medio	Bajo	3
35	Deslizamientos en frente de trabajo por sismo	Sism5	Movimientos de masa de distintas magnitudes desencadenados por ocurrencia de sismo	x			Ambiente al Pry	Sís mico	Múltiple	Mod erado	Muy Bajo	Med io	3
36	Desprendimientos y colapso en campamentos y frentes de trabajo por Sismo	Sism6	Movimientos de masa de distintas magnitudes desencadenados por ocurrencia de sismo	x			Ambiente al Pry	Sís mico	Múltiple	Mod erado	Muy Bajo	Med io	3
37	Desprendimientos y colapso en oficinas e infraestructura de operación, por Sismo	Sism7	Movimientos de masa de distintas magnitudes desencadenados por ocurrencia de sismo	x			Ambiente al Pry	Sís mico	Múltiple	Mod erado	Muy Bajo	Med io	3
38	Daño en equipos por Erupción del Volcán Sangay	Volc1	Arrastre de material producto de erupciones volcánicas en flujos de agua	x			Ambiente al Pry	Volc ánico	Múltiple	Mod erado	Muy Bajo	Med io	3
42	Crecida extraordinaria afectación a la infraestructura en construcción	Torr1	Presencia de agua en la zona de construcción	x			Ambiente al Pry	Torr enci al	Múltiple	Mod erado	Muy Bajo	Med io	3
5	Obstrucción de Desagüe de Fondo	Geod5	Sedimentos impiden la entrada de agua al desagüe de fondo		x		Ambiente al Pry	Geo diná mico	Múltiple	Leve	Muy Bajo	Bajo	2
33	Deslizamientos y desprendimientos en vías de construcción por sismo	Sism3	Movimientos de masa de distintas magnitudes desencadenados por ocurrencia de sismo	x			Ambiente al Pry	Sís mico	Múltiple	Leve	Muy Bajo	Bajo	2
34	Deslizamientos y desprendimientos en vías de operación por sismo	Sism4	Movimientos de masa de distintas magnitudes desencadenados por ocurrencia de sismo		x		Ambiente al Pry	Sís mico	Múltiple	Leve	Muy Bajo	Bajo	2
41	Caída de cenizas en operación, por Erupción	Volc4	Caída de cenizas sobre vías, infraestructura y oficinas de operación		x		Ambiente al Pry	Volc ánico	Múltiple	Bajo	Bajo	Bajo	2

#	Riesgo	Cód.	Descripción	C o n s	O p e r	R e t	Afectación	Cate g	Ocurre ncia	Imp acto	Proba b.	Priorid ad	Priori dad #
67	Sobreocupación de instalaciones planificadas	Soc2	Eventos de insalubridad por contaminación ambiental	x	x		Pry al Ambiente	Soci al	Múltipl e	Bajo	Bajo	Bajo	2
25	Deslizamientos en zonas de fuentes de materiales	Geod8	Movimientos de masa generados por explotación de fuentes de materiales	x			Ambiente al Pry	Geo diná mico	Múltipl e	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1
40	Caída de cenizas en construcción, por Erupción	Volc3	Caída de cenizas sobre frentes de trabajo, vías y oficinas de construcción	x			Ambiente al Pry	Volc ánic o	Múltipl e	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1
63	Rebose de agua del embalse por abandono de la represa luego de la vida útil	Inf11	Paso del agua sobre la corona de la presa, cuando ésta carezca de operación de compuertas del vertedor			x	Pry al Ambiente	Infra estr uctu ra	Múltipl e	Bajo	Muy Bajo	Bajo	1

c) Alcance de las emergencias

Las emergencias están diseñadas para combatir incidentes de diferente magnitud de acuerdo a los peligros y riesgos señalados en la Tabla anterior e incluirá los siguientes grupos y estamentos de apoyo:

Personal clave

Se deberá contar con personal que por su especialidad y entrenamiento está preparado para combatir la emergencia y con el cual se integrarán las diferentes brigadas que conformarán el **Equipo de Respuesta de Emergencias (ERE)**. Estas son:

Brigada de prevención

Brigada de emergencias (primeros auxilios, contra incendios, contención de derrames)

Brigada de rescate

Los brigadistas seleccionados deben recibir la capacitación pertinente y deben garantizar su permanencia en el frente de trabajo asignado con el fin de contar con el equipo completo de personal de emergencia disponible para cualquier eventualidad que se presente.

Cada brigada contará con un líder; se conformarán en todos los frentes de trabajo y estarán operativas las 24 horas.

Cada brigada deberá conocer los siguientes aspectos:

Tipo de emergencia

Causa de la emergencia

Solución para enfrentar la emergencia

Equipos y materiales

Procedimientos de notificación de una emergencia

Técnicas aplicables en caso de emergencia

Simulacro, monitoreo de control y seguimiento

Base o centro de operaciones

Referido al lugar desde donde se dirigen las operaciones y se reciben las instrucciones en el caso de la emergencia. Esta base estará ubicada en el Campamento de la Contratista.

Centro de asistencia médica

Los campamentos de la Contratista contarán con un centro médico en forma permanente y estará dotado del equipo necesario para atender los casos de primeros auxilios y emergencias médicas así como de personal especializado para su atención.

d) Organización del plan de contingencia

Para la operación y funcionamiento del plan se propone un cuadro estructural definido, que utilizará los recursos humanos disponibles, manteniendo niveles de autoridad y delegación con el propósito de desarrollar la atención a las emergencias en forma mancomunada.

Una vez iniciados los trabajos, se coordinará la integración de un **Comité de Emergencias en la Obra (CEO)** que incluirá el listado del personal con asignación de funciones específicas.

Estructura del Comité de Emergencias en la Obra (CEO)

Su estructura se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 104: Estructura organizacional del Comité de Emergencias en la Obra (CEO)

INTEGRANTE DEL CE	PERSONAL DESIGNADO	FUNCIONES
Coordinador general	Principal: Director del Proyecto Alternativo: Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral UGSAS-Contratista	<ul style="list-style-type: none"> . Recibe y centraliza la información . Asume, delega funciones y orienta a los miembros del CEO . Autoriza e instruye la movilización del personal y equipo . Evalúa la magnitud del problema . Planifica e instruye las acciones a seguir . Declara el estado de emergencia . Establece la situación (composición del lugar) . Informa a los medios de comunicación . Recopila la documentación referente a la emergencia para respaldar el Informe final . Coordina con el servicio médico .. Mantiene el registro documentado sobre las causas, efectos, daños y procedimientos seguidos, antes y durante la emergencia
Miembros	Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral UGSAS-Contratista Responsables de las Áreas Ambiental, Social y de Comunicación UGSAS-Contratista Jefes de áreas técnicas Jefe administrativo y personal Jefe de bodegas Jefe de taller	<ul style="list-style-type: none"> . Fiscalizan la ejecución de las acciones implementadas . Informan al Coordinador continuamente acerca del desarrollo de las acciones . Facilitan personal, equipos y medios de transporte que les sean solicitados . Responsables de coordinar y hacer cumplir el plan de acción . Disponen en coordinación con el Coordinador General, la movilización de personal, equipos de seguridad industrial, médico y de control ambiental . Asesoran al Coordinador General . Se constituyen en el lugar del accidente para

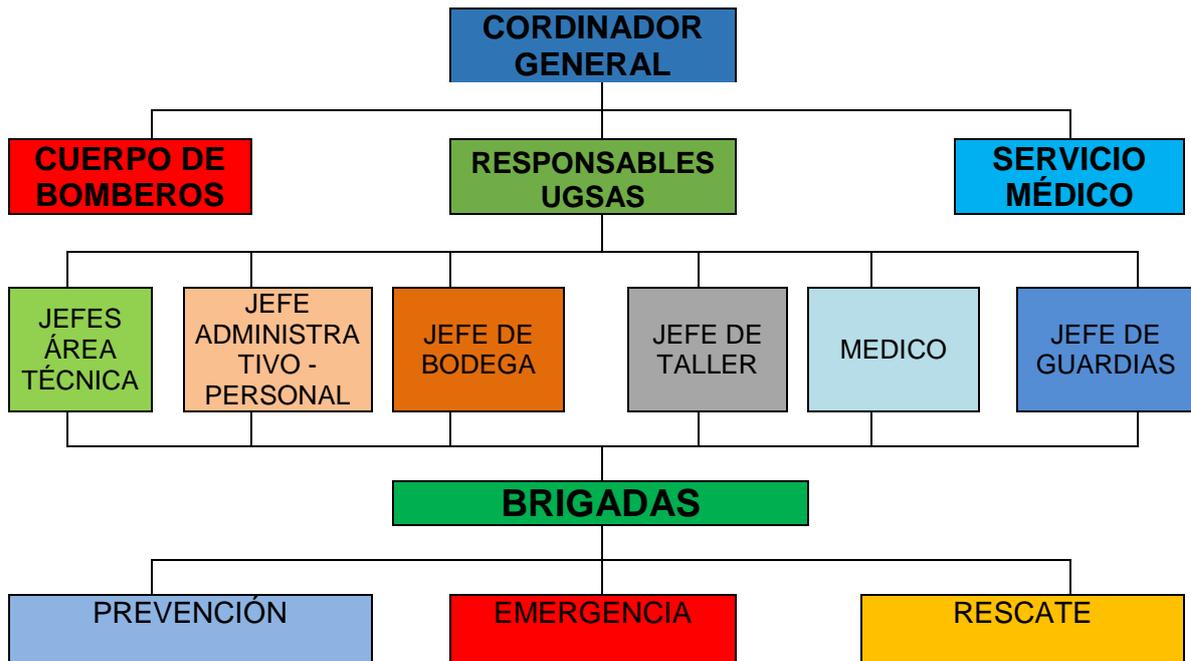
INTEGRANTE DEL CE	PERSONAL DESIGNADO	FUNCIONES
	Médico Jefe de guardiana	coordinar y dirigir las acciones del plan . Coordinan con el Coordinador General el apoyo logístico: personal, vehículos, equipos, radio y comunicaciones, alimentación, hospedaje, relaciones públicas y otras
Servicio médico	Médico (s) Enfermeros (as)	. El médico debe trasladarse inmediatamente al lugar del siniestro . El médico evalúa la situación y de acuerdo a la misma, si es necesario, convoca a otros servicios médicos . Prepara requerimientos de medicamentos u requisitos necesarios adicionales . Solicita la contratación de servicios especializados con terceros . Instruye la evacuación del personal afectado a centros médicos locales o al exterior en coordinación con el Coordinador General . Informa al Coordinador General

Funciones y responsabilidades del Comité de Emergencias en la Obra (CEO):

- Establecer y aplicar procedimientos de respuesta ante emergencias.
- Coordinar con el Servicio Integrado de Seguridad ECU-911 (SIS ECU-911) y con la Oficina de Monitoreo de la SGT de la Dirección Regional 6-Macas, para enfrentar emergencias mayores.
- Definir protocolos de coordinación con la Oficina de Monitoreo de la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos. Dirección Regional 6-Morona en la ciudad de Macas, las actividades para prevenir, mitigar, enfrentar emergencias y reconstruir daños materiales.
- Mantener reuniones de seguridad con instituciones y actores sociales.
- Realizar campañas de difusión del plan y realizar simulacros.
- Conformar las brigadas que forman parte del Equipo de Respuesta a Emergencias (ERE).
- Determinar y señalar las rutas de evacuación, sitios de encuentro y sitios para albergue.
- Coordinar la capacitación y entrenamiento a los integrantes de las brigadas.
- Determinar el alcance de los daños ocasionados por un evento en el avance de la obra, en los sistemas de abastecimiento y en las comunicaciones y mantener informado al promotor del proyecto de dichas actividades.

Organigrama

El CEO estará integrado de la siguiente manera:



e) Disponibilidad de materiales, equipos y herramientas para la atención de emergencias

Todas las áreas operativas y frentes de obra deben contar con los elementos necesarios para atender las posibles emergencias que se puedan presentar durante la ejecución de los trabajos. A continuación el detalle de equipamiento mínimo para el efecto:

Tabla 105: Disponibilidad de materiales, equipos y herramientas

MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
EQUIPO DE RESCATE
Sogas de diferente longitud Camillas con correas de seguridad Sistemas de anclaje, arneses, línea de vida Equipos de primeros auxilios para inmobilizaciones Linternas, baterías y pilas Pitos Megáfono Hachas, palas, picos, carretillas
<i>Equipo de telecomunicaciones:</i> . Radios de largo alcance . Radios de corto alcance . Servicio troncalizado de radio. . Red de telefonía fija. . Red de telefonía celular
Canoa con motor fuera de borda y equipo para cruces fluviales
EQUIPO PARA CONTINGENCIAS
<i>Para derrames:</i> Cintas delimitadoras reflectivas, herramientas, tanques para almacenamiento de desechos, material absorbente, paños absorbentes, barreras de contención y barreras de absorción, equipos de protección personal.

MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
<p><i>Para incendios:</i> Cintas delimitadoras reflectivas, hidrantes o bocas de incendio equipadas, sistemas con reserva de agua independiente, herramientas y equipo de protección personal. Galones de espuma flúor-proteínica para combate de fuego en líquidos combustibles Mangas contra incendio Barreras material absorbente Extintores: . De polvo químico seco . Extintores de agua . Extintores de espuma</p>
<p><i>Para primeros auxilios:</i> Cintas delimitadoras reflectivas Camillas, inmovilizadores y vendajes. Equipo médico de emergencia Apósitos y tablillas Tópico Botiquines de primeros auxilios Máscaras para respiración Línea de protección a tierra Implementos de protección personal</p>
<p>UNIDADES MÓVILES EQUIPADAS:</p>
<p>Vehículos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y se deberá considerar vehículos alternativos para casos de desperfecto o daños de las unidades titulares. Los vehículos livianos y pesados tendrán instalados extintores de polvo químico seco multipropósito (para fuegos tipo ABC)</p>

Estos equipos los administrará el CEO y deberán ser manipulados por las Brigadas de Emergencia que hayan sido establecidas y entrenadas en los diferentes frentes de obra.

f) Procedimientos en caso de emergencias

El siguiente procedimiento, especifica los pasos que se deberán seguir en caso de emergencias:

- Establecer la ubicación del incidente, estimar el tamaño, tipo y magnitud del mismo.
- Llevar a cabo acciones específicas para controlar el incidente.
- Notificar la ocurrencia de acuerdo al plan de llamadas.
- Notificar a las autoridades correspondientes.
- Estimar las acciones correctivas, a corto y largo plazo.
- Documentar e investigar el incidente.(formularios y hojas de registro)

Procedimiento general de comunicación

Procedimiento a nivel interno

Información del siniestro

Cualquier trabajador o persona podrá comunicar la emergencia o siniestro al Coordinador General del CEO, activando la alarma correspondiente. Este a su vez, inicia la alerta de la emergencia a las Brigadas del Equipo de Respuestas de Emergencias (ERE). Se procederá con la siguiente secuencia de notificación:

- Nombre del Informante
- Lugar de la emergencia.

- Tipo de emergencia.
- Magnitud, de ser posible.

En cuanto se informa del inicio de la alerta de emergencia, se suspenderán todas las comunicaciones internas y externas, dejando libre las líneas de teléfonos fijos y celulares.

Todas las comunicaciones se atenderán a través de la central telefónica o teléfonos directos. El Jefe de la central es el responsable de emitir las comunicaciones internas y externas; y, es la única persona autorizada para las comunicaciones con los medios de comunicación.

Acciones de respuesta

A nivel interno, frente a una contingencia se tomarán las siguientes acciones:

- El CEO avisado por la sirena de alarma, se presentará en el área del siniestro, inspeccionará y evaluará la magnitud del siniestro.
- Con la colaboración del ERE, se determinará la estrategia de respuesta adecuada para controlar la emergencia y se activa el plan de contingencia y los procedimientos de respuesta respectivos.
- Actuarán las Brigadas del Equipo de Respuesta a Emergencias (ERE). De ser posible, se controlará el siniestro con los recursos internos en la central.
- Se procederá a aislar la zona para el personal ajeno al Plan de Contingencia
- Durante el ataque a la emergencia, el CEO supervisará el cumplimiento de las instrucciones dadas y modificará, si es necesario, la estrategia que se viene aplicando.
- Una vez controlada la situación dará por terminada la emergencia.

En caso que la contingencia sea difícil de superar, el Coordinador del CEO, aplicará el procedimiento a nivel externo.

Procedimiento a nivel externo

Este procedimiento se activa en el caso de que la contingencia supere la capacidad para hacer frente a la contingencia por parte del ERE de la central o en casos de eventos catastróficos de gran magnitud.

El Coordinador del Comité de Emergencias en la Obra (CEO), en este caso será el encargado de realizar la coordinación interinstitucional a fin de solicitar el apoyo externo, de acuerdo a la siguiente secuencia de intervención:

Servicio Integrado de Seguridad ECU-911 (SIS ECU-911). Macas

Oficina de Monitoreo de la SECRETARIA TECNICA DE GESTION DE RIESGOS.
Dirección Regional 6 Morona Santiago en Macas.

Estos organismos actuarán en coordinación con el CEO y de acuerdo a los procedimientos de apoyo preestablecidos, tanto para la prevención como para lograr ayuda en casos de contingencia.

- *El Servicio Integrado de Seguridad ECU-911 (SIS ECU-911). Macas*

Es la primera instancia de apoyo externo. El SIS ECU-911 es el conjunto de actividades que, a través de una plataforma tecnológica y en base a políticas, normas y procesos articula el servicio de atención de llamadas y despacho de emergencias con el servicio de emergencias que proveen las instituciones de carácter público, a través de sus dependencias o entes a su cargo, para dar respuesta a las peticiones de la ciudadanía de forma eficaz y eficiente.

El SIS ECU-911 coordina los servicios de emergencia que prestan los Cuerpos de Bomberos, las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional, la Comisión de Tránsito del Ecuador e instituciones que conforman el sistema nacional de salud.

El servicio funciona con horario continuo y dispone de capacidades tecnológicas de observación y comunicación que faciliten la cooperación interinstitucional para atender los pedidos de la ciudadanía llamando al 911, que es el único número nacional para acceder en el país al servicio de recepción de llamadas y asistencia de emergencia.

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) es una de las siete entidades que conforman el comité intersectorial del SIS ECU-911, comité que debe hacer la rectoría de la política intersectorial para el direccionamiento y funcionamiento del ECU-911.

La implantación física del SIS ECU-911 consiste de una red nacional de centros operativos de diferentes características. La base legal del servicio está en los Decretos No. 988 del 13 de Enero del 2012 y No. 31 del 24 de Junio del 2013.

- *La Oficina de Monitoreo de la SECRETARIA DE GESTION DE RIESGOS (SGR). Dirección Regional 6 Morona Santiago. Macas*

La SGR mantiene una Oficina de Monitoreo en la ciudad de Macas, la misma que opera durante las 24 horas del día a fin de receptar los llamados de emergencias en el área de su atención.

Esta Oficina se encarga de notificar al **Comité Operativo de Emergencias (COE)** Provincial de Morona, quien activa el plan de contingencia cuando se trata de emergencias mayores. Este funciona de acuerdo a la Estructura del COE Provincial.

El rol del COE Provincial está enfocado a dar respuesta durante situaciones de emergencia o de desastres. Las situaciones de emergencia y los desastres son eventos adversos que las autoridades competentes declaran y por tanto tienen fechas de apertura para su remediación.

La Constitución determina como competencia exclusiva del Estado central el manejo de los desastres naturales, ésta es la razón por la cual el Gobernador preside en cada provincia el COE, y su responsabilidad principal es coordinar la acción de los diferentes niveles de gobierno y de las entidades privadas para reducir, en los territorios provinciales, el riesgo de que las emergencias y los incidentes que ocurrieren escalen hacia desastres.

Tabla 106: Procedimiento general de comunicación

COE Provincial	COE Cantonal	Mecanismos de nivel Parroquial
Gobernador Provincial	Alcalde	Presidente de la Junta Parroquial
Prefecto Provincial	Jefe Político Cantonal	Teniente Político
Coordinadores Zonales y Directores Provinciales de las entidades del estado.	Representantes de ministerios y secretarías de estado presentes en el cantón; más el representante de la UGR municipal y empresas municipales	Delegados de ministerios y secretarías de estado presentes en las parroquias; más delegados de los comités y redes de GR y de la SGR
Direcciones zonales y Delegados provinciales de la SGR	Delegados de la SGR, y Jefes de las entidades de socorro (Bomberos, Comisión de Tránsito, Cruz Roja)	Delegado de los organismos de socorro en la parroquia
Direcciones zonales y	Delegados de la SETEDIS o	Delegados en la parroquia.

COE Provincial	COE Cantonal	Mecanismos de nivel Parroquial
Delegados provinciales de la SETEDIS.	Federaciones de personas con discapacidad.	
Oficial de las FF.AA. de mayor rango	Delegado FF.AA. en el cantón	Delegado FF.AA.
Oficial de la Policía de mayor rango en la provincia	Delegado de la Policía Nacional en el cantón	Delegado de la Policía Nacional en la parroquia
Representantes provinciales de AME y CONAGOPARE.	Representante cantonal de las Juntas Parroquiales	Delegados de las ONG
Coordinadores de las mesas técnicas	Coordinadores de las mesas técnicas	Responsables de grupos de trabajo
Otros a criterio del COE cantonal	Otros Invitados por el mecanismo	

Fuente: SGR

Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Activación del COE

El COE no declara emergencias, las recomienda cuando el caso amerita, y asume la coordinación de las acciones interinstitucionales de respuesta bajo el liderazgo de su presidente, una vez que han sido declaradas.

El proceso que sigue el COE frente a una situación de emergencia es el siguiente:

- El Director de las oficinas desconcentradas de la SGR y/o las instancias técnicas de investigación, monitoreo o seguimiento (INOCAR, INAMHI, IG-EPN, mesa de trabajo, comité de gestión de riesgo, la Dirección de Monitoreo de la SGR u otra fuente) informan sobre la inminente presencia del evento adverso al presidente del COE.
- El presidente del COE (en su respectivo territorio) solicita a los coordinadores de las mesas de información sobre la situación y convoca a reunión urgente para valorarla.
- El plenario del COE conoce el informe de las mesas, valora la situación y emite su recomendación para la declaratoria o no de emergencia por parte de una entidad. La recomendación no es de aceptación obligatoria.
- Si la máxima autoridad de la entidad acoge la recomendación, emite una resolución motivada declarando la situación de emergencia, a partir de la cual se activan los mecanismos, planes de respuesta y las acciones que correspondan de manera integrada, coordinada e interinstitucional.

Cuando la SGR ha declarado una situación de emergencia, se activa de inmediato el COE en la jurisdicción que corresponda a la declaración, y ejecutan las acciones establecidas en el Manual de Autoprotección de la SNGR para la preparación y atención de la respuesta y la asistencia humanitaria.

Funciones de apoyo a los COE.

En situaciones de emergencia tres entidades prestan apoyo a las acciones de los COE y la SGR, ellas son: el Ministerio de Finanzas, las FFAA y la Policía Nacional.

Ministerio de Finanzas:

1. Anticipar al gobierno central y a los GAD las transferencias, dentro del mismo ejercicio fiscal, de acuerdo al Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.
2. Garantizar el flujo y disponibilidad oportuna de los recursos financieros según las normas relativas a emergencias, desastres o estados de excepción.

Fuerzas Armadas:

1. Apoyar a la Policía Nacional en las acciones para la seguridad de la población y sus bienes, y para la protección de las líneas vitales durante todas las fases de la emergencia.
2. Mantener el orden en coordinación con la Policía Nacional en los lugares afectados.
3. Apoyar la evacuación, búsqueda y rescate de las personas, y el traslado de provisiones, implementos y personal operativo, en coordinación con los COE para la atención de emergencias.
4. Apoyar las campañas promovidas por el COE.

Policía:

1. Brindar protección y asegurar el orden especialmente en los lugares afectados por emergencias, en los sitios destinados para albergues o en las zonas con servicios básicos y estratégicos, como lo establece el Art. 158 de la Constitución de la República del Ecuador: "La protección interna y el mantenimiento del orden público son funciones privativas del estado y responsabilidad de la Policía Nacional".
2. Colaborar en la realización de campañas promovidas por los COE.
3. Facilitar la evacuación ciudadana, el traslado de provisiones, implementos y otros bienes, en coordinación directa con los COE.
4. Ejecutar actividades de rescate a través de los servicios especializados de la Policía Nacional del Ecuador: Grupo de Intervención y Rescate (GIR), Grupo de Operaciones Especiales (GOE), Grupo Especial Móvil Antinarcóticos (GEMA), Centro de Adiestramiento Canino, Aeropolicial, y otros grupos especiales con capacidades de rescate, en coordinación con los COE en todos sus niveles.

Desactivación del COE

Una vez superada la emergencia, el presidente del COE lo desactiva.

Notificación a la autoridad ambiental

Para el caso de presentarse situaciones de emergencia que afecte la calidad de los recursos hídricos y biológicos, el Acuerdo Ministerial No. 061, de fecha 04 de mayo de 2015, establece como obligación lo citado en el Artículo 198, que indica lo siguiente:

Situaciones de emergencia.- Los Sujetos de Control están obligados a informar cuando se presenten situaciones de emergencia, accidentes o incidentes de manera inmediata, a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas, y de ser el caso, a la Autoridad Única del Agua, cuando se presenten las siguientes situaciones:

1. Todo tipo de evento que cause o pudiese causar afectación ambiental;
2. Necesidad de paralizar de forma parcial o total un sistema de tratamiento, para mantenimiento o en respuesta a una incidencia;
3. Fallas en los sistemas de tratamiento de las emisiones, descargas y vertidos;
4. Emergencias, incidentes o accidentes que impliquen cambios sustanciales en la calidad, cantidad o nivel de la descarga, vertido o emisión; y,
5. Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias consideradas peligrosas.

La notificación por parte del Sujeto de Control no lo exime de su responsabilidad legal y se considerará atenuante si es inmediata o agravante si no se ejecuta dentro del plazo establecido, en los regímenes sancionatorios que correspondan a cada caso, la Autoridad Ambiental Competente exigirá que el Sujeto de Control causante realice las acciones pertinentes para reparar, controlar, y compensar a los afectados por los daños ambientales que tales situaciones hayan ocasionado.

La Autoridad Ambiental verificará la implementación de las acciones correctivas pertinentes inmediatas y establecerá el plazo correspondiente para presentar los informes respectivos sin perjuicio de las sanciones administrativas o las acciones civiles y penales que aplicaren.

g) Capacitación y entrenamiento de personal

La Contratista dispondrá de un plan de entrenamiento para el personal de la obra en la solución de situaciones de emergencia, a través de charlas periódicas y prácticas en los que se describan los riesgos existentes, conformación del Comité de Emergencias en la Obra (CEO) y sus funciones y responsabilidades, se analicen los sistemas de evaluación y se indiquen las distintas formas de solucionarlos, las medidas de mitigación que se puedan adoptar y el monitoreo que se deba implementar para controlar la consecución de los fines y métodos de minimización de los efectos implementados y el periodo de vigilancia que se ha de adoptar para su total corrección; así como también los procedimientos a actuar en caso de que ocurra cualquier evento contingente.

El entrenamiento general requerido para trabajadores no especializados en respuesta a emergencias comprenderá lo siguiente:

- Cómo reconocer una emergencia.
- Cómo avisar al equipo entrenado en respuesta a emergencias que hay una emergencia.
- Prácticas con el programa de emergencia.

Los trabajadores tienen que recibir además entrenamiento adicional en lo siguiente:

- Cómo funciona el equipo de emergencia, y los pasos a seguir durante una emergencia.
- Cómo usar, inspeccionar, arreglar, y reponer equipo de emergencia.
- Cómo funcionan los sistemas de comunicación y de alarma
- Cómo responder a un evento determinado.
- Cómo proceder a la suspensión de las operaciones y al cierre de los sistemas eléctricos.

Para los eventos de capacitación en emergencias, se puede contar con el aporte de la SECRETARIA GESTION DE RIESGOS (SGR). Dirección Regional 6. Morona Santiago (Macas), cuyos técnicos imparten conocimientos teóricos y prácticos sobre los temas de interés para el programa.

Plan de Capacitación

Las acciones que deberá adoptarse serán las siguientes:

Entrenamiento y capacitación en el Plan de Contingencias, tanto al personal administrativo como al personal operativo, que se desempeña en las diferentes áreas.

Difusión de los procedimientos del Plan de Contingencias al personal operativo.

Reuniones de coordinación con los miembros del CEO.

Publicación de boletines de seguridad, afiches, etc.

Instrucciones a las Brigadas del ERE.

Prácticas y manejo de implementos de seguridad.

Práctica y entrenamiento sobre procedimiento de evacuación, simulacros y de emergencia.

El Plan de Capacitación y Entrenamiento incluirá los siguientes aspectos:

- i) Un Programa Anual al personal involucrado en el Plan de Contingencias, indicando tipo de emergencias, posibles lugares, fechas tentativas, acciones a tomar, material a utilizarse de acuerdo a la emergencia.
- ii) Confección de un formato para reportar la secuencia y poder evaluar la práctica del entrenamiento.
- iii) Se incluirá la relación del personal que ha recibido entrenamiento para el control de emergencias, indicando su dirección y teléfono con la finalidad de ser ubicados en caso de producirse.

Simulacros

Los simulacros se muestran como instrumentos de entrenamiento del personal y tiene el carácter de preventivo por lo cual tiende a alcanzar los siguientes objetivos:

- Detectar errores u omisión tanto en el contenido del Plan de Contingencias como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica.
- Habituarse a los ocupantes a evacuar las instalaciones o áreas de trabajo.
- Probar la idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, etc.
- Estimar tiempos de evacuación, de intervención de equipos propios y de intervención de ayudas externas.

Frecuencia:

Se efectuará al menos dos simulacros al año, y se elaborarán actas en las cuales se describan todas las observaciones positivas y negativas dentro del simulacro, junto con las medidas para corregir los puntos negativos observados.

Prácticas

Las prácticas son conducidas para desarrollar las habilidades personales y las capacidades de respuesta. Las prácticas desarrollan habilidad en actividades de emergencia permitiendo al personal de respuesta a emergencia participar en ejercicios dirigidos y planificados para aclimatarlos a los roles y tareas requeridos en el caso de una emergencia.

Un ejercicio de simulacro presenta una situación determinada de emergencia y una serie de retos para los participantes que deben responder, usando los conceptos y habilidades desarrollados durante los procesos de planeación y capacitación.

El ejercicio debe ser supervisado y evaluado por especialistas en respuesta en casos de emergencia que sean externos al proyecto.

Los objetivos de este tipo de ejercicio son los siguientes:

- Proporcionar la base para la mejora de los planes y procedimientos.
- Capacitar a los participantes.
- Mejorar la coordinación y las relaciones entre los participantes.
- Confección de un formato para reportar la secuencia y poder evaluar la práctica del entrenamiento.

- Se incluirá la relación del personal que ha recibido entrenamiento para el control de emergencias, indicando su dirección y teléfono con la finalidad de ser ubicados en caso de producirse.

Participación externa

Los simulacros deberán realizarse con el conocimiento y con la colaboración de entidades externas como son: Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR). Regional 6-Morona, Comité Operativo de Emergencias Provincial. COE-Morona, Ejército, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, Hospitales, y otros que tengan que intervenir en caso de emergencia. Actuarán en coordinación con el Coordinador General del CEO y de acuerdo a los procedimientos de apoyo preestablecidos, tanto para la prevención como para lograr ayuda en casos de contingencia.

Evaluación

La realización de un simulacro permite verificar tanto la operatividad del programa como detectar posibles deficiencias en su implantación. Por ello resulta imprescindible realizar una autoevaluación de su desarrollo, con objeto de poder extraer conclusiones prácticas que permitan mejorar los aspectos que hayan mostrado deficiencias.

Para ello, tras la finalización del simulacro, el Coordinador General del CEO recabará de los evaluadores, controladores y actuantes, los registros de las actividades observadas y desarrolladas.

Mediante el análisis y evaluación de la información obtenida se coordinará la elaboración y revisará el informe de autoevaluación del simulacro efectuado que, al menos, habrá de contener la siguiente información:

- Principales aspectos que se incluyen en el desarrollo del simulacro
 - ✓ Tipología de sucesos y categorías de emergencia simuladas.
 - ✓ Organizaciones interiores y de apoyo activadas como respuesta a la emergencia.
- Resultados principales
 - ✓ Grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos fijados en el simulacro.
 - ✓ Evaluación de las acciones de respuesta desarrolladas, las cuales comprenderán, entre otras, las de: capacidad para evaluar, clasificar, activar, notificar, adoptar a tiempo acciones correctoras, de protección, de asistencia y de apoyo técnico.
 - ✓ Acciones de concentración, recuento, localización y evacuación del personal.
- Desviaciones o deficiencias observadas y medidas correctoras a implantar.
- Implementación de las medidas correctoras por los responsables correspondientes.
- Anexo con las conclusiones parciales obtenidas y registradas por los evaluadores internos del simulacro.

h) Respuestas a emergencias

Las emergencias previstas en la etapa constructiva del PHS se enumeran a continuación y en el Apéndice PMA. Apéndice 8: Respuesta a emergencias, se describen los procedimientos de control y prevención para cada uno de los eventos contingentes previstos en esta etapa del proyecto:

- Incendios
- Explosiones
- Sismos
- Eventos geodinámicos
- Accidentes con maquinarias y equipos
- Derrames de hidrocarburos
- Derrame de sustancias peligrosas durante su transporte
- Derrame de sustancia peligrosas durante su manipulación
- Accidentes de tránsito
- Contingencias técnicas
- Emergencias médicas
- Contingencias accidentales:
Caídas de altura, Heridas punzo cortantes, Electrocuación, Quemaduras
- Primeros auxilios:
Hemorragias, Quemaduras, Electrocuación, Caídas, Incrustaciones y penetraciones, Fracturas, Reanimación cardio pulmonar (RCP)

i) Plan de evacuación

Este plan se define como el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas en peligro, protejan su vida e integridad física, mediante el desplazamiento a lugares de menor riesgo. Los procedimientos a seguir por el CEO son:

- Identificar las rutas de evacuación, identificación de puntos de concentración del personal. Para la selección de rutas y sitios de concentración se considerarán áreas que en caso de situaciones emergentes como incendios, explosiones, sismos u otros no representen riesgos para la integridad de los trabajadores.
- Diagrama para la evacuación
- Señales informativas de rutas de evacuación. Las rutas y salidas de emergencia se mantendrán siempre libres de obstáculos; las señales informativas tanto de las rutas, puntos de concentración y salidas de emergencia se mantendrán en buen estado y legibles.
- Lista de personal clave que deberá participar en la eventual evacuación (Brigada de Evacuación).
- Verificar la veracidad de la alarma.
- Determinar el número de personas presentes en el sitio de la emergencia.
- Establecer e informar la prioridad de evacuación de acuerdo con la magnitud del evento.
- Iniciar simultáneamente a la evacuación las labores de control.
- Auxiliar oportunamente a quien lo requiera.
- Buscar vías alternas en caso que la vía de evacuación se encuentre bloqueada.
- Establecer canales de comunicación.
- Tomar medidas tendientes a evitar o disminuir el riesgo en otras áreas.

- Poner en marcha medidas para la seguridad de bienes, valores, información, equipos y vehículos.

La evacuación parcial en cualquiera de las emergencias: incendio, sismo, etc., se llevará a cabo inmediatamente después de ocurrida la emergencia hacia las zonas de seguridad. La evacuación total será ordenada únicamente por el Coordinador General del CEO, salvo que el siniestro comprometa la integridad física del personal.

Al recibir la orden de evacuación, la movilización hacia el exterior de cada zona o punto de reunión, comenzará en orden, a paso vivo, sin correr ni alarmarse. Deberá mantenerse la calma y obedecer las instrucciones del Coordinador del CEO.

El plan de evacuación será difundido al personal de la Contratista y visitantes, cuando ingresen por primera vez al área del proyecto y periódicamente cada trimestre durante la etapa constructiva.

Se procederá a simulacros de evacuación durante la etapa constructiva.

Las vías de escape y senderos deberán recibir mantenimiento continuo. Las vías de escape deberán mantenerse secas para evitar accidentes al personal en caso de producirse un evento contingente.

Una vez finalizada la evacuación se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Verificar el número de personas evacuadas.
- Elaborar el reporte de la emergencia.
- Notificar las fallas durante la evacuación.

k) Evaluación, reinicio de operaciones y emisión de informes

Una vez controlada la contingencia, el Coordinador General del CEO, dispondrá la inspección del lugar de la contingencia, para confirmar las condiciones de seguridad y operativas del sitio y restaurar la normalidad de las operaciones constructivas. También dispondrá la investigación preliminar del accidente o siniestro y, si es el caso, estimar el tiempo y las acciones para la recuperación y rehabilitación.

Evaluación de daños

- Evaluar los daños originados al medio ambiente, al personal y a las instalaciones de la Contratista (recursos utilizados, recursos destruidos, recursos no utilizados, recursos perdidos, recursos recuperados, recursos rehabilitados).
- Evaluar los daños y perjuicios a terceros para la compensación respectiva a través de las Pólizas de Seguro que cubre estas obligaciones.

l) Fondo de emergencias

La Contratista de la obra deberá contar con un fondo de emergencias en efectivo que permita cubrir gastos de emergencia inmediatos.

Para el caso de cubrir emergencias a terceros y al medio ambiente, si en ese momento no lo tienen, se tendrá previsto contar un seguro para que corra con los gastos de emergencia e imprevistos.

Igualmente, para el personal que laborará en la obra a fin de cubrir gastos de atención médica e indemnizaciones por mutilación, muerte, lesiones graves a estos empleados según lo contempla el Código del Trabajo.

m) Relaciones públicas y comunicación con la prensa

Durante el curso de las operaciones, de considerarse oportuno se establecerá comunicación con los representantes de los medios de comunicación (prensa, radio y TV), especialmente cuando se presenta una emergencia como derrame, incendio, etc. a fin de informar sobre las condiciones actuales, como también para prevenir a la población.

La relación con los medios de comunicación tiene como objetivos:

- Asegurar que todos los informes sean verídicos
- Representar la posición de la Contratista en forma justa
- Demostrar el deseo de responder adecuadamente a la emergencia
- Informar al público sobre las acciones correctivas que se están tomando
- El Coordinador General del CEO será el responsable de mantener las relaciones públicas con los medios de comunicación.

n) Distribución del Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias deberá ser distribuido entre todas aquellas personas o instituciones que de alguna forma u otra se encuentren involucrados en la respuesta a una situación de emergencia, tales como:

- Sistema ECU 911
- SGR Dirección Regional 6. Morona
- Miembros del COE Provincial Morona
- Representantes de las instituciones gubernamentales: Ministerios, FFAA, Policía, entre otros.
- Autoridades locales: Alcaldía, Prefectura, Junta Parroquial
- Internamente: todas la áreas operativas y administrativas del PHS.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
a) Personal y recursos	Disposiciones de seguridad, elaboradas, emitidas y ejecutadas	Documento	SIN COSTEO – C2
b) Peligros y riesgos asociados a la etapa constructiva del proyecto	Evaluación de Riesgos realizada	Documento de Análisis de Riesgos	SIN COSTEO – C6
c) Alcance de las emergencias	Integración de equipo de emergencias conformado	Designación y Asignación de funciones a los miembros del ERE	SIN COSTEO – C2
d) Organización del plan de contingencia	CEO estructurado	Designación y Asignación de funciones a los miembros del CEO	SIN COSTEO – C2
e) Disponibilidad de materiales, equipos y herramientas para la atención de	Presupuesto Asignado del Presupuesto programado Equipos adquiridos del	Inventario Constatación física de equipos Registro fotográfico	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
emergencias	total de equipos programados		
f) Procedimientos en caso de emergencias	Procedimientos elaborados, aprobados y ejecutados	Documento	SIN COSTEO – C6
g) Capacitación y entrenamiento de personal	Plan de Capacitación y Entrenamiento elaborado y aprobado Material impreso Simulacros	Documento de plan Registro de simulacros Material entregado	SIN COSTEO – C4
h) Respuestas a emergencias	Procedimientos de respuesta a emergencias, elaborado, aprobado y distribuido	Documento	SIN COSTEO – C6
i) Plan de evacuación	Plan de evacuación elaborado, aprobado y distribuido	Documento Mapas de rutas de evacuación establecidas por frentes de obra. Señalización de puntos de encuentro	SIN COSTEO – C6
k) Evaluación, reinicio de operaciones y emisión de informes	Informes de evaluación elaborados y presentados	Documento de informes	SIN COSTEO – C6
l) Fondo de emergencias	Fondo asignado	Rubros para emergencias	SIN COSTEO – C4
m) Relaciones públicas y comunicación con la prensa	Procedimientos elaborados y aprobados	Documento Reuniones con autoridades y con la comunidad	SIN COSTEO – C6
n) Distribución del Plan de Contingencias	Plan de Contingencias distribuido a actores	Registro de recepción	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Disponibilidad de materiales, equipos y herramientas para la atención de emergencias				
1.01	534160	Equipo de rescate	u	1.00	10,537.50	10,537.50
1.02	534161	Equipo de telecomunicaciones	u	1.00	6,875.00	6,875.00
1.03	534162	Equipo para contingencia de derrames	u	1.00	2,500.00	2,500.00
1.04	534163	Equipo para contingencia de incendios	u	1.00	14,062.50	14,062.50

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.05	534164	Equipo para primeros auxilios	u	1.00	6,031.25	6,031.25
TOTAL USD						40,006.25

Nota: los fondos de emergencia se encuentran dentro de la ESPECIFICACION CS-PRC 03: Compensaciones por daños a la propiedad privada durante las actividades constructivas.

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO														
	1			2			3			4			5		
Organización, implementación del Plan de Contingencias	■			■			■			■			■		
Ejecución del Plan de Contingencias	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice PMA. Apéndice 8: Respuesta a emergencias

Apéndice Costos y Cronograma

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSS)

PROGRAMA DE SEGURIDAD LABORAL Y SALUD OCUPACIONAL DURANTE LA CONSTRUCCION

Objetivo

El recurso humano es un factor muy importante en las actividades constructivas del proyecto; por esta razón, se plantea el Programa de Seguridad Laboral y Salud Ocupacional, el mismo que la Contratista deberá implementar previamente a la realización de las actividades constructivas, pues el desconocimiento de las Normas y Reglamentos no exonera a la Contratista de su cumplimiento.

El objetivo del programa se orienta por tanto, a establecer las normas contempladas en las leyes ecuatorianas en relación a la seguridad y salud laboral, las mismas que deberán ser observadas por la Contratista durante la fase de construcción del PH Santiago.

Medidas y especificaciones ambientales

Tres especificaciones se definen en el Programa:

- ESPECIFICACION CS-PSS 01: Aplicación de normas y reglamentos de seguridad laboral y salud ocupacional en la construcción.
- ESPECIFICACION CS-PSS 02: Políticas de seguridad laboral y salud ocupacional de la Contratista

ESPECIFICACION CS-PSS 01: Aplicación de normas y reglamentos de seguridad laboral y salud ocupacional en la construcción

La Especificación ofrece un detalle sobre las normas y reglamentos relacionados con la seguridad laboral, la higiene y salud ocupacional, que se encuentran vigentes a nivel nacional, sectorial y local, aplicables a la construcción de obras públicas, tendientes a preservar la salud y seguridad de los trabajadores y empleados de la Contratista, y por tanto, su acatamiento es obligatorio para empleadores, empleados y trabajadores.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VI – Régimen de Desarrollo, Capítulo Sexto - Trabajo y Producción, Sección Tercera Formas de trabajo y su retribución Art. 326. Título VII – Régimen del Buen Vivir, Capítulo Primero – Inclusión y Equidad, Sección Tercera – Seguridad Social Art. 369.	Estado Ecuatoriano
Código del Trabajo, R.O. Suplemento 167 de 16 de dic. 2005 (Docu. 2)	Título I – Del Contrato Individual de Trabajo, Capítulo IV - De las Obligaciones del Empleador y del Trabajador Art. 42; Capítulo V - De Duración Máxima de la Jornada de Trabajo, de los Descansos	Ministerio del Trabajo

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	Obligatorios y de las Vacaciones Arts. 47 – 62; Capítulo VII Art. Del Trabajo de Mujeres y Menores y de los aprendices Arts. 136 - 155; TÍTULO IV - De los riesgos del Trabajo, Capítulo I Determinación de los Riesgos y de la Responsabilidad del Empleador Arts. 347 - 358; Capítulo II - De los Accidentes Arts. 359 - 362; Capítulo III - de las Enfermedades Profesionales Arts. 363 - 364; Capítulo IV - de las Indemnizaciones Arts. 365 - 409; Capítulo V - de la Prevención de los Riesgos.... Art. 410 - 439.	
Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo (IESS) – Resolución 172 (Docu. 42),	Título Primero - Título Sexto	Ministerio del Trabajo IESS
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986 (Docu. 5).	Título I Disposiciones Generales. Arts. 11 Obligaciones de los Empleadores, 13 Obligaciones de los trabajadores. Título II. Condiciones generales de los centros de trabajo. Título III. Aparatos, máquinas y herramientas. Título IV. Manipulación y transporte de materiales. Título V. Protección colectiva, prevención de incendios, señales de salida, prevención de incendios. Título VI. Protección personal en cráneo, cara, ojos, auditivas, vías respiratorias y otras. Título VII. Incentivos, responsabilidades y sanciones, Arts. 164-171	Ministerio del Trabajo
Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica, 1989 (Docu. 6)	Título I - Título VII	Ministerio del Trabajo
Reglamento para el funcionamiento de Servicios Médicos de empresas, 1978 (Docu. 7)	Título Primero - Título Quinto	Ministerio del Trabajo
Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, 1990, reformado 1996 (Docu. 8)	Título IV. De las Comisiones de Prevención de Riesgos y Evaluación de Incapacidades.	IESS
Reglamento General de Responsabilidad Patronal, 1998 (Docu. 9)	Capítulo I – Capítulo VI	IESS
Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, 1993 (Docu. 10)	Título Primero - Título Decimo	Ministerio del Trabajo
Normativa para el Proceso de Investigación de Accidentes-Incidentes, 2001 (Docu. 11).		IESS
Normas INEN (Docu. 29).	Señalización NTE 0439:84 Equipos de protección personal NTE 2068:86 NTE 0146:76, Ergonomía NTE 1646:90	Fiscalización
Ley Orgánica de Salud, R.O. 423	Título Preliminar, Capítulo I. Del Derecho	Estado

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
(Docu. 43)	a la Salud y su Protección, Arts. 1; Capítulo II de la Autoridad Sanitaria, sus Competencias y Responsabilidades Art. 4; Capítulo III. Derechos y Deberes de las Personas y del Estado en Relación con la Salud. Arts. 7-9. Libro Segundo. Salud y Seguridad Ambiental, Disposición Común, Art. 95; Título Único, Capítulo V. Salud y Seguridad en el Trabajo, Arts. 117-119.	Ecuatoriano
Acuerdo Ministerial 203 del Ministerio de Relaciones Laborales (Docu. 44)	Arts. 1 – 6, Art. Final.	Ministerio del Trabajo
Resolución CD333 Reglamento para el sistema de auditoría de riesgo del trabajo SART (Docu. 45)	Título II Del Procedimiento, Capítulo II. De la Auditoría de Riesgos del Trabajo, Art. 9, 1 Gestión Administrativa, numeral 1.1 Política.	IESS
Convenios Ratificados con la Organización Mundial del Trabajo (OIT) (Documentos 13).	Existen 53 ratificados en aspectos generales del trabajo, 30 relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo. El Ecuador ha ratificado los convenios Núm. 110 parte XIII, sobre las plantaciones, Núm. 115 sobre la protección contra las radiaciones, Núm. 136 sobre el benceno, convenio Núm. 139 sobre el cáncer profesional, Núm. 119 sobre la protección de la maquinaria, Núm. 127 sobre peso máximo, Núm. 148 sobre el medio ambiente de trabajo, Núm. 120 sobre la higiene (comercio y oficinas), y Núm. 121 sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales; los mismos que deben ser adecuados a las políticas, legislación y prácticas nacionales para un efectivo cumplimiento de su mandato.	Ministerio del Trabajo
<i>Normativa Internacional</i>		
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584 Sustitución de la Decisión 547. [1] (Docu. 12).	Capítulo III. Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo Obligaciones de los Empleados, Art. 11 literal a).	Comunidad Andina, Consejo Consultivo Laboral Andino

Descripción y procedimientos

Tres procedimientos se definen en la aplicación de las normativas relacionadas a la seguridad laboral y salud ocupacional durante la etapa constructiva:

- Normativa de seguridad y salud laboral vigente y aplicable al proyecto en la etapa constructiva
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud Laboral de la Contratista
- Conformación e implementación del Área de Seguridad y Salud Laboral en la Contratista

a) Normativa de seguridad y salud laboral vigente y aplicable al proyecto en la etapa constructiva

Los siguientes cuerpos normativos son aplicables a la etapa constructiva del proyecto y por tanto deben ser de conocimiento y aplicación obligatoria de la Contratista:

- **El Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo (IESS)**
Resolución 172 (Capítulos I al X) del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), a cargo de la División de Riesgos del Trabajo, del Código del Trabajo Art. 427. Incluye el detalle de las normas que deben ser observadas por los empleadores en cuanto a higiene y seguridad del trabajo, como: ruido y vibraciones, riesgos biológicos, sustancias tóxicas, protección de maquinarias y equipos, maquinarias, herramientas y equipos de riesgo del esfuerzo humano, remoción de escombros y demoliciones, explosivos y sustancias inflamables, excavaciones, transporte de trabajadores, incendios en campamentos, ropa de trabajo y equipo de protección personal, atención médica y afiliación al IESS.
- **Ley Orgánica de Salud. Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006.**
Tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrada en la Constitución de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético. (Art. 1)
El Art. 4.- La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta Ley; y, las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias En el CAPITULO III se establecen los Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud: c) Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.
En el LIBRO II: Salud y seguridad ambiental, Art. 95 indica que La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.
En el CAPITULO V: Salud y seguridad en el trabajo. Art. 117 se indica que “La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores”.
En el Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.
En el Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

- **Código de Trabajo**

En su Art. 416 indica que “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones que no presenten peligro para su salud y vida. Trabajadores obligados a acatar medidas de prevención, seguridad e higiene.” También el Art. 418 – 6 indica la Provisión de Implementos de Seguridad y el Art. 411 indica la: Obligatoriedad de elaborar y someter a aprobación de la Dirección del Trabajo el Reglamento de Seguridad e Higiene.

- **Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo**

Vigente desde el año 1986, mediante Decreto Ejecutivo 2393; establece los lineamientos para el adecuado ambiente laboral, tomando en cuenta las condiciones generales de los centros de trabajo, las instalaciones, protecciones, uso y mantenimiento de aparatos, máquinas y herramientas, manipulación y transporte de equipos y los medios de protección colectiva para asegurar el desarrollo de las actividades con seguridad.

El objetivo de este reglamento es la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del ambiente laboral. Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 11: Obligaciones de los empleadores.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin

mengua a su remuneración. (Inciso añadido por el Art. 3 del Decreto 4217) La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.

Art. 13: Obligaciones de los trabajadores:

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.
8. (Agregado por el Art. 4 del Decreto 4217) Acatar en concordancia con el Art. 11, numeral siete del presente Reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar.

Otros títulos del Reglamento que deberán ser considerados:

Título II. Condiciones generales de los centros de trabajo. Normas relativas a las condiciones generales de los centros de trabajo, seguridad en el proyecto, seguridad estructural, servicios permanentes, instalaciones provisionales en campamentos.

Título III. Aparatos, máquinas y herramientas. Trata sobre las regulaciones para ubicación, utilización y mantenimiento, almacenamiento, y medidas de protección para uso de equipos fijos y móviles.

Título IV. Manipulación y transporte de materiales, vehículos de carga, carretillas.

Título V. Protección colectiva, prevención de incendios, señales de salida, prevención de incendios;

Título VI. Protección personal en cráneo, cara, ojos, auditivas, vías respiratorias y otras;

Título VII. Incentivos, responsabilidades y sanciones.

Art. 164-171.- Señalización de seguridad.

Art. 11.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información Suficiente, equipo de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de Prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y apariciones de enfermedades laborales.

Art. 11 # 2.- Adoptar las medidas necesarias para prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

b) Reglamento Interno de Seguridad y Salud Laboral de la Contratista

La Contratista para la construcción del PH Santiago deberá contar con un Reglamento Interno de Seguridad y Salud Laboral debidamente aprobado y registrado por el Ministerio del Trabajo según lo dispuesto en el R. O. No. 249 del Jueves, 10 de Enero de 2008 "REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS". y en el que se incluyan las normas que garanticen la ejecución del Programa Seguridad y Salud Ocupacional en las diferentes actividades de la etapa constructiva del proyecto.

La elaboración de este Reglamento, es un requisito a cumplir y está estipulado en varios cuerpos legales:

- Código del trabajo, Artículo 434
- Acuerdo Ministerial 203 del Ministerio de Relaciones Laborales.
- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo:
 - Capítulo III Artículo 11 literal a
- Resolución CD333 Reglamento para el sistema de auditoria de riesgo del trabajo SART Capitulo II Artículo 09 gestión administrativa literal 1.1

En este reglamento se incluirá la identificación de las actividades críticas en los trabajos a ser realizados en los diversos frentes de obra, en base a la evaluación de los panoramas de riesgos (REF: Especificaciones Nos. CR-PAR 01, **CR-PPM 11**, **CF-PMS 14**), y debe documentar los procedimientos seguros para ejecutar las tareas críticas.

El Reglamento será puesto a consideración de la Fiscalización y Supervisión del proyecto, para la posterior aplicación en las diferentes actividades constructivas y frentes de obra y deberá ser actualizado cuando se presentan cambios en la Contratista y sus procesos.

El Reglamento deberá ser divulgado a todos los trabajadores y a todo nivel de la Contratista.

c) Conformación e implementación del Área de Seguridad y Salud Laboral de la Contratista

Este procedimiento permite a la Contratista cumplir con la obligación normativa que tienen las empresas que mantienen más de 100 colaboradores o más de 50 con alto riesgo) en relación a la conformación de una Unidad de Seguridad y Salud.

La Contratista, conformará dentro de su estructura organizacional la Unidad de Gestión Ambiental y Social (UGSAS) y como parte de ella, el Área de Seguridad y Salud Laboral,

cuya implementación deberá ser comunicada al Promotor a través de la Fiscalización del proyecto, al inicio de la ejecución del Contrato y cuyo objetivo es garantizar el cumplimiento de las especificaciones de seguridad y salud laboral, a fin de garantizar la integridad y salud del personal que laborará en las diferentes obras y actividades constructivas.

La estructura y funciones del Área de Seguridad y Salud Laboral han sido descritas en el documento de Introducción de este Plan.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Normativa de seguridad laboral y salud ocupacional aplicable al proyecto	Aplicación de normas y reglamentos de seguridad industrial y salud ocupacional vigentes en los cuerpos legales a nivel nacional, sectorial y local	Reportes de aplicación de normativas	SIN COSTEO – C2
Reglamento Interno de Seguridad y Salud Laboral de la Contratista	Un Reglamento Interno presentado, aprobado por el Ministerio del Trabajo e implementado	Documento físico del Reglamento Interno de la Contratista	CON COSTEO – C1
Conformación del Área de Seguridad y Salud Laboral de la Contratista	Área de seguridad conformada	Actas de reunión	SIN COSTEO - C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Reglamento Interno de Seguridad y Salud Laboral de la Contratista				
1.01	500324	Reglamento Interno de Seguridad y Salud Laboral	u	1.00	4,000.00	4,000.00
TOTAL USD						4,000.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Aplicación de normas y reglamentos de seguridad industrial y salud ocupacional vigentes en los cuerpos legales					
Aplicación de Reglamento Interno de Seguridad y Salud Laboral de la Contratista					
Conformación del Área de Seguridad y Salud Laboral de la Contratista					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CS-PSS 02: Políticas de seguridad y salud laboral de la Contratista

La Especificación establece las directrices para que las operaciones constructivas sean conducidas de acuerdo a las normas relativas a la seguridad y salud de los trabajadores y en observancia al Reglamento Interno de Seguridad y Salud Laboral

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VI – Régimen de Desarrollo, Capítulo Sexto - Trabajo y Producción, Sección Tercera Formas de trabajo y su retribución Arts. 330, 331, 332.	Estado Ecuatoriano
Código del Trabajo, R.O. Suplemento 167 de 16 de dic. 2005 (Docu. 2)	Título II – Del Contrato Colectivo de Trabajo Capítulo V - de la Prevención de los Riesgos.... Arts. 430. Numeral 1, 434. Capítulo VII Art. Del Trabajo de Mujeres y Menores y de los aprendices	Ministerio del Trabajo
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986 (Docu. 5).	Título I Disposiciones Generales. Art. 14 De los Comités de Seguridad e Higiene del Trabajo; Art. 15 De la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo, Numerales 1 - 2; Art. 16 De los Servicios Médicos de Empresa Título II. Condiciones generales de los centros de trabajo, Capítulo III Servicios Permanentes. Arts. 37 – 45; Capítulo IV Instalaciones Provisionales en Campamentos, Construcciones y Demás Trabajos al Aire Libre Arts. 49 – 52; Título VI. Protección personal en cráneo, cara, ojos, auditivas, vías respiratorias y otras, Arts. 176-182	Ministerio del Trabajo
Reglamento para el funcionamiento de Servicios Médicos de empresas, 1978 (Docu. 7)	Título III De los Médicos de Empresa, Capítulo IV De las Funciones, Artículo 11 numeral 2 literal a, b, c, numeral 5 literal b.	Ministerio del Trabajo
Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución 390 (Docu. 46)	Capítulo I. Generalidades Sobre el Seguro de Riesgos del Trabajo, Arts. 3 literal h, Art. 12. Capítulo III. Aviso de Accidente del Trabajo o de Enfermedad Profesional u Ocupacional, Arts. 41, 42, 43 Capítulo IV. Comisión Nacional de Prevención de Riesgo, Art. 45. Capítulo VI. Prevención del Trabajo, Art. 51.	IESS

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Acuerdo Ministerial 203 del Ministerio de Relaciones Laborales (Docu. 44)	Arts. 1 – 6, Art. Final.	Ministerio del Trabajo
Acuerdo Ministerial 220 del Ministerio de Relaciones Laborales (Docu. 47)	Compromiso con el Ministerio de Trabajo y Empleo en Materia de Seguridad y Salud, literal c	Ministerio del Trabajo
Reglamento de Prevención Mitigación y Protección contra Incendios 1257 (Docu. 48)		Ministerio de Inclusión Económica y Social
Acuerdo Ministerial 398 Sobre VIH SIDA (Docu. 49)	Arts. 1 – 5.	Ministerio del Trabajo
Resolución CD333 Reglamento para el sistema de auditoria de riesgo del trabajo SART (Docu. 45)	Título II Del Procedimiento, Capítulo II. De la Auditoria de Riesgos del Trabajo, Art. 9, 1 Gestión Administrativa, 1.1 Política, 1.3 Organización; 2 Gestión Técnica 2.5 Vigilancia Ambiental y de la Salud; 3 Gestión de Talento Humano, 3.3 Comunicación Interna y Externa; 4 Procedimientos y Programas Operativos Básicos 4.1 Investigación de Accidentes y Enfermedades Profesionales – Ocupacionales, 4.2 Vigilancia de la Salud de los Trabajadores, 4.3 Planes de Emergencia en Respuesta a Factores de Riesgo de Accidentes Graves, 4.4 Plan de Contingencia	IESS
Norma Técnica Ecuatoriana – NTE INEN 439:1984 – Señales y Símbolos de Seguridad (Docu. 29)		Fiscalización
Norma Técnica Ecuatoriana – NTE INEN 440:200 – Colores de Identificación de Tuberías (Docu. 50)		Fiscalización
Norma Técnica Ecuatoriana – NTE INEN 2288:1984 – Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución (Docu. 51)		Fiscalización
<i>Normativa Internacional</i>		
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584 Sustitución de la Decisión 547. [1] (Docu. 12).	Capítulo I. Disposiciones Generales, Art. 1 literal b). Capítulo II. Política de Prevención de Riesgos Laborales, Art. 7 literal f). Capítulo III. Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo Obligaciones de los Empleados, Arts. 11 literal a), b) c), d), e), g), h), i); 13;14; 16; 18; 19; 20; 22; 23. Capítulo IV. De los Trabajadores Objeto de Protección Especial, Arts. 25, 26, 27, 29, 30.	Comunidad Andina, Consejo Consultivo Laboral Andino

Descripción y procedimientos

La Especificación contempla los siguientes procedimientos:

- Compromisos de la Contratista sobre seguridad y salud laboral
- Obligaciones de la Contratista relacionadas con la seguridad laboral
- Obligaciones de la Contratista relacionadas con la salud ocupacional
- Obligaciones de la Contratista relacionadas con la higiene en el trabajo
- Dotación de equipos de protección personal (EPP)
- Señalización de seguridad durante la construcción: obras e instalaciones temporales y frentes de obra
- Hojas de seguridad

a) Compromisos de la Contratista sobre seguridad y salud laboral

Las políticas de seguridad y salud laboral son la filosofía que refleja el compromiso, participación, responsabilidad, actitudes e involucramiento visibles de la Contratista a todos los niveles de la organización, en la administración de la seguridad y salud de sus empleados y trabajadores.

La política de la Contratista sobre seguridad y salud laboral deberá tomar en cuenta los siguientes compromisos:

- Compromiso por parte del personal directivo, técnico y obrero con el cumplimiento de la legislación vigente en seguridad industrial y salud ocupacional, mediante la concienciación del personal de la obra a través de eventos de capacitación y educación.
- Compromiso por parte del personal directivo, técnico y obrero con el mantenimiento de altos estándares en seguridad industrial y salud ocupacional.
- Declaración de los esfuerzos en favor de la promoción de la calidad de vida laboral, del mejoramiento continuo, la prevención de los accidentes y lesiones personales, así como la prevención de enfermedades.
- Respaldo económico para el desarrollo del Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Laboral.

Elementos visibles del compromiso:

Se refiere a acciones concretas desarrolladas o lideradas por la máxima autoridad de la Contratista, que expresa su compromiso con la implementación de las políticas de Seguridad y Salud Laboral, tales como:

- Incluir el tema de la Salud Ocupacional y Seguridad Industrial en las reuniones de Directorio.
- Inspecciones a nivel de gerencia a las tareas de trabajo para evaluar las condiciones de salud ocupacional y seguridad industrial, a través de recorridos por las instalaciones, así como reportes verbales y escritos del Responsable del Área de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS-Contratista.
- Difusión de las acciones y resultados del Plan de Seguridad y Salud Laboral, a través de afiches y carteles promocionales.

b) Obligaciones de la Contratista relacionadas con la seguridad laboral

La Contratista será responsable de asegurar que todo el trabajo sea ejecutado de acuerdo con las reglas de buenas prácticas de seguridad para lo cual el trabajador deberá estar suficientemente capacitado.

La Contratista deberá contar con el Área de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS, que tendrá la responsabilidad de supervisar que las tareas se realicen bajo estrictas condiciones de seguridad.

Reuniones de seguridad

El Área de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS, organizará reuniones de seguridad a distintos niveles y frecuencias. Estas serán:

- ✓ Reuniones iniciales de inducción para personal nuevo. Antes de comenzar los trabajos y brindar los conocimientos básicos técnicos para comenzar la actividad.
- ✓ Charlas cortas diarias de seguridad: su objetivo es mantener un nivel de concientización adecuado en aspectos de seguridad. Consistirán en una sesión de 5 minutos antes que se inicien los trabajos en el día.
- ✓ Reuniones de afirmación de conocimientos adquiridos o sobre temas específicos según responsabilidades. El objetivo es mantener y mejorar el conocimiento de los trabajadores en temas de seguridad e incluye ensayos de entrenamiento, prácticas de primeros auxilios, seguridad en transporte terrestre, fluvial y aéreo.

Temáticas para las reuniones de seguridad:

Consideraciones ambientales y riesgos
Equipos de protección personal, funciones y formas de uso
Normas de seguridad para las diferentes actividades
Detonantes y explosivos, almacenamiento, transporte y cargas
Transporte de personal, herramientas y materiales
Primeros auxilios
Prohibiciones sobre consumo de alcohol y drogas
Plan de contingencias

REF: Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental CS-PCC 01.

Manual de Procedimientos de Seguridad en el Trabajo

Dentro del Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional, se incluirá un **Manual de Procedimientos de Seguridad en el Trabajo** relacionados con las actividades a desarrollar en la etapa constructiva.

La Contratista a través del Área de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS distribuirá este manual a todo el personal que labore durante la etapa constructiva.

Los procedimientos de mayor prioridad se citan a continuación y son descritos en el Apéndice PMA. Apéndice 9: Procedimientos de Seguridad en el Trabajo:

- Procedimientos en el manejo de vehículos terrestres:
- Procedimientos y técnicas con helicópteros:
- Procedimientos de navegación y cruces fluviales:
- Informes sobre accidentes:
- Casos especiales
- Trabajo en espacios confinados
- Trabajo en altura

c) Obligaciones de la Contratista relacionadas con la salud ocupacional

Medicina preventiva y del trabajo

Comprende las actividades dirigidas a la promoción y control de la salud de los trabajadores, garantizando las condiciones óptimas de bienestar físico, mental y social en relación con los factores de riesgo ocupacionales. Incluye las siguientes actividades:

Evaluaciones médicas ocupacionales especializadas

Actividades de promoción y prevención en salud

Vigilancia epidemiológica (seguimiento de riesgos)

Registros y estadísticas en salud

- *Evaluaciones médicas ocupacionales especializadas:* la Contratista tendrá definido un procedimiento por escrito para la realización de las evaluaciones médicas. Las evaluaciones médicas de ingreso y egreso se practican a todos los candidatos o trabajadores, sin importar la duración del contrato. El personal de la contratista debe cumplir con estas evaluaciones y presentar los debidos certificados. Además, la Contratista tendrá definida la realización de exámenes periódicos, de reubicación y post-incapacidad según la legislación vigente en el Ecuador e incluye a sus trabajadores.

Los exámenes serán realizados por laboratorios y médicos acreditados con registro médico y con formación y licencia para prestación de servicios en Salud Ocupacional. Todo examen médico tendrá como respaldo una Historia Clínica Ocupacional que implica la determinación de aptitud al cargo y la ubicación respectiva; además, incluye todas las recomendaciones con respecto al diagnóstico reportado.

i. Evaluación médica de ingreso:

- Examen médico ocupacional: enfocado a evaluar la aptitud y condiciones de salud del candidato que ingresa, de acuerdo con las características del trabajo a desarrollar y según los riesgos ocupacionales a los cuales va a estar expuesto.
- Exámenes de laboratorio y paraclínicos: todo aspirante a cualquier cargo se someterá a las siguientes pruebas médicas:

Examen físico – médico general

Análisis de laboratorio: biometría hemática, química sanguínea; glucosa, úrea y creatina; examen elemental y microscópico de orina (EMO); prueba coproparasitaria.

ii. Evaluación médica periódica:

Según los factores de riesgo a los que se expondrá el trabajador y las características del contrato (duración), se realizará un monitoreo de las condiciones de salud de los trabajadores. El tipo de exámenes y su

periodicidad, se definen según las recomendaciones del diagnóstico médico y legislación vigente; pero se podría realizar un estimativo general de una vez al año.

iii. Evaluación médica de retiro:

Se debe citar a examen médico de egreso a todo trabajador que termine su contrato de trabajo dentro de los términos establecidos por la ley. Este examen incluye valoraciones clínicas y paraclínicas según los factores de riesgo a los que estuvo expuesto.

- *Actividades de promoción y prevención en salud:* los riesgos relacionados con el trabajo son claramente identificados y se presentan los planes para su control, incluyendo actividades de promoción de la salud y capacitación.

Para los riesgos relacionados con las diferentes zonas del proyecto se contemplan la prevención, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y lesiones relevantes, entre las que deben considerarse las siguientes:

Enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos.

Enfermedades inmunoprevenibles.

Enfermedades transmitidas por vectores biológicos.

Mordeduras de serpientes.

Enfermedades de transmisión sexual

Como medidas para la promoción y prevención en salud se tienen las siguientes:

Organizar e implantar un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios (enfermerías, botiquines y personal capacitado).

Motivar el entrenamiento y capacitación de los trabajadores en primeros auxilios, con el fin de que se puedan constituir en miembros de la brigada de primeros auxilios.

Coordinar y facilitar la rehabilitación y reubicación de los trabajadores con incapacidad temporal y permanente parcial.

Actualizar y presentar a los directivos de la empresa, para su aprobación, el programa de Medicina Preventiva y del Trabajo, y posteriormente ejecutar el plan aprobado.

Promover actividades de recreación y deporte.

Realizar campañas de vacunación de fiebre amarilla y tétano.

Seleccionar carteles o afiches alusivos a problemas médicos presentados en las diferentes áreas de las instalaciones del proyecto.

Informar a CELEC EP sobre los problemas de salud de los trabajadores y las medidas aconsejadas para la prevención de las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

- *Vigilancia epidemiológica*: es un proceso dinámico y como tal se debe evaluar y retroalimentar periódicamente de información para actualizar el programa; no se pueden quedar en la etapa pasiva (informe, propuesta) sino que se deben implementar de acuerdo con las condiciones actualizadas del trabajo.

Los objetivos principales de la vigilancia epidemiológica es prevenir la ocurrencia de nuevos casos y disminuir la progresión de los existentes teniendo en cuenta las siguientes medidas de prevención y control:

Investigar y analizar las enfermedades ocurridas, determinar sus causas (mediante las historias clínicas) y establecer las medidas preventivas y correctivas necesarias según sea el caso.

Realizar visitas a los puestos de trabajo para conocer los riesgos, relacionados con la patología laboral, emitiendo informes con el objeto de establecer los correctivos necesarios.

Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de morbilidad y mortalidad de los trabajadores e investigar las posibles relaciones con sus actividades.

Las anteriores actividades de vigilancia epidemiológica se deben ejecutar conjuntamente con los programas de higiene industrial y seguridad industrial, que incluirán como mínimo:

Accidentes de trabajo.

Enfermedades profesionales.

Panorama de factores de riesgos.

- *Registros y estadísticas en salud*: el propósito de los sistemas de información y registro es la obtención de datos que al ser evaluados y analizados permitan decidir, planear y ejecutar acciones tendientes a prevenir y controlar enfermedades generales, profesionales y accidentes de trabajo. La importancia de los registros radica en que son la base para el desarrollo de programas de vigilancia epidemiológica.

Estos sistemas de información y registro son evaluados periódicamente en cuanto a funcionamiento, normas, recursos e impacto de las medidas que se han tomado al analizar la información.

Por eso se deben mantener registros estadísticos de primeros auxilios, de morbilidad y mortalidad y ausentismo laboral, para lo cual se realizan formatos de recolección y análisis de estos datos.

Exámenes médicos

La Contratista se asegurará que todos los trabajadores estén adecuadamente capacitados, con buena salud y no presenten condiciones médicas que pueden implicar responsabilidad para la misma.

Todo postulante a cualquier tipo de trabajo en la obra deberá someterse a un examen médico (Evaluaciones médicas ocupacionales arriba descritas). Este examen será a cargo de la Contratista.

En tal sentido, la Contratista deberá realizar antes del inicio de las actividades, un examen físico general de sus empleados, en particular para el personal en contacto con alimentos y que trabaje en los comedores o cocinas (Evaluación médica de entrada).

Posteriormente el examen médico tendrá una frecuencia semestral. En caso de detectarse una enfermedad contagiosa, se la considerará enfermedad incapacitante y el enfermo deberá ser evacuado inmediatamente. (Evaluación médica periódica-anual).

El Promotor exigirá que la Contratista, cumplan con este requisito. Para ello la Compañía contratista remitirá el listado de trabajadores aptos, adjunta a la declaración jurada que forma parte de las Normas Básicas de Seguridad y Protección Ambiental para Contratistas

La aptitud para el trabajo está determinada por los requerimientos del puesto o las tareas a realizar. El examen médico que no haya tomado en cuenta estas consideraciones podrá ser considerado como no válido.

Se definen algunas reglas básicas para el examen médico de los trabajadores:

1. Para todos los trabajadores que ingresan a zonas sin acceso a servicios médicos.
2. Para todos los trabajadores en puestos sensitivos de seguridad.
3. Para todos los manipuladores de alimentos, trabajadores que realizan funciones de preparación, dispensación de alimentos.
4. Examen médico periódico de los manipuladores de alimentos (cada 3 meses).
5. Si posterior al examen médico inicial, el trabajador tuviera un accidente o enfermedad, que requiera hospitalización o cirugía mayor, deberá tener un certificado médico que acredite su aptitud para el ingreso a las operaciones.
6. Todos los exámenes médicos previos, realizados con una antigüedad no mayor de 2 años tendrán validez, como examen pre-empleo para los trabajadores menores de 50 años, a excepción de las posiciones sensibles de seguridad, manipuladores de alimentos y trabajadores de sísmica y geofísica.
7. No podrán ingresar / permanecer en los campamentos trabajadores con procesos infecciosos agudos o crónicos, sin tratamiento o mientras dure la fase de contagio. Cada caso será evaluado en forma individual por el médico del campamento.

La Contratista deberá mantener un registro de los certificados de aptitud médica de cada uno de su personal basados en exámenes realizados y la administración de vacunas. Copia de este registro se entregará a la Fiscalización.

El personal que pase el examen médico de entrada participará de un programa de inducción sobre salud y seguridad, En esta inducción se desarrollarán los temas:

- Importancia de la seguridad
- Temas de índole general con particular relacionados al trabajo responsable
- Factores de riesgo en la actividad
- Equipamiento de seguridad y formas de uso
- Higiene personal

Medioambiente y comportamiento responsable: gestión de basuras, talas vegetación, manejo de combustibles y explosivos, etc.
Prevención de incendios y técnicas contra incendios
Primeros auxilios y procedimientos con heridos

La Contratista será responsable por la salud médica de los trabajadores y deberá conducir inspecciones periódicas de salud e higiene en el campamento y anexas.

La Contratista deberá contar con los procedimientos de emergencia y evacuación médica aprobados, y constará de:

Asignación de responsabilidades para el personal clave
Especificaciones de los canales de comunicación
Criterios de evaluación de las condiciones y síntomas de la víctima
Suministro de primeros auxilios y estabilización de las condiciones de la víctima
Opciones de traslado y transporte para la evacuación
Identificación de las instalaciones médicas adecuadas y más cercanas.

La lista de personal clave con sus medios de comunicación: teléfono, radio y un diagrama de flujo esquemático, los pasos a seguir deberán ser colocados en la habitación de radio del campamento y otros sitios estratégicos.

Protección personal

La Contratista, debido a que la zona de trabajo es una zona endémica con presencia vectores (insectos, artrópodos etc.) deberá cumplir con las condiciones habitacionales, y las medidas individuales recomendadas por las casas de salud oficiales.

Para los grupos de mayor exposición, las medidas de protección personal deberán incluir lo siguiente:

- Tratamiento repelente para ropa y uniformes.
- Proveer jabones y champú en base a permetrina.
- Tratamiento de colchones y ropa de cama con permetrina.
- Tratamiento de carpas con productos de acción residual.
- Uso de mosquiteros personales impregnados con productos de acción residual.

Vacunaciones

La Contratista deberá tener presente que es requisito indispensable que toda persona que ingrese a la obra, debe contar con la vacunación correspondiente a la zona climática de trabajo, es decir el trópico húmedo. Por ello, a más del examen médico, la Contratista suministrará vacunas para prevenir tétanos, fiebre amarilla, tifoidea, hepatitis.

Prevención de micosis superficiales de piel

Las micosis (hongos) en la piel son muy frecuentes en zonas de altas temperaturas y humedad como lo es la zona del proyecto. Estas infecciones son causa de gran discomfort y pueden complicarse hasta requerir evacuación médica. Se recomienda incluir talco antimicótico como parte del equipo de limpieza e higiene personal que se entrega a cada trabajador.

c) Obligaciones de la Contratista relacionadas con la higiene en el trabajo

La Contratista y su personal mantendrán los niveles de higiene necesarios para garantizar el desarrollo de las actividades en un ambiente saludable. Para el efecto se aplicarán las siguientes recomendaciones:

- *Alojamiento y comedores:* los lugares asignados para alojamiento del personal y los comedores deberán ser lo suficientemente amplios como para permanecer cómodamente, los pisos deberán permitir la limpieza. Los lugares para dormitorios con protecciones contra insectos y suficiente aireación e iluminación.
- *Comidas y agua potable:* la Contratista proveerá de las 3 comidas diarias para sus trabajadores. Agua potable en raciones adecuadas.
- *Instalaciones sanitarias y baños:* la Contratista proporcionará para el campamento, las instalaciones sanitarias adecuadas y los baños las que deberán ser mantenidas en condiciones higiénicas. El campamento debe contar con suficiente suministro de agua y tratamiento de aguas negras y grises.
- *Personal médico y primeros auxilios:* el campamento mantendrá el centro médico con personal capacitado para atender y contar con stock de primeros auxilios y también en otros lugares críticos.
- *Higiene industrial:* la Contratista deberá mantener un enfoque preventivo, evaluando y controlando los factores de riesgo antes de que se presenten efectos nocivos sobre la salud. La implementación de las siguientes actividades exige una actuación interdisciplinaria con las acciones de medicina del trabajo y de seguridad industrial:
 - . Verificar y actualizar panoramas de riesgos para obtener información sobre éstos en los sitios de trabajo, que permita la localización y evaluación de los mismos, así como el conocimiento de la exposición a que están sometidos los trabajadores afectados por ellos.
 - . Verificar los agentes de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales, ergonómicos, mecánicos, eléctricos, locativos y otros agentes contaminantes, mediante inspecciones periódicas a las áreas, frentes de trabajo y equipos en general.
 - . Investigar y analizar las causas de las enfermedades profesionales (de acuerdo a las evaluaciones médicas y el subprograma de vigilancia epidemiológica) a efectos de aplicar las medidas correctivas necesarias según sea el caso.
 - . Colaborar con el Área de Seguridad e Higiene del Trabajo, mediante la información de apariciones de enfermedades laborales, condiciones de trabajo antihigiénicas, proponiendo acciones para la prevención y control de efectos nocivos sobre la salud en los sitios de trabajo.

d) Obligaciones del personal

Es necesario disponer de ambientes seguros y desarrollar acciones seguras durante la realización del trabajo para lo cual, el personal deberá acatar las siguientes disposiciones:

- Ninguna persona podrá operar un equipo para el que no haya sido capacitado.
- En todo vehículo de la Contratista, las personas que lo ocupen deberán asegurarse con los cinturones de seguridad. El chofer será responsable de que los pasajeros utilicen el cinturón de seguridad, antes de poner en movimiento el vehículo.

- Esta estrictamente prohibido fumar dentro de las instalaciones. En las áreas donde se manejen productos inflamables y/o explosivos, por ningún motivo se utilizarán sistemas de encendido manual como fósforos o encendedores de gas.
- Está prohibido caminar o pararse sobre los techos de los tanques, excepto cuando se lo realice en las áreas designadas o cuando el personal esté asegurado con líneas de vida o protección para caídas.
- Está prohibido dentro de las instalaciones el uso de armas, uso, posesión y venta de drogas ilegales, bebidas alcohólicas, explosivos ilegales, etc.
- Participar en prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los sitios de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
- Asistir a los cursos sobre prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por el Área de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS-Contratista.
- Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
- Informar a los supervisores de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo, si no se adopta las medidas pertinentes, comunicar al Área de Seguridad y Salud Laboral de la UGSAS-Contratista a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
- Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la Contratista.
- Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

e) Dotación de equipos de protección personal (EPP)

Para reducir la ocurrencia de los riesgos laborales es necesario que durante la ejecución de los trabajos constructivos se apliquen estrictamente las especificaciones técnicas del proyecto y las normas contempladas la Resolución No. 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 30 de Marzo de 1.990, en el “Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo”, publicada en el Registro Oficial No. 579, del 10 de Diciembre de 1.990. Es responsabilidad de la fiscalización su control y vigilancia. Uno de los aspectos principales de este cuerpo normativo es la de proveer a todos los trabajadores del equipo de protección personal (EPP) acorde con la naturaleza del trabajo.

Requisitos de un EPP

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección
- No debe restringir los movimientos del trabajador
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
- Debe ser elaborado de acuerdo con las normas de construcción.

Clasificación de los EPP

El equipo de protección personal (EPP) debe ser adecuado a las labores que se realizan en la obra. Así se tiene:

- Protección a la cabeza.
- Protección de ojos y cara.
- Protección a los oídos.
- Protección de las vías respiratorias.
- Protección de manos y brazos.

- Protección de pies y piernas.
- Cinturones de seguridad para trabajo en altura.
- Ropa de trabajo
- Ropa protectora.

Principales implementos de protección

- *Protección de la cara y los ojos:* se emplearán en labores en la que la cara o los ojos de los trabajadores puedan ser alcanzados por fragmentos despedidos actividades como suelda, excavaciones, perforaciones, etc. Se recomienda dotar de gafas especiales, cuberos en forma de copa o mascarillas de soldador.
- *Protección de cabeza:* se usarán para labores en que las personas estén expuestas a materiales y herramientas que se caigan desde alturas. Se proporcionará de cascos duros de metal, fibra de vidrio o base plástica suspendidos con una estructura de correas ajustables.
- *Protección de manos:* se recomienda el uso de guantes en tareas en las que las manos estén expuestas a fricciones, golpes, cortaduras, etc. Los guantes serán de neopreno, material textil resistente o plástico.
- *Protección del sistema respiratorio:* se emplearán máscaras antigases, con sus respectivos filtros, para ingresar a las alcantarillas en funcionamiento o pozos de revisión en que se sospeche que existen gases tóxicos. Las mascarillas contra polvo se usarán al trabajar en ambientes donde se produzcan partículas en suspensión, por ejemplo, en áreas de desbroce y excavaciones.
- *Protección contra caídas:* cuando los trabajadores bajen a revisar sitios profundos, deberán emplear cinturones de seguridad que les sostenga a la escalerilla y eviten su caída.





Figura 88: Implementos De Protección Personal (Epp)

EPP según labores

Entre los elementos de protección personal que deberán emplear los trabajadores están:

Personal de soldadura

- Casco de seguridad
- Careta
- Guantes de carnaza altos
- Mangas para soldadores en carnaza
- Botas con puntera de seguridad
- Gafas de seguridad
- Overol de dos piezas
- Protectores auditivos de inserción
- Polainas

Personal de obra civil

- Guantes en carnaza o cuero cortos
- Casco
- Gafas de seguridad
- Protector respiratorio contra polvos
- Botas de caucho largas con puntera de acero
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtros para gases o vapores ácidos orgánicos

- Es obligación de la Contratista proporcionar todo el equipo de protección personal a los trabajadores a su cargo, si como los equipos, accesorios e implementos de protección personal adicional y especial, adecuada a las condiciones de riesgo específico, que pudiere presentarse en el desarrollo de la obra o servicio:
 - Casco de seguridad
 - Buzo o tenida (pantalón y chaqueta)
 - Lentes tipo UVEX Patriol con tratamiento de antiempañante.
 - Zapatos de seguridad dieléctrico con punteras de acero y que cubra hasta los tobillos. No Se permite el uso de zapatillas ni zapatos de vestir en ningún momento.
 - Chaleco reflectante peatonal
 - Guantes de cuero
 - Para trabajos donde haya gases tóxicos, irritantes o polvo, deberán usarse mascarillas con filtros.
 - Audífonos antirruidos.
 - Arnés de cuerpo entero cuando se trabaje sobre un metro ochenta centímetros por encima del nivel de suelo o cuando se trabaje a menos de esta altura pero exista el riesgo de que se produzca una eventual caída.
- La Contratista deberá obligar el uso en **TODO MOMENTO** dentro de las instalaciones del proyecto, de los equipos de protección personal a todos sus trabajadores desde el primer día de trabajo. El no cumplimiento de esta disposición será causal para ordenar el retiro de las obras a aquellos trabajadores que no cuenten y/o no usen sus equipos de seguridad completos.
- La utilización de equipo de protección personal tendrá carácter de obligatorio en los casos en que no sea viable la implementación de medios de protección colectiva.
 - Toda persona, incluidos los visitantes, deberán utilizar cascos de seguridad aprobados en las áreas de riesgo.
 - El calzado deberá ser el apropiado a las condiciones de trabajo y encontrarse en buenas condiciones.
 - Se indicará claramente los lugares en los que se requiera botas de seguridad, las mismas que deberán tener protección de acero en la punta.
 - Se deberá utilizar protección en los oídos en todas las áreas de ruido. El límite máximo de presión sonora es de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo.
 - El personal deberá utilizar lentes de seguridad con protección lateral en áreas donde se requiera protección de ojos.
 - El personal que manipule químicos u otros líquidos peligrosos deberá utilizar protección adecuada para ojos y cara, guantes y mandiles resistentes.
- Considerar además reglamentaciones específicas tales como:
 - Todo el personal que labora para la Contratista deberá utilizar el equipamiento de seguridad que su trabajo específico lo exija.
 - Realizar las instalaciones y mantenimiento de los circuitos eléctricos, bajo estrictas normas técnicas.
 - Aislar las líneas de alta tensión y en caso de reparación de equipos eléctricos realizar su desconexión.

- Los generadores eléctricos estarán aislados por medio de dispositivos de protección, debidamente señalizados.
- Los motores eléctricos se instalarán lejos de sustancias inflamables.
- Tener en todas las áreas equipos para control de incendios, entre ellos extintores de incendios de polvo químico seco ABC (multipropósito), con la señalización adecuada para su fácil localización.
- Se debe implementar adecuadamente el Plan de Manejo de Desechos en cuanto a la protección personal de la manipulación de estos, con el fin de disminuir los riesgos de: incendios, explosiones, intoxicaciones, infecciones, etc., que pongan en peligro la vida del trabajador; así como la contaminación de los componentes ambientales.
- La Contratista dispondrá de un estudio de los elementos de protección personal requeridos por tareas, puestos de trabajo o actividades especiales que se desarrollan.
- Se mantendrá un inventario, el cual incluya, por cada operación que se desarrolla en la obra, la descripción de los riesgos presentes en las mismas, el número de personas expuestas, los equipos, herramientas, sustancias o materiales que se manejan, los resultados de los estudios higiénicos realizados y, por último, la asignación del elemento requerido, especificando las funciones, capacidades y limitaciones del mismo.
- Se llevarán registros de la entrega de los elementos de protección personal a los trabajadores, de la capacitación y entrenamiento sobre su uso y mantenimiento (Cursos Sobre el Uso de Equipos de Protección Personal y Contra Incendios en el Plan de Capacitación al Personal de la Obra), préstamos, reposiciones (por deterioro por pérdida). Además debe realizar inspecciones periódicas para verificar el estado y uso de los elementos entregados. Todos los trabajadores deben contar con el equipo EPP y es responsabilidad del contratista la dotación de los mismos. El estado de los EPP deberán ser evaluados de forma semestral y restituidos cuando pierdan sus características principales.
- En caso que en la ejecución de las obras o servicios se deba manipular cargas, la Contratista se obliga a proporcionar a su personal los medios mecánicos para la manipulación de cargas y evitar la manipulación manual de la misma. Si se hace imprescindible realizar su manipulación, la Contratista debe tomar las medidas del caso, entregar las condiciones adecuadas de higiene y seguridad y los implementos necesarios que permitan prevenir o minimizar las consecuencias de un accidente o enfermedad profesional. En todo caso en aquellas labores en la cual la manipulación de cargas se hace inevitable y las ayudas mecánicas no pueden usarse, los trabajadores del contratista habilitados para realizar esta labor no deberán operar cargas superiores a 50 kilos.

f) Señalización de seguridad durante la construcción: obras e instalaciones temporales y frentes de obra

Describe los procedimientos tendientes a delimitar y señalar las áreas de trabajo de tal forma de generar las condiciones de seguridad a los trabajadores de la obra y terceras personas que transitan por los sitios o frentes de obra en la etapa constructiva.

La señalización es una técnica operativa de seguridad que indica, advierte, prohíbe, etc. acciones inseguras en una determinada área de riesgo.

A la hora de señalar se deberán tener en cuenta los siguientes principios:

- La **correcta señalización** resulta eficaz como técnica de seguridad, pero no debe olvidarse que **por sí misma, nunca elimina el riesgo**.
- La puesta en práctica del sistema de señalización de seguridad **no dispensará**, en ningún caso, de la adopción por la Contratista **de las medidas de prevención que correspondan**.
- A los trabajadores se les ha de dar la **formación necesaria** para que tengan un adecuado conocimiento del sistema de señalización.

Las reglas y disposiciones de seguridad en la obra deben estar en lugares visibles y debe existir la señalización necesaria para evitar la ocurrencia de incidentes o accidentes.

Se tomará en cuenta las áreas que requieren protección especial como por ejemplo el uso de equipo de protección personal específico, las áreas de alto riesgo como por ejemplo zonas de almacenamiento de combustibles y químicos, áreas de alto voltaje, etc.

Las señales de seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma atribuyéndoseles un significado determinado en relación con la seguridad, el cual se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

La forma, tamaños y colores de señalización de seguridad Industrial deberán cumplir con la Norma para colores, señales y símbolos de seguridad. REF: Apéndice Documentos legales: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439:1984 (Docu 29).

La medida se aplica a las obras e instalaciones temporales y frentes de obra y anexas (talleres de obra, bodegas), fuentes de materiales y plantas: trituradora, hormigón y asfalto.

Las señales de seguridad en función de su aplicación se dividen en:

- DE PROHIBICIÓN: prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- DE OBLIGACIÓN: obligan a un comportamiento determinado.
- DE ADVERTENCIA: advierten de un peligro.
- DE INFORMACIÓN: proporcionan una indicación de seguridad o de salvamento.

Por otro lado, los colores utilizados para la señalización indican:

- ROJO: prohibido, riesgo
- AMARILLO: preventivo, sitio de riesgo
- VERDE: sitio seguro
- AZUL: obligatorio

Rótulos para señalización de seguridad

i) Letreros de seguridad

Son rótulos destinados a transmitir visualmente un mensaje de advertencia, dentro de estos se encuentran:

- *Letreros de peligro:* rótulos que se colocan en los sitios donde existe peligro inminente (Ej.: alto voltaje, gases tóxicos, no fumar en esta área, etc.). Estos letreros se deben ubicar en las áreas de: bombeo, tanques de almacenamiento de hidrocarburos y combustibles y generadores eléctricos, entre otras.
- *Letreros de atención:* rótulos que se colocan en lugares en los que son necesarias instrucciones, recomendaciones e informaciones específicas (Ej.: nivel de ruido, use casco, entrada prohibida, no use herramientas en mal estado, etc.). Estos letreros se deben ubicar en las áreas de: laboratorios, áreas de químicos, oficinas, entre otras.

ii) Placas de seguridad

Es un rotulo generalmente sin texto, que sirve para identificar ciertos peligros y señales de tráfico.

- *Placas o señales contra impacto:* ubicadas en áreas donde hay riesgos de impacto. Estas placas o señales se deben ubicar en las áreas de: parqueaderos y bodegas, entre otras.
- *Placas de orientación:* ayudan en áreas de: bodegas, oficinas, laboratorios y edificios en general.
- *Placas guías:* indican áreas de riesgo, restricción y utilización de elementos de protección personal y otros anuncios que deben ser respetados (Ej: salidas de emergencia etc.). Estos letreros se deben ubicar en las áreas de: oficinas, mantenimiento, laboratorios, bombeo, entre otras.
- *Placas de tránsito:* sus especificaciones están estipuladas por los reglamentos de la Dirección Nacional de Tránsito (Ej: velocidad máxima, pare). Estas placas se deben ubicar en las vías de acceso a las estaciones y dentro de estas.

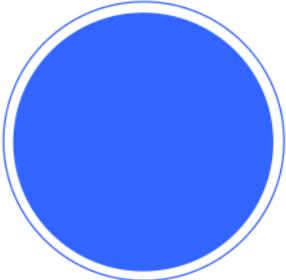
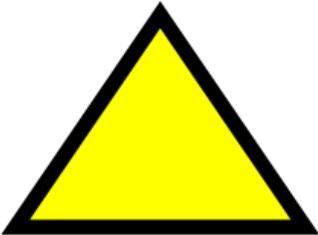
Descripción de rótulos:

Las especificaciones de rótulos y señalización están descritas en el Apéndice Documentos legales: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439:1984 (Docu 29). La siguiente Tabla, establece las formas geométricas y sus significados para las señales de seguridad.

Los tamaños de las señales auxiliares deben estar de acuerdo a los tamaños para rótulos rectangulares, cuyas dimensiones se establecen en la Norma INEN 878. Los textos deberán escribirse en idioma español.

Tabla 107: Formas geométricas y sus significados para las señales de seguridad

Señales y significado	Descripción
	<p>Fondo blanco círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal.</p>

Señales y significado	Descripción
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B de la NTE INEN 439, establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B de la NTE INEN 439, establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B de la NTE INEN 439, establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>

Fuente: 29 NTE INEN 0439.1984

No.	Señal de seguridad	Significado
1.1		Prohibido fumar
1.2		Prohibido fuego, llama abierta y prohibido fumar
1.3		Prohibido el paso a peatones
1.4		Prohibido usar agua como extinguidor de fuego

Figura 90: Ejemplos de señales de seguridad, Prohibición
Fuente: 29 NTE INEN 0439.1984

No.	Señal de seguridad	Significado
4.1		Obligación de usar protección visual
4.2		Obligación de usar protección respiratoria
4.3		Obligación de usar protección para la cabeza
4.4		Obligación de usar protección para los oídos

Figura 91: Ejemplos de señales de seguridad, Obligación
Fuente: 29 NTE INEN 0439.1984

No.	Señal de seguridad	Significado
2.1		Atención. Peligro, Tener cuidado
2.2		Cuidado, peligro de fuego
2.3		Cuidado, peligro de explosión
2.4		Cuidado, peligro de agentes corrosivos

Figura 92: Ejemplo de señales de advertencia, Atención- Cuidado
Fuente: 29 NTE INEN 0439.1984

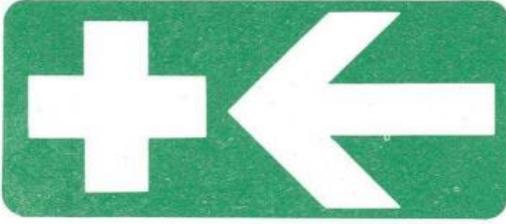
No.	Señal de seguridad	Significado
3.1		Primeros auxilios
3.2		Indicación general de dirección a
3.3		Indicación de dirección a estación de primeros auxilios
3.4		Teléfono. Localización
3.5		Timbre. Localización

Figura 93: Ejemplo de señales de seguridad, Información
Fuente: 29 NTE INEN 0439.1984

Otros elementos de señalización de seguridad

Vallas

Conos de seguridad

Cintas de seguridad

Señales luminosas

- **Vallas:** Son elementos conformados por diversos materiales, destinados a servir de control de acceso y protección para los peatones y los usuarios de los caminos, o para asegurar el confort de las zonas aledañas a una carretera. Destinadas a desincentivar el cruce de peatones e lugares inadecuados para su seguridad y encauzarlos hacia las pasarelas o pasos destinados a esos fines.



Vallas

- **Conos de seguridad:** Dispositivos de material plástico cónico de 90 cm. de altura, de color anaranjado o rojo, que se colocan en los frentes de obra especialmente para definir áreas de trabajo.

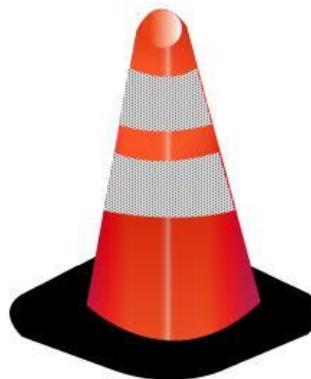


Figura 94: Cono de seguridad

- **Cintas de seguridad:** Elementos de seguridad de material plástico en forma de faja delgada de 20 cm de ancho que incluyen la leyenda de “PELIGRO”, y permiten delimitar un perímetro en zonas de riesgo. Su objetivo es indicar la restricción al paso de peatones o vehículos.

Sitios de ubicación de cintas de seguridad:

- . Perímetro de excavaciones
- . Perímetro de áreas de riesgo de accidentes
- . Tramos de construcción vial



Figura 95: Cinta de seguridad

- **Señales luminosas:** Las actividades de construcción crean con frecuencia condiciones peligrosas durante la noche y cuando la visibilidad se reduce, a menudo es necesario complementar las señales reflectantes con dispositivos de iluminación como son: reflectores, luces permanentes y/o luces intermitentes o de destello.

En casos en que se estime conveniente, se colocarán letreros con iluminación artificial en las zonas de peligro.

REF: Apéndice 1. Marco legal regulatorio. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439:1984 (Docu 29)

ROTULOS PARA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	Zona de obras	Cantidad
Letreros de seguridad	Obras e instalaciones temporales y frentes de obra	100.00
Placas de seguridad	Obras e instalaciones temporales y frentes de obra	250.00
OTROS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD		
vallas	Todos los frentes de obra	100.00
conos	Todos los frentes de obra	150.00
cintas	Todos los frentes de obra	5000.00
Señales luminosas	Entradas y salidas a frentes de obra	10.00

g) Hojas de Seguridad de materiales y productos

En los frentes de obra, talleres y bodegas, la Contratista debe mantener las Hojas de Seguridad de Materiales y Productos utilizados o generados.

Estas Hojas deben estar documentadas en la UGSAS-Contratista, y exponerse en el sitio de almacenamiento y de trabajo; también se debe capacitar a los empleados en el conocimiento e interpretación de las mismas.

En el caso de no contar con las Hojas de Seguridad, la Contratista deberá solicitarlas al correspondiente proveedor de los materiales y productos.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
1 Compromisos de la Contratista sobre seguridad y salud laboral	Difusión de la Política sobre seguridad y salud por parte de la contratista	Documento	SIN COSTEO – C2
2 Obligaciones de la Contratista relacionadas con la seguridad laboral	Difusión de la Política sobre seguridad por parte de la contratista	Documento	
2.1 Reuniones de seguridad	# reuniones realizadas	Registro de asistencia Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
2.2 Manual de procedimientos de seguridad en el trabajo	Manual de procedimientos de seguridad en el trabajo elaborado y aprobado	Documento	SIN COSTEO – C2
3 Obligaciones de la Contratista relacionadas con la salud ocupacional	Difusión de la Política sobre salud por parte de la contratista		
3.1 Medicina preventiva y de trabajo (evaluaciones médicas ocupacionales: ingreso, salida y anual, para 5250 personas)	# de evaluaciones medicas ocupacionales realizados	Carnets ocupacionales por trabajador COSTEO OBLIGATORIO DEL CONTRATISTA	SIN COSTEO – C2
3.2 Actividades de promoción y prevención en salud	# de talleres de educación realizados Material impreso Banners	Registro de asistencia Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
3.3 Vigilancia epidemiológica	Estadísticas de morbilidad y mortalidad de trabajadores	Informes Registros de estadísticas y salud	SIN COSTEO – C2
3.4 Exámenes médicos	# de exámenes realizados al personal	Registro de aptitud médica	SIN COSTEO – C2
3.5 Protección personal	Dotación de condiciones habitacionales e implementos de protección (mosquiteros, colchones, carpas, repelentes)	Verificación de las condiciones habitacionales Registros de dotación de implementos de protección Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
3.6 Vacunaciones	# de vacunas realizadas del total de trabajadores	Carnet de vacunación	SIN COSTEO – C2
3.7 Prevención de micosis	Dotación de talcos y antimicóticos en centro médico para suministro a trabajadores de manera permanente	Registro de recepción de trabajadores Verificación de stocks	CON COSTEO – C1
4 Obligaciones de la Contratista relacionadas con la higiene en el trabajo	Difusión de la Política sobre higiene por parte de la contratista		
4.1 Ambiente saludable en instalaciones y servicios	Alojamiento y comedores de acuerdo a Normativas Comida y agua potable en buenas condiciones, adecuadas en volumen		SIN COSTEO – C2

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	y calidad Instalaciones sanitarias de acuerdo a Normativa Personal médico capacitado y stock de medicinas		
5. Obligaciones al personal	Disposiciones al personal sobre seguridad y salud ocupacional elaboradas y entregadas	Documento entregado	SIN COSTEO – C2
6 Dotación de equipos de protección personal (EPP)	# de EPPs entregados del # total de trabajadores según especialidad de labor	Registros de entrega – recepción Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
7 Señalización de seguridad durante la construcción: obras e instalaciones temporales y frentes de obra	# de señales instaladas	Registro fotográfico Planillas	
7.1 Rótulos para señalización de seguridad (letreros de peligro y de atención y placas de seguridad rótulos sin texto)	# de rótulos para señalización de seguridad instalados	Registros fotográficos Planillas	CON COSTEO – C1
7.2 Otros elementos de seguridad (vallas, conos cintas de seguridad, señales luminosas)	# de elementos colocados o instalados	Registro fotográfico Planillas	CON COSTEO – C1
8 Hojas de seguridad	Hojas de seguridad elaboradas y aprobadas	Documento	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Obligaciones de la Contratista relacionadas con la salud ocupacional				
1.01	500323	Prevención de micosis		5,000.00	10.00	50,000.00
2.00		Señalización de seguridad durante la construcción				
2.01		Rótulos para señalización de seguridad				
2.01		Letreros de seguridad				
2.01.01	500325	Letreros de peligro	u	50.00	20.34	1,017.00
2.01.02	500326	Letreros de atención	u	50.00	20.34	1,017.00
2.02		Placas de seguridad				

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
2.02.01	500327	Placas o señales contra impacto	u	50.00	20.34	1,017.00
2.02.02	500328	Placas de orientación	u	50.00	20.34	1,017.00
2.02.03	500329	Placas guías	u	50.00	20.34	1,017.00
2.03		Placas de tránsito				
2.03.01	500247	Señales al lado de la carretera: Placa regulatoria de PARE (octogonal inscrito 0.75x0.75m), reflectividad ASTM D4956 TIPO IV	u	10.00	184.63	1,846.30
2.03.02	500248	Señales al lado de la carretera: Placa restrictiva de VELOCIDAD MÁXIMA (0.75x0.75m), reflectividad ASTM D4956 TIPO IV	u	10.00	184.63	1,846.30
2.03.03	500249	Señales al lado de la carretera: Placa preventiva - varias (0.75x 0.75m), reflectividad ASTM D4956	u	10.00	184.63	1,846.30
2.03.04	500250	Señales al lado de la carretera: Placa informativa sobre postes a un lado de la carretera (0.90x.0.25m), reflectividad ASTM D 4956 Tipo IV	u	10.00	247.15	2,471.50
2.03.05	500251	Señales al lado de la carretera: Placa informativa sobre postes a un lado de la carretera (1.40x.0.55m), reflectividad ASTM D 4956 Tipo IV	u	10.00	476.50	4,765.00
2.03.06	508098	Placa informativa sobre postes (4.82x2.65m)	u	10.00	5,600.08	56,000.80
2.03.07	508086	Señalización preventiva temporal "HOMBRES TRABAJANDO", 0.60 x 1.20 m	u	10.00	160.71	1,607.10
2.03.08	508087	Señalización preventiva temporal "DESVIO", 0.60 x 1.20 m	u	10.00	160.71	1,607.10
2.03.09	508088	Señalización preventiva temporal "PELIGRO", 0.40 x 1.20 m	u	10.00	153.08	1,530.80

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
2.03.10	508089	Señalización preventiva temporal "PROHIBIDO EL PASO", 0.60x1.20 m	u	10.00	160.71	1,607.10
2.04		Rótulos				
2.04.01	500331	Rótulos sin texto	u	100.00	20.34	2,034.00
2.05		Otros elementos de seguridad				
2.05.01	500332	Vallas	u	100.00	162.50	16,250.00
2.05.02	508093	Conos	u	150.00	17.66	2,649.00
2.05.03	508092	Cintas	m	5,000.00	0.66	3,300.00
2.05.04	500332	Señales luminosas	u	10.00	600.00	6,000.00
TOTAL USD						161,959.30

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
1 Compromisos de la Contratista sobre seguridad y salud laboral					
2 Obligaciones de la Contratista relacionadas con la seguridad laboral					
2.1 Reuniones de seguridad					
2.2 Manual de procedimientos de seguridad en el trabajo					
3 Obligaciones de la Contratista relacionadas con la salud ocupacional					
3.1 Medicina preventiva y de trabajo (evaluaciones médicas ocupacionales: ingreso, salida y anual, para 5250 personas)					
3.2 Actividades de promoción y prevención en salud					
3.3 Vigilancia epidemiológica					
3.4 Exámenes médicos					
3.5 Protección personal					
3.6 Vacunaciones					
3.7 Prevención de micosis					
4 Obligaciones de la Contratista relacionadas con la higiene en el trabajo					
4.1 Ambiente saludable en instalaciones y servicios					
5. Obligaciones del personal					
6 Dotación de equipos de protección personal (EPP)					
7 Señalización de seguridad durante la construcción: obras e instalaciones temporales y frentes de obra					
7.1 Rótulos para señalización de seguridad (letreros de peligro y de					

ACTIVIDAD	AÑO																		
	1			2			3			4			5						
atención y placas de seguridad rótulos sin texto)																			
7.2 Otros elementos de seguridad (vallas, conos cintas de seguridad, señales luminosas)																			
8 Hojas de seguridad																			

Responsable
Contratista

Apéndices

Apéndice PMA. Apéndice 9: Procedimientos de Seguridad en el Trabajo:
Apéndice Costos y Cronograma

Ficha de Registro de Equipos de Protección Personal (EPP)

REGISTRO DE ENTREGA MENSUAL DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL					
NOMBRE:					
ACTIVIDAD DESEMPEÑADA:					
Nro.	EQUIPO	FECHA DE ENTREGA	DE	ESTADO DEL EQUIPO	FIRMA

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO (PMS)

PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PMA EN LA CONSTRUCCION

Objetivo

Realizar el seguimiento y control de las obligaciones y medidas contempladas en la Licencia Ambiental y en el Plan de Manejo Ambiental para que la obra hidroeléctrica se ejecute bajo los objetivos que persigue el EIAD del proyecto y la Autoridad Ambiental correspondiente, lo cual permitirá detectar las fallas y tomar las acciones correctivas de manera oportuna.

Sus objetivos específicos son:

- Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente.
- Asegurar la correcta implantación del Plan de Manejo Ambiental durante el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto.
- Determinar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales.
- Determinar opciones de mejora y/o corrección de los procedimientos establecidos en el PMA.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Dos especificaciones ambientales contempla el programa:

- ESPECIFICACION CR-PMS 01: Fiscalización ambiental
- ESPECIFICACION CR-PMS 02: Mecanismos de control y seguimiento ambiental

ESPECIFICACION CR-PMS 01: Fiscalización Ambiental

La Fiscalización Ambiental se la aplica mediante la asignación del personal técnico que durante todo el proceso constructivo realice la supervisión y verificación de la aplicación de las medidas recomendadas según las especificaciones técnicas establecidas en el PMA y en las obligaciones determinadas en la Licencia Ambiental del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Capítulo Cuarto Régimen de Competencias: Art. 264 Gobiernos municipales. Num. 10, 11, 12.	Estado Ecuatoriano
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Sección II Art. 127, De las acciones de fiscalización y control	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	Numeral 5.203.4 Cumplimiento y fiscalización en materia de seguridad vial	MTOP
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Título II Rectoría y atribuciones en calidad ambiental. Art. 5 Atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional; Art. 8 Competencia en el control y seguimiento; Art. 10 De la competencia de las Autoridades Ambientales competentes. Capítulo X, Control y Seguimiento Ambiental. Arts. 247 – 252. De los Monitoreos Arts. 253 – 256. De los Muestreos Arts. 257 – 258. De las inspecciones Art. 259. Del plan emergente y plan de acción Arts. 260 – 261. Informes ambientales de cumplimiento Arts. 262 – 263. De las auditorías ambientales Art. 264. Auditoría ambiental a los sujetos de control Arts. 265 – 271. Veeduría comunitaria Art. 272. Denuncias Arts. 273 – 274. De las no conformidades Arts. 275 – 285.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

Los siguientes procedimientos se definen para el caso de la Fiscalización Ambiental del proyecto:

- Designación del Fiscalizador Ambiental
- Asignación de funciones y responsabilidades
- Desarrollo de actividades y metodología de trabajo
- Elaboración y presentación de informes
- Penalidades

a) Designación del Fiscalizador Ambiental

El Promotor, durante todo el tiempo que dure la construcción de la obra ejercerá el control, seguimiento y evaluación de todas las medidas por medio de su representante, designado **Fiscalizador Ambiental**.

El Fiscalizador Ambiental tendrá autoridad para inspeccionar, comprobar, examinar y aceptar o rechazar cualquier trabajo o componente de la obra; además el resolverá cualquier cuestión relacionada con la calidad y cantidad de trabajos ambientales realizados y comprometidos en el PMA y Licencia Ambiental.

b) Asignación de funciones y responsabilidades

La Fiscalización Ambiental, será responsable de llevar a cabo las siguientes actividades:

- Conocimiento del proyecto y del EIAD para prestar apoyo y asesoramiento técnico, cuando sea solicitado.
- Orientación permanente a la Contratista para la ejecución de las obras de prevención y control ambiental.
- Revisión de planos, diagramas y esquemas que sustenten las medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental.
- Revisión de las especificaciones ambientales y acompañamiento en los procedimientos de aplicación.
- Revisión y aprobación del plan de trabajos ambientales (cronograma de trabajos: semanales, quincenales o mensuales).
- Supervisión de los trabajos, tanto en campo como en gabinete de las actividades de mitigación y control ambiental.
- Medición de cantidades de obra de cada uno de los rubros ambientales propuestos en el estudio de impacto ambiental, de tal forma de garantizar y justificar las tareas administrativas necesarias para el pago de sus trabajos a la Contratista.
- Realizar los controles ambientales exigidos por la normativa vigente en el país y especificados en el EIAD y licencia ambiental.
- Mantener por escrito las novedades o acontecimientos que señalen el avance o retraso de la obra, en cuanto a las actividades ambientales se refiere, en los respectivos Libros de Obra.
- Seguimiento y acompañamiento del proceso de implantación de medidas de seguridad destinadas a garantizar la higiene y seguridad industrial del personal técnico y obrero del proyecto.
- Notificar a la Supervisión del Proyecto, cuando se detecte que la Contratista no cumple con las medidas previstas en el plan de manejo ambiental o con lo expresado en las normativas legales y especificaciones generales o particulares existentes para el proyecto.

c) Desarrollo de actividades y metodología de trabajo

Sitios de intervención de la Fiscalización Ambiental:

- Frentes de obra
- Campamentos y obras anexas
- Dispensario médico
- Bodegas
- Taller de obra
- Fuentes de materiales
- Plantas de hormigón, asfalto y trituradora
- Escombreras
- Vías de acceso
- Línea de alimentación a 60 Kv
- Subestaciones

Instrumentos para la Fiscalización Ambiental:

- Licencia ambiental
- EIAD y PMA
- Verificación in situ

- Sesiones y mesas de trabajo
- Entrevistas y consultas directas
- Libros de Obra

Registros y archivos

Toda la información relacionada a la elaboración de los registros y medios de verificación del cumplimiento de cada medida señalada en el Plan de Manejo Ambiental será dirigida y controlada por la Fiscalización Ambiental.

La Fiscalización Ambiental debe llevar el control de los indicadores de cumplimiento (cantidad, calidad y tiempo), así como los medios de verificación señalados en cada una de las fichas ambientales del plan de manejo ambiental

Se deben llevar los registros escritos de las actividades ambientales en forma mensual, los mismos que deben ser archivados y estar disponibles para su verificación por parte de las Supervisión del Proyecto y/o por la Autoridad Ambiental respectiva.

d) Elaboración y presentación de informes

Comprenden los siguientes:

- Reportes e informes, quincenales, mensuales, trimestrales o especiales.
- Informe final en la entrega-recepción de la obra

Estos documentos deberán ser presentados en el formato que establecerá el promotor del Proyecto.

e) Penalidades

En caso que la Contratista no cumpla con alguna de las consideraciones y requerimientos de esta Especificación, será advertido la primera vez por la Fiscalización Ambiental a través de la Supervisión del Proyecto, la que dará un plazo para su concreción. Si la Contratista no cumple con lo solicitado en la advertencia dentro del plazo establecido en la Notificación, se le aplicará las multas establecidas por incumplimientos según lo que al respecto se estipule en las condiciones generales de Contrato.

No se realizará la recepción provisional de la obra hasta tanto no se haya dado cumplimiento a los aspectos ambientales citados en el PMA, licencia ambiental y a todos los requerimientos de la normativa vigente y de las autoridades competentes en la materia.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Designación del Fiscalizador Ambiental	Contrato de fiscalización ambiental	Proceso contractual Oficio de Designación	CON COSTEO – C1
Asignación de funciones y responsabilidades	Contrato de fiscalización ambiental	Contrato	SIN COSTEO – C6
Metodología de trabajo	Contrato de fiscalización ambiental	Contrato	SIN COSTEO – C6
Elaboración y presentación de informes	Actividades de fiscalización ambiental	Informes ambientales	SIN COSTEO – C6
Penalidades	Contrato de fiscalización ambiental	Multas según contrato	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Contratación de fiscalización ambiental				
1.01	534165	Fiscalizador Ambiental	Mes	60.00	3,750.00	225,000.00
TOTAL USD						225,000.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO														
	1			2			3			4			5		
Designación del Fiscalizador Ambiental															
Asignación de funciones y responsabilidades															
Metodología de trabajo															
Elaboración y presentación de informes															
Penalidades															

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CR-PMS 02: Mecanismos de control y seguimiento ambiental

La Especificación establece el procedimiento que permite verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y de la Normativa Ambiental aplicable que se encuentra contenida en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para el sector eléctrico, así como los requisitos adicionales que se hallen contenidos en los Planes de Manejo Ambiental y la Licencia Ambiental del PHS.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061.	Reforma del Libro VI. – de la Calidad	Ministerio del

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Ambiental: Título II Rectoría y atribuciones en calidad ambiental. Art. 5 Atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional; Art. 8 Competencia en el control y seguimiento; Art. 10 De la competencia de las Autoridades Ambientales competentes. Capítulo X, Control y Seguimiento Ambiental. Arts. 247 – 252. De los Monitoreos Arts. 253 – 256. De los Muestreos Arts. 257 – 258. De las inspecciones Art. 259. Del plan emergente y plan de acción Arts. 260 – 261. Informes ambientales de cumplimiento Arts. 262 – 263. De las auditorías ambientales Art. 264. Auditoría ambiental a los sujetos de control Arts. 265 – 271. Veeduría comunitaria Art. 272. Denuncias Arts. 273 – 274. De las no conformidades Arts. 275 – 285.	Ambiente MAE
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Sección II Art. 127, De las acciones de fiscalización y control	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

Dos elementos se describen para a especificación:

- Disposiciones legales de control y seguimiento ambiental
- Auditoría ambiental para le etapa de construcción

a) Disposiciones legales de control y seguimiento ambiental

El Acuerdo Ministerial No. 061. Capítulo X: CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL, en relación a la especificación establece lo siguiente:

Art. 247 Del ámbito de aplicación.- La Autoridad Ambiental Competente ejecutará el seguimiento y control sobre todas las actividades de los Sujetos de Control, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar impactos y riesgos ambientales y sea que tengan el correspondiente permiso ambiental o no.

El seguimiento ambiental se efectuará a las actividades no regularizadas o regularizadas por medio de mecanismos de control y seguimiento a las actividades ejecutadas y al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable.

El control y seguimiento ambiental a las actividades no regularizadas da inicio al procedimiento sancionatorio, sin perjuicio de las obligaciones de regularización por parte de los Sujetos de Control y de las acciones legales a las que hubiera lugar.

Art. 248 Del objeto.- Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental y de las obligaciones ambientales contenidas en los permisos ambientales correspondientes, en base del monitoreo de la evolución de los impactos ambientales y la efectividad de las medidas de prevención, mitigación de impactos, restauración y compensación en el tiempo.

MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Art. 249 De los mecanismos.- El control y seguimiento ambiental puede efectuarse, entre otros, por medio de los siguientes mecanismos:

- a) Monitoreos
- b) Muestreos
- c) Inspecciones
- d) Informes ambientales de cumplimiento
- e) Auditorías Ambientales
- f) Vigilancia ciudadana
- g) Mecanismos establecidos en los Reglamentos de actividades específicas
- h) Otros que la Autoridad Ambiental Competente disponga

Los documentos y estudios ambientales que se desprenden de los mecanismos de control y seguimiento establecidos en el presente Libro, deberán ser remitidos a la Autoridad Ambiental Competente para su respectiva revisión y pronunciamiento.

Para el caso de actividades regularizadas, la Autoridad Ambiental Competente determinará el alcance de los mecanismos de control y seguimiento ambiental, en base a las características propias de la actividad y conforme lo establezca la normativa ambiental nacional.

Art. 250 Actividades con impacto ambiental acumulativo.- La Autoridad Ambiental Competente, en coordinación con las instituciones involucradas, evaluarán los impactos ambientales generados por actividades o fuentes no significativas que puedan tener efectos acumulativos, para lo cual deberán elaborar estudios o monitoreos de calidad de los recursos en cuestión.

Art. 251 Plan de Manejo Ambiental.- Incluirán entre otros un Plan de Monitoreo Ambiental que ejecutará el sujeto de control, el plan establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros a ser monitoreados, la periodicidad de los monitoreos, y la frecuencia con que debe reportar los resultados a la Autoridad Ambiental Competente. De requerirlo la Autoridad Ambiental Competente podrá disponer al Sujeto de Control que efectúe modificaciones y actualizaciones al Plan de Manejo Ambiental.

Para el caso de las actividades, obras o proyectos que cuenten con un permiso ambiental, deberán remitir conforme a los lineamientos emitidos por la Autoridad Ambiental Competente un reporte de los muestreos que permitan la caracterización ambiental de los aspectos físicos, químicos y biológicos de los recursos de acuerdo a la actividad que esté desarrollando. La Autoridad Ambiental Competente sobre la base de éstos resultados podrá disponer al sujeto de control la ejecución de medidas de prevención, mitigación y/o rehabilitación.

Art. 252 Modificaciones al Plan de Manejo Ambiental y actividades de monitoreo, seguimiento y control para proyectos que cuenten con Licencia Ambiental.- De existir razones técnicas suficientes, la Autoridad Ambiental Competente podrá requerir al regulado

en cualquier momento, que efectúe modificaciones y actualizaciones al Plan de Manejo Ambiental aprobado.

El regulado deberá informar por escrito a la entidad correspondiente para la ejecución de la actividad, cuando se presenten modificaciones sustanciales de las condiciones bajo las cuales se aprobó el Estudio Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, de tal manera que produzca variaciones en la información suministrada. La Autoridad Ambiental Competente emitirá el respectivo informe para determinar la acción que el regulado deberá efectuar, misma que deberá responder a los cambios ocurridos. Entre las acciones que el regulado deberá efectuar se citan las siguientes:

- a) Modificación del plan de monitoreo y seguimiento a los aspectos ambientales significativos de la actividad;
- b) Actualización del Plan de Manejo Ambiental; y,
- c) Ejecución inmediata de una Auditoría Ambiental de Cumplimiento con la respectiva actualización del Plan de Manejo Ambiental.

Estas modificaciones estarán sujetas a aprobación por parte de la Autoridad Ambiental Competente.

En caso de que el promotor de un proyecto, obra o actividad, requiera generar nuevas actividades que sean complementarias a la autorizada, que impliquen impacto y riesgo ambiental que no fue contemplado en los estudios ambientales aprobados, deberán acogerse a lo establecido en el presente Libro.

DE LOS MONITOREOS

Art. 253 Del objeto.- Dar seguimiento sistemático y permanente, continuo o periódico, mediante reportes cuyo contenido está establecido en la normativa y en el permiso ambiental, que contiene las observaciones visuales, los registros de recolección, los análisis y la evaluación de los resultados de los muestreos para medición de parámetros de la calidad y/o de alteraciones en los medios físico, biótico, socio-cultural; permitiendo evaluar el desempeño de un proyecto, actividad u obra en el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

Los monitoreos de los recursos naturales deberán evaluar la calidad ambiental por medio del análisis de indicadores cualitativos y cuantitativos del área de influencia de la actividad controlada y deberán ser contrastados con datos de resultados de línea base y con resultados de muestreos anteriores, de ser el caso.

Art. 254 De los tipos de monitoreo.- Los monitoreos ambientales que una determinada actividad requiera, deben estar detallados en los Planes de Manejo Ambiental respectivos; es posible realizar distintos tipos de monitoreos de acuerdo al sector, según la cantidad y magnitud de los impactos y riesgos contemplados en una obra, actividad, o proyecto. Entre ellos están monitoreos de la calidad de los recursos naturales y monitoreos a la gestión y cumplimiento de los Planes de Manejo Ambiental; monitoreos de descargas y vertidos líquidos; monitoreos de la calidad del agua del cuerpo receptor; monitoreos de emisiones a la atmósfera; monitoreos de ruido y vibraciones; monitoreo de la calidad del aire; monitoreos de componentes bióticos; monitoreos de suelos y sedimentos; monitoreos de lodos y ripios de perforación; monitoreos de bioacumulación; y aquellos que requiera la Autoridad Ambiental Competente

Los monitoreos a los Planes de Manejo Ambiental incluirán la evaluación del mantenimiento de las plantas de tratamiento o de recirculación de las aguas de descarga, de los equipos de manejo de desechos, de los sensores y medidores de parámetros, y demás equipamiento, maquinaria e infraestructura que interviene en el monitoreo ambiental de una actividad.

Art. 255 Obligatoriedad y frecuencia del monitoreo y periodicidad de reportes de monitoreo.- El Sujeto de Control es responsable por el monitoreo permanente del cumplimiento de las obligaciones que se desprenden de los permisos ambientales correspondientes y del instrumento técnico que lo sustenta, con particular énfasis en sus emisiones, descargas, vertidos y en los cuerpos de inmisión o cuerpo receptor. Las fuentes, sumideros, recursos y parámetros a ser monitoreados, así como la frecuencia de los muestreos del monitoreo y la periodicidad de los reportes de informes de monitoreo constarán en el respectivo Plan de Manejo Ambiental y serán determinados según la actividad, la magnitud de los impactos ambientales y características socioambientales del entorno.

Para el caso de actividades, obras o proyectos regularizados, el Sujeto de Control deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente, para su aprobación la ubicación de los puntos de monitoreo de emisiones, descargas y/o vertidos, generación de ruido y/o vibraciones, los cuales serán verificados previo a su pronunciamiento mediante una inspección.

En el caso que un proyecto, obra o actividad produzca alteración de cuerpos hídricos naturales con posible alteración a la vida acuática, y/o alteración de la flora y fauna terrestre en áreas protegidas o sensibles, se deberá incluir en los informes de monitoreo un programa de monitoreo de la calidad ambiental por medio de indicadores bióticos.

Estos requerimientos estarán establecidos en los Planes de Manejo Ambiental, condicionantes de las Licencias Ambientales o podrán ser dispuestos por la autoridad ambiental competente durante la revisión de los mecanismos de control y seguimiento ambiental.

Como mínimo, los Sujetos de Control reportarán ante la Autoridad Ambiental Competente, una vez al año, en base a muestreos semestrales, adicionalmente se acogerá lo establecido en las normativas sectoriales; en todos los casos, el detalle de la ejecución y presentación de los monitoreos se describirá en los Planes de Monitoreo Ambiental correspondientes.

La Autoridad Ambiental Competente en cualquier momento, podrá disponer a los Sujetos de Control la realización de actividades de monitoreo de emisiones, descargas y vertidos o de calidad de un recurso; los costos serán cubiertos en su totalidad por el Sujeto de Control. Las actividades de monitoreo se sujetarán a las normas técnicas expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional y a la normativa específica de cada sector.

Art. 256 Análisis y evaluación de datos de monitoreo.- Los Sujetos de Control deberán llevar registros de los resultados de los monitoreos, de forma permanente mientras dure la actividad, ejecutar análisis estadísticos apropiados y crear bases de datos que sirvan para el control y seguimiento por un lapso mínimo de siete (7) años.

Adicionalmente, se deberá brindar todas las facilidades correspondientes para que el control y seguimiento se lo ejecute de forma digitalizada, de ser posible en línea y en tiempo real.

DE LOS MUESTREOS

Art. 257 Muestreo.- Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación de la calidad ambiental. Además de las disposiciones establecidas en el Plan de Monitoreo Ambiental, la toma de muestras puede requerir de disposiciones puntuales sobre el sitio de muestreo, la temporalidad de los muestreos, el tipo y frecuencia de muestreo, los procedimientos o métodos de muestreo, los tipos de envases y procedimientos de preservación para la muestra de acuerdo a los parámetros a analizar. Estos deben hacerse en base a las normas técnicas ecuatorianas o en su defecto a normas o estándares

aceptados en el ámbito internacional; se debe además, mantener un protocolo de custodia de las muestras.

Los muestreos deberán realizarse cumpliendo con las normas técnicas establecidas para el efecto. Los análisis deben ser realizados por laboratorios cuyos parámetros se encuentren acreditados ante el organismo competente.

Para la toma de muestras de las descargas, emisiones y vertidos, el Sujeto de Control deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de los mismos y proporcionará todas las facilidades para el efecto, así como los datos de la materia prima, y los productos químicos utilizados, entre otros, para que el personal técnico encargado del control, pueda efectuar su trabajo conforme a lo establecido en las normas técnicas ambientales.

En toda caracterización de descargas, emisiones o vertidos deberán constar las respectivas condiciones y circunstancias bajo las cuales fueron tomadas las muestras.

Para la toma de muestras en cuerpos receptores se contemplará el área de influencia de la emisión o vertido y la temporalidad de los sucesos.

Art. 258 Información de resultados del muestreo.- Cuando la Autoridad Ambiental Competente realice un muestreo para control de una emisión, descarga y vertido, deberá informar sobre los resultados obtenidos al Sujeto de Control respectivo, conjuntamente con las observaciones técnicas pertinentes.

DE LAS INSPECCIONES

Art. 259 Inspecciones Ambientales.- Las instalaciones donde se realizan las actividades, obras o proyectos podrán ser inspeccionadas en cualquier momento, en cualquier horario y sin necesidad de notificación previa, por parte de la Autoridad Ambiental Competente, misma que podrá contar con el apoyo de la fuerza pública de ser necesario.

La Autoridad Ambiental Competente podrá tomar muestras de las emisiones, descargas y vertidos e inspeccionar la infraestructura existente en su totalidad. El Sujeto de Control deberá proporcionar todas las facilidades para atender las demandas de la Autoridad Ambiental Competente.

Los hallazgos de las inspecciones y requerimientos constarán en el correspondiente informe técnico, deberán ser notificados al Sujeto de Control durante la inspección; y de ser el caso, darán inicio a los procedimientos administrativos y a las acciones civiles y penales correspondientes.

Los Sujetos de Control están obligados a prestar todas las facilidades para la ejecución de las inspecciones, toma de muestras y análisis de laboratorio cuando la Autoridad Ambiental Competente lo requiera.

DEL PLAN EMERGENTE Y PLAN DE ACCIÓN

Art. 260 Del Plan Emergente.- Es un conjunto de acciones programadas para mitigar y reducir los impactos ambientales producidos por una emergencia no contemplada, que no se encuentren contemplados en el correspondiente Plan de Manejo Ambiental aprobado, o para actividades no regularizadas, el cual deberá ser presentado por el Sujeto de Control dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de producido el o los eventos o cuando la Autoridad Ambiental Competente así lo requiera. El Plan Emergente deberá contener:

- a. Información detallada del evento ocurrido o de los incumplimientos registrados;
- b. Informe de las acciones emergentes ya implementadas;

- c. Programación de las demás acciones correctivas a implementarse; y,
- d. Levantamiento preliminar o inventario de los daños ocurridos a partir del evento.

La implementación del Plan Emergente estará sujeta a seguimiento por medio de un informe final de cumplimiento que debe ser remitido por el Sujeto de Control en el término de diez (10 días) desde la presentación del Plan, así como por otros mecanismos de control señalados en este Libro. Si las acciones derivadas de la contingencia requieren para su ejecución, mayor tiempo del señalado, adicionalmente el Sujeto de Control deberá presentar adicionalmente o de manera complementaría un Plan de Acción.

Art. 261 Del Plan de Acción.- Es un conjunto de acciones a ser implementadas por el Sujeto de Control para corregir los incumplimientos al Plan de Manejo Ambiental y/o Normativa ambiental vigente.

La Autoridad Ambiental Competente podrá disponer la ejecución de planes de acción en cualquier momento sobre la base de los hallazgos encontrados por los distintos mecanismos de control y seguimiento. El Plan de Acción deberá ser presentado por el Sujeto de Control para la debida aprobación correspondiente.

Los planes de acción deben contener:

1. Hallazgos;
2. Medidas correctivas;
3. Cronograma de las medidas correctivas a implementarse con responsables y costos;
4. Indicadores y medios de verificación.

De identificarse pasivos o daños ambientales el plan de acción deberá incorporar acciones de reparación, restauración y/o remediación, en el que se incluya el levantamiento y cuantificación de los daños ocurridos.

Dicho Plan estará sujeto al control y seguimiento por parte de Autoridad Ambiental Competente por medio de informes de cumplimiento de acuerdo al cronograma respectivo, y demás mecanismos de control establecidos en este Libro.

INFORMES AMBIENTALES DE CUMPLIMIENTO

Art. 262 De los Informes Ambientales de cumplimiento.- Las actividades regularizadas mediante un Registro Ambiental serán controladas mediante un Informe Ambiental de Cumplimiento, inspecciones, monitoreos y demás establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.

Estos Informes, deberán evaluar el cumplimiento de lo establecido en la normativa ambiental, plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en el permiso ambiental respectivo y otros que la autoridad ambiental lo establezca. De ser el caso el informe ambiental contendrá un Plan de Acción que contemple medidas correctivas y/o de rehabilitación.

La información entregada por el Sujeto de Control podrá ser verificada en campo y de evidenciarse falsedad de la misma, se dará inicio a las acciones legales correspondientes.

Art. 263 De la periodicidad y revisión.- Sin perjuicio que la Autoridad Ambiental Competente pueda disponer que se presente un Informe Ambiental de Cumplimiento en cualquier momento en función del nivel de impacto y riesgo de la actividad, una vez cumplido el año de otorgado el registro ambiental a las actividades, se deberá presentar el primer informe ambiental de cumplimiento; y en lo posterior cada dos (2) años contados a partir de la presentación del primer informe de cumplimiento.

DE LAS AUDITORÍAS AMBIENTALES

Art. 264 Auditoría Ambiental.- Es una herramienta de gestión que abarca conjuntos de métodos y procedimientos de carácter fiscalizador, que son usados por la Autoridad Ambiental Competente para evaluar el desempeño ambiental de un proyecto, obra o actividad.

Las Auditorías Ambientales serán elaboradas por un consultor calificado y en base a los respectivos términos de referencia correspondientes al tipo de auditoría. Las auditorías no podrán ser ejecutadas por las mismas empresas consultoras que realizaron los estudios ambientales para la regularización de la actividad auditada.

AUDITORÍA AMBIENTAL A LOS SUJETOS DE CONTROL

Art. 265 Definición.- Es la determinación del estado actual del área donde se ejecuta un proyecto, obra o actividad y donde se evalúa el cumplimiento a la normativa ambiental aplicable y/o al sistema de gestión, en base a los términos de referencia definidos previamente.

Art. 266 Objetivos.- Entre los principales objetivos de las auditorías se especifican los siguientes:

- a) Verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, obligaciones de la Licencia Ambiental, planes acción de anterior auditoría ambiental, de ser el caso, así como de la legislación ambiental vigente;
- b) Determinar si las actividades auditadas cumplen con los requisitos operacionales ambientales vigentes, incluyendo una evaluación de la tecnología aplicada; y,
- c) Determinar los riesgos, impactos y daños ambientales que las actividades auditadas representan o han generado en el medio ambiente, la comunidad local y el personal involucrado en la operación.

Art. 267 De los términos de referencia de Auditoría Ambiental.- El Sujeto de Control, previamente a la realización de las auditorías ambientales descritas en el presente Libro, deberá presentar los correspondientes términos de referencia para la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente, siguiendo los formatos establecidos por la autoridad ambiental de existirlos. En los términos de referencia se determinará y focalizará el alcance de la auditoría ambiental, según sea el caso.

Para el caso de Auditorías Ambientales de Cumplimiento, el Sujeto de Control remitirá los términos de referencia a la Autoridad Ambiental Competente, en un término perentorio de tres (3) meses previo a cumplirse el período auditado, para la revisión y aprobación correspondiente.

En caso de que existan observaciones a los términos de referencia, estas deberán ser notificadas al promotor, quien deberá acogerlas en el término máximo de diez (10) días contados a partir de la fecha de notificación.

En caso de que las observaciones no sean absueltas, la Autoridad Ambiental Competente, lo notificará y otorgará un término máximo de diez (10) días para que el Sujeto de Control absuelva las observaciones, sin perjuicio del inicio del procedimiento administrativo de ser el caso.

Art. 268 De la Auditoría Ambiental de Cumplimiento.- Para evaluar el cumplimiento de los Planes de Manejo Ambiental y de las normativas ambientales vigentes, así como la incidencia de los impactos ambientales, el Sujeto de Control deberá presentar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento. El alcance y los contenidos de la auditoría se establecen en los

términos de referencia correspondientes. El costo de la auditoría será asumido por el Sujeto de Control y la empresa consultora deberá estar calificada ante la Autoridad Ambiental Competente.

Las Auditorías Ambientales incluirán además de lo establecido en el inciso anterior, la actualización del Plan de Manejo Ambiental, la evaluación del avance y cumplimiento de los programas de reparación, restauración y/o remediación ambiental si fuera el caso, y los Planes de Acción, lo cual será verificado por la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 269 Periodicidad de la auditoría ambiental de cumplimiento.- Sin perjuicio de que la Autoridad Ambiental Competente pueda disponer que se realice una auditoría ambiental de cumplimiento en cualquier momento, una vez cumplido el año de otorgado el permiso ambiental a las actividades, se deberá presentar el primer informe de auditoría ambiental de cumplimiento; en lo posterior, el Sujeto de Control, deberá presentar los informes de las auditorías ambientales de cumplimiento cada dos (2) años. En el caso de actividades reguladas por cuerpos normativos sectoriales, el regulado presentará la auditoría ambiental en los plazos establecidos en dichas normas.

Art. 270 Planes de acción de auditorías ambientales.- De identificarse durante las auditorías ambientales incumplimientos al Plan de Manejo Ambiental y/o a la normativa ambiental aplicable, presencia de fuentes de contaminación, daños o pasivos ambientales, el Sujeto de Control responsable deberá tomar las medidas pertinentes para su corrección y reparación ambiental integral (ambiental), mediante un plan de acción, sin perjuicio de las acciones legales a las que hubiera lugar.

El plan de acción detallará las actividades a ser ejecutadas por el Sujeto de Control con los respectivos cronogramas, responsables, presupuestos y medios de verificación, para corregir los incumplimientos identificados; de ser el caso, se incorporarán las actividades de reparación, restauración y/o remediación ambiental que correspondan.

Art. 271 De la revisión de auditorías ambientales de cumplimiento.- La Autoridad Ambiental Competente una vez que analice la documentación e información remitida por el Sujeto de Control, deberá aprobar, observar o rechazar el informe de auditoría.

En caso de que existan observaciones al informe de auditoría, estas deberán ser notificadas al promotor, quien deberá absolverlas en el término máximo de treinta (30) días contados a partir de la fecha de notificación.

En caso de que las observaciones no sean absueltas, la Autoridad Ambiental Competente, notificará al proponente, para que en el término máximo de veinte (20) días remita las respectivas respuestas, sin perjuicio de las acciones legales a las que hubiera lugar.

Se rechazará el informe de auditoría en el caso de inconsistencias metodológicas técnicas o legales que deslegitimen los resultados del mismo y que no se puedan corregir.

La Autoridad Ambiental podrá realizar inspecciones y toma de muestras para verificar los resultados del informe de auditoría ambiental, la correcta identificación y determinación de los hallazgos y la coherencia del plan de acción establecido.

En caso de aprobación de auditorías ambientales, el Sujeto de Control deberá obligarse a la aplicación de las medidas ambientales que se encuentran incluidas en el cronograma de implementación del Plan de Manejo Ambiental modificado, con la correspondiente actualización de la garantía o póliza de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental respectiva de ser el caso.

Previamente a la aprobación de las auditorías ambientales de cumplimiento, los Sujetos de Control deberán cancelar los valores por servicios administrativos para aprobación del informe de auditoría así como para el control y seguimiento del periodo siguiente a ser auditado.

VEEDURÍA COMUNITARIA

Art. 272 De la veeduría comunitaria.- En las actividades de control y seguimiento ambiental establecidas en este Capítulo, la Autoridad Ambiental Competente podrá contar con la veeduría de miembros y moradores de poblados, comunidades o nacionalidades, con la finalidad de velar por la preservación de la calidad ambiental. El requerimiento de participación en estos casos se los tramitará a través de la Autoridad Ambiental Competente y estará dirigida a la sociedad civil.

DENUNCIAS

Art. 273 De las denuncias.- Para denunciar las infracciones ambientales de cualquier tipo, las personas naturales o jurídicas deben presentar a la Autoridad Ambiental Competente, en forma verbal o escrita, una descripción del acto que se denuncia, su localización y los presuntos autores del hecho. De comprobarse los hechos denunciados, mediante los mecanismos establecidos en el presente Libro y demás Normativa Ambiental vigente, la entidad ambiental procederá a sancionar a los autores y/o poner en conocimiento de los jueces civiles o penales correspondientes.

En caso de que la denuncia verse sobre actuación ineficiente de los entes de control ambiental en situaciones en curso, la Autoridad Ambiental Nacional deberá adoptar en forma previa, las medidas administrativas o técnicas necesarias para evitar que tal suceso afecte a la ciudadanía, los recursos naturales y económicos y/o los ecosistemas naturales.

HALLAZGOS

Art. 274 De los hallazgos.- Los hallazgos pueden ser observaciones, Conformidades y No Conformidades, mismas que son determinadas por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro y demás normativa ambiental.

DE LAS NO CONFORMIDADES

Art. 275 Clases de no conformidades.- Las No Conformidades pueden calificarse según el incumplimiento:

No conformidad menor (NC-).- Se considera No Conformidad Menor, cuando por primera vez se determine las siguientes condiciones:

- a) El incumplimiento de los límites permisibles o criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada y que no haya producido alteración evidente al ambiente;
- b) El retraso o la no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos;
- c) El incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los Estudios Ambientales, Plan de Manejo Ambiental u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente que puedan haber producido o estén produciendo un riesgo al ambiente sin que esto haya producido alteración evidente al ambiente;
- d) La importación, comercialización y uso de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no consten en el registro correspondiente;
- e) El incumplimiento de las medidas preventivas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional;

- f) El manejo inadecuado de productos y/o elementos considerados peligrosos, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental aplicable;
- g) El uso, la comercialización, la tenencia y/o la importación de productos prohibidos o restringidos de acuerdo a la lista y norma técnica correspondientes;
- h) La realización de cualquier actividad en materia de gestión integral de desechos y/o sustancias químicas peligrosas, sin autorización y/o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable;
- i) El incumplimiento parcial del programa de remediación, restauración y/o reparación aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;
- j) El incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado;
- k) La gestión de desechos peligrosos y/o especiales en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;
- l) La realización de actividades adicionales a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental;
- m) La gestión de sustancias químicas peligrosas, en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto por la Autoridad Ambiental y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;
- n) El incumplimiento de actividades específicas detalladas en los documentos habilitantes, y normativa ambiental, que permiten el seguimiento, monitoreo y control, requeridas por la Autoridad Ambiental Competente; para la gestión ambiental;
- o) La generación, almacenamiento, transporte, eliminación y disposición final de desechos especiales sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; y,
- p) La formulación, fabricación y/o acondicionamiento de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no cumplan con el permiso ambiental correspondiente y con la normativa vigente.

No conformidad mayor (NC+).- Los criterios de calificación son los siguientes:

1. La reiteración durante el periodo evaluado de una No Conformidad Menor por un mismo incumplimiento determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro
2. Determinación de los siguientes hallazgos identificados y notificados por la Autoridad Ambiental Competente:
 - a) El incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada;
 - b) Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable;
 - c) El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;
 - d) El incumplimiento total de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado;
 - e) El abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente;
 - f) El incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia establecidos en la legislación ambiental aplicable;
 - g) La realización de actividades adicionales o distintas a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental;
 - h) La introducción al país de desechos sólidos no peligrosos, para fines de disposición final sin el permiso ambiental correspondiente;
 - i) La introducción al país de desechos especiales, para fines de disposición final, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional;

- j) El movimiento transfronterizo de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sea por importación, exportación o tránsito, incluyendo lo relacionado a tráfico no autorizado de los mismos, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional; y,
- k) La disposición final o temporal de escombros, residuos y/o desechos de cualquier naturaleza o clase en cuerpos hídricos, incluyendo a la zona marino costera.

3. La ejecución de las prohibiciones expresas contenidas en este Libro;

4. La Determinación de daño ambiental mediante resolución en firme.

En el caso de hallazgos que no se enmarquen dentro de lo descrito anteriormente, será calificado como No Conformidades Mayores y No Conformidades Menores por la Autoridad Ambiental Competente o equipo auditor, en base a los siguientes criterios:

- a) Magnitud del evento
- b) Afectación a la salud humana
- c) Alteración de la flora y fauna y/o recursos naturales
- d) Tipo de ecosistema alterado
- e) Tiempo y costos requeridos para la remediación
- f) Negligencia frente a un incidente

Art. 276 Reiteración.- Para efectos del presente capítulo se considerará como reiteración cuando se cometa una misma No Conformidad por más de una ocasión durante un período evaluado.

Art. 277 De los Descargos.- Para los efectos de la aplicación de la disposición contenida en las No Conformidades, entiéndase por descargo cuando el Sujeto de Control haya cumplido con todas las acciones siguientes, de ser aplicables:

- a) Pago de multas impuestas;
- b) Ejecución inmediata de correctivos a la No Conformidad;
- c) No reiteración de la No Conformidad en el período evaluado;

Art. 278 De la respuesta a las notificaciones de la Autoridad Ambiental.- Los hallazgos determinados por los mecanismos de control y seguimiento ambiental distintos a los términos de referencia y a las auditorías de cumplimiento, serán notificados a los Sujetos de Control quienes los deberán atender en el término establecido por la Autoridad Ambiental Competente, el cual en ningún caso podrá ser superior a los veinte (20) días contados a partir de su notificación.

Los Sujetos de Control que por motivos de caso fortuito o fuerza mayor debidamente justificados requieran tiempo adicional para la presentación de los informes, no podrán exceder los diez (10) días término para su entrega.

Art. 279 Del incumplimiento de normas técnicas ambientales.- Cuando la Autoridad Ambiental Competente, mediante los mecanismos de control y seguimiento, constate que el sujeto de control no cumple con las normas ambientales o con su plan de manejo ambiental y esto tiene repercusiones en la correcta evaluación y control de la calidad ambiental o produce una afectación ambiental, adoptará las siguientes acciones:

1. Imposición de una multa entre las veinte (20) y doscientos (200) remuneraciones básicas unificadas, la misma que se valorará en función del nivel y el tiempo de incumplimiento de las normas, sin perjuicio de la suspensión de la actividad específica o el permiso ambiental otorgado hasta el pago de la multa o la reparación ambiental correspondiente.

2. Si debido al incumplimiento de las normas ambientales o al Plan de Manejo Ambiental se afecta a terceros, o se determina daño ambiental, se procederá a la respectiva indemnización y/o compensación de manera adicional a la multa correspondiente.

Art. 280 De la Suspensión de la actividad.- En el caso de existir No Conformidades Menores (NC-) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, podrá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control.

En el caso de existir No Conformidades Mayores (NC+) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, deberá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control

En caso de repetición o reiteración de la o las No Conformidades Menores, sin haber aplicado los correctivos pertinentes, estas serán catalogadas como No Conformidades Mayores y se procederá conforme lo establecido en el inciso anterior.

Art. 281 De la suspensión de la Licencia Ambiental.- En el caso de que los mecanismo de control y seguimiento determinen que existen No Conformidades Mayores (NC+) que impliquen el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, que han sido identificadas en más de dos ocasiones por la Autoridad Ambiental Competente, y no hubieren sido mitigadas ni subsanadas por el Sujeto de Control; comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente suspenderá mediante Resolución motivada, la licencia ambiental hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados en los plazos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente. La suspensión de la licencia ambiental interrumpirá la ejecución del proyecto, obra o actividad, bajo responsabilidad del Sujeto de Control.

Para el levantamiento de la suspensión el Sujeto de Control deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente un informe de las actividades ejecutadas con las evidencias que demuestren que se han subsanado las No Conformidades, mismo que será sujeto de análisis y aprobación.

Art. 282 De la revocatoria de la Licencia Ambiental.- Mediante resolución motivada, la Autoridad Ambiental Competente podrá revocar la licencia ambiental cuando no se tomen los correctivos en los plazos dispuestos por la Autoridad Ambiental Competente al momento de suspender la licencia ambiental.

Adicionalmente, se ordenará la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, entregada a fin de garantizar el plan de cierre y abandono, sin perjuicio de la responsabilidad de reparación ambiental y social por daños que se puedan haber generado.

Art. 284 De la responsabilidad objetiva.- La aprobación de Planes de Manejo Ambiental y otros estudios ambientales no será utilizada como prueba de descargo en incidentes o accidentes de contaminación ambiental atribuibles a cualquier actividad, proyecto u obra. Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que representen a dichas actividades serán responsables por el pago de los daños y perjuicios y sanciones correspondientes.

Si mediante una verificación o inspección realizada por la entidad ambiental de control o a través de una denuncia fundamentada técnica y legalmente, se conociese de la ocurrencia de un incidente o situación que constituya un incumplimiento a la Ley de Gestión Ambiental y al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, o regulaciones ambientales vigentes en el país, mientras se investiga y sanciona el hecho, la actividad, proyecto u obra podrán suspenderse.

Art. 285 De la Reparación Ambiental Integral.- Quien durante un procedimiento administrativo, sea declarado responsable de daño ambiental está obligado a la reparación integral del medio afectado.

La Autoridad Ambiental Competente dentro del ámbito de sus competencias velará por el cumplimiento de la reparación ambiental y coordinará la reparación social con las instituciones involucradas.

La Autoridad Ambiental Nacional expedirá la correspondiente norma técnica en la que consten los criterios de cualificación y cuantificación del daño ambiental para su reparación.

Las actividades de reparación se las realizará con los correspondientes planes elaborados por el responsable del daño.

b) Auditoría Ambiental para la etapa de construcción

El Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), establece varios niveles de control en la aplicación del PMA a cualquier proyecto; entre estos niveles se establecen las auditorías ambientales, al final de una fase del proyecto. Para el caso, la auditoría de cumplimiento del PMA deberá realizarse al final de la etapa constructiva.

Una primera auditoría interna (AAI) se efectuará una vez que se concluya la etapa constructiva y se esté iniciando la fase operativa. En esta primera auditoría se determinará la conformidad con lo establecido en el PMA.

En esta AAI se determinará la conformidad con el PMA, lo previsto en el contrato de concesión, en el permiso o licencia en materia ambiental, y se observará el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país y la establecida en el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas.

Los resultados de la auditoría interna serán comunicados a la Autoridad Ambiental en un plazo no mayor a 30 días luego de concluida la AAI.

Requerimientos

- Equipo Auditor: Especialistas
- Logística: movilizaciones, alojamientos, alimentación, etc.
- Materiales: campo, gabinete
- Laboratorios
- Personal de campo: jornaleros

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
1. Disposiciones legales de control y seguimiento ambiental	Normativa vigente utilizada	Informe de Actualización de Normativa vigente	SIN COSTEO – C6

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
2. Auditoría ambiental para le etapa de construcción			
2.1 Contratación de Auditorías	Proceso contractual	Documentos del proceso contractual	SIN COSTEO – C6
2.2 Elaboración de las auditorías	No. de Auditorías realizadas de las programadas	Programa de auditorías	CON COSTEO – C1
2.3 Elaboración del informe de auditorías	Informes elaborados y aprobados	Informe de auditoría	
2.4 Actualización del PMA	Plan actualizado	Documento del PMA Actualizado	

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Auditoría ambiental para le etapa de construcción				
1.01	534166	Auditoría ambiental para le etapa de construcción - cumplimiento	año	4.00	119,957.50	479,830.00
1.02	534167	Auditoría ambiental para le etapa de construcción – cierre	u	1.00	119,957.50	119,957.50
TOTAL USD						599,787.50

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
1. Disposiciones legales de control y seguimiento ambiental					
2. Auditoría ambiental para le etapa de construcción					
2.1 Contratación de Auditorías					
2.2 Elaboración de las auditorías					
2.3 Elaboración del informe de auditorías					
2.4 Actualización del PMA					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL: MEDIO FISICO

Objetivo

Cumplir con un programa de muestreo/monitoreo periódico con el objeto de obtener datos de parámetros de los recursos naturales, para efectos de asegurar condiciones ambientales con, y dentro de los límites impuestos por la normativa vigente, y asegurar que las actividades que ejecuta no afecten la calidad del ambiente natural así como para establecer la eficiencia de las medidas ambientales implementadas para los impactos identificados en el PMA.

Ello incluye:

- Definir una red básica de monitoreo y control de calidad ambiental
- Generar información de la calidad ambiental
- Determinar si la calidad ambiental cumple con los requisitos establecidos en la normativa nacional
- Implementar una base de datos sobre la calidad ambiental en el PHS

Medidas y Especificaciones Ambientales

Las siguientes Especificaciones forman parte del Programa:

- ESPECIFICACION CF-PMS 03: Monitoreo de aguas
- ESPECIFICACION CF-PMS 04: Monitoreo de emisiones y material particulado
- ESPECIFICACION CF-PMS 05: Monitoreo de emisiones electromagnéticas
- ESPECIFICACION CF-PMS 06: Monitoreo de ruido
- ESPECIFICACION CF-PMS 07: Monitoreo de suelos

ESPECIFICACION CF-PMS 03: Monitoreo de aguas

Describe las acciones a realizar para establecer el estado de la calidad físico-químico y bacteriológico del agua en los cuerpos hídricos superficiales adyacentes a la obra y en las descargas de las obras e instalaciones temporales, durante la construcción del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397, Sección Sexta - Agua Arts. 411, 412.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 20)	Capítulo VI – De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas	Ministerio del Ambiente MAE, Ministerio de Salud

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	Art. 16 – 19.	
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999 (Docu. 14)	Título III – Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE – Contraloría General del Estado
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Anexo 1.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo I. Del Agua. Art. 209 – 211. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255.	Ministerio del Ambiente MAE
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- – Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	Capítulo 200 – Medidas generales de Control Ambiental, Sección 201: Construcción y Funcionamiento de Campamentos, Bodegas y Talleres de Obra	MTOP, Fiscalización

Descripción y procedimiento

La Contratista deberá realizar un plan de seguimiento mediante análisis físico-químicos y bacteriológicos, tanto de los efluentes antes de ser descargados al ambiente como de los cuerpos de agua receptores.

Dos procedimientos se describen para la Especificación:

- a) Monitoreo de la calidad de aguas superficiales
- b) Monitoreo de descargas o efluentes

a) Monitoreo de la calidad de aguas superficiales

Corresponde al seguimiento de la calidad del agua en los drenajes naturales adyacentes a los sitios de obra y obras temporales, que son vulnerables a las acciones contaminantes durante el proceso constructivo.

Para este procedimiento se definen:

- Parámetros de monitoreo
- Sitios de muestreo/monitoreo
- Metodología de muestreo
- Frecuencia de monitoreo
- Parámetros de comparación

Parámetros de monitoreo

Los muestreos de los cuerpos de agua se realizarán conforme a lo establecido en la Tabla 1, de las Normas Técnicas correspondientes al Anexo 1B, Libro VI del TULAS, donde se establecen los parámetros a analizarse para cuerpos hídricos y que fueron levantados en la línea base:

Tabla 108: Parámetros a analizarse para cuerpos hídricos

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITES PERMISIBLES
Temperatura	°C	Condiciones naturales + 3 Máxima 20
pH	Unidades de pH	6.5 – 9
Oxígeno Disuelto	mg/L	No menor al 80% y no menor a 6 mg
Color Aparente	UTC	---
Color Real	UTC	---
Turbidez	UNT	---
Conductividad Eléctrica	uS/cm	---
Sólidos Totales	mg/L	---
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	---
Sólidos Suspendidos	mg/L	---
Alcalinidad	mg/L	---
Aluminio	mg/L	0.1
Amoniaco	mg/L	0.02
DBO5	mg/L	---
DQO	mg/L	---
Fósforo Total	---	---
Hierro	mg/L	0.3
Manganeso	mg/L	0.1
Nitritos	mg/L***	1000
Nitratos	mg/L	---
Níquel	mg/L	0.025
Nitrógeno Total Kjendahl	mg/L	---
Fosfatos (Ortofosfato)	mg/L	---
Ácido Sulfhídrico	mg/L	0.0002*
Zinc	mg/L	0.18
Coliformes Fecales	UFC/100 ml**	200
Coliformes Totales	UFC/100 ml	---

*Ionizado

**Expresado en el TULAS como nmp/100 ml

***Expresado en el TULAS como µg/L

Fuente: Tabla 1, Anexo 1B, Normas Técnicas Ambientales, Libro VI, TULSMA

Elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.

Complementariamente se utilizará el Índice de Calidad de Aguas ICA, formulado por la National Sanitation Fundation, cuya calificación está en función de la Tabla siguiente:

Tabla 109: Índice de Calidad del Agua (ICA)

Calidad	ICA	Color
Excelente	> 90	Azul
Buena	71 – 90	Verde
Media	51 – 70	Amarillo
Mala	25 – 50	Naranja
Muy Mala	<25	Rojo

Fuente: National Sanitation Fundation
Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013.

Sitios de muestreo/monitoreo

En el marco del monitoreo realizado en la línea base ambiental, se procederá a monitorear los cursos hídricos adyacentes a los frentes de obra y de las obras e instalaciones temporales.

La ubicación de los sitios de muestreo se registra en la siguiente tabla y se visualizan en la Figura 96.

Tabla 110: Ubicación de Puntos de Muestreo/Monitoreo para calidad de aguas superficiales

CODIGO	REFERENCIA	X	Y	CRITERIO DE UBICACIÓN
R-PAU-A	RIO PAUTE Ad EMBALSE	795359	9700175	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-PAU-04	RIO PAUTE COLA EMBALSE	799466	9697468	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-NEG-A	RIO NEGRO Ad EMBALSE	795958	9696308	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-NEG-01	RIO NEGRO COLA EMBALSE	799620	9696391	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-UPA-A	RIO UPANO Ad EMBALSE	807913	9700393	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-UPA-05	RIO UPANO COLA EMBALSE	803036	9695322	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-YUN-01	RIO YUNGANTZA Ad EMBALSE	798969	9688100	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-NMG-01	RIO NAMANGOZA DdJ RIO PAUTE Y NEGRO AdJ RIO UPANO	801189	9695216	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-NMG-02	RIO NAMANGOZA DdJ RIO UPANO	803659	9694041	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-NMG-A	RIO NAMANGOZA ZONA DE EMBALSE	805876	9679374	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-NMG-03	RIO NAMANGOZA AdJ RIO ZAMORA	808070	9669841	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-ZAM-15	RIO ZAMORA Ad EMBALSE	791839	9660355	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-ZAM-16	RIO ZAMORA EN EMBALSE	805690	9665851	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-ZAM-17	RIO ZAMORA AdJ RIO NAMANGOZA	808889	9667966	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-SNT-01	RIO SANTIAGO Dd PRESA AdJ RIO COANGOS	810295	9664144	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-SNT-01B	RIO SANTIAGO DdJ RIO COANGOS	811926	9664640	UNION DE RIOS PRINCIPALES

CODIGO	REFERENCIA	X	Y	CRITERIO DE UBICACIÓN
R-SNT-02	RIO SANTIAGO Ad TIWINTZA	828692	9664077	CALIDAD DE AGUA ANTES DE POBLACION
R-SNT-03	RIO SANTIAGO Dd TIWINTZA AdJ RIO YAUPI	849205	9667732	CALIDAD DE AGUA DESPUES DE POBLACION
R-CNG-01	RIO COANGOS AdJ RIO SANTIAGO	810282	9663873	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-YPI-01	RIO YAUPI AdJ RIO SANTIAGO	848755	9670683	UNION DE RIOS PRINCIPALES

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013.
Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013.

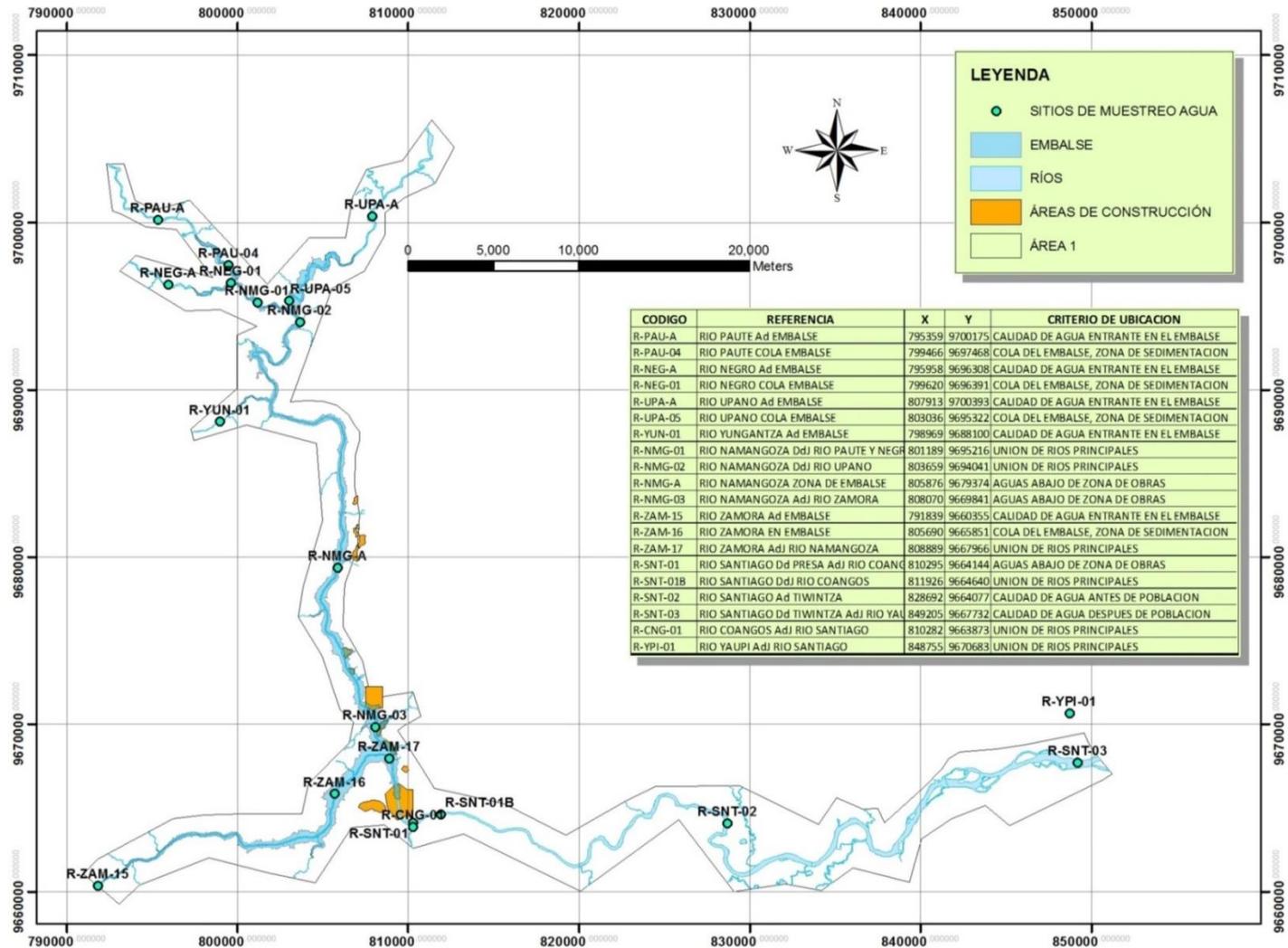


Figura 96: Puntos de muestreo para calidad del agua. Área de estudio 1
Fuente y elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Metodología de muestreo

Los muestreos de los cuerpos de agua se realizarán conforme a lo establecido en la Tabla 1, de las Normas Técnicas correspondientes al Anexo 1B, Libro VI del TULAS, y que fueron utilizados en el levantamiento de la línea base ambiental del proyecto. APENDICE 3.1.2 Análisis de calidad de aguas; Anexo 3.

Las muestras recolectadas deben ser procesadas en un laboratorio acreditado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano -OAE-. Por lo anterior y a fin de establecer las respectivas comparaciones, será recomendable contar con el laboratorio y procedimientos utilizados en el levantamiento de línea base del EIAD.

Frecuencia de monitoreo

La frecuencia de los monitoreos en la etapa de construcción será dos veces al año, con el propósito de registrar las variaciones estacionales (época de húmeda o de lluvias y seca o de estiaje) y realizar comparaciones con los datos de línea base.

Los resultados serán almacenados en una base de datos, y analizados conforme los criterios de la normativa nacional y la línea base ambiental EIAD PHS 2015.

Parámetros de comparación

Los resultados obtenidos en el monitoreo deberán ser comparados con los resultados obtenidos en el levantamiento de línea base y cuyos registros se los incluye en el Apéndice 3.1.2 Análisis calidad de aguas. De esta manera, se podrán ir identificando los posibles cambios en los valores de los parámetros de calidad del agua, por efecto de las actividades del proyecto.

b) Monitoreo de las descargas o efluentes

La Contratista realizará el seguimiento mediante análisis físico-químico de los efluentes o aguas residuales antes de su descarga al ambiente, para evitar efectos contaminantes en la calidad de los cuerpos de agua receptores.

Para este procedimiento se definen:

- Parámetros de monitoreo
- Sitios de muestreo/monitoreo
- Metodología de muestreo
- Frecuencia de monitoreo
- Parámetros de comparación

Parámetros de monitoreo

Los parámetros a analizar serán:

Tabla 111: Según tulas para descargas

PARAMETROS	EXPRESADOS COMO	UNIDAD
Potencial de hidrógeno	pH	-
Temperatura	°C	-
Coliformes Fecales	NMM/100 nml	-
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L
Cloro activo	Cl	mg/L
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/L
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/L

Fuente: Tabla 12, Anexo 1, libro VI, TULAS

Sitios de muestreo/monitoreo

Las descargas a los cuerpos de agua que se realizarán durante la fase de construcción contemplan desde los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y de las descargas finales de las trampas de grasas, piscinas de sedimentación, en las siguientes fuentes:

- ✓ Campamento de operación
- ✓ Campamento de construcción
- ✓ Taller de obra
- ✓ Área de plantas: trituradora, asfalto y hormigón
- ✓ Fuentes de materiales

La toma de muestras se realizará en cada uno de los puntos de monitoreo: antes de la descarga, en el sitio de la descarga y después de la descarga.

Metodología de muestreo

En cuanto al tipo de muestra a tomar, ésta deberá ser compuesta en 24 horas con alícuotas horarias, tomándose complementariamente el caudal. El material a emplear para la toma de muestras, su almacenamiento temporal, preservación, transporte y el laboratorio en el cual se ejecutarán los ensayos, deberán contar con la certificación de un Laboratorio Acreditado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano –OAE- .

Frecuencia

La frecuencia de los monitoreos será semestral.

Parámetros de comparación

Los resultados de los análisis deberán ser comparados con las especificaciones establecidas en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. TULAS

Para el monitoreo de descargas se evaluará mediante comparación directa en mg/l cada uno de los parámetros medidos en laboratorio.

En el caso del monitoreo de efluentes o descargas líquidas, se analizarán y cumplirán con los límites establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 112: Parámetros de comparación

PARAMETROS	EXPRESADOS COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Potencial de hidrógeno	pH	-	5 a 9
Temperatura	°C	-	<35
Coliformes Fecales	NMM/100 nml	-	Remoción > al 99.9%
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	250
Cloro activo	Cl	mg/L	0.5
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/L	0.3
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/L	0.5

Fuente: Tabla 12, Anexo 1, libro VI, TULAS

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Monitoreo de aguas superficiales	Puntos muestreados para calidad de aguas superficiales de los puntos a muestrear Comparación con valores límite del TULAS	Cadena de custodia Informes de laboratorio Registro fotográfico Fichas de campo	CON COSTEO – C1
Monitoreo de descargas o efluentes	Puntos muestreados para calidad de aguas de descargas o efluentes de los puntos a muestrear Comparación con valores límite del TULAS	Cadena de custodia Informes de laboratorio Registro fotográfico Fichas de campo	CON COSTEO – C1
Construcción de tanque sedimentador	# de tanques de sedimentación construidos	Registro fotográfico Planillas	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534168	Monitoreo de aguas superficiales	Punto	100.00	601.88	60,188.00

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
2.00	534169	Monitoreo de descargas o efluentes	Punto	50.00	601.88	30,094.00
3.00	534348	Tanques sedimentadores - salida de túneles	u	3.00	2,362.08	7,086.24
TOTAL USD						97,368.24

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑO				
	1	2	3	4	5
Monitoreo de calidad de aguas superficiales	■	■	■	■	■
Monitoreo de descargas	■	■	■	■	■
Tanques sedimentadores - salida de túneles		■			

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CF-PM 04: Monitoreo de emisiones, inmisiones y material particulado

Su objetivo es llevar a cabo mediciones de emisiones en lugares críticos durante la etapa constructiva a fin de establecer las condiciones de calidad del aire en el que desarrollan las actividades los trabajadores de la obra y terceros.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VI - Régimen de Desarrollo, Capítulo Primero – Principios Generales, Art.276 numeral 4. Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 20)	Capítulo V – De la Prevención y Control de la Contaminación del Aire Art. 11 – 15.	Ministerio del Ambiente MAE, Ministerio de Salud
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE– Contraloría General del

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
		Estado
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro VI. – de la Calidad Ambiental, Anexo 3.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo IV. Del Aire y de las Emisiones a la Atmosfera. Art. 219 – 223. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Art. 253 Contaminación del Aire.	Ministerio del Ambiente MAE,
Acuerdo Ministerial Nro. 050. Reforma a la Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión. Libro VI. Anexo 4. Registro Oficial Nro. 464 del 7 de Junio del 2011 (Docu. 32)	El acuerdo establece: Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo. También provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Art. 41 – 43, 50, 53, 92 El presente Cap. IV del control ambiental sección I art. 59.- Plan de Manejo Ambiental. Sección III Del Monitoreo. Art. 75. Sección III Control del cumplimiento de las Normas de calidad Ambiental. Art. 118 Reglamento tiene como objetivo. Sección V control del cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga Art. 122 Monitoreo Ambiental, literal a) y b).	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimiento

Para este monitoreo se definen los siguientes procedimientos:

- Parámetros de monitoreo
- Sitios de monitoreo
- Metodología de monitoreo
- Frecuencia de monitoreo
- Parámetros de comparación

a) Parámetros de monitoreo

La Especificación incluye mediciones de los siguientes parámetros:

Material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5})
Óxidos de nitrógeno (NO_x)
Monóxido de carbono (CO)

Dióxido de azufre (SO₂)

b) Sitios de monitoreo

Los puntos de muestreo corresponden a los establecidos en la línea base del EIAD, a los frentes de obra y a las instalaciones provisionales.

Fuentes fijas:

Calderos, chimeneas:
Campamentos
Fuentes de materiales
Planta trituradora
Planta de hormigón
Planta de asfalto
Accesos

Centros poblados cercanos al proyecto (línea base EIAD 2015) se indican en la siguiente tabla.

Tabla 113: Puntos de monitoreo (línea base)

Ubicación espacial	Coordenadas UTM DATUM WGS 84	
	X	Y
Chinimbimi	809923	9703699
Méndez	797722	9699552
San Simón Ipiacuimi	806953	9683014
Poblado Rancho Quemado	792889	9661412
San Carlos de Limón	784499	9645694
Comunidad Yuquianza	808411	9669860
Proveeduría – Gualaquiza	779477	9622856
Bomboá – San Juan Bosco	781974	9642810
Yuquianza – Santiago	809486	9668260
Machinaza – El Panguí	771359	9598947

Fuentes móviles:

- Maquinaria pesada y vehículos livianos y pesados utilizados en la construcción del PHS.

b) Metodología y frecuencia de monitoreo

Fuentes fijas

El monitoreo se debe mantener durante toda la etapa constructiva en las épocas secas, para lo cual se recomienda el uso de muestreadores de alto volumen, 24 horas consecutivas cada seis días de acuerdo a lo establecido en el TULAS Anexo 6, libro 4 (Norma de Calidad del Aire Ambiente - 2011). APENDICE Línea Base 2.1.3 Calidad de Aire.

Se efectuarán mediciones semestrales mediante el empleo de monitores pasivos por un período de exposición de 30 días consecutivos, a excepción del Ozono Troposférico que corresponde únicamente a 15 días, en todos los frentes de obra, áreas de proyecto.

Distancia: ubicar la vivienda más próxima o un promedio de 200 m de la fuente.

Fuentes móviles

Será obligación del Contratista presentar los certificados de emisión de gases de vehículos y maquinaria, previa al inicio de las obras.

Posteriormente de forma semestral se realizará medición de gases, opacidad de los diferentes equipos, vehículos y maquinaria que se encuentran en los diferentes frentes de trabajo. Estas mediciones también se realizarán previo a que una maquinaria, equipo o vehículo se incorpore a sus actividades luego de una reparación del motor.

c) Parámetros de comparación

Fuentes fijas

EMISIONES: La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos del TULAS, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

INMISIONES: La concentración de contaminantes a nivel del suelo.

Los niveles de inmisión o de calidad del aire determinan el efecto de un contaminante sobre la salud o el medio ambiente. Además, la cantidad de contaminantes en la atmósfera vendrá determinada por la diferencia entre los emitidos y producidos en la misma y los que se eliminan a través de los procesos de autodepuración por deposición, precipitación y absorción por el suelo, el agua y la vegetación. Por lo tanto, para minimizar la contaminación atmosférica es necesario controlar tanto las emisiones atmosféricas (niveles de emisión) como la presencia de los contaminantes en el aire en distintos puntos receptores (niveles de inmisión).

Se levantará información sobre la calidad del aire según lo estipula la Tabla 1 del Anexo 4 del Libro VI del TULAS:

NORMA DE EMISIONES AL AIRE DE FUENTES FIJAS DE COMBUSTION. LIBRO VI. Anexo 3: Numeral 4.2: Métodos y equipos de medición de emisiones desde fuentes fijas de combustión.

NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE. LIBRO VI. Anexo 4: Numeral 4: Requisitos. Tabla 2: Métodos de medición de concentraciones de contaminantes comunes del aire.

Las concentraciones máximas permisibles establecidas en la legislación ambiental para los parámetros antes mencionados, son las siguientes:

- **Material particulado menor a 10 micrones (PM₁₀).**- El promedio aritmético de la concentración de PM₁₀ de todas las muestras en un año no deberá exceder de

cincuenta microgramos por metro cúbico ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

- **Material particulado menor a 2,5 micrones ($\text{PM}_{2,5}$).**- Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de $\text{PM}_{2,5}$ de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder sesenta y cinco microgramos por metro cúbico ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.
- **Dióxido de azufre (SO_2).**- El promedio aritmético de la concentración de SO_2 determinada en todas las muestras en un año no deberá exceder de ochenta microgramos por metro cúbico ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos por metro cúbico ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$), más de una vez en un año.
- **Monóxido de carbono (CO).**- La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico ($10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) más de una vez en un año. La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder cuarenta mil microgramos por metro cúbico ($40.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) más de una vez en un año.
- **Óxidos de nitrógeno, expresados como NO_2 .**- El promedio aritmético de la concentración de óxidos de nitrógeno, expresada como NO_2 , y determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) más de dos (2) veces en un año.

Parámetro	Unidad	Límite Máximo Permisible
Monóxido de Carbono (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10000
Dióxido de Azufre (SO_2)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	350
Óxidos de Nitrógeno (NO_2)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	150
Material Particulado (PM_{10})	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	150

Fuente: Anexo 4 del TULAS

La normativa ambiental ecuatoriana, en el Anexo 4 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), establece únicamente los límites máximos permisibles para aire ambiente, por lo que, para determinar los límites máximos permisibles por salud ocupacional, se ha tomado como referencia los TLV TWA (Threshold Limit Values - Valor Umbral Límite) emitidos por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) definidos como la concentración de sustancias transmitidas por el aire, nivel de exposición bajo el cual una persona puede trabajar 8 horas al día (40 horas a la semana) sin presentar efectos adversos para su salud.

Parámetro	Unidad	TLV TWA (ACGIH)
Dióxido de azufre (SO ₂)-	ppm	2
Monóxido de carbono (CO)	ppm	25
Oxidantes fotoquímicos, expresados como ozono (O ₃)	ppm	0,05
Óxidos de nitrógeno, expresados como NO ₂	ppm	3

TLV-TWA. Media ponderada en el tiempo. Concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de 8 horas y 40 horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos.

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienists ACGIH, 2010

Fuentes móviles

- Normativa de revisión vehicular. Listado de los estándares de la EPA para maquinaria. El REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 017:2008, Oficializa con el carácter de OBLIGATORIO el siguiente Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 017 “Control de emisiones contaminantes de fuentes móviles terrestres”, sean de fabricación nacional o importados, que se comercialicen en la República del Ecuador:

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA, NTE INEN 2 207:2002, (Primera Revisión): GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES DEDIESEL.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2203:2013 Primera revisión: MEDICIÓN DE EMISIONES DE GASES DE ESCAPE EN MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2202:2013 Primera revisión: GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. DETERMINACIÓN DE LA OPACIDAD DE EMISIONES DE ESCAPE DE MOTORES DE DIESEL MEDIANTE LA PRUEBA ESTÁTICA. MÉTODO DE ACELERACIÓN LIBRE

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 204:2002 (Primera Revisión): GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES DE GASOLINA.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION
Monitoreo de emisiones y material particulado. Fuentes fijas (Calderos y chimeneas)	Monitoreos de emisiones y material particulado en planta de asfalto (1), generador de las PTAR (2)	Registro de monitoreos realizados anualmente.
	Monitoreos de emisiones y	Registro de monitoreo, registro

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION
	material particulado de sitios monitoreados en línea base (10) 2 veces al año	fotográfico, Informe
Monitoreo de emisiones y material particulado. Fuentes móviles	Muestreo aleatorio de volquetes, maquinaria, equipo (10% del número de volquetes, maquinaria, equipo) en campamentos, fuentes de materiales, plata trituradora, plata de hormigón, planta de asfalto, vías, túneles	Informes de calidad de aire.
Mediciones de gases de maquinaria y vehículos	Muestreo aleatorio de gases (10%) Taller autorizado en Macas (27 dólares para livianos)	Certificados semestrales de revisión vehicular. Registro fotográfico.
Medición de material particulado y gases en túneles	Muestreo de calidad de aire	Registros

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Monitoreo de emisiones y material particulado. Fuentes fijas (Calderos y chimeneas)				
1.01	534170	Monitoreos en planta de asfalto (1), generador de las PTAR (2)	Punto	30.00	565.18	16,955.40
1.02	534171	Monitoreos sitios monitoreados en línea base	Punto	100.00	565.18	56,518.00
1.03	534172	Monitoreos en centros poblados	Punto	130.00	565.18	73,473.40
2.00		Monitoreo de emisiones y material particulado. Fuentes móviles				
2.01	534173	Muestreo aleatorio de maquinaria, equipo (10% del número de maquinaria, equipo) en campamentos, fuentes de materiales, plata trituradora, plata de hormigón, planta de asfalto, vías, túneles	Punto	10.00	565.18	5,651.80

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
3.00		Mediciones de gases de maquinaria y vehículos				
3.01	534174	Mediciones de gases de maquinaria y vehículos Muestreo aleatorio (10%)	u	10.00	30.00	300.00
4.00		Medición de material particulado y gases en túneles				
4.01	534175	Analizador de gases de combustión	u	1.00	2,750.00	2,750.00
TOTAL USD						155,648.60

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Monitoreo de emisiones y material particulado. Fuentes fijas	■	■	■	■	■
Monitoreo de emisiones y material particulado. Fuentes móviles	■	■	■	■	■
Mediciones de gases de maquinaria y vehículos	■	■	■	■	■
Medición de emisiones y material particulado en túneles		■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

Ficha para Hoja para registros de monitoreo emisiones

REGISTRO DE MONITOREO Nro. _____							
Fecha							
Responsable							
Supervisión							
Código	Tipo de Monitoreo	Metodología Empleada	Ubicación Red de Monitoreo		Número de Foto	Hora de Monitoreo	
			UTM X	DATUM WGS 84 Y		Inicio	Fin

REGISTRO DE MONITOREO Nro. _____							
Observaciones							

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

ESPECIFICACION CF-PMS 05: Monitoreo de emisiones electromagnéticas

Su objetivo es llevar a cabo muestreos/monitoreos de emisiones no ionizantes en lugares críticos para establecer que las emisiones electromagnéticas en las áreas de fuentes de emisión cumplan con la normativa ambiental vigente en el país.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397.	Ministerio del Ambiente MAE,
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE – Contraloría General del Estado
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Anexo 10 - Norma de radiaciones no ionizantes de campos electromagnéticos	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo V. De los fenómenos físicos. Radiaciones no ionizantes Arts. 229 – 230. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Art. 41 – 43, 50, 53, 92 El presente Cap. IV del control ambiental sección I art. 59.- Plan de Manejo Ambiental. Sección III Del Monitoreo. Art. 75. Sección III Control del cumplimiento de las Normas de calidad Ambiental. Art. 118 Reglamento tiene como objetivo. Sección V control del cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga Art. 122 Monitoreo Ambiental, literal a) y b).	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento De Protección De Emisiones De Radiación No Ionizante Generadas Por El Uso De Frecuencias Del Espectro Radioeléctrico (Docu 74)	Capítulo del I al V. Arts. 1 - 19.	CONATEL

Descripción y procedimiento

El TULAS en su LIBRO VI. ANEXO 10. NORMA DE RADIACIONES NO IONIZANTES DE CAMPOS ELECTROMAGNETICOS establece los procedimientos para la aplicación de la especificación, y de la cual se extrae el siguiente texto:

La norma establece disposiciones mínimas que garanticen la salud y seguridad del público en general y trabajadores derivados de la exposición a radiaciones no ionizantes provenientes de sistemas eléctricos, tales como sistemas de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica de 60 Hz.

La norma se refiere al riesgo para la salud y seguridad del público en general y trabajadores debido a los efectos negativos a corto plazo conocidos en el cuerpo humano causados por la circulación de corrientes inducidas y por la absorción de energía.

Esta norma, provee también de herramientas de gestión destinadas a promover el cumplimiento con los límites máximos permisibles de radiación no ionizante para sistemas de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica de 60 Hz.

La norma es de aplicación para los concesionarios y titulares de permisos y licencias para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica que operan sistemas de transporte de energía eléctrica especialmente de alta tensión incluyendo subestaciones (60 Hz). Los sistemas de transporte de energía eléctrica están conformados entre otros por estructuras: torres o postes, cables, y los equipamientos de subestaciones, en especial los transformadores de potencia.

La especificación contempla la realización de mediciones de Radiaciones No Ionizantes en particular en los sitios donde se observe el efecto acumulativo con otras fuentes de radiaciones no ionizantes de 60 Hz y que además se identifique la presencia de asentamientos humanos en sus proximidades, todo esto con el fin de establecer niveles de cumplimiento de la norma técnica. Para el efecto se definen:

- Sitios de monitoreo
- Metodología de monitoreo
- Frecuencia de monitoreo
- Parámetros de comparación

a) Sitios de monitoreo

Los sitios de monitoreo serán aquellos en donde existen incidencia de emisiones electromagnéticas para público en general y personal ocupacionalmente expuesto, y que se incluyen en la siguiente tabla.

Tabla 114: Sitios de monitoreo

FUENTE DE EMISION	LUGAR DE MEDICION	
Línea de alimentación a 69 KV	Franja de servidumbre (10 puntos, cada 3 meses)	Sitios cercanos a viviendas o asentamientos humanos.
Subestaciones	Patio de transformadores	S/E Bella Unión (3 puntos cada 3 meses)
	Torres de salida	

FUENTE DE EMISION	LUGAR DE MEDICION	
	Transformadores	S/E Campamento (3 puntos cada 3 meses)

b) Metodología de monitoreo

Fuente: TULAS. LIBRO VI. ANEXO 10. NORMA DE RADIACIONES NO IONIZANTES DE CAMPOS ELECTROMAGNETICOS

Requisitos y métodos de medición

La medición de los campos magnéticos se ejecutarán siguiendo los procedimientos establecidos en el estándar ANSI/IEEE 644-1994 Procedimientos Estándar para Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos desde Líneas de Transmisión de Corriente Alterna. El estándar establece los procedimientos para medir campos eléctricos y magnéticos desde líneas de transmisión de corriente alterna, así como las características técnicas de los instrumentos de medición. (Ref: Apéndice PMA. Apéndice 10. TULAS Campos electromagnéticos).

Para las actividades de control y seguimiento del CONELEC, se considerará todo lo establecido en el estándar ANSI/IEEE 644-1994 Procedimientos Estándar para Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos desde Líneas de Transmisión de Corriente Alterna

Para la medición y/o cálculo de campos eléctricos y magnéticos provenientes de otro tipo de fuentes, tales como generadores, transformadores, disyuntores, pararrayos, ANSI/IEEE Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines.1994

Instrumentos de medición

Las características de los instrumentos de medición de campos eléctricos y magnéticos están establecidos en el estándar ANSI/IEEE 644-1994 Procedimientos Estándar para Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos desde Líneas de Transmisión de Corriente Alterna. Ver Apéndice PMA. Apéndice 10. TULAS Campos electromagnéticos. APENDICE 1 PROCEDIMIENTOS PARA MEDICION DE INTENSIDAD DE CAMPO ELECTRICO Y MAGNETICO PARA LINEAS DE TRANSMISION DE ALTA TENSION

c) Frecuencia de monitoreo

El monitoreo se lo deberá hacer de manera trimestral durante la etapa de construcción.

c) Parámetros de comparación

Restricciones básicas y niveles de referencia para exposición ocupacional y poblacional a campos eléctricos y magnéticos (valores rms no perturbados) de 60Hz

La norma establece los niveles de referencia para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos, para público en general y personal ocupacionalmente expuesto generados desde sistemas de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica de 60 Hz.

Las restricciones básicas para exposiciones a campos eléctricos y magnéticos provenientes de fuentes de 60 Hz, para personal ocupacionalmente expuesto -POE- y para público en general -PG-, se establecen en la Tabla 108.

Los niveles de referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos provenientes de líneas de transmisión de alto voltaje, en el límite de la franja de servidumbre, están establecidos en la Tabla 109.

La población ocupacionalmente expuesta -POE- consiste de adultos que generalmente están expuestos bajo condiciones conocidas y que son entrenados para estar conscientes del riesgo potencial y para tomar las protecciones adecuadas.

El público en general -PG- comprende a los individuos de todas las edades y de estados de salud variables, y puede incluir grupos o individuos particularmente susceptibles. En muchos casos, los miembros del público no están conscientes de su exposición a los campos electromagnéticos.

Tabla 115: Restricciones básicas para exposiciones a campos magnéticos y eléctricos 60 hz

TIPO EXPOSICION	DENSIDAD DE CORRIENTE PARA CABEZA Y TRONCO (MA/M2) RMS
EXPOSICION OCUPACIONAL	10
EXPOSICION AL PUBLICO EN GENERAL	2

Fuente: Comisión Internacional De Protección De Radiaciones No ionizantes -CNRIP- 1998 Recomendaciones Para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (Hasta 300 GHz)

Tabla 116: Niveles de referencia para exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 Hz

TIPO DE EXPOSICION	INTENSIDAD DE CAMPO ELECTRICO (E)(V Tm-)	INTENSIDAD DE CAMPO MAGNETICO (II) (Am)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNETICO (B) (microtesta)
Público en general PG	4167	67	83
Personal ocupacionalmente expuesto POE	8333	333	417

Fuente: Comisión Internacional De Protección De Radiaciones No ionizantes -CNRIP- 1998 Recomendaciones Para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (Hasta 300 GHz)

Tabla 117: Niveles de referencia para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60Hz para la línea de alimentación medido en el límite de su franja de servidumbre

NIVEL DE TENSION (kV)	INTENSIDAD DE CAMPO ELECTRICO (E) (V Tm-)	INTENSIDAD DE CAMPO MAGNETICO (II) (Am)	ANCHO DE FRANJA DE SERVIDUMBRE (metros)
69	4167	83	16

Fuente: Comisión Internacional De Protección De Radiaciones No Ionizantes -CNRIP- 1998 Recomendaciones Para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (Hasta 300 GHz)

Intensidad del Campo Eléctrico (E) en una carga positiva estacionaria en un punto de un campo eléctrico medido en voltios por metro (V m-1).

Intensidad del Campo Magnético: una cantidad axial del vector, H, que, junto con la densidad de flujo magnético, especifica un campo magnético en cualquier punto en el espacio, y se expresa en amperio por metro (A m-1).

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION
Monitoreo de emisiones eléctricas	# de mediciones realizadas contra programadas (64)	Registro de monitoreos realizados semestral. Informes de emisiones eléctricas
Monitoreo de emisiones magnéticas	# de mediciones realizadas contra programadas (64)	Registro de monitoreos realizados semestral. Informes de emisiones magnéticas

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534176	Monitoreo de emisiones eléctricas	Punto	60.00	168.75	10,125.00
2.00	534177	Monitoreo de emisiones magnéticas	Punto	60.00	168.75	10,125.00
TOTAL USD						20,250.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Monitoreo de emisiones eléctricas					
Monitoreo de emisiones magnéticas					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice PMA. Apéndice 10. TULAS Campos electromagnéticos
Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CF-PMS 06: Monitoreo de ruido

Su objetivo es llevar a cabo mediciones de ruido en lugares críticos durante la etapa constructiva para establecer las condiciones del ambiente acústico en el que desarrollan las actividades los trabajadores de la obra y terceros.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397.	
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	MAE – Contraloría General del Estado
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Anexo 5.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo V. De los Fenómenos Físicos. Ruido. Art. 224 – 228. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Cap. IV del control ambiental sección I art. 59.- Plan de Manejo Ambiental. Art. 72,73 Sección III Del Monitoreo. Art. 75. Sección III Control del cumplimiento de las Normas de calidad Ambiental. Art. 118 Sección V control del cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga Art. 122 Monitoreo Ambiental	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Octavo, Infracciones de Tránsito, Sección Tercera – Contravenciones de Tránsito Art. 392 numeral 1.	Agencia Nacional de Tránsito

Descripción y procedimiento

La especificación considera dos procedimientos:

- a) Monitoreo de ruido ambiente
- b) Monitoreo de ruido laboral e industrial

En cada uno de los procedimientos se definen:

- Parámetros de monitoreo
- Sitios de monitoreo
- Metodología de monitoreo
- Frecuencia de monitoreo
- Parámetros de comparación

a) Monitoreo de ruido ambiente

Parámetros de monitoreo

Los niveles de presión sonora equivalente (NPSeq), expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, se aplicarán de acuerdo a lo establecido en el TULAS, en el Libro VI. Anexo 5, acápite 4.1.1.4 “En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)].”

- NPSeq
- Máximos

En el ACUERDO 028, Numeral 4.1 Niveles máximos de emisión de ruido para FFR, subnumeral 4.1.1 El nivel de presión sonora continua equivalente corregido, LKeq en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una Fuente Fija de Ruido (FFR), no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla siguiente, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.

Tabla 118: Niveles Máximos de emisión de Ruido (LKeq) para fuentes fijas de ruido

NIVELES MÁXIMOS DE EMISION DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (RI)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID 1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Sitios de monitoreo

Obras temporales y anexas:

Campamento temporal y anexas

Fuentes de materiales

Planta trituradora

Planta de hormigón

Planta de asfalto

Frentes de obra

Escombreras

Puntos de monitoreo de línea base se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 119: Puntos de la línea base para el monitoreo de ruido ambiente

Lugar	Coordenadas (UTM WGS-84)	
	X	Y
Parque Central San Carlos de Limón	785067	9645492
San Carlos	784673	9645687
Rancho Quemado	791550	9659955
Proveeduría	779695	9622707
Zazapaz	780436	9626316
Wakambeis	782539	9637078
Rancho Quemado 2	793111	9661513
Tucumis	785284	9649182
Proveeduría 2	779572	9622747
Bomboza	781928	9642711
Pangui	771415	9598981
Parque Central Méndez	797652	9699511
Río Paute antes de unirse con el Río Negro	797348	9699862
Puente colgante Río Negro	799705	9696339
San Luis del Acho	802332	9693313
Río Namangoza, sector puente Bella Unión	799916	9696360
Puente colgante sector Yuquianza	808062	9669516
Vía Yuquianza	808155	9669644
Comunidad Piankas	806961	9679332
Parque Central Patuca	804265	9695030
Tayusa	807055	9701525
Chinimbimi	809774	9703503
Río Namangoza después de unirse con el Upano (sector Patuca)	803562	9693834
Vía Bella Unión – Méndez	799150	9697890
La Unión	808799	9668089
Parque Central Gualaquiza	768757	9623702
Vía San Juan Bosco – Gualaquiza	771607	9640329
Parque Central San Juan Bosco	774516	9654989
Vía Plan de Milagro - San Juan Bosco	777213	9662154
Parque Central Indanza	780467	9661523
Plan de Milagro	779962	9666132

Lugar	Coordenadas (UTM WGS-84)	
	X	Y
Vía San Juan Bosco - San Carlos de Limón	773019	9651422
Río Upano (sector Logroño)	811375	9708019
Parque Central Logroño	811458	9709413
Parque Central Sucúa	814489	9728216
Vía Limón - Plan de Milagro	779225	9668325
Parque Central Limón	785611	9671789
Parque Central Macas	820602	9744955

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Metodología de monitoreo

Ver Apéndice 2.1.4 Ruido, que se utilizó para el levantamiento de información de ruido en la Línea Base del EIAD.

Frecuencia de monitoreo

- Al iniciar con las actividades constructivas se realizará un monitoreo de ruido ambiente en los diferentes sitios, durante las horas de máxima labor diaria, para verificar el cumplimiento de los límites de ruido; posteriormente se efectuarán monitoreos cada tres meses.
- Se levantarán mapas de ruido con periodicidad semestral, durante las horas de máxima labor diaria, en las zonas colindantes a las obras con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa nacional.
- Se realizarán mediciones semestrales en los puntos monitoreados en la línea base del EIAD (Ver Apéndice 2.1.4 Ruido).

Parámetros de comparación

Línea base ambiental

Cuando se supera 10 decibels de la línea base ambiental en sitios de ruidos altos

b) Monitoreo de ruido laboral e industrial

Parámetros de monitoreo

Para mantener los niveles de ruido en el área de trabajo se efectuará un monitoreo constante de los niveles existentes y corroborar que se mantengan en los niveles permitidos conforme a lo establecido en la legislación ambiental aplicable³. Todo el personal involucrado en el proyecto y expuesto a los niveles de ruidos que excedan los límites presentados en la tabla a continuación, estará provisto de protección auditiva.

³ Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, al Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originado por la Emisión de Ruidos, en el Manual Operativo del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la Emisión de Ruidos, el Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo

Tabla 120: Monitoreo de Niveles de Ruido

Duración Diaria (horas)	Nivel de Ruido (dBA)
32	75
16	80
8	85*
4	90
2	95
1	100
0,5	105
0,25	110
0,125	115**

Fuente: Ministerio de Trabajo y Empleo e Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

*Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por la Contaminación de Ruido. RO 560 del 12 de noviembre del 1990

**No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora sin equipo de protección auditiva

Sitios de monitoreo

Todos los frentes de obra: sitios conflictivos según mapas de ruido y los realizados en el levantamiento de línea base del EIAD.

Metodología de monitoreo

Mediante recorridos de campo y de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por el Libro VI, Anexo 5, "límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones", sobre tipo de sonómetro, receptores, distancias y barreras; se definen los puntos en donde se monitoreará los niveles de ruido.

Monitoreo de ruido en el área de emplazamiento del proyecto

Para el levantamiento acústico se analizó el ruido ambiente dentro del área de estudio del proyecto hidroeléctrico que comprende: Área de estudio 1 (área de emplazamiento de obras) y Área de estudio 2 (área de entorno inmediato a las obras).

Para las dos áreas definidas se realizó mediciones de diez (10) minutos por cada estación. Durante las mediciones de ruido se determinó el nivel de presión Sonora Equivalente (NPSeq) expresado en decibeles dBA lento.

TULAS

Metodología de laboratorios. El monitoreo de ruido se desarrollará por personal de laboratorios acreditados ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriana (OAE), haciendo uso de un sonómetro tipo II, que cumpla con las siguientes condiciones:

Nombre del Equipo:	SONÓMETRO	
Frecuencia:	1 kHz	
Característica a Medir:	Ponderación:	A, C, Z (Lineal)

	Tiempo de Respuesta:	Rápido, Lento, Impulso
	(Opcional):	Clase 1, ANSI S1.11 – 2004, EN/IEC 616260
	Clase/Tipo 1	Frecuencias centrales: (Modo 1/3) 33 frecuencias centrales desde 12.5Hz a 20kHz. (Modo 1/8) 11 frecuencias centrales desde 16Hz a 16kHz.
	Umbral:	0 – 140dB
	Tasas de Cambio:	3, 4, 5, 6dB
Unidad de Medición:	dB (NPA, MAX, MIN, PICO, Ln, NSCE, NEQ, SEL, TWA, Taktm, DOSIS, PDOSIS, LDN)	
Límite de Medición (rango):	Frecuencia:	Clase 1: 3Hz - 22.4kHz; Clase 2: 20Hz – 8kHz; Filtros: 1/1 de Octava (Opcional), 1/3 Octava.
	Amplitud:	(Opcional)
	Nivel Máximo de Pico:	Banda Ancha: (8) a Seleccionar. 100dB Rango Dinámico, ATR: (8) a Seleccionar, 80dB Rango Dinámico.
		3dB arriba de la lectura a escala completa.

Frecuencia de monitoreo

- Al iniciar con las actividades constructivas se realizará un monitoreo de ruido en los diferentes frentes de trabajo, durante las horas de máxima labor diaria, para verificar el cumplimiento de los límites de ruido; posteriormente se efectuarán monitoreos cada tres meses.
- De manera semestral se realizará medición de ruido de los diferentes equipos, vehículos y maquinarias que se encuentran en los diferentes frentes de trabajo. Estas mediciones también se realizarán previo a que una maquinaria, equipo o vehículo se incorpore a sus actividades luego de una reparación del motor.
- Al personal que labora en los diferentes frentes de trabajo se le realizará mediciones de dosimetría de ruido. Esta actividad se debe efectuar dos veces al año en por lo menos 5 de cada 100 trabajadores que en sus actividades exista altos niveles de ruido.

Parámetros de comparación

Serán tomados del TULAS para instalaciones industriales en el caso de los frentes de obra y para zonas residenciales, en el caso de los campamentos.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Monitoreo ruido ambiente (Campamento temporal y anexas Fuentes de materiales)	# de monitoreos de ruido ambiente realizados contra programados (2 veces al año sin lluvia x 45)	Registro de monitoreos realizados semestralmente.	CON COSTEO – C1

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Planta trituradora Planta de hormigón Planta de asfalto Frentes de obra Escombreras) Puntos de monitoreo de línea base (38)			
Monitoreo ruido laboral e industrial (Planta trituradora Planta de hormigón, Planta de asfalto, Talleres, generadores, túneles)	# de monitoreos de ruido laboral realizados contra programados (2 veces al año x 10)	Informes de ruido. Reportes de dosimetrías Registro fotográfico.	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534178	Monitoreo ruido ambiente	Punto	380.00	138.75	52,725.00
2.00	534179	Monitoreo ruido laboral e industrial	Punto	100.00	138.75	13,875.00
TOTAL USD						66,600.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Monitoreo ruido ambiente	■	■	■	■	■
Monitoreo ruido laboral e industrial	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

Ficha para Hoja de registro de monitoreo de ruido

REGISTRO DE MONITOREO Nro. _____	
Fecha	
Responsable	
Supervisión	

REGISTRO DE MONITOREO Nro. _____							
Código	Tipo de Monitoreo	Metodología Empleada	Ubicación Red de Monitoreo UTM DATUM WGS 84		Número de Foto	Hora de Monitoreo	
			X	Y		Inicio	Fin
Observaciones							

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

ESPECIFICACION CF-PMS 07: Monitoreo de suelos

Su objetivo es llevar a cabo muestreos/monitoreos del recurso suelo en lugares críticos para establecer las condiciones de cambio en el ambiente biótico durante la ejecución de las obras del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Art. 397, Sección Quinta - Suelo Arts. 409, 410.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley de Prevención y Control de la Contaminación, R.O. 97 de 31 Mayo 1976 (Docu. 20)	Capítulo VII – De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos Art. 20 – 25.	Ministerio del Ambiente MAE, Ministerio de Salud
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999 (Docu. 14)	Título III – Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Anexo 2.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos.	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	Parágrafo II. Del Suelo. Art. 212 – 214. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimiento

La especificación contempla los siguientes procedimientos:

- Parámetros de monitoreo
- Sitios de monitoreo
- Metodología de monitoreo
- Frecuencia de monitoreo
- Parámetros de comparación

a) Parámetros de monitoreo

Los muestreos de suelos se realizarán conforme a lo establecido en la Tabla 2, del Anexo 2, Libro VI del TULAS, donde se establecen criterios para calidad de suelo.

A fin de establecer las condiciones actuales de contaminación en los suelos del área de estudio, se ha realizado ensayos a nivel de laboratorio sobre cinco muestras de suelos, donde se ubicarán las obras cuya ejecución ejercerá el mayor impacto al recurso suelo. Los parámetros evaluados en las muestras de contaminación son los siguientes: bario, hierro, mercurio, cadmio, arsénico, selenio, plata, aluminio, cobalto, cobre, cromo total, manganeso, estaño, molibdeno, níquel, plomo, vanadio, azufre, potasio, hidrocarburos totales de petróleo, cianuro libre, cianuro total, aceites y grasas gravimétrico, organofosforados, y organoclorados. El análisis de laboratorio del monitoreo de suelos deben ser realizados por un Laboratorio Ambiental Acreditado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE), por lo que estos ensayos fueron contratados con el Laboratorio CORPLAB ECUADOR acreditado por el OAE con Acreditación N° OAE LE 2C 05-005. Apéndice 2.4 Acreditaciones de laboratorios. Acreditación OAE_Suelos.

SUSTANCIA	UNIDADES
Conductividad	mmhos/cm
pH	
Relación de Adsorción de	
Arsénico (inorgánico)	mg/kg
Azufre (elemental)	mg/kg
Bario	mg/kg
Boro (soluble en agua)	mg/kg
Cadmio	mg/kg
Cobalto	mg/kg
Cobre	mg/kg
Cromo Total	mg/kg
Cromo VI	mg/kg
Cianuro (libre)	mg/kg
Estaño	mg/kg
Flúor (total)	mg/kg
Mercurio	mg/kg
Molibdeno	mg/kg
Níquel	mg/kg
Plomo	mg/kg
Selenio	mg/kg
Vanadio	mg/kg
Zinc	mg/kg
Benceno	mg/kg
Clorobenceno	mg/kg
Etilbenceno	mg/kg
Estireno	mg/kg
Tolueno	mg/kg
Xileno	mg/kg
Clorinados Alifáticos (cada	mg/kg
Clorobencenos (cada tipo)	mg/kg
Hexaclorobenceno	mg/kg
Hexaclorociclohexano	mg/kg
Fenólicos no clorinados (cada	mg/kg
Clorofenoles (cada tipo)	mg/kg
Hidrocarburos Aromáticos	mg/kg

b) Sitios de monitoreo

Los sitios de monitoreo serán aquellos en donde existen peligro de potencial contaminación de suelos por efecto de derrames de combustibles o residuos de hidrocarburos. Estos son:

Áreas de almacenamiento de combustibles en plantas

Áreas de almacenamiento de combustibles en bodegas y talleres

Áreas de almacenamiento de residuos de hidrocarburos

Áreas de almacenamiento de combustibles en fuentes de materiales

c) Metodología de monitoreo

REF: Línea Base EIA PHS. Apéndice metodológico para suelos contaminados

d) Frecuencia de monitoreo

El monitoreo se lo deberá hacer de manera semestral durante la etapa de construcción.

e) Parámetros de comparación

Se realizarán con los límites permisibles de acuerdo a lo indicado en el TULAS

SUSTANCIA	UNIDADES	LMP
Parámetros Generales		
Conductividad	mmhos/cm	2
pH		6 a 8
Relación de Adsorción de		4*
Parámetros Inorgánicos		
Arsénico (inorgánico)	mg/kg	5
Azufre (elemental)	mg/kg	250
Bario	mg/kg	200
Boro (soluble en agua)	mg/kg	1
Cadmio	mg/kg	0,5
Cobalto	mg/kg	10
Cobre	mg/kg	30
Cromo Total	mg/kg	20
Cromo VI	mg/kg	2,5
Cianuro (libre)	mg/kg	0,25
Estaño	mg/kg	5
Flúor (total)	mg/kg	200
Mercurio	mg/kg	0,1
Molibdeno	mg/kg	2
Níquel	mg/kg	20
Plomo	mg/kg	25
Selenio	mg/kg	1
Vanadio	mg/kg	25
Zinc	mg/kg	60
Parámetros Orgánicos		
Benceno	mg/kg	0,05
Clorobenceno	mg/kg	0,1
Etilbenceno	mg/kg	0,1
Estireno	mg/kg	0,1
Tolueno	mg/kg	0,1
Xileno	mg/kg	0,1
Clorinados Alifáticos (cada	mg/kg	0,1
Clorobencenos (cada tipo)	mg/kg	0,05
Hexaclorobenceno	mg/kg	0,1

SUSTANCIA	UNIDADES	LMP
Hexaclorociclohexano	mg/kg	0,01
Fenólicos no clorinados (cada	mg/kg	0,1
Clorofenoles (cada tipo)	mg/kg	0,05
Hidrocarburos Aromáticos	mg/kg	0,1

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Monitoreo de suelos semestral (planta de asfalto, fuente de materiales, campamentos)	# de monitoreos de contaminación de suelos contra le # total programado	Registro fotográfico, Fichas de campo Cadena de custodia Informe	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534180	Monitoreo de suelos semestral (planta de asfalto, fuente de materiales, campamentos)	Punto	40.00	97.50	3,900.00
2.00	534181	Monitoreo de suelos semestral (planta de asfalto, fuente de materiales, campamentos) - B	Punto	5.00	647.50	3,237.50
TOTAL USD						7,137.50

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN																			
	AÑOS																			
	1	2	3	4	5															
Contratación de laboratorio	■																			
Establecimiento y georeferenciación de sitios para monitoreo de suelos	■																			
Monitoreo de suelos semestral		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Transporte de muestras al laboratorio		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboración de informe de resultados en base a datos de laboratorio		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice presupuesto y cronograma

ESPECIFICACION CF-PMS 08: Monitoreo climático

Detalla los procedimientos para realizar el seguimiento sobre cambios en los parámetros climáticos que podrían presentarse durante la etapa constructiva del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador (Docu 1)	Sección Séptima; Biosfera, ecología urbana y energías alternativas art. 414	Estado Ecuatoriano
Plan del Buen Vivir (Docu. 40)	Cap. 5.1.3 Sustentabilidad ambiental	Estado Ecuatoriano
Texto Unificado de Legislación secundaria (Docu 17)	Libro VI. Título VII Del Cambio Climático Art. 256 al 259.	MAE

Descripción y procedimientos

Dos procedimientos contemplan la Especificación:

- Antecedente y justificativo
- Procedimiento metodológico para el seguimiento climático

a) Antecedente y justificativo

La especificación se la formula ante la hipótesis del *efecto lago* que es planteada en varios estudios y por varios investigadores, y que señala que los reservorios de agua creados artificialmente pueden incrementar la intensidad de las lluvias. La gran cantidad de agua concentrada artificialmente genera un microclima que afecta los patrones de lluvia, al aumentar la cantidad de agua que se evapora. Si bien este efecto se produce en la fase operativa, sin embargo, el monitoreo en las estaciones climatológicas deberá ser permanente en la fase constructiva, a fin de ir estructurando las series históricas en cada una de las estaciones

b) Procedimiento metodológico para el seguimiento climático

Dos procedimientos contempla la especificación:

- La red meteorológica para el monitoreo de parámetros climáticos
- Parámetros de monitoreo

Red meteorológica para el monitoreo de parámetros climáticos

El proyecto Hidroeléctrico Santiago cuenta con una red de estaciones meteorológicas que fue implementada con miras a obtener información durante los estudios de prefactibilidad y factibilidad, y está operativa desde julio de 2014.

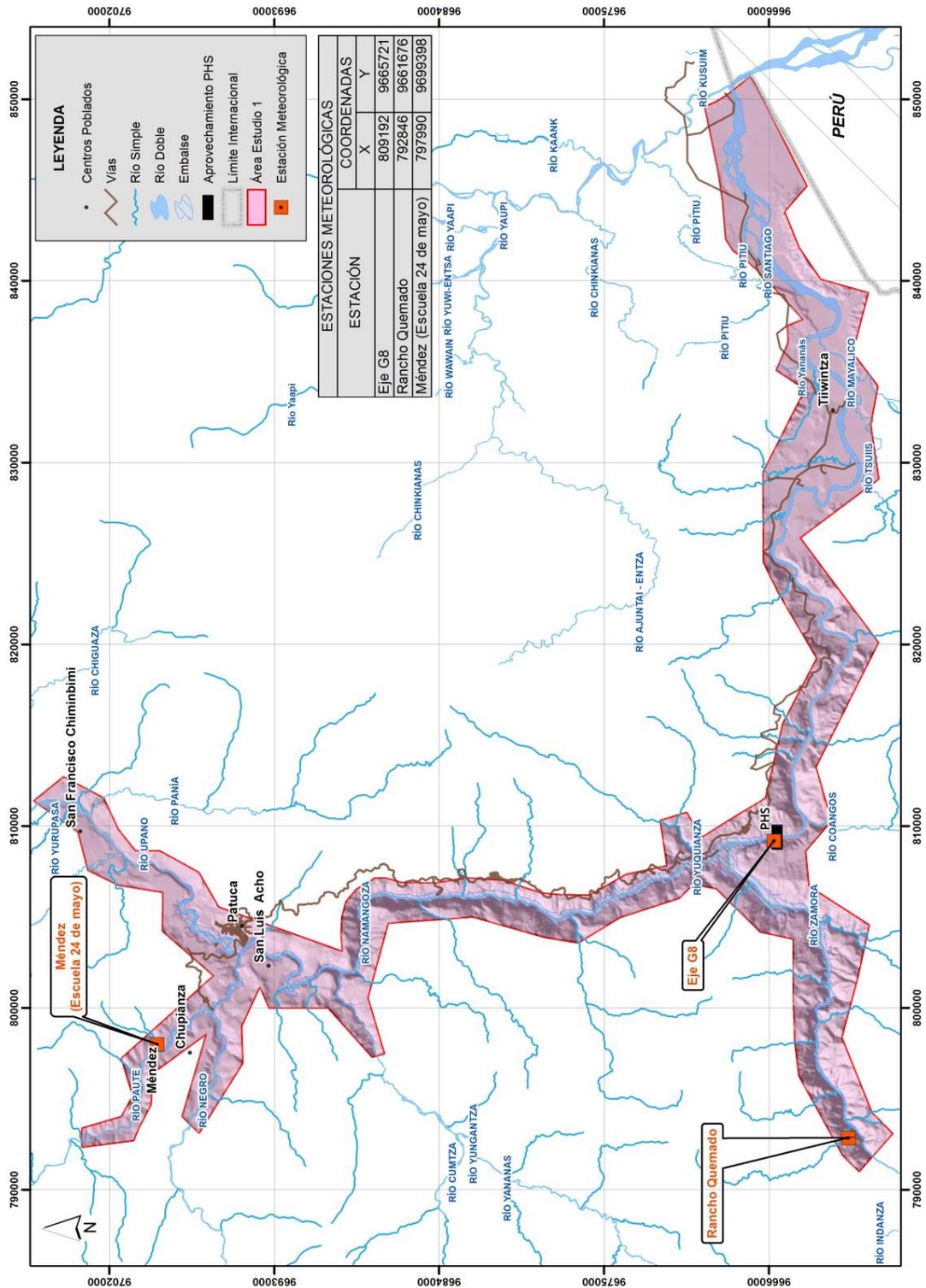
Esta red está conformada por 3 estaciones climatológicas cuya ubicación geográfica se registra en la Tabla 121 y en la Figura 97. y que se describen en a continuación.

Tabla 121: Ubicación de las estaciones climatológicas instaladas

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	COTA msnm
Rancho Quemado	3°3'27,52" S	78°21'55,69" O	787 msnm
Méndez	2°42'59,87" S	78°19'12,09" O	495 msnm
Eje G8	3°1'14,59" S	78°13'7,04" O	520 msnm

Fuente: CFE / Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Figura 97: Ubicación de las estaciones climatológicas



Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.



Fotografía 24: Estación Meteorológica Rancho Quemado.



Fotografía 25: Sensor de velocidad y dirección del viento, pararrayos – Data logger y barómetro



Fotografía 26: Sensor de temperatura y humedad – Sensor de lluvia – Sensor de radiación.



Fotografía 27: Sensor de evaporación – Sensor de temperatura y humedad del suelo.



Fotografía 28: Estación Meteorológica Méndez.



Fotografía 29: Sensor de velocidad y dirección del viento, pararrayos – Data logger y barómetro.



Fotografía 30: Sensor de radiación - Sensor de temperatura y humedad – Sensor de lluvia.



Fotografía 31: Sensor de evaporación – Panel solar del sistema de energía autónomo.



Fotografía 32: Estación Meteorológica G-8 - Sensor de velocidad y dirección del viento, pararrayos.



Fotografía 33: Panel solar del sistema de energía autónomo – Data logger y barómetro.



Fotografía 34: Sensor de radiación - Sensor de temperatura y humedad – Sensor de lluvia.



Fotografía 35: Sensor de evaporación – Registro de datos del Data Logger



Fotografía 36: Conexiones

Parámetros de monitoreo

Las estaciones de la red meteorológica del PHS están equipadas con sensores que permiten registrar los siguientes parámetros meteorológicos que serán sujetos del monitoreo climático:

Tabla 122: Parámetros medidos por las estaciones meteorológicas

PARAMETRO	ABREVIATURA	UNIDAD DE MEDIDA
Presión Barométrica	BP_mbar_Avg	mbar
mm de Lluvia	Rain_mm_Tot	mm
Temperatura del Aire Promedio	AirTC_Avg	Deg C
Temperatura del Aire Máxima	AirTC_Max	Deg C
Temperatura del Aire Mínima	AirTC_Min	Deg C
Humedad Relativa promedio	RH	%
Humedad Relativa Máxima	RH_Max	%
Humedad Relativa Mínima	RH_Min	%
Densidad de Radiación Solar Promedio (Watts)	SirW_Avg	W/m ²
Densidad de Radiación Solar Máxima	SirW_Max	W/m ²
Densidad de Radiación Solar Total (megajoules)	SirMJ_Tot	MJ/m ²
Velocidad del Viento	WS_ms_S_WVT	meters/second
Dirección del Viento Dirección (vector)	WindDir_D1_WVT	Deg
Vector de Dirección del Viento	WindDir_SD1_WVT	Deg
Velocidad el Viento Promedio	WS_ms_Avg	meters/second
Velocidad del Viento Máxima	WS_ms_Max	meters/second
Dirección del Viento	WindDir	degrees
Temperatura viento Promedio	TdC_Avg	Deg C
Cálculo de la presión de vapor de saturación promedio	SVPWmbar_Avg	mbar
cálculo de sensación térmica promedio	WC_C_Avg	Deg C
Evapotranspiración	ETos	Deg C
Relación de Evapotranspiración	Rso	Deg C
Nivel del panel de evaporación	panlevel	mm
Nivel del panel de evaporación promedio	panlevel_Avg	mm
Contenido de Volumen de Agua Suelo	VWC	m ³ /m ³
Conductividad Eléctrica (suelo)	EC	dS/m
Temperatura (suelo)	T	Deg C

PARAMETRO	ABREVIATURA	UNIDAD DE MEDIDA
Permeabilidad (suelo)	P	unitless
Contenido de Volumen de Agua Suelo Promedio	VWC_Avg	m ³ /m ³
Conductividad Eléctrica (suelo) promedio	EC_Avg	dS/m
Temperatura (suelo) promedio	T_Avg	Deg C
Permeabilidad (suelo) promedio	P_Avg	unitless

Fuente CFE / Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Monitoreo de parámetros climáticos	Red meteorológica instalada y operativa	Informes con reportes de las estaciones	SIN COSTEO – C4
	Registro de datos en las estaciones meteorológicas	Registros en medio físico y magnético	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

Nota: El costo de las redes meteorológicas para el PHS se consideran en la ESPECIFICACION C-PMS 14: Monitoreos para Qe durante la etapa de construcción.

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Red meteorológica instalada y operativa					

Responsable (s)

Promotor

PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL: MEDIO BIOTICO

Objetivo

Cumplir con un programa de muestreo/monitoreo periódico con el objeto de obtener datos de parámetros de los recursos biológicos, para efectos de asegurar que las actividades que ejecuta no afecten la calidad del ambiente biótico así como para establecer la eficiencia de

las medidas ambientales implementadas para los impactos identificados en el PMA. De igual manera los datos permitirán realizar investigaciones sobre los ecosistemas naturales mediante la celebración de convenios con instituciones educativas de 4 niveles.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Las siguientes Especificaciones forman parte del Programa:

- ESPECIFICACION CB-PMS 08: Monitoreo de vegetación
- ESPECIFICACION CB-PMS 09: Monitoreo de fauna terrestre: mastofauna, entomofauna, avifauna y herpetofauna
- ESPECIFICACION CB-PMS 10: Monitoreo ictiológico
- ESPECIFICACION CB-PMS 11: Monitoreo de macrobentos y calidad biológica del agua

ESPECIFICACION CB-PMS 09: Monitoreo de vegetación

Su objetivo es llevar a cabo muestreos/monitoreos de la flora silvestre para establecer las condiciones de cambio en este componente biótico, durante la ejecución de las obras constructivas del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II - Derechos, Capítulo Séptimo - Derechos de la Naturaleza, Arts. 71 - 74. - Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Arts. 395 – 399, Sección Segunda - Biodiversidad Arts. 400 – 403, Sección Tercera - Patrimonio Natural y Ecosistemas Arts. 404 – 407, Sección Cuarta - Recursos Naturales Arts. 408.	Estado Ecuatoriano
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro III – del Régimen Forestal, Título XVII. – Disposiciones Generales Arts. 258, 259.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo VI. Calidad Visual. Art.231. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	Título II - de las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, Capítulo Tercero – de la Conservación de la Flora	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
R.O. S. 418 de 10 de septiembre de 2004 (Docu. 18)	y Fauna Silvestres Arts. 73, 74.	
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Primera – Delitos contra la biodiversidad Arts. 245 – 250. Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255, Sección Cuarta – Disposiciones Comunes Arts. 256, 257.	Ministerio del Ambiente MAE Fiscalía Judicial Ambiental

Descripción y procedimiento

El monitoreo de vegetación contempla el seguimiento sobre el componente vegetal en el área de influencia directa del proyecto a efectos de establecer los cambios que se prevé ocurrirán por efectos de la implementación del proyecto y que se refieren a los procesos resultantes de la destrucción y alteración de hábitats naturales en la etapa constructiva, así como a los procesos resultantes de la perturbación y efecto de borde de los ecosistemas durante la etapa operativa del proyecto.

Cabe señalar además que el monitoreo de vegetación involucra un aspecto complementario a los monitoreos de fauna silvestre, ya que la afectación a los ecosistemas incluyen necesariamente la asociación de hábitats y su fauna por lo que los cambios en la vegetación producirán alteraciones en la fauna silvestre, mismos que serán definidos en el monitoreo específico de la fauna silvestre.

Adicionalmente a lo anterior el monitoreo de vegetación permitirá establecer relaciones con las posibles alteraciones en el microclima, considerando que la vegetación es un reflejo de la ocurrencia meteorológicas en un determinado sitio.

Finalmente el monitoreo de vegetación incluirá parámetros que estarán asociados a los cambios de vegetación riparia que son de interés para establecer relaciones con los trabajos de caudal ecológico.

La Especificación contempla la metodología a seguir en el proceso de monitoreo y que se describe a continuación:

Metodología de monitoreo de vegetación

VARIABLES A MEDIR

- **Abundancia o densidad:** se define como el número de individuos que se encuentran dentro de la parcela y se establece en el momento mismo en el cual se numeran los individuos.
- **Especie:** consiste en la determinación taxonómica del individuo, la misma que puede realizarse en el campo o mediante la colección de una muestra botánica para la posterior identificación por un experto.
- **Diámetro:** es una variable fundamental para el monitoreo de la vegetación, cuya medición se realiza directamente en el campo y sirve para calcular otras variables

como áreas basales y volúmenes. La medición de los árboles se realizará a 1,3 m sobre el nivel del suelo, técnica denominada por muchos autores como DAP (diámetro a la altura del pecho).

- *Altura:* en estudios de vegetación es una variable indispensable para analizar la distribución vertical de la vegetación y cuando existen objetivos específicos de la estimación de la biomasa. En este sentido la altura total de una planta se define como la distancia vertical entre el suelo y la parte más alta de la planta.
- *Variables demográficas:* solo se pueden medir durante los censos posteriores al del establecimiento, en las cuales se compara la vegetación actual con la inicialmente inventariada. En estos censos se analiza básicamente los individuos muertos, los sobrevivientes, los nuevos individuos que por su crecimiento durante el lapso de tiempo entre mediciones han alcanzado el tamaño óptimo de medición.
- *Crecimiento:* es necesario estudiar el cambio ocurrido a través del tiempo de los individuos, lo cual puede efectuarse por cálculos para establecer las diferencias de variables cuantitativas, es este caso el diámetro y la altura.
- *Cobertura:* se define como el área bajo la proyección de las partes aéreas de una planta sobre una superficie que generalmente es el suelo. En individuos de porte pequeño, como hierbas, la cobertura se mide directamente, mientras que en individuos de porte grande, como árboles y demás formas leñosas de mayor tamaño, se registra por medio de los diámetros de copa que se emplean en cálculos de la proyección sobre el suelo de superficies geométricas, casi siempre elipses, círculos o polígonos.
- *Otros variables de acuerdo al tipo de crecimiento:* en los censos de regeneración se incluyen plántulas y juveniles, en este caso se debe adecuar la medición del crecimiento ya que los individuos suelen tener alturas reducidas, el diámetro se debe medir en la base del tallo. En el caso de los helechos y las palmas cuyo crecimiento en diámetro es mínimo es aconsejable medir la elongación del tallo en vez del crecimiento diamétrico.

Diseño del muestreo

Puesto que el objetivo es monitorear periódicamente y a largo plazo la afectación a la vegetación natural por el emplazamiento de obras del Proyecto Hidroeléctrico Santiago; el diseño del muestreo se lo plantea realizar mediante el establecimiento de parcelas permanentes de 0,1 ha.

- *Ubicación de las parcelas*
En primera instancia las parcelas estarán ubicadas en bosque nativo no intervenido o ligeramente intervenido, cuyo lado más largo estará situado perpendicular al área inundada en el caso de aguas arriba de la represa y perpendicular a la ribera cuando se trate del establecimiento de las parcelas aguas abajo de la represa. Por otro lado para el establecimiento de la parcela, se tomará en cuenta la tenencia de la tierra de tal manera que asegure su permanencia mientras dure la vida útil de la hidroeléctrica, finalmente se considera que la accesibilidad a las parcelas sea fácil. Los sitios sugeridos se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 123: Ubicación de las parcelas permanentes.

Código	Nombre	Sitio	X	Y
PP 1	Parcela Permanente 1	San José Chinganaza	802239,70	9695237,18
PP 2	Parcela Permanente 2	San Simón de Ipiakum	805967,62	9682387,26
PP 3	Parcela Permanente 3	Cerca al PHS	809041,29	9666701,24
PP 4	Parcela Permanente 4	Río Zamora	795553,45	9662220,41
PP CE 5	Parcela Permanente CE 5	San Luis	845093,38	9667141,99
PP CE 6	Parcela Permanente CE 6	Río Santiago Sector Kushapuk	831236,99	9662059,17
PP CE 7	Parcela Permanente CE 7	Frente al Río Coangos	810661,05	9664359,70

PP = parcela permanente y PP CE = parcela permanente caudal ecológico.

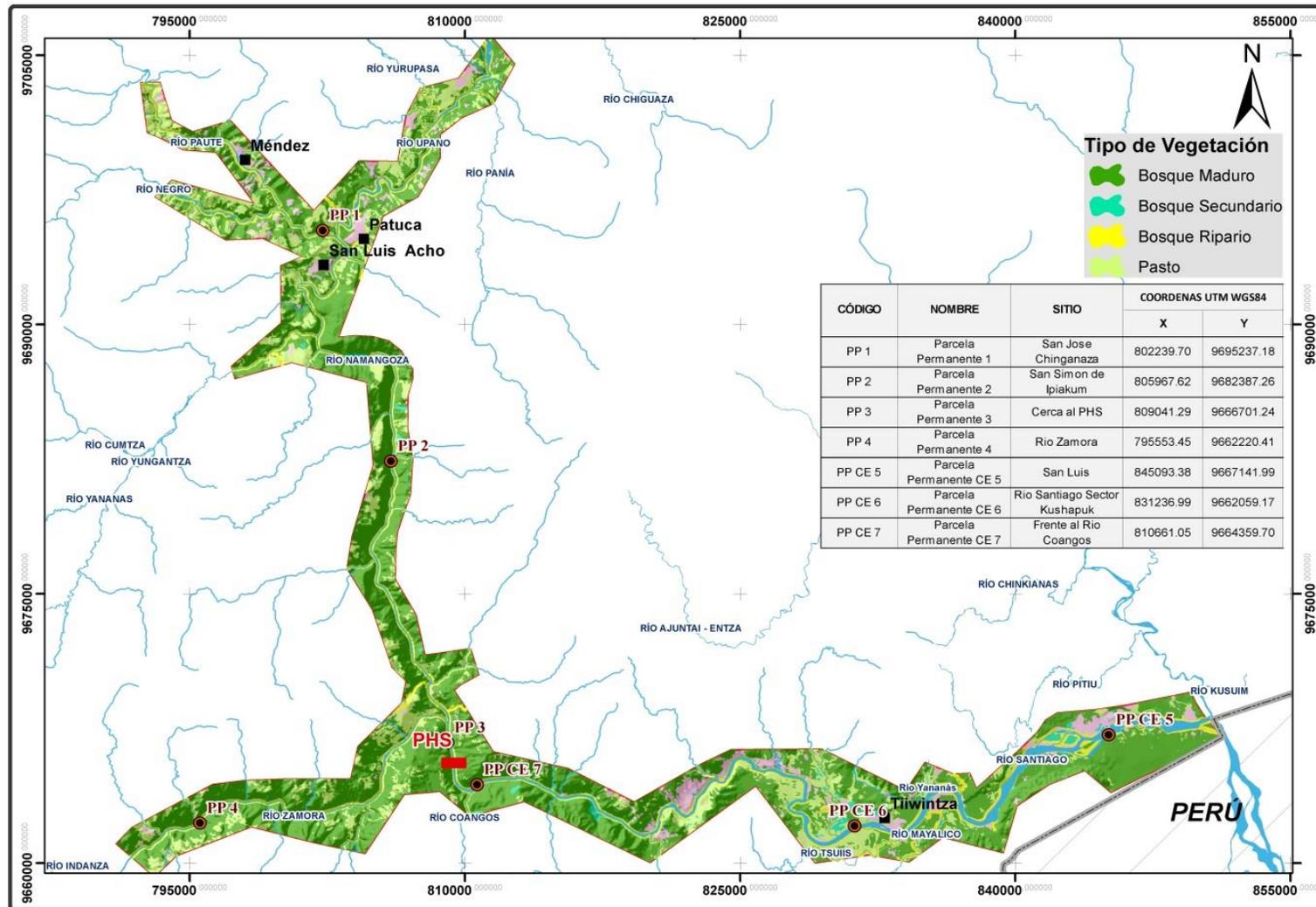


Figura 98: Ubicación de puntos de monitoreo de vegetación

- *Tamaño de la muestra*

Se recomienda al menos 7 parcelas de 0,1 ha (20 m x 50 m), las mismas que estarán distribuidas aguas arriba de la represa. Las parcelas estarán ubicadas en la cuenca del río Zamora, Unión de los ríos Paute y Negro, río Namangoza y río Santiago. Por otro lado se ubicarán al menos 3 parcelas de 0,1 ha aguas abajo de la represa. Las parcelas están diseñadas como un sistema anidado de subparcelas en las cuales se toma la información de los árboles pero también otros hábitos de crecimiento, como hierbas y arbustos. En este sentido al censar de manera periódica se puede rastrear la historia de vida de cada uno de los individuos y observar los cambios en la estructura del bosque a través de medidas de mortalidad, de reclutamiento, de densidad relativa y el crecimiento de la población.

Establecimiento de las parcelas

- *Trazado de la parcela:* en primera instancia se procederá a trazar el perímetro de la parcela, el mismo que consiste en rodear el contorno del área de inventario cuidando que quede circundado por una franja de vegetación de al menos 100 m de ancho, con el objeto de evitar el efecto de borde. Los vértices del perímetro serán marcados con tubos PVC de 1 m de altura, los mismos estarán pintados con colores llamativos. Una vez trazado el perímetro se procede al establecimiento de las subparcelas de 5 m x 5 m, tomando en cuenta que se formen siempre ángulos rectos en los vértices, los mismos que serán marcados con tubos de PVC de 0,5 m de alto; estas parcelas se representan en un plano de coordenadas cartesianas, en la cual cada subparcela estará marcada con una serie numérica de cuatro dígitos; en este sentido el primer par representa el número de la columna y el segundo par el número de la fila. El vértice inferior izquierdo de cada cuadrante es el que determina la numeración de la columna y por lo tanto de las placas Figura 98.

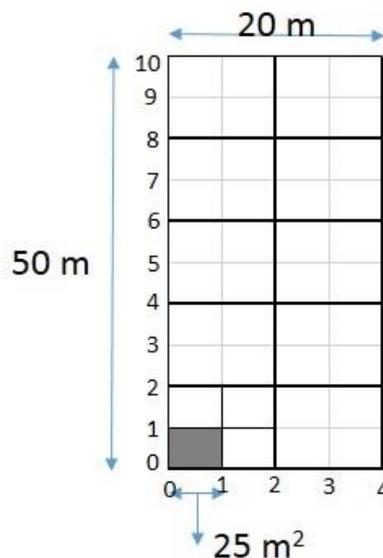


Figura 99: Representación de la parcela en el sistema cartesiano.

- *Datos generales de la parcela:* una vez trazada la parcela se recomienda elaborar un mapa de acceso, registrar la ubicación exacta mediante coordenadas geográficas (latitud y longitud), altitud (msnm) y orientación geográfica de la parcela.

Censo

- *Marcación y numeración:* todos los individuos objetos de estudio que se encuentren dentro de la parcela se marcan con una placa de aluminio previamente numerada. La forma de sujetar la placa a cada tallo individual varía, dependiendo de su tamaño. Así, en individuos leñosos Mayor o igual a 10 cm de diámetro, la placa se fija mediante un clavo de aluminio de aproximadamente 7 cm de longitud y para individuos menores a 10 cm de diámetro la placa ata alrededor del tallo usando un alambre de cobre o una cinta sintética, visible y duradera; lo suficientemente larga para que quede un espacio amplio para evitar que se rompa con el incremento diamétrico o se inserte en la corteza de la planta.
- *Medición del diámetro:* se recomienda adoptar la altura estándar de 1,3 m como medición del diámetro, tomada desde el punto donde el tallo principal sale del suelo. Para localizar en forma rápida se sugiere emplear una vara o tubo de PVC de 1,3 m de longitud. La medición de los individuos mayores a 10 cm se utiliza una cinta diamétrica y para los individuos menores a 10 cm se utiliza un calibrador. Indistintamente del tamaño del individuo o del instrumento empleado, antes de cualquier medición del diámetro siempre se debe limpiar la corteza del árbol para eliminar epífita o musgo que interfiera a la medición.
- *Medición de la altura:* la altura del árbol y otra forma de vida puede ser medida directa o indirectamente. Las técnicas de medición directa pueden ser medidas con una vara extensible, esta técnica puede ser utilizada para individuos menores a 20 m de alto. Para los individuos mayores a 20 m se utilizará la medición indirecta mediante el uso del hipsómetro, que es cualquier tipo de instrumento con base en principios trigonométricos.
- *Colecciones botánicas:* para determinar la especie de cada planta inventariada en las parcelas es necesario tomar muestras botánicas de todos los individuos, excepto en el caso de que muchos pertenezcan a una misma especie cuya identificación en el campo es inequívoca.
- *Trabajo de herbario:* para la determinación taxonómica se consultará a especialistas o se utilizarán las monografías publicadas en la colección de Flora of Ecuador (Harling & Anderson eds.) y Flora Neo trópica (Organización Flora Neotrópica, New York Botanical Garden). También se consultarán las bases de datos y herbarios virtuales: Trópicos (<http://www.tropicos.org>), las imágenes de Muestras Neo tropicales de Herbario del Field Museum (<http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/index.php?language=esp>) y el herbario virtual del New York Botanical Garden (<http://sciweb.nybg.org/science2/VirtualHerbarium.asp>). Finalmente las colecciones botánicas son etiquetadas de acuerdo a las normas estándares del manejo de herbarios y un ejemplar de cada espécimen fértil estará depositado en algún herbario reconocido.

Censos posteriores

El objetivo primordial del establecimiento de parcelas permanentes es el estudio de la dinámica poblacional (monitoreo) de las plantas que están influenciadas por un lado al represamiento del agua y por otro lado al cambio de caudal en el sector aguas abajo de la represa. En este sentido y dado el crecimiento lento de las especies se recomienda hacer

censos cada 3 o 5 años, dependiendo de las posibilidades económicas del proyecto. Se ha considerado hacer censos cada 3 años.

Personal requerido

El equipo debe estar integrado mínimo por dos profesionales que conozcan y coordinen la ejecución de cada una de las fases del trabajo relacionado con cada una de las fases de establecimiento de las parcelas permanentes y la realización de los censos de vegetación; dos técnicos asistentes y por lo menos dos guías de campo debidamente entrenados para el desarrollo y aplicación de los métodos, puesto que de esto depende la validez de los datos tomados y el análisis de la información.

Presupuesto para el establecimiento de una parcela de 0,1 ha.

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
1. PERSONAL					
Profesional Titulo IV Nivel - Maestría , Exp. < 5 años	1.00	2.00	Mes	2,500.80	5,001.60
Asistente de Profesional, Titulo Intermedio	1.00	1.00	Mes	900.00	900.00
Guías locales	1.00	1.00	Mes	544.00	544.00
Chofer	1.00	1.00	Mes	790.40	790.40
2. VIAJE Y VIATICOS					
Hospedaje	3.00	30.00	Día	17.00	1,530.00
Alimentación	4.00	30.00	Día	15.00	1,800.00
Vehículo	1.00	1.00	Mes	800.00	800.00
3. EQUIPOS Y MATERIALES					
Tubos de PVC de 3 pulgadas y 1 m de altura	18.00		u	3.00	54.00
Tubos de PVC de 1/2 pulgada y 50 cm de altura	25.00		u	1.50	37.50
Pintura de aceite color naranja o amarilla	1.00		Gln	40.00	40.00
Marcadores indelebles	2.00		u	2.00	4.00
Brujula de mano	2.00		u	30.00	60.00
Cinta métrica (50 m)	2.00		u	15.00	30.00
Hipsómetro o Clinómetro	2.00		u	200.00	400.00
GPS	1.00		u	400.00	400.00
4. CENSO					
Placas de aluminio numeradas y en cantidades suficientes	500.00		u	1.50	750.00
Alambre de cobre 2 mm de grosor	8.00		kg	15.00	120.00
Cinta plástica llamativa	5.00		rollo	6.00	30.00
Sombrillas	2.00		u	7.00	14.00
Martillo	2.00		u	6.00	12.00
Clavos de aluminio	2.00		kg	12.00	24.00
Cinta métrica (50 m)	1.00		u	15.00	15.00
Cinta métrica (5 m)	3.00		u	5.00	15.00
Vara de 1,3 m	1.00		u	3.00	3.00
Calibrador	2.00		u	35.00	70.00
Brujula de mano	1.00		u	60.00	60.00
Tablas de acrílico para apoyar	2.00		u	6.00	12.00

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
Marcadoer indelebles	10.00		u	1.50	15.00
Artículos de oficina (lápices, borradores)	20.00		u	0.50	10.00
Cuerda o soga sintética	2.00		kg	5.00	10.00
Pintura para marcar punto de medición	2.00		Gln	40.00	80.00
5. COLECCIÓN DE MUESTRAS BOTÁNICAS					
Prensas botánicas	4.00		u	8.00	32.00
Tijeras podadoras	2.00		u	45.00	90.00
Podadora forestal	1.00		u	900.00	900.00
Binoculares	2.00		u	120.00	240.00
Fundas plásticas para coleccionar muestras botánicas	1,000.00		u	0.03	30.00
Alcohol etílico 90 % para conservar las muestras	4.00		Gln	20.00	80.00
Formato de registro de datos	500.00		u	0.05	25.00
6. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN					
Computador e impresora	0.10	1.00	Gln	1,500.00	150.00
Escáner	0.10	1.00	Gln	400.00	40.00
7. ARRENDAMIENTO DE PARCELAS					
Arrendamiento de terrenos para establecimiento de parcelas de monitoreo	1.00	3.00	año	300.00	900.00
Costo Directo					16,118.50
Costo Indirecto (25.00%)					4,029.63
Total					20,148.13

Presupuesto para el censo de una parcela de 0,1 ha.

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
1. PERSONAL					
Profesional Titulo IV Nivel - Maestría, Exp. < 5 años	1.00	1.00	Mes	2,500.80	2,500.80
Asistente de Profesional, Titulo Intermedio	1.00	0.50	Mes	900.00	450.00
Guías locales	1.00	0.50	Mes	544.00	272.00
Chofer	1.00	0.50	Mes	790.40	395.20
2. VIAJE Y VIATICOS					
Hospedaje	3.00	10.00	Día	17.00	510.00
Alimentación	4.00	10.00	Día	15.00	600.00
Vehículo	1.00	0.50	Mes	800.00	400.00
3. CENSO					
Hipsómetro o Clinómetro	2.00		u	200.00	400.00
GPS	1.00		u	400.00	400.00
Placas de aluminio numeradas y en cantidades suficientes para reemplazar	200.00		u	1.50	300.00
Alambre de cobre 2 mm de grosor para reemplazar	2.00		kg	15.00	30.00

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
Cinta plástica llamativa	2.00		rollo	6.00	12.00
Sombrillas	2.00		u	7.00	14.00
Martillo	2.00		u	6.00	12.00
Clavos de aluminio	2.00		kg	12.00	24.00
Cinta métrica (50 m)	1.00		u	15.00	15.00
Cinta métrica (5 m)	3.00		u	5.00	15.00
Vara de 1,3 m	1.00		u	3.00	3.00
Calibrador	2.00		u	35.00	70.00
Brújula de mano	1.00		u	60.00	60.00
Tablas de acrílico para apoyar	2.00		u	6.00	12.00
Marcadores indelebles	10.00		u	1.50	15.00
Artículos de oficina (lápices, borradores)	20.00		u	0.50	10.00
Cuerda o sogá sintética	2.00		kg	5.00	10.00
Pintura para marcar punto de medición	2.00		Gln	40.00	80.00
4. COLECCIÓN DE MUESTRAS BOTÁNICAS					
Prensas botánicas	2.00		u	8.00	16.00
Tijeras podadoras	1.00		u	45.00	45.00
Podadora forestal	1.00		u	900.00	900.00
Binoculares	1.00		u	120.00	120.00
Fundas plásticas para coleccionar muestras botánicas	200.00		u	0.03	6.00
Alcohol etílico 90 % para conservar las muestras	2.00		Gln	20.00	40.00
Formato de registro de datos	500.00		Gln	0.05	25.00
5. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN					
Computador e impresora	0.10	1.00	Gln	1,500.00	150.00
Escáner	0.10	1.00	Gln	400.00	40.00
Costo Directo					7,952.00
Costo Indirecto (25.00%)					1,988.00
Total					9,940.00

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Establecimiento de las parcelas de 0.1 ha	# de parcelas establecidas del # total programado (7)	Mapas de ubicación de parcelas	CON COSTEO – C1
Censo de las parcelas de 0,1 ha	# de censos realizados del # total programado (1 a los 3 años)	Informes de censos de parcelas	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534182	Establecimiento de las parcelas de 0.1 ha	u	7.00	20,148.13	141,036.91

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
2.00	534183	Censo de las parcelas de 0,1 ha	u	7.00	9,940.00	69,580.00
TOTAL USD						210,616.91

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN														
	AÑOS														
	1	2	3	4	5										
Establecimiento de las parcelas de 0.1 ha															
Censo de las parcelas de 0,1 ha.															

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CB-PMS 10: Monitoreo de fauna terrestre: mastofauna, entomofauna, avifauna y herpetofauna

Su objetivo es llevar a cabo muestreos/monitoreos de los diferentes grupos de fauna silvestre terrestre (mastofauna, entomofauna, avifauna y herpetofauna) para establecer posibles cambios estructurales de las diferentes comunidades estudiadas, durante la ejecución de las obras constructivas del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II - Derechos, Capítulo Séptimo - Derechos de la Naturaleza, Arts. 71 - 74. - Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Arts. 395 – 399, Sección Segunda - Biodiversidad Arts. 400 – 403, Sección Tercera - Patrimonio Natural y Ecosistemas Arts. 404 – 407, Sección Cuarta - Recursos Naturales Arts. 408.	Estado Ecuatoriano
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE – Contraloría General del Estado
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del	Libro III – del Régimen Forestal: Título XIV. De las Áreas Naturales y de la	Ministerio del Ambiente

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ambiente (Docu. 17)	Flora y Fauna Silvestre. Capítulo II De la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres Arts. 201 -2012. Título XVII. – Disposiciones Generales Arts. 258, 259.	MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección II Calidad de Componentes bióticos. Art. 202. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre R.O. S. 418 de 10 de septiembre de 2004 (Docu. 17)	Título II - de las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, Capítulo Tercero – de la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres Arts. 73, 74.	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Art. 41 – 43, 50, 53, 92 El presente Cap. IV del control ambiental sección I art. 59.- Plan de Manejo Ambiental. Sección III Del Monitoreo. Art. 75. Sección III Control del cumplimiento de las Normas de calidad Ambiental. Art. 118 Reglamento tiene como objetivo. Sección V control del cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga Art. 122 Monitoreo Ambiental, literal a) y b).	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimiento

Los siguientes aspectos contempla la Especificación:

- Consideraciones para el diseño del monitoreo de fauna silvestre terrestre
- Definición de zonas de monitoreo para fauna silvestre terrestre
- Procedimientos de monitoreo de mastofauna
- Procedimientos de monitoreo de avifauna
- Procedimientos de monitoreo de entomofauna
- Procedimientos de monitoreo de herpetofauna

a) Consideraciones para el diseño del monitoreo de fauna silvestre terrestre

A fin de estructurar la propuesta de monitoreo de los grupos de fauna silvestre terrestre durante la etapa constructiva del PHS, se analizan los siguientes aspectos:

- Muchos de los puntos de monitoreo o sitios de muestreo utilizados durante la etapa de estudios y levantamiento de la línea base ambiental del PHS, sea durante la etapa de construcción o durante la etapa de operación, quedarán destruidos por las actividades de desbroce y movimientos de tierras y otros quedarán inundados por la formación del embalse; por tanto, ya no podrán ser utilizados como puntos de monitoreo y toma de datos en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto. Por lo anterior, solamente una parte de los puntos de muestreo originales podrán ser conservados como sitios de monitoreo faunístico a futuro.

- Durante la etapa constructiva, poblaciones de los diversos grupos de fauna silvestre terrestre, realizarán migraciones debido a las intervenciones propias de dicha etapa del proyecto, de esta manera, algunos grupos poblacionales realizarán sus movimientos desde las áreas afectadas hacia las zonas adyacentes en donde aún se mantienen remanentes de bosques nativos, hábitats naturales de estas poblaciones faunísticas.
- Los grupos faunísticos, luego de realizar las migraciones por efectos de las perturbaciones y afectaciones a sus hábitats naturales, se ubicarán en otros puntos del área de estudio, en donde establecerán sus nuevos hábitats, y en donde sufrirán las adaptaciones que ello implica especialmente si no se encuentran condiciones ecológicas similares a los hábitats que fueron afectados por el emplazamiento del proyecto, además de la competencia por recursos que va a tener la fauna, debido a que probablemente los hábitats a donde pueden desplazarse estarán ya ocupados por otros individuos.
- Por lo anteriormente señalado, se considera que, complementariamente a los puntos originales de muestreo que se mantengan sin alterar, en las áreas de bosques nativos adyacentes a las zonas de obras deberán ser ubicados nuevos puntos de monitoreo a fin de establecer los cambios en las poblaciones faunísticas por efectos de la implementación del PHS.
- En la etapa de construcción será evidente el impacto sobre los hábitats naturales actuales y por ende, el monitoreo deberá considerar el efecto de la destrucción de éstos lo cual esta se refleja en la composición y estructura de las poblaciones de los diferentes grupos faunísticos, siendo por tanto, los parámetros a monitorear.
- En la etapa de operación por su parte, el impacto a monitorear estará enfocado a medir los aspectos relacionados el efecto de borde en los hábitats intervenidos.
- Para contar con datos antes y después del llenado del embalse los sitios de muestreo serán los mismos tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación.

b) Definición de zonas para ubicar puntos de monitoreo de fauna silvestre terrestre

En base a lo anteriormente analizado, la estructuración del programa de monitoreo faunístico contempla como primera actividad, la ubicación de los puntos de muestreo/monitoreo, en donde deberán realizarse las mediciones y toma de datos requeridos para identificar las potenciales afecciones a las poblaciones de fauna silvestre terrestre por efecto del proyecto.

A fin de facilitar la ubicación de los puntos de monitoreo que agrupa a cuatro diferentes grupos faunísticos, se procede a delimitar zonas en donde, de acuerdo a la especialidad del grupo faunístico, se ubicarán, sea sitios, transectos o recorridos para el levantamiento de información a efectos de cumplir con el seguimiento y control de calidad biótica en el área de intervención del PHS.

A continuación se describen los criterios técnicos considerados para ubicar las zonas para el monitoreo faunístico:

Criterios para delimitar las zonas para el monitoreo para fauna silvestre terrestre:

- *Cobertura vegetal:* criterio que toma en cuenta la presencia del bosque natural en el área del proyecto. Se seleccionan áreas en donde se mantienen aún remanentes de bosque nativo, poco o medianamente intervenido, hacia donde se prevé se movilizará la fauna terrestre silvestre al momento de iniciarse las actividades constructivas y la intervención de los hábitats naturales y por ende se constituirán en los nuevos hábitats y refugios de los grupos faunísticos desplazados. Para el efecto se utiliza la información cartográfica levantada en el EIAD relacionada con el componente cobertura vegetal y uso del suelo así como de las áreas de sensibilidad biótica.
- *Sitios de muestreo iniciales:* los puntos de muestreo biótico que fueron utilizados durante la fase de estudios de línea base del EIAD y que no serán afectados por efecto del emplazamiento del proyecto, serán mantenidos y se continuarán tomando datos para el seguimiento de las variables en los grupos de fauna terrestre.
- *Acceso:* se seleccionan áreas que cuentan con las facilidades de acceso para la toma de información.
- *Ubicación de bosques con relación a las obras;* los remanentes boscosos cercanos a los sitios de obras son considerados para la zonas muestreo, ya que se prevé que hacia ellos se producirá la migración inmediata de los grupos faunísticos afectados.

En la Tabla siguiente, se registra el detalle de las 4 zonas definidas para ubicar los puntos de monitoreo de fauna silvestre terrestre y en la Figura 99 se visualiza su distribución geográfica.

Tabla 124: Zonas para ubicar los sitios de muestreo de fauna silvestre terrestre

ZONA No	UBICACIÓN
1	Unión de los ríos Paute, Negro, Namangoza y Upano
2	Zona de obras temporales
3	Cola en el río Zamora
4	Zona de obras permanentes

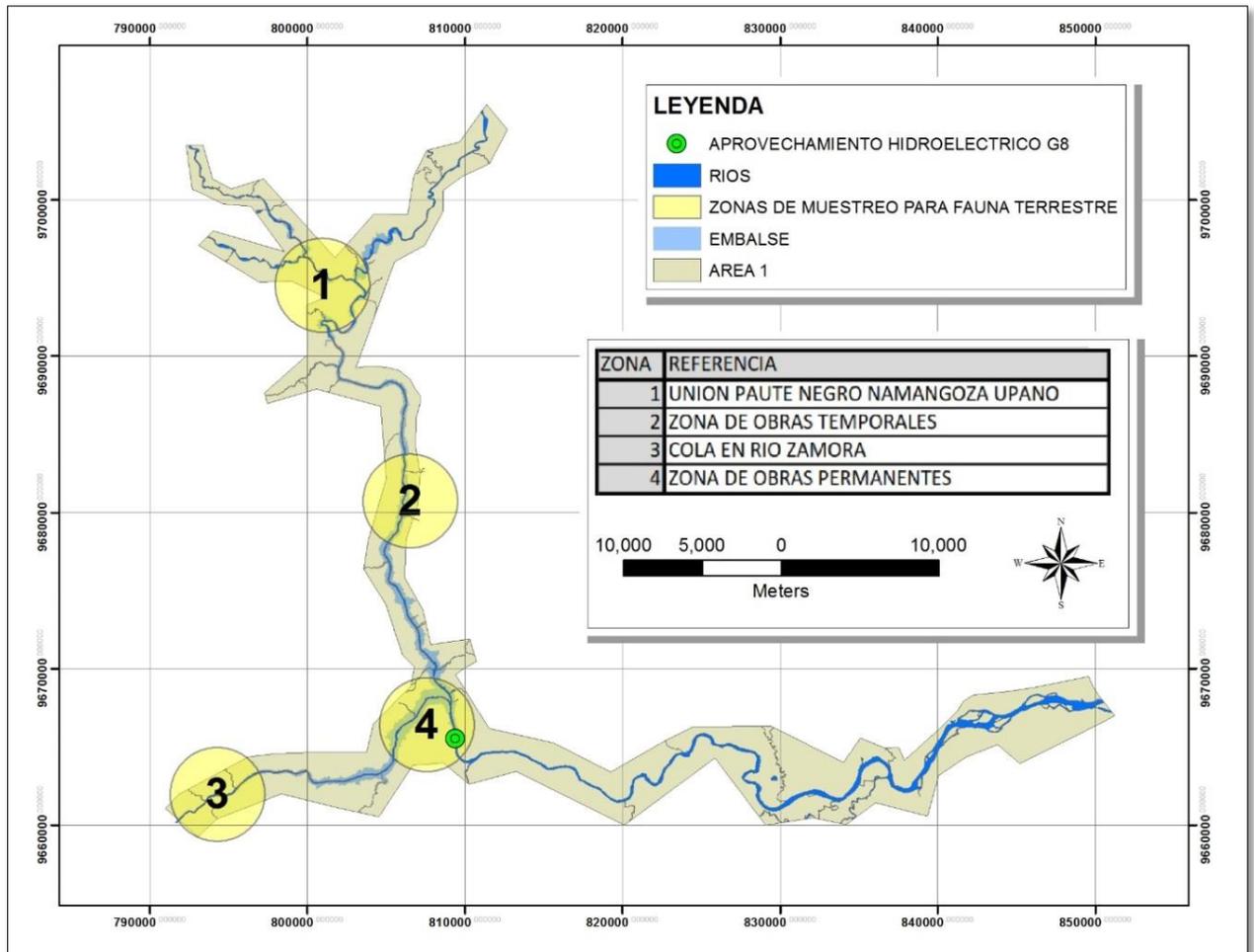


Figura 100: Distribución de las zonas para ubicar los sitios de muestreo de fauna silvestre terrestre

c) Procedimientos de monitoreo de Mastofauna

Parámetros de monitoreo

- Índices de diversidad, (Shannon y Simpson)
- Estimadores de riqueza (Chao1)
- Índice cualitativo de especies compartidas entre sitios (Jaccard) cuantitativo Índice de Morisita – Horn.
- Análisis estacional y anual de la comunidad de especies.
- Curvas de rango – abundancia
- Análisis de relaciones tróficas (gremios alimenticios)

Metodología

Se emplearán los métodos de mediciones utilizados en el levantamiento de la línea base. Apéndice 2.2.2 Mastofauna.

- *Micromamíferos no voladores (roedores, ratones marsupiales, topos)*

Para el estudio de este grupo se usarán unidades de muestreo tipo grillas (grids) de forma rectangular de cerca de 0.36 ha (WILSON *et. al.*, 1996). Se colocarán 25 trampas plegables tipo tomahawk de captura viva por grilla, 5 trampas por transecto,

en cinco transectos paralelos de 40 m de longitud, separados 10 m entre sí. (WILSON *et. al.*, 1996).

- *Micromamíferos voladores (murciélagos)*

Este grupo será estudiado mediante el uso de 10 redes de niebla de 6x2.5 m. Estas redes serán colocadas al azar dentro de una parcela de 500 x 500 m en lugares apropiados para la captura de estos animales (quebradas, bordes de bosque y senderos). De cada animal capturado se tomarán los siguientes datos: número de ejemplar, posición geográfica (GPS), condición reproductiva y medidas somáticas convencionales, como: sexo, peso en gramos, largo total (LT), largo de la cola (LC), largo de la pata trasera (LP) y largo de la oreja (LO) en mm, con ayuda de una regla de precisión.

- *Mesomamíferos (grandes roedores y pequeños carnívoros) y Macromamíferos (grandes carnívoros):*

Cámara por detección de luz infrarroja: Se emplearán 10 trampas cámara con sensores infrarrojos para la detección de la mesofauna y macrofauna. Estas trampas-cámara serán ubicadas en los sectores donde se evidencia la mayor presencia de especies (senderos, arroyos, comederos, etc.). Algunas ventajas de este sistema mencionadas por Kawanishi (1995) son la confiabilidad en el registro de fotos, gasto moderado, perturbación mínima de la fauna y fácil manejo del equipo. Las cámaras deberán permanecer al menos 15 días en cada punto de muestreo

Transectos de rastros y huellas: Se establecerán transectos al azar de 1 a 1.5 km en senderos ya establecidos, donde se contarán y catalogarán todos los rastros y huellas observadas a un metro a cada lado del transecto. Las huellas serán registradas en láminas de acetato con marcadores indelebles, tomando datos de medidas morfométricas de la huella, dirección, tipo de terreno, posición geográfica del sendero (GPS).

Además, se realizarán entrevistas semiestructuradas dirigidas a las personas que habitan en las zonas aledañas donde se obtendrá información sobre especies que no son registradas por los métodos directos.

Para representar la diversidad se realizarán figuras y tablas de diversidad con los órdenes, familias, género y especie, y nombres locales para las especies de mamíferos registrados

Comparación de diversidad alfa y beta con índices de diversidad y entre unidades de muestreo.

Curvas de acumulación de especies para evaluar el esfuerzo de muestreo con estimadores de rarefacción.

Curvas de rango - abundancia relativa para toda el área y cada uno de los puntos de muestreo para mostrar las especies más comunes hasta las más raras del área del PHS.

Listas y tablas sobre el estado de conservación de las especies tanto Nacional (Libro rojo actual de las especies de Mamíferos, o según información del MAE) como Global (UICN, actual)

Las relaciones tróficas con gráficos de porcentajes de gremios alimenticios y su relación con el resto de especies, de una forma simplificada y discutida con literatura especializada.

Ubicación de puntos de monitoreo

Tabla 125: Sitios de referencia para el monitoreo de Mastofauna

ZONA No	UBICACIÓN	X	Y
1	Unión de los ríos Paute, Negro, Namangoza y Upano	801821	9694864
2	Zona de obras temporales	805541	9678195
3	Cola en el río Zamora	793305	9662010
4	Zona de obras permanentes	808706	9667008

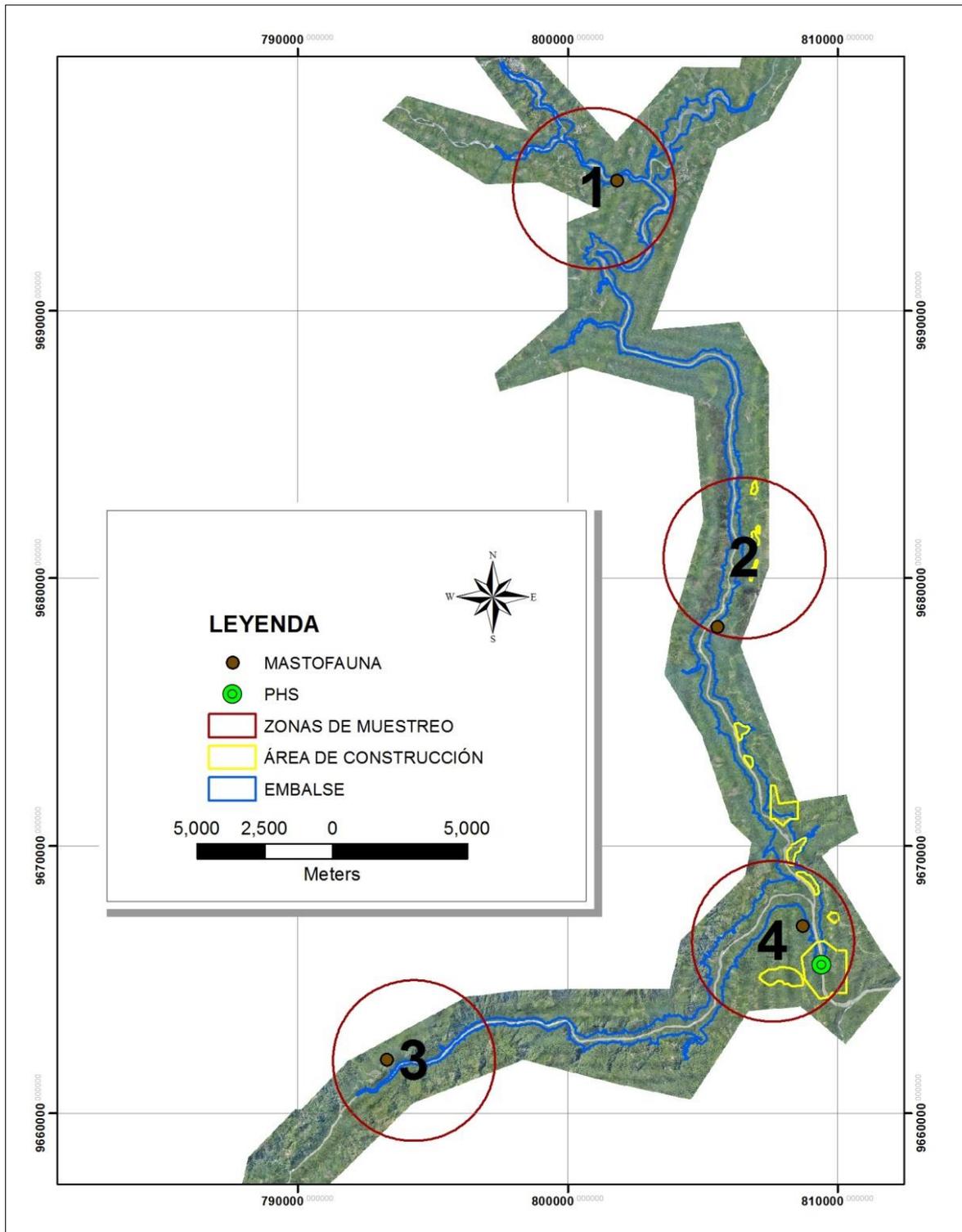


Figura 101: Zonas y sitios de referencia para los muestreos de campo Mastofauna

Fecha: Mayo 2015. Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Frecuencia de monitoreo

Se realizarán dos monitoreos anuales, en base a la estacionalidad de la zona (época seca y húmeda).

Parámetros de comparación

Los resultados deben ser expuestos en tablas comparativas que contengan los estimadores estadísticos e indicadores que han sido calculados para las zonas analizadas. Así, al momento de evaluar esta medida se obtendrá un informe con una visión completa del escenario biológico.

Análisis estacional de especies de mamíferos mediante un análisis de varianza entre las muestras tomadas en cada estación climática y un índice de similitud para comparar entre periodos, por medio de la aplicación de estadísticos multivariados de ordenación NMSD para comparar la distribución espacial de las especies.

Requerimientos

A continuación se detallan el personal necesario para la realización de cada monitoreo, los equipos a utilizarse y el presupuesto referencial por monitoreo, referencial anual y referencial para toda la fase de construcción.

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
1. PERSONAL PERSONAL TÉCNICO Y AUXILIAR					
Profesional Titulo IV Nivel - Maestría, Exp. > 5 años	1.00	7.00	Mes	3,000.00	21,000.00
Profesional Titulo III Nivel, Exp. < 5 años	3.00	3.67	Mes	1,500.80	16,523.81
Guías locales	1.00	40.00	Día	27.20	1,088.00
Chofer	1.00	2.00	Mes	790.40	1,580.80
2. EQUIPOS Y MATERIALES					
Trampas tomahawk	25.00	1.00	Mes	2.50	62.50
Red de niebla de 6m x 2,5m	10.00	1.00	Mes	6.00	60.00
Trampa cámara (mínimo de 8 mp)	10.00	1.00	Mes	40.00	400.00
Materiales de campo (balanza electrónica, calibrador, cebo, bolsas de tela, acetato, cinta fungible, linternas de cabeza, pilas, etc)	1.00		Glb	400.00	400.00
3. VIÁTICOS Y MOVILIZACIÓN					
Hospedaje	5.00	40.00	Día	17.00	3,400.00
Alimentación	6.00	40.00	Día	15.00	3,600.00
Vehículo	1.00	2.00	Mes	800.00	1,600.00
Bote (Ida y vuelta)	1.00	4.00	Día	60.00	240.00
Costo Directo					49,955.11
Costo Indirecto (25.00%)					12,488.78
Total anual					62,443.89
Total 4 años					249,775.55

d) Procedimientos de monitoreo de Avifauna

Tanto las actividades necesarias para la implantación de obras, vías y estructuras del proyecto dentro de la fase de construcción, así como la creación del embalse y el

almacenamiento de agua dentro de la fase de operación, producirán perturbaciones hacia las poblaciones de aves silvestres.

Bajo este contexto, y tomando en cuenta que es la creación del embalse lo que producirá la mayor perturbación hacia la comunidad ornítica, se considera que el monitoreo de este componente debe enfocarse en los cambios que pueden sufrir la composición y estructura de sus poblaciones debido al efecto de borde producido por el almacenamiento de agua. Los estudios y muestreos deben iniciar el primer año de la fase de construcción, con el fin de compilar información que pueda ser comparable y representativa con aquella que se genere cuando el proyecto entre en etapa de operación. Al tener una base de datos de al menos cuatro años sobre la composición y estructura de poblaciones y sus variaciones anuales y estacionales (asumiendo un tiempo de construcción de cinco años), los posteriores análisis comparativos entre esta información y los cambios poblacionales que puedan ser producto de la creación del embalse, serán una herramienta más completa al momento de tomar decisiones acerca de la necesidad de modificar las estrategias de conservación que se establezcan, o de mantenerlas durante la operación del proyecto.

Dado que los resultados de los monitoreos que se realicen en la construcción y en la operación del proyecto deben ser comparables entre sí y replicables en el tiempo, las metodologías de campo y métodos de análisis son los mismos para ambas etapas.

Justificación

La creación de bordes dentro de un ecosistema, a más de producir una discontinuidad en el ambiente natural que puede alterar patrones de distribución y dispersión, provoca un cambio en las condiciones físicas tanto dentro del bosque como fuera de él, a causa de la modificación de parámetros como el viento, la temperatura y la radiación solar, entre otros, pudiendo estos cambios alterar el microclima del bosque adyacente y provocar variaciones significativas en la abundancia y composición de especies de fauna silvestre, así como en la dinámica de sus poblaciones (Tuomainen & Candolin 2011; Bojorges 2009; Arroyave et al 2006; Herrerías & Benítez-Malvido 2005; López-Barrera 2004; Laurance et al 2000; Bustamante & Grez 1995; Murcia 1995; Yahner 1988).

En el caso específico de las aves, el efecto de borde puede modificar patrones de distribución y comportamiento incluyendo la comunicación, el cortejo y la reproducción, así como la conducta de anidación, amenazando el potencial reproductivo de varias especies de una comunidad (Strasser & Heath 2013; Arroyave et al 2006; Stephens et al 2003; Hockin et al 1992; Burkey 1993; Yahner 1988). Estos efectos negativos para las aves a causa de la perturbación por el efecto de borde pueden penetrar hasta 50 m hacia el interior del bosque remanente según lo mencionado por algunos autores (Arroyave et al 2006; Laurance et al 2004; Laurance et al 2001; Laurance et al 2000). Varios estudios muestran que, en los bosques tropicales, la extinción o el desplazamiento de las especies de aves que no son tolerantes a la perturbación de su hábitat por otras generalistas, ocurren inmediatamente a la fragmentación (Sodhi et al 2011; Bojorges 2009; Kattan et al 1994; Burkey 1993).

En estudios realizados en bosques amazónicos se ha comprobado que existen gremios que son más susceptibles a estas alteraciones del ecosistema, señalando que las aves frugívoras de dosel y las aves de sotobosque, principalmente insectívoras, pueden llegar a ser más propensas a la reducción de su riqueza y abundancia, al desplazamiento, o incluso

a la extinción (Laurance et al 2011; Kattan et al 1994), demostrando también que son incapaces de cruzar claros incluso pequeños, aproximadamente de entre 30 y 80 metros de ancho, reduciendo su capacidad de búsqueda de alimento y modificando interacciones tales como la competencia, la herbivoría, la polinización y la dispersión de semillas (Laurance et al 2011; Bojorges 2009; Laurance et al 2004; Laurance et al 2000; Bustamante & Grez 1995; Murcia 1995).

Se ha observado además que en áreas cercanas a los bordes el promedio de predación de nidos y el parasitismo en las crías aumenta considerablemente, debido a que la modificación de la estructura de la vegetación natural está relacionada con una disminución en la protección contra depredadores y parásitos (Wong et al 1998 en Sodhi et al 2011; Bojorges 2009; Murcia 1995), reportando también que ante perturbaciones de origen antropogénico, incluso en aves aparentemente tolerantes, se produce una disminución del cuidado parental o incluso el abandono de los huevos o polluelos (Strasser & Heath 2013; Spée et al 2011), lo que influye también en la disminución de poblaciones al reducir las tasas de éxito de eclosión y volantones.

Objetivos

General

Analizar las variaciones estacionales y anuales en la composición y estructura de las poblaciones de aves, con el fin de recopilar información pre-implantación del proyecto (fase de construcción), para compararla con aquella que se genere post-implantación del proyecto (fase de operación), y establecer los efectos que la creación del embalse pueda generar en la comunidad ornítica.

Específicos

- Analizar las variaciones en cuanto a riqueza y abundancia de la comunidad de aves entre las fases de construcción y operación del proyecto, tanto de forma anual como estacional.
- Analizar las variaciones en cuanto a riqueza y abundancia, anuales y estacionales, de los grupos que presentan una mayor sensibilidad al efecto de borde (frugívoras de dosel y aves de sotobosque), en base a una relación borde-interior.

Metodología

Área de estudio y puntos de monitoreo

El área establecida para el desarrollo del estudio se concentra en el área 1 del PHS, antes del sitio de implantación de la presa (Figura 101), en base a que es en esta zona en donde, debido a la creación del embalse, se producirá el efecto de borde. Los sectores elegidos para los muestreos se basan en parámetros tales como los sitios de muestreo utilizados en las fases de prefactibilidad y factibilidad, accesibilidad y el estado actual de los ecosistemas (presencia de bosques continuos).

En la Figura 101 se muestran los sitios establecidos para los muestreos y las zonas más apropiadas para realizarlos, ya que estos deben llevarse a cabo en lugares en donde exista un área de bosque continuo que permita la instalación de las redes de neblina y la

realización de puntos de conteo, metodologías adecuadas para evaluar el componente en este tipo de estudio. Cabe mencionar que estos sitios son únicamente referenciales, por lo que se debe confirmar su conveniencia días antes de iniciar los muestreos, con el fin de mantenerlos o reubicarlos.

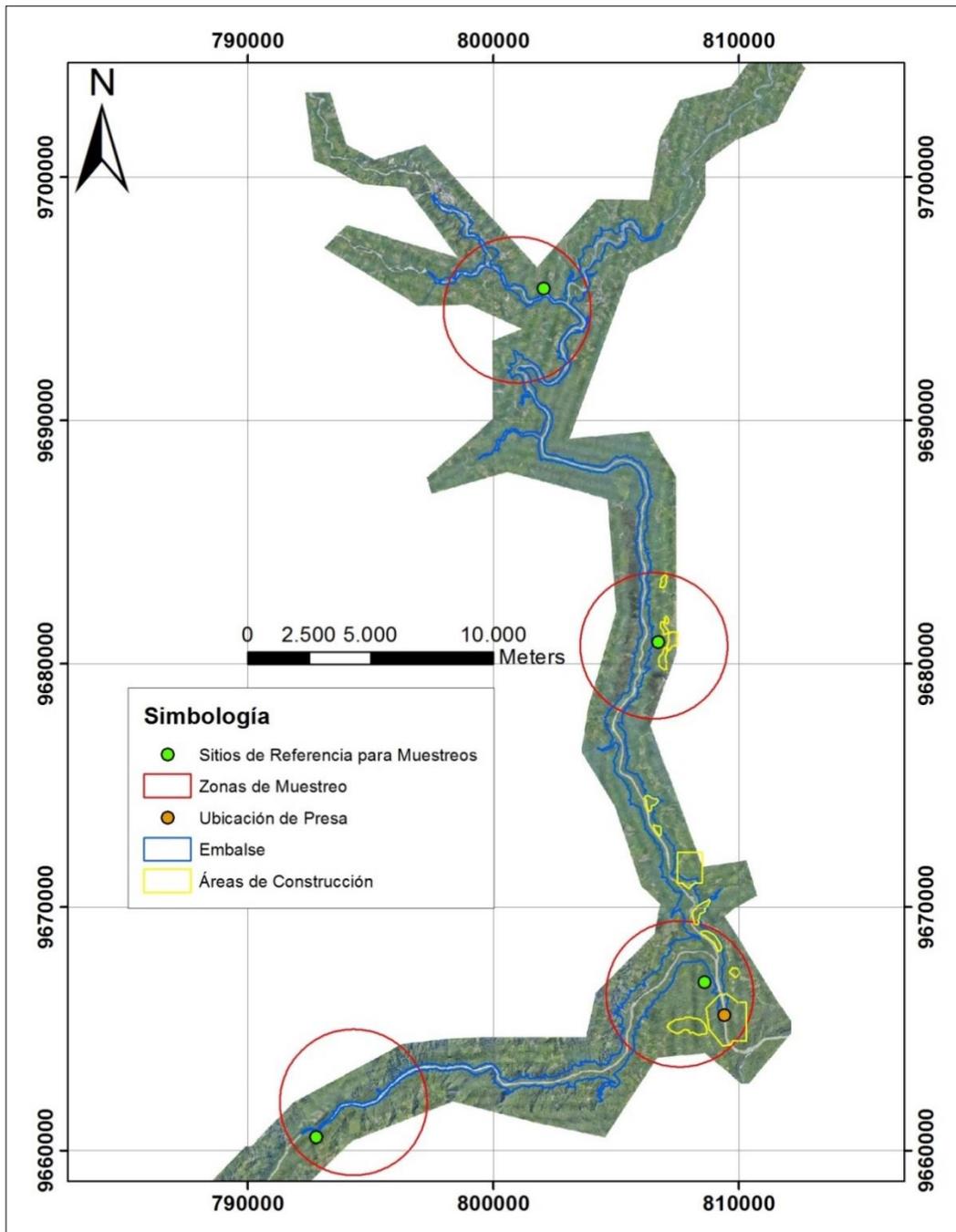


Figura 102: Zonas y sitios de referencia para los muestreos de campo Avifauna

Fecha: Mayo 2015. Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Métodos

Se proponen dos métodos de campo para el levantamiento de información: puntos de conteo y redes de neblina. La selección de estos métodos se basa en el tipo de bosque en el que se va a trabajar. Al tratarse de bosques continuos los puntos son una mejor elección en relación a los transectos de observación, ya que la densidad de vegetación del bosque no permite realizar caminatas largas además de reducir la influencia del observador en la operación de las redes. De igual manera, si bien la instalación de redes es un poco más complicada dentro de bosques, este es un método ideal para registrar especies de difícil observación y que acostumbran desplazarse entre arbustos y enramados del sotobosque (Gibbons & Gregory 2006; Robertson & Liley 2000; Ralph et al 1996).

- Puntos de conteo

Para este tipo de estudio se sugiere el método de conteo por puntos intensivos, el cual se puede llevar a cabo dentro de áreas de captura con redes o cualquier otra zona de estudio de superficie reducida, situando los puntos a intervalos de entre 70 y 150 m (Ralph et al 1996). Este método es considerado uno de los principales para el monitoreo de aves terrestres debido a su eficacia en varios tipos de hábitat, incluyendo ecosistemas que poseen vegetación densa, a más de permitir estudiar los cambios anuales de sus poblaciones, composiciones específicas según el tipo de hábitat, y los patrones de abundancia de cada especie (Gibbons & Gregory 2006; Ralph et al 1996).

Para llevar a cabo esta técnica, el observador se sitúa en cada punto de observación establecido registrando todas las aves vistas o escuchadas en un radio de 25 m y por un espacio de tiempo determinado (Flores & Martínez 2007; Ralph et al 1996), tanto en horas de la mañana como en horas de la tarde. Se sugiere la ubicación de cuatro puntos de muestreo a lo largo de cada línea de muestreo, con un tiempo de observación de 15 minutos en cada uno (Flores & Martínez 2007; Ralph et al 1996).

- Redes de niebla

Las redes de captura han sido utilizadas durante años como una herramienta para tener un mejor conocimiento de aquellas especies que acostumbran desplazarse entre los estratos bajos del bosque (arbustos y enramados), para estudios demográficos, así como para el censo y monitoreo de poblaciones (Gibbons & Gregory 2006; Robertson & Liley 2000; Ralph et al 1996). Dado el tipo de ecosistema (bosques densos y continuos) en este estudio, se recomienda el uso de diez redes de niebla de 6 m x 2,5 m, las cuales deberán ubicarse a una distancia adecuada con el fin de que la revisión no tarde más de 10 o 15 minutos (Ralph et al 1996). Esta distancia deberá definirse en el sitio de muestreo, ya que dentro de bosques su ubicación suele ser más compleja que en áreas abiertas, así como también se deberá determinar la necesidad de ubicar redes dobles o individuales.

Las redes deben ser operadas tanto en la mañana como en la tarde (Villareal et al 2006) y su revisión deberá realizarse cada 30 minutos, disminuyendo el tiempo de revisión en caso de una elevada radiación solar y cerrándolas en caso de lluvias fuertes, para de esta manera reducir al mínimo la afección hacia las aves que puedan ser capturadas (Robertson & Liley 2000; Ralph et al 1996),

- Ubicación de puntos y redes de niebla

El estudio de la comunidad de aves deberá enfocarse en los cambios que pueden sufrir la composición y estructura de sus poblaciones debido al efecto de borde que se producirá por el almacenamiento de agua. Para llevar a cabo este estudio, tanto los puntos de conteo como las redes de niebla serán colocadas desde el borde hacia el interior del bosque, de manera paralela a este, tomando en cuenta la distancia que varios autores mencionan en relación a la afección del efecto de borde hacia las aves (50 m).

Ambas metodologías serán aplicadas a tres distancias diferentes en cada sitio de muestreo: en el borde del embalse, a 50 m del borde del embalse, y a 100 m del borde del embalse (Figura 102). En cada distancia, ambos métodos deberán ser aplicados por un mínimo de dos días completos como esfuerzo de muestreo (Villareal et al 2006; Robertson & Liley 2000), completando para las cuatro zonas señaladas un total de 24 días efectivos de muestreo por cada monitoreo.

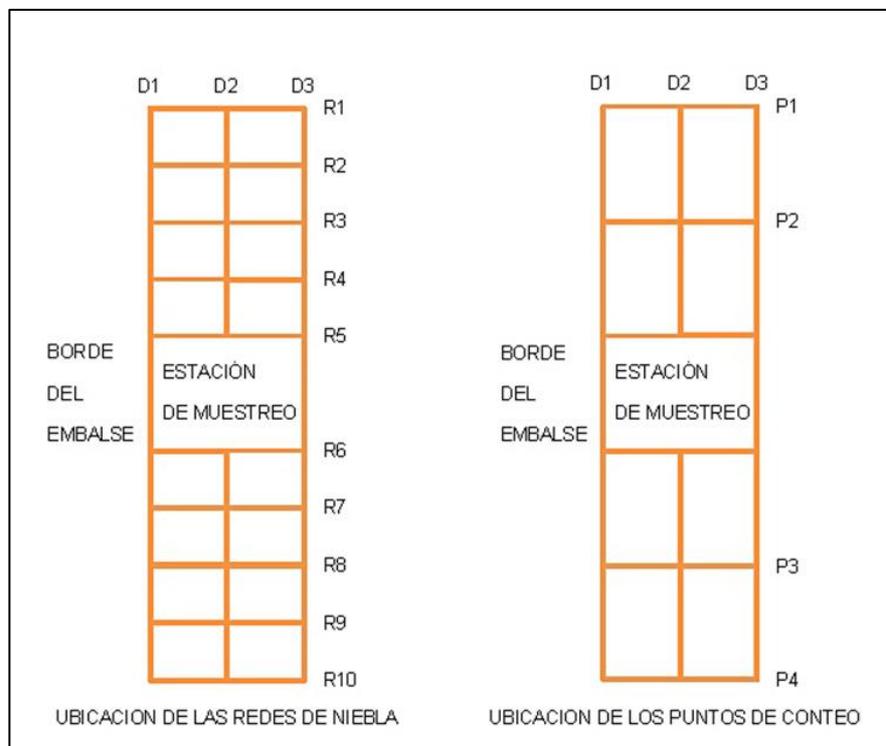


Figura 103: Ubicación de redes de niebla y puntos de conteo.
Fecha: Mayo 2015. Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Frecuencia del monitoreo

Se realizarán cuatro monitoreos anuales, en base a la estacionalidad de la zona (época seca y húmeda), empezando en el segundo año a partir de la fase de construcción y continuando a lo largo de esta y de la fase de operación. Cada monitoreo deberá realizarse en un mínimo de 75 días, tomando en cuenta actividades como la instalación de redes y ubicación de puntos de conteo, muestreos de campo, reubicación de redes y puntos entre distancias y zonas, análisis de datos en laboratorio y la elaboración del informe de resultados.

Varios estudios demuestran que la fragmentación de hábitat y el efecto de borde pueden tener efectos adversos para las comunidades de fauna varios años después de haberse producido las causas (Laurance et al 2011; Laurance et al 2001; Kattan 1994). Para este estudio se sugiere al menos un período de 7 años iniciando en la etapa de construcción, hasta la fase operativa del proyecto.

Análisis de resultados

Los análisis de diversidad de cada sitio se evaluarán en base a los índices ya utilizados en el proyecto: índice de Shannon e índice de Simpson para evaluar la diversidad alfa, y el índice de Morisita-Horn o el cuantitativo de Sorensen para la diversidad beta, incluyendo además los análisis de estado de conservación y endemismo, así como el de gremios tróficos. Estos se deberán realizar en cada monitoreo.

Las diferencias en composición entre cada distancia se realizarán tomando en cuenta a cada una de ellas como una unidad de muestreo, y deberán enfocarse en la composición y estructura de aquellos grupos más sensibles al efecto de borde mencionados con anterioridad. De igual manera estos se deberán realizar en cada monitoreo. Los análisis estadísticos para establecer las variaciones que existan entre estos grupos quedarán a criterio de los técnicos encargados, debiendo justificar su uso antes de realizar los estudios. Se recomienda que esta selección se mantenga a lo largo de todos los monitoreos con el fin de estandarizar los muestreos y el análisis de resultados.

Para ambos enfoques (diversidad y grupos sensibles), en primera instancia los análisis comparativos deberán realizarse entre los monitoreos que se lleven a cabo en la fase de construcción, para luego proceder a cotejar estos resultados con los que se obtengan en el primer monitoreo que se realice en la fase de operación. Posteriormente los resultados se irán evaluando entre los monitoreos que se vayan desarrollando en la fase de operación.

Requerimientos de personal, equipo y presupuesto para la etapa de construcción

A continuación se detallan el personal necesario para la realización de cada monitoreo, los equipos a utilizarse y el presupuesto referencial por monitoreo, referencial anual y referencial para toda la fase de construcción.

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
1. PERSONAL PERSONAL TÉCNICO Y AUXILIAR					
Profesional Titulo IV Nivel - Maestría, Exp. > 5 años	1.00	6.00	Mes	3,000.00	18,000.00
Profesional Titulo III Nivel, Exp. < 5 años	3.00	4.00	Mes	1,500.80	18,009.60
Guías locales	1.00	4.00	Mes	544.00	2,176.00
Chofer	1.00	4.00	Mes	790.40	3,161.60
2. EQUIPOS Y MATERIALES					
Red de niebla	10.00	4.00	Mes	16.00	640.00
Soportes para red	40.00	4.00	Mes	1.00	40.00
3. VIÁTICOS Y MOVILIZACIÓN					
Hospedaje	5.00	80.00	Día	17.00	6,800.00
Alimentación	6.00	80.00	Día	15.00	7,200.00
Vehículo	1.00	4.00	Mes	800.00	3,200.00

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
Costo Directo					59,227.20
Costo Indirecto (25.00%)					14,806.80
Total anual					74,034.00
Total 4 años					296,136.00

Parámetros de comparación

Las variables a tomar en cuenta en el desarrollo del plan de monitoreo de la comunidad de aves son aquellas que van a reflejar, en el tiempo y el espacio, las variaciones en su estructura y dinámica, siendo al mismo tiempo los indicadores ecológicos del componente. Estas son:

- Riqueza específica
- Abundancia relativa
- Endemismo
- Grado de amenaza local y global

e) Procedimientos de monitoreo de Herpetofauna

Los anfibios poseen necesidades complejas de hábitats por lo que presentan un desafío especial para su conservación. La principal amenaza para la extinción y decline de especies de herpetofauna es la destrucción o fragmentación de los hábitats naturales, ya que muchas especies no se adaptan a nuevos cambios ambientales y perecen (Urbina-Cardona et al. 2006, Young et al. 2004). Con la alteración y fragmentación del hábitat se crean bordes abruptos a partir de los cuales se producen nuevas condiciones ambientales, tanto dentro del bosque como fuera de él, en este proceso algunas especies se benefician de los bordes de bosque (Urbina-Cardona et al. 2006, Toral 2004, Toral et al 2002, Laurance et al. 2002) mientras que, otras se ven seriamente afectadas (Urbina-Cardona et al. 2006, Toral 2004, Toral et al. 2002).

Durante la construcción del PHS se realizarán actividades como las de desbroce y limpieza de la vegetación, creación de carreteras, entre otras acciones que fragmentarán y alterarán la vegetación así como a las poblaciones de tres especies de anfibios amenazadas en la zona, por tal motivo es importante establecer medidas que permitan mitigar los efectos de estas actividades.

Objetivo General

Determinar los efectos causados por la creación del embalse del PHS en las poblaciones de anfibios y reptiles.

Objetivos Específicos

- Determinar las poblaciones de anfibios y reptiles de la zona de estudio que serán afectadas o beneficiadas por la creación del embalse del PHS.
- Determinar las especies de anfibios y reptiles que se encuentran en los sitios estudiados.
- Determinar las especies de anfibios y reptiles indicadoras, así como las tienen algún estatus de conservación, endemismo o que están amenazadas.

Metodología

Los muestreos deberán iniciar antes de que inicie el PHS, en tal sentido, dependiendo del tiempo de inicio, se deberán tener datos anuales previos a la creación del embalse, durante el llenado y cuando el embalse este creado (durante la vida útil del embalse). Esto permitirá conocer los efectos que se producen por la creación del embalses en la herpetofauna de la zona, ya que no existe información disponible para las especies y embalses en Ecuador y son muy pocos los casos monitoreados en el trópico.

Para el muestreo se seleccionaron cuatros sitios: Chinganaza / San Luis del Acho, San Simón de Ipiakuim / Piankas, La Unión / La Esperanza y Rancho Quemado / La Victoria. En cada sitio habrá dos juegos de transectos distribuidos en bloques independientes y en cada bloque habrá cuatro transectos paralelos al borde del embalse a 2, 20, 80 y 150 m. Además, en cada sitio de muestreo se escogerá un zona de control (bosque maduro en buen estado y con un área continua de bosque) en donde se hará un esfuerzo de muestreo similar al que se realizará por bloque.

Ubicación de puntos de monitoreo

Tabla 126: Sitios de referencia para el monitoreo de Herpetofauna

ZONA No	UBICACIÓN	X	Y
1	Unión de los ríos Paute, Negro, Namangoza y Upano	802268	9694893
2	Zona de obras temporales	806423	9679573
3	Cola en el río Zamora	793398	9661891
4	Zona de obras permanentes	808964	9666714

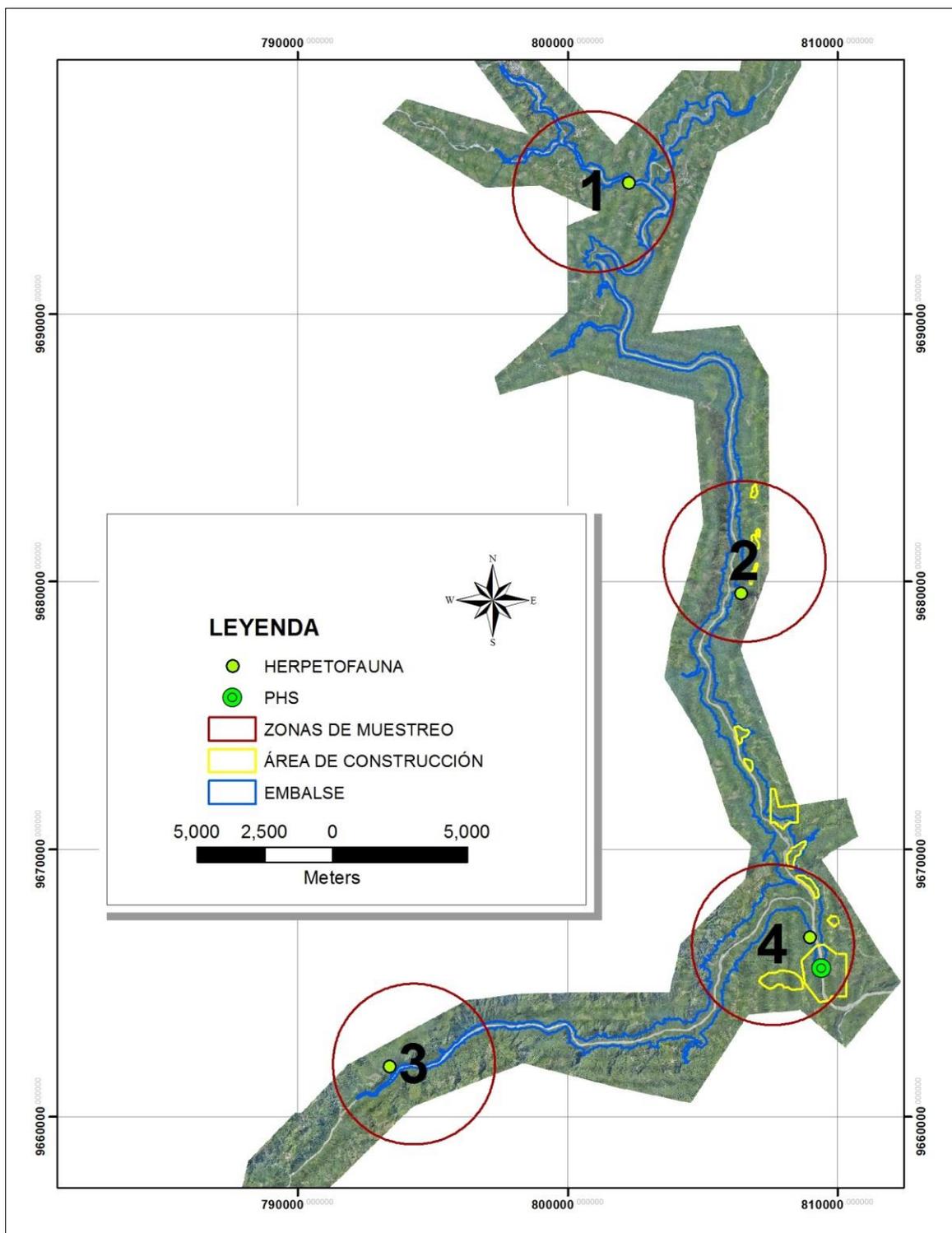


Figura 104: Zonas y sitios de referencia para los muestreos de campo Herpetofauna
Fecha: Mayo 2015. Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Anualmente se realizarán cuatro sesiones de muestreo, dos durante la época seca y dos en la época lluviosa. Cada sesión o salida de campo se realizará en los cuatro sitios de la cuenca y durará entre 14 a 15 días. En cada sitio escogido, se muestreará por tres días y tres noches y se necesitará de cuatro investigadores y cuatro guías locales. Para el muestreo se utilizarán dos técnicas estandarizadas que se emplean en estudios de

ecológicos de herpetofauna, así como para el monitoreo de sus poblaciones (Heyer et al. 2001):

a. Transectos: Se colocarán en los sitios cercanos al embalse (bloques) y en los sitios control. En total se colocarán 48 transectos lineales de 100 m de longitud por 4 m de ancho, cada transecto será muestreado por dos personas en 50 minutos (un biólogo y una persona local). Los transectos se recorrerán de 19:00 a 22:00 h.

b. Relevamientos por Encuentros Visuales (REV): Esta técnica se utilizará exclusivamente en los sitios control y servirá para comparar con los sitios tendrán el efecto directo del embalse. Además, se podrá complementar la información de herpetofauna de la cuenca. Luego de realizar el muestreo por transectos cada investigador buscará animales de forma sistemática (cuatro investigadores acompañados de gente local), a través de un área o un tipo hábitat. Se utilizará esta técnica en sitios cercanos a los transectos, así como en quebradas, ríos o cuerpos de agua en cada uno de los sitios escogidos para el muestreo de herpetofauna. Cada investigador realizará los REV's por al menos dos horas (en la tarde y noche). Esta es una técnica complementaria a los transectos, ya que permite determinar riqueza de especies de un sitio, para elaborar listas de especies o para estimar abundancia relativa de especies.

Para medir los efectos que tendrá de la creación del embalse sobre las poblaciones de anfibios y reptiles, se deberá comparar la diversidad, la abundancia y la composición de las especies antes, durante y después de la formación del embalse. Además, se deberá comparar estas mismas variables entre los transectos colocados a diferentes distancias del borde del embalse, así como con los sitios control, para poder conocer los cambios que se darán a los largo del proyecto.

Los individuos observados y colectados serán identificados preliminarmente en el campo, comparándolos con guías de anfibios y reptiles de Ecuador y con literatura especializada (artículos científicos y otras publicaciones). Solamente los individuos que calcen como una especie nueva serán preservados y llevados al laboratorio de museos especializados y con patente, ya sea en Cuenca o en Quito, para ser revisados; en este proceso se comparan con claves taxonómicas para identificación; posteriormente se los comparará con especímenes de museo de la zona (si existen) o con especímenes de especies similares o iguales para llegar así a identificarlos definitivamente.

Con los datos obtenidos tendremos datos suficientes para elaborar la siguiente información:

- Familias de anfibios y reptiles
- Lista de especies de anfibios y reptiles
- Diversidad y abundancia a diferentes distancias del borde del embalse y sitios control
- Abundancia relativa y similitud (índices de abundancia relativa y de similitud)
- Nicho trófico de las especies
- Aspectos reproductivos
- Distribución vertical de las especies
- Especies indicadoras (sensibles a las inundación y favorables a ella)
- Estado de conservación, endemismo y especies amenazadas

Los indicadores a tomar en cuenta en el desarrollo del monitoreo de la comunidad de anfibios y reptiles serán:

- Riqueza específica

- Abundancia relativa
- Endemismo
- Grado de amenaza local y global

Los valores de cada uno de estos indicadores serán analizados y comparados con los obtenidos en la línea base del PHS. En vista que el monitoreo se deberá realizar durante todo la fase de construcción del PHS, también se deberán comparar con los que se obtengan año a año y de acuerdo a la época de muestreo.

Cronograma

Este cronograma no es exacto en vista que no se tienen las fechas para el inicio del proyecto, sin embargo, se ha previsto fases de campo, análisis de datos, escritura de informes y correcciones de los mismos, trabajo en laboratorio y museos, además de un número tentativo de talleres para la devolución de información.

El trabajo de campo se lo prevé hacer en cuatro meses al año (cuatro entradas), cada entrada tendrá una duración de entre 14 y 15 días, el número de días de trabajo en el campo dependerá en gran parte de la accesibilidad a las áreas a estudiarse. Este cronograma se lo deberá repetir año a año.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Muestreo	X	X						X	X			
Análisis de datos, escritura de informes			X							X		
Laboratorio y museos					X						X	
Talleres y reuniones						X						X

Requerimientos

A continuación se detallan el personal necesario para la realización de cada monitoreo, los equipos a utilizarse y el presupuesto referencial por monitoreo, referencial anual y referencial para toda la fase de construcción.

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
1. PERSONAL PERSONAL TÉCNICO Y AUXILIAR					
Profesional Título IV Nivel - Maestría, Exp. > 5 años	1.00	7.00	Mes	3,000.00	21,000.00
Profesional Título III Nivel, Exp. < 5 años	3.00	4.33	Mes	1,500.80	19,495.39
Guías locales	4.00	60.00	Día	27.20	6,528.00

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	UNIDAD	V. unitario	Total
Chofer	1.00	2.00	Mes	790.40	1,580.80
2. EQUIPOS Y MATERIALES					
Pilas cámara y flash	6.00		Glb	21.00	126.00
Pilas linternas	32.00		Glb	7.13	228.00
Fundas plásticas para muestras 12 x 12	2,000.00		u	0.08	150.00
Formol	10.00		Lt	8.00	80.00
Alcohol 96%	3.00		Gln	25.00	75.00
Ganchos culebras	2.00	2.00	Mes	10.00	40.00
Material plástico de fijación	1.00		Glb	215.00	215.00
Material de preparación	1.00		Glb	200.00	200.00
Benzocaína	1.00		u	60.00	60.00
Cintas de marcar	15.00		rollo	13.33	200.00
Libretas impermeables y papel impermeable	4.00		u	75.00	300.00
Rastrillos	4.00	2.00	Mes	2.50	20.00
Piolas	10.00		u	15.00	150.00
Linterna de cabeza	2.00	2.00	Mes	8.00	32.00
GPS	2.00	2.00	Mes	40.00	160.00
Material plástico de transporte	4.00		u	62.50	250.00
Coolers o neveras	2.00	2.00	Mes	15.00	60.00
3. VIÁTICOS Y MOVILIZACIÓN					
Hospedaje	5.00	60.00	Día	17.00	5,100.00
Alimentación	9.00	60.00	Día	15.00	8,100.00
Vehículo	1.00	2.00	Mes	800.00	1,600.00
Costo Directo					65,750.19
Costo Indirecto (25.00%)					16,437.55
Total anual					82,187.74
Total 4 años					328,750.96

f) Procedimiento de monitoreo de Entomofauna

Parámetros de monitoreo

Los indicadores para esta medida son estrictamente biológicos como:

- Índice de diversidad alfa,
- Estimadores de riqueza (Chao2, ICE y Jack1),
- Índices cualitativos de especies compartidas entre sitios (Jaccard, Sorensen) para formícidos; índice Simpson, Fisher alfa para diversidad en lepidópteros y el Índice de Morisita – Horn, Chao Sorensen para especies compartidas.
- Comparar presencia ausencia y abundancia de especies sensibles,
- La proporción de grupos funcionales por sitio y periodo climático analizado, en un tiempo determinado

Todo en relación a la campaña de monitoreo anterior y a la línea base, pues se analizarán las fluctuaciones en las poblaciones.

Metodología de monitoreo

Lo relevante en esta medida es monitorear los grupos funcionales recomendados en los informes preliminares en el caso de ser ratificados en estudios posteriores. Seguido se

presentan algunos grupos identificados en el estudio preliminar a tenerse en cuenta en el levantamiento de información; entre estos grupos funcionales (formícidos) están: generalistas – oportunistas, especialistas, predadores/cazadores y crípticos. Entre los dos primeros podemos mencionar a Myrmicinae: Pheidole, Crematogaster, Wasmannia y Solenopsis, Formicinae: Nylanderia; mientras que como predadores a Ponerinae: Pachycondyla y Odontomachus y, como crípticos Prionopelta, Hypoponera, Centromyrmex y Carebara. Respecto a lepidópteros diurnos, se sugiere como indicadores a los riodínidos de la tribu Mesosemiini, y los ninfálidos de las tribus Oleriini, Dirceniini y Haeterini como bioindicadores en la zona de estudio.

Se debe destacar la importancia que tienen los bioindicadores ecológicos y su susceptibilidad según hábitat y condiciones ambientales; por ello, partiendo del hecho de que sobre los 700 msnm existe una estratificación en la composición de la fauna, tal como ha sido evaluado en esta línea base, en zonas de mayor altura (700 a 1000msnm) sería necesario delimitar otras especies indicadoras para dichas comunidades de entomofauna.

Detallando la técnica, la utilización de datos de ocurrencia en insectos sociales permitirá disminuir el error en análisis debido a la alta cantidad de individuos que no necesariamente representan dominancia alguna; mientras que en insectos solitarios se utilizará número de individuos como frecuencia absoluta. Es necesario para Formícidos se emplee el protocolo ALL (48horas), colecta directa y colocación de cebos; mientras que para Lepidópteros se use trampas de dosel Van Sorensen (72horas) y colecta directa; en unidades de muestreo de 200m. La frecuencia de monitoreo se propone en dos campañas anuales, una por cada periodo climático, con la duración promedio de 20 días de trabajo en campo.

Para tratar los datos de los grupos funcionales identificados y colectados como indicadores es fundamental se contemple una fase de gabinete pormenorizada (20 días en promedio) fundamentada en taxonomía y laboratorio, además del procesamiento estadístico de los datos en base a programas usados anteriormente.

Ubicación de puntos de monitoreo

Tabla 127: Sitios de referencia para el monitoreo de Entomofauna

ZONA No	UBICACIÓN	X	Y
1	Unión de los ríos Paute, Negro, Namangoza y Upano	803131	9694547
2	Zona de obras temporales	806094	9677820
3	Cola en el río Zamora	792069	9660155
4	Zona de obras permanentes	809423	9667224
	Aguas abajo del PHS	810826	9664219

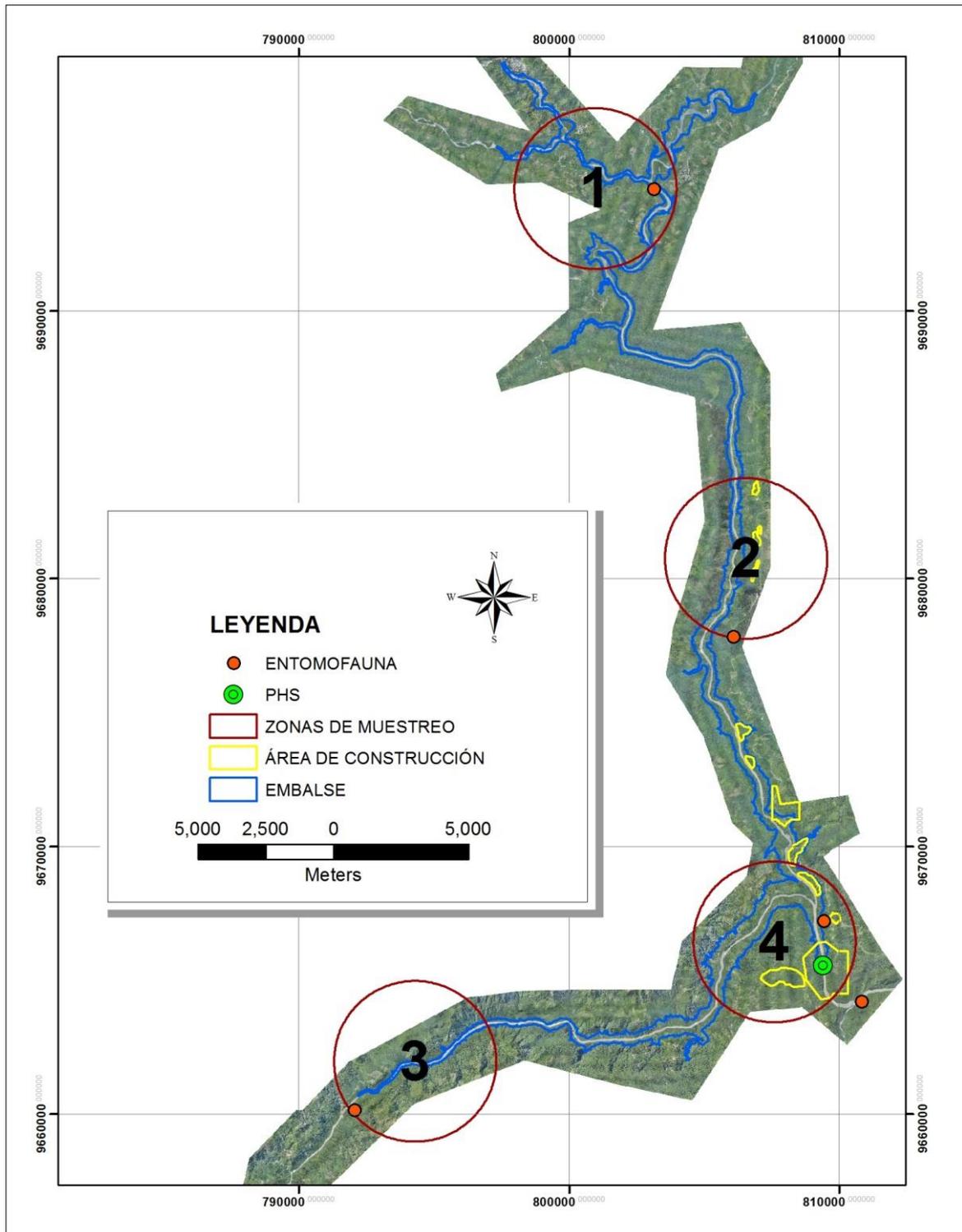


Figura 105: Zonas y sitios de referencia para los muestreos de campo Entomofauna

Fecha: Mayo 2015. Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Frecuencia de monitoreo

Esta medida se realizará durante la fase de construcción con una periodicidad de dos veces por año; iniciando el segundo año de construcción hasta el final de la etapa.

Parámetros de comparación

Puesto que la afectación sobre los hábitats es un evento certero y no evitable, se propone un seguimiento de la estructura de comunidades de entomofauna en zonas cercanas a la infraestructura y procesos a desarrollarse por las acciones generadoras del impacto. Ello con la finalidad de evidenciar el nivel de perturbación del hábitat y las especies.

La presentación de resultados deberá basarse en informes por cada campaña y su respectiva comparación con los resultados ya obtenidos en campañas previas. Sería importante exponer los resultados mediante comparaciones de indicadores e índices biológicos entre periodos climáticos del mismo año y entre años de análisis. Así se podrá evaluar los cambios de la estructura de comunidades de entomofauna, alteraciones en grupos funcionales, disminución/incremento de especies, todos estos potenciales efectos del impacto de perturbación de hábitat.

La eficiencia de esta medida se basa en el análisis de la estructura de comunidades de los grupos funcionales, comparación de riqueza y diversidad, ocurrencia de especies sensibles u oportunistas ya que de esta manera se da seguimiento a los cambios por perturbación que sufra la entomofauna en la zona del proyecto.

Requerimientos

A continuación se detallan el personal necesario para la realización de cada monitoreo, los equipos a utilizarse y el presupuesto referencial por monitoreo, referencial anual y referencial para toda la fase de construcción.

RUBRO	CANTIDA D	TIEMPO	UNIDA D	V. unitario	Total
1. PERSONAL PERSONAL TÉCNICO Y AUXILIAR					
Profesional Título IV Nivel - Maestría, Exp. > 5 años	1.00	6.00	Mes	3,000.00	18,000.00
Profesional Título III Nivel, Exp. < 5 años	3.00	5.33	Mes	1,500.80	23,997.79
Guías locales	1.00	44.00	Día	27.20	1,196.80
Chofer	1.00	2.00	Mes	790.40	1,580.80
Ayudante de campo	2.00	44.00	Día	30.00	2,640.00
2. EQUIPOS Y MATERIALES					
Trampa de dosel	50.00	2.00	Mes	1.00	100.00
Embudos Winkler	50.00	2.00	Mes	1.50	150.00
Cedazo Winkler	2.00	2.00	Mes	2.00	8.00
Pitfall	100.00		u	0.20	20.00
Redes manuales	4.00		u	10.00	40.00
Frascos para muestras	500.00		u	0.50	250.00
Materiales de campo (pinzas, alcohol, cebo, glicerina, etc)	1.00		Glb	200.00	200.00
3. VIÁTICOS Y MOVILIZACIÓN					
Hospedaje	5.00	44.00	Día	17.00	3,740.00
Alimentación	8.00	44.00	Día	15.00	5,280.00
Vehículo	1.00	2.00	Mes	800.00	1,600.00
Bote (Ida y vuelta)	1.00	8.00	Día	60.00	480.00

RUBRO	CANTIDA D	TIEMPO	UNIDA D	V. unitario	Total
Costo Directo					59,283.39
Costo Indirecto (25.00%)					14,820.85
Total anual					74,104.24
Total 4 años					296,416.96

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Monitoreo de mastofauna	# de monitoreos realizado contra programados (4puntos x2 veces al año x 3 años)	Informe Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Monitoreo de avifauna	# de monitoreos realizado contra programados (4puntos x2 veces al año x 3 años)	Informe Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Monitoreo de entomofauna	# de monitoreos realizado contra programados (4puntos x2 veces al año x 3 años)	Informe Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Monitoreo de herpetofauna	# de monitoreos realizado contra programados (4puntos x2 veces al año x 3 años)	Informe Registro fotográfico Acta de entrega a Museo autorizado	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	500322	Monitoreo de mastofauna	año	4.00	62,443.89	249,775.55
2.00	500323	Monitoreo de avifauna	año	4.00	74,034.00	296,136.00
3.00	500324	Monitoreo de entomofauna	año	4.00	74,104.24	296,416.96
4.00	500325	Monitoreo de herpetofauna	año	4.00	82,187.74	328,750.96
TOTAL USD						1,171,079.48

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Visita de campo para establecer sitios de monitoreo de fauna silvestre terrestre					
monitoreo de mastofauna					

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN																			
	AÑOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
monitoreo de avifauna																				
monitoreo de entomofauna																				
monitoreo de herpetofauna																				

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CB-PMS 11: Monitoreo ictiológico y componente planctónico

Su objetivo es llevar a cabo muestreos/monitoreos del componente ictiológico y componente planctónico, para establecer las condiciones de cambio durante la ejecución de las obras constructivas del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II - Derechos, Capítulo Séptimo - Derechos de la Naturaleza, Arts. 71 - 74. - Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Arts. 395 – 399, Sección Segunda - Biodiversidad Arts. 400 – 403, Sección Tercera - Patrimonio Natural y Ecosistemas Arts. 404 – 407, Sección Cuarta - Recursos Naturales Arts. 408.	Estado Ecuatoriano
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capitulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE – Contraloría General del Estado
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección II Calidad de Componentes bióticos. Art. 202. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Art. 41 – 43, 50, 53, 92 El presente Cap. IV del control ambiental sección I art. 59.- Plan de Manejo Ambiental. Sección III Del Monitoreo. Art. 75. Sección III Control del cumplimiento de las Normas de calidad Ambiental. Art. 118 Reglamento tiene como objetivo.	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	Sección V control del cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga Art. 122 Monitoreo Ambiental, literal a) y b).	

Descripción y procedimiento

El procedimiento a seguir en el monitoreo contempla obtener mayor información sobre la biología y dinámica poblacional de los peces y del componente planctónico en el río Santiago y las posibles afectaciones por efecto de las actividades constructivas de la obra.

De esta manera el monitoreo considera el seguimiento para la investigación de los flujos poblaciones de los peces a lo largo de los ríos continuos que influyen en el proyecto; ríos Santiago, Zamora, Namangoza, Upano Paute, Yungantza, Negro, Coangos y Yaupi, investigación que permitirá reconocer las migraciones de los peces, como también los fresarios que utilizará para su reproducción.

Parámetros de monitoreo

- Índice de diversidad alfa, (Shannon)
- Índice de diversidad beta entre sitios (Morisita – Horn)
- Análisis estacional y anual de la comunidad de especies.
- Curvas de rango – abundancia
- Análisis de relaciones tróficas (gremios alimenticios)

Metodología de monitoreo

El propósito de la investigación es establecer un control y seguimiento sobre las poblaciones de peces y del componente planctónico (zooplancton, fitoplancton y perifiton) que se encuentran aguas abajo y aguas arriba del embalse.

Para el efecto, se definieron 20 sitios de muestreo a fin de determinar las afectaciones a la fauna ictiológica que se encuentra en las futuras zonas que se verán cubiertas por la inundación y los principales afluentes del río Santiago así como en la zona ubicada aguas abajo de la presa, y en los ríos que pudieran servir de refugio para los peces.

Los criterios metodológicos a tomar en cuenta son los siguientes:

En la fase de campo

Se emplearán los 20 puntos de muestreo definidos para los monitoreos y en donde se tomarán los datos requeridos para el estudio tanto de peces como del componente planctónico. Cada punto de muestreo será fotografiado, georreferenciado y caracterizado. Los datos de la caracterización de cada punto de muestreo incluyen tipo de sustrato, color del agua y vegetación ribereña.

Tabla 128: Sitios de muestreo para el monitoreo ictiológico y del componente planctónico

CODIGO	REFERENCIA	X	Y	CRITERIO DE UBICACIÓN
R-PAU-A	RIO PAUTE Ad EMBALSE	795359	9700175	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-PAU-04	RIO PAUTE COLA EMBALSE	799466	9697468	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-NEG-A	RIO NEGRO Ad EMBALSE	795958	9696308	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-NEG-01	RIO NEGRO COLA EMBALSE	799620	9696391	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-UPA-A	RIO UPANO Ad EMBALSE	807913	9700393	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-UPA-05	RIO UPANO COLA EMBALSE	803036	9695322	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-YUN-01	RIO YUNGANTZA Ad EMBALSE	798969	9688100	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-NMG-01	RIO NAMANGOZA DdJ RIO PAUTE Y NEGRO AdJ RIO UPANO	801189	9695216	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-NMG-02	RIO NAMANGOZA DdJ RIO UPANO	803659	9694041	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-NMG-A	RIO NAMANGOZA ZONA DE EMBALSE	805876	9679374	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-NMG-03	RIO NAMANGOZA AdJ RIO ZAMORA	808070	9669841	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-ZAM-15	RIO ZAMORA Ad EMBALSE	791839	9660355	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-ZAM-16	RIO ZAMORA EN EMBALSE	805690	9665851	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-ZAM-17	RIO ZAMORA AdJ RIO NAMANGOZA	808889	9667966	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-SNT-01	RIO SANTIAGO Dd PRESA AdJ RIO COANGOS	810295	9664144	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-SNT-01B	RIO SANTIAGO DdJ RIO COANGOS	811926	9664640	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-SNT-02	RIO SANTIAGO Ad TIWINTZA	828692	9664077	CALIDAD DE AGUA ANTES DE POBLACION
R-SNT-03	RIO SANTIAGO Dd TIWINTZA AdJ RIO YAUPI	849205	9667732	CALIDAD DE AGUA DESPUES DE POBLACION
R-CNG-01	RIO COANGOS AdJ RIO SANTIAGO	810282	9663873	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-YPI-01	RIO YAUPI AdJ RIO SANTIAGO	848755	9670683	UNION DE RIOS PRINCIPALES

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC Cia. Ltda.

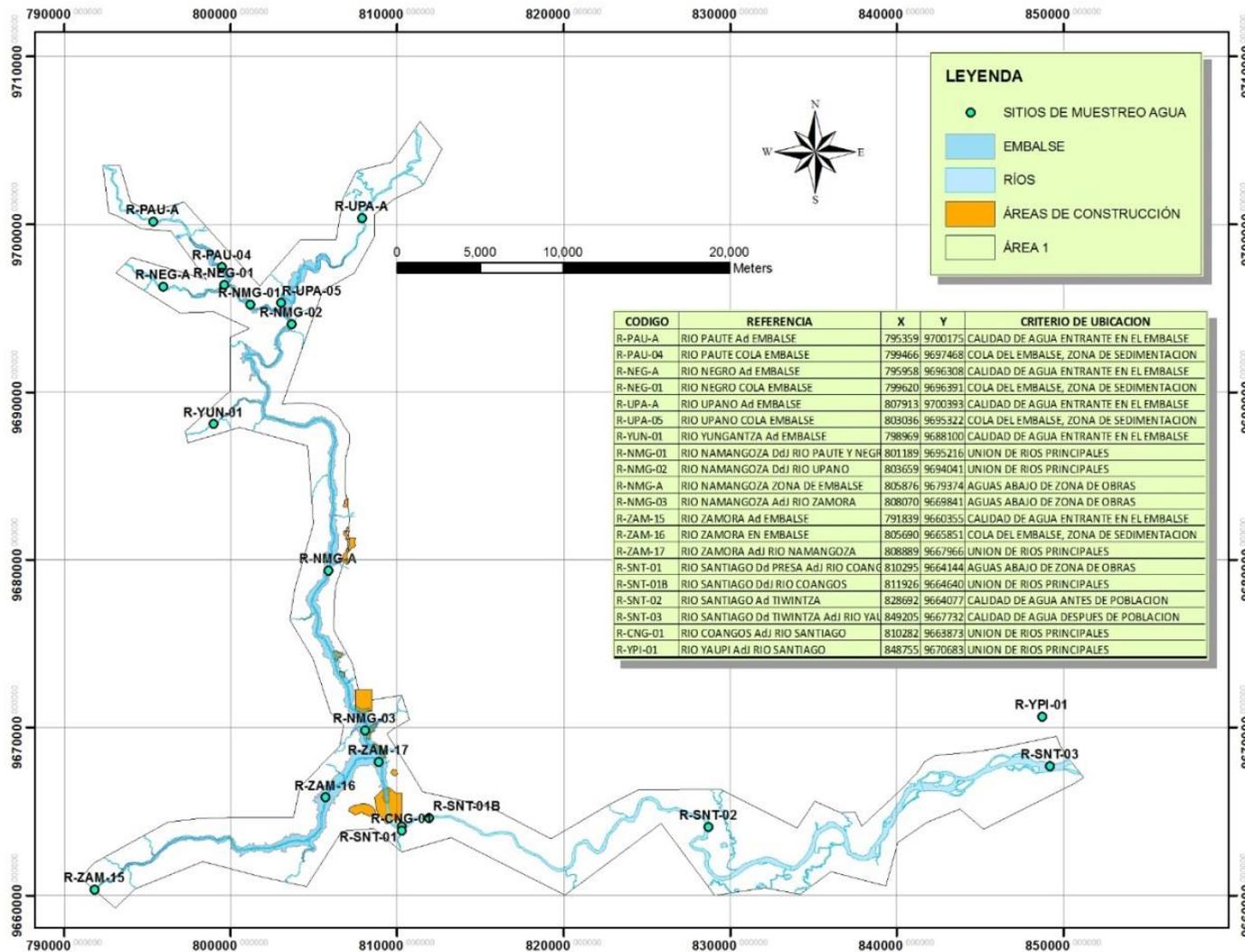


Figura 106: Puntos de monitoreo ictiológico y componente planctónico

El procedimiento de muestreo será el mismo que fue utilizado en el levantamiento de línea base del EIAD y cuyo detalle se los describe en el Apéndice metodológico: .Apéndice 2.2.7 Ictiofauna y C Planctónico.

Análisis de los datos

La diversidad de peces se determinará mediante el Índice de Shannon-Wiener (H'), el cual se basa en la riqueza de especies y abundancia.

Para medir el grado de abundancia de cada especie, se categorizará en cuatro grupos de acuerdo al número de individuos encontrados: Dominante [más de 15 individuos], Abundante [9-14 individuos], Escaso [4-9 individuos] y Raro [menos que 3 individuos] (USEPA, 2002).

Se determinará las curvas de rango-abundancia donde se indicará la abundancia, diversidad y equitatividad de las especies, tomando en cuenta su identidad y secuencia. Para graficar la curva de rango-abundancia se calculará la proporción de cada especie p_i (n_i / N) y estos datos se ordenarán desde la especie más abundante a la menos abundante. La constancia de ocurrencia de especies se calculará mediante la fórmula: $C = \sum p_i$ (C =Constancia, P_i = Número de colectas donde fue encontrada la especie i , p = Número total de colectas realizadas). Ya en porcentajes: mayores a 50% = abundantes, porcentajes de 20% a 50% = frecuentes y porcentajes menores a 20% serán catalogadas como especies escasas (Paniagua, 1998).

Con el fin de conocer la estructura de la cadena trófica se determinará de manera bibliográfica el gremio trófico, de la mencionada observación los peces se clasificarán en tres categorías o gremios: **1.** Detritívoros **2.** Insectívoros **3.** Omnívoros.

En el diagnóstico se determinó la presencia de 14 especies de peces, en el río Zamora y en el Upano-Namangoza-Santiago con 20 especies. Esta cantidad será considerada como la base de indicador de cambio.

Frecuencia de monitoreo

La toma de datos de campo se la realizará cuatro veces en el año, en diciembre, correspondiente a la época de aguas bajas, en marzo con caudal en alza, en junio con aguas altas y en septiembre con caudal en baja.

Parámetros de comparación

Los resultados deben ser expuestos en tablas comparativas que contengan los estimadores estadísticos e indicadores que han sido calculados para las zonas analizadas. Así, al momento de evaluar esta medida se obtendrá un informe con una visión completa del escenario biológico.

Análisis estacional de especies ictiofauna y componente planctónico mediante un análisis de varianza entre las muestras tomadas en cada estación climática y un índice de similitud para comparar entre periodos, por medio de la aplicación de estadísticos multivariados de ordenación NMSD para comparar la distribución espacial de las especies.

Los resultados deberán presentarse en informes por cada campaña y su respectiva comparación con los resultados ya obtenidos en campañas previas. Será importante exponer los resultados mediante la comparación de indicadores e índices biológicos entre periodos climáticos del mismo año y entre años de análisis. Así se podrá evaluar los cambios de la estructura de comunidades de ictiofauna y componente planctónico, alteraciones en grupos funcionales, disminución/incremento de especies, todos estos potenciales efectos del impacto de perturbación de hábitat.

Productos esperados

1. Inventario de los peces y del componente planctónico:
Consistirá en la identificación taxonómica de cada especie en: Orden, Familia, Género y Especie. Su frecuencia, curva de crecimiento, Índices de diversidad.
2. Etología de cada una de las especies de peces:
Contemplará el comportamiento de cada especie, territorialidad, migración estacional y reproductiva. Gremios alimenticios.
3. Preferencia de hábitat de las especies de peces y de componente planctónico en cada una de las cuencas aportantes y la conectividad existente, mediante el SIG deberá establecerse la preferencia de hábitat en el río continuo de cada cuenca hidrográfica, de preferencia se ubicarán los fresarios de los peces. En la formación dendrítica de la cuenca se identificará la conectividad que presentan las especies.
4. Capacidad resiliente de las especies ictiológicas del río Santiago utilizando el grado de contaminación o polución de las cuencas aportantes al río Santiago, se determinarán las especies que más soportan estas alteraciones al igual que la sensibilidad de las restantes.
5. Especies cinegéticas posibles de manejo en cautiverio, contendrá una investigación sobre las especies más capturadas debido al grado de palatabilidad que presenta en el consumo humano, y la posibilidad de su manejo en piscifactorías que tendrían que ser controladas por las comunidades.
6. Cartillas fotográficas de los peces y del componente planctónico de la cuenca del Santiago. Todas las capturas de peces y muestras del componente planctónico deberán ser fotografiadas, para luego editar cartillas de divulgación de esta información hacia la población.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Monitoreo ictiológico y componente planctónico	# de monitoreos realizados del total programados (4 x 20 por año)		CON COSTEO – C1
Trabajos de campo	# de muestreos en campo del total programado	Registro de muestreo Registro fotográfico	
Trabajos en laboratorio	% de Identificación taxonómica, identificación de especies endémicas y	Informe de identificación taxonómica	

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	amenazadas		
Elaboración de informes	# de informes realizados	Informes presentados y aprobados	

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	500336	Monitoreo de peces y plancton	año	0.50	98,213.75	49,106.88
TOTAL USD						49,106.88

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION																					
	AÑOS																					
	1	2	3	4	5																	
Monitoreo de peces y plancton																						

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

ESPECIFICACION CB-PMS 12: Monitoreo de macroinvertebrados bentónicos y calidad biológica del agua

Su objetivo es llevar a cabo muestreos/monitoreos del componente macrobentos para establecer las condiciones de cambio en la calidad biológica de las aguas durante la ejecución de las obras constructivas del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II - Derechos, Capítulo Séptimo - Derechos de la Naturaleza, Arts. 71 - 74. - Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Arts. 395 – 399, Sección Segunda - Biodiversidad Arts. 400 – 403, Sección Tercera - Patrimonio Natural y Ecosistemas Arts. 404 – 407, Sección Cuarta - Recursos Naturales Arts.	Estado Ecuatoriano

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	408.	
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE – Contraloría General del Estado
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Anexo 1.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección II Calidad de Componentes bióticos. Art. 202; Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo I. Del Agua. Art. 209 – 211. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Art. 41 – 43, 50, 53, 92 El presente Cap. IV del control ambiental sección I art. 59.- Plan de Manejo Ambiental. Sección III Del Monitoreo. Art. 75. Sección III Control del cumplimiento de las Normas de calidad Ambiental. Art. 118 Reglamento tiene como objetivo. Sección V control del cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga Art. 122 Monitoreo Ambiental, literal a) y b).	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimiento

Parámetros de muestreo

- Índice de calidad biológica del agua BMWP
- Índice de diversidad alfa, (Shannon)
- Índice de diversidad beta entre sitios (Morisita – Horn)
- Análisis estacional y anual de la comunidad de especies.
- Curvas de rango – abundancia
- Análisis de relaciones tróficas (gremios alimenticios)

Sitios de muestreo

Para el monitoreo de macroinvertebrados bentónicos y la determinación de la calidad biológica del agua durante la etapa de construcción, se tomarán los puntos de control que se detallan a la Tabla 121, la misma que incluye además los criterios considerados para la ubicación de los mismos. Estos se visualizan en la Figura 106, los criterios para determinar la ubicación de los sitios para la fauna de macroinvertebrados bénticos fue la de establecer los sectores que se verán afectados por la inundación, así como sus principales afluentes, además de la zona aguas abajo de la presa, y los ríos que pudieran servir de refugio para los macrobentos como son los ríos Coangos y Yaupi.

Tabla 129: Puntos de muestreo para el monitoreo de macroinvertebrados bentónicos y la determinación de la calidad biológica del agua durante la etapa de construcción.

CODIGO	REFERENCIA	X	Y	CRITERIO DE UBICACION
R-PAU-A	RIO PAUTE Ad EMBALSE	795359	9700175	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-PAU-04	RIO PAUTE COLA EMBALSE	799466	9697468	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-NEG-A	RIO NEGRO Ad EMBALSE	795958	9696308	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-NEG-01	RIO NEGRO COLA EMBALSE	799620	9696391	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-UPA-A	RIO UPANO Ad EMBALSE	807913	9700393	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-UPA-05	RIO UPANO COLA EMBALSE	803036	9695322	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-YUN-01	RIO YUNGANTZA Ad EMBALSE	798969	9688100	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-NMG-01	RIO NAMANGOZA DdJ RIO PAUTE Y NEGRO AdJ RIO UPANO	801189	9695216	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-NMG-02	RIO NAMANGOZA DdJ RIO UPANO	803659	9694041	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-NMG-A	RIO NAMANGOZA ZONA DE EMBALSE	805876	9679374	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-NMG-03	RIO NAMANGOZA AdJ RIO ZAMORA	808070	9669841	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-ZAM-15	RIO ZAMORA Ad EMBALSE	791839	9660355	CALIDAD DE AGUA ENTRANTE EN EL EMBALSE
R-ZAM-16	RIO ZAMORA EN EMBALSE	805690	9665851	COLA DEL EMBALSE, ZONA DE SEDIMENTACION
R-ZAM-17	RIO ZAMORA AdJ RIO NAMANGOZA	808889	9667966	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-SNT-01	RIO SANTIAGO Dd PRESA AdJ RIO COANGOS	810295	9664144	AGUAS ABAJO DE ZONA DE OBRAS
R-SNT-01B	RIO SANTIAGO DdJ RIO COANGOS	811926	9664640	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-SNT-02	RIO SANTIAGO Ad TIWINTZA	828692	9664077	CALIDAD DE AGUA ANTES DE POBLACION
R-SNT-03	RIO SANTIAGO Dd TIWINTZA AdJ RIO YAUPI	849205	9667732	CALIDAD DE AGUA DESPUES DE POBLACION
R-CNG-01	RIO COANGOS AdJ RIO SANTIAGO	810282	9663873	UNION DE RIOS PRINCIPALES
R-YPI-01	RIO YAUPI AdJ RIO SANTIAGO	848755	9670683	UNION DE RIOS PRINCIPALES

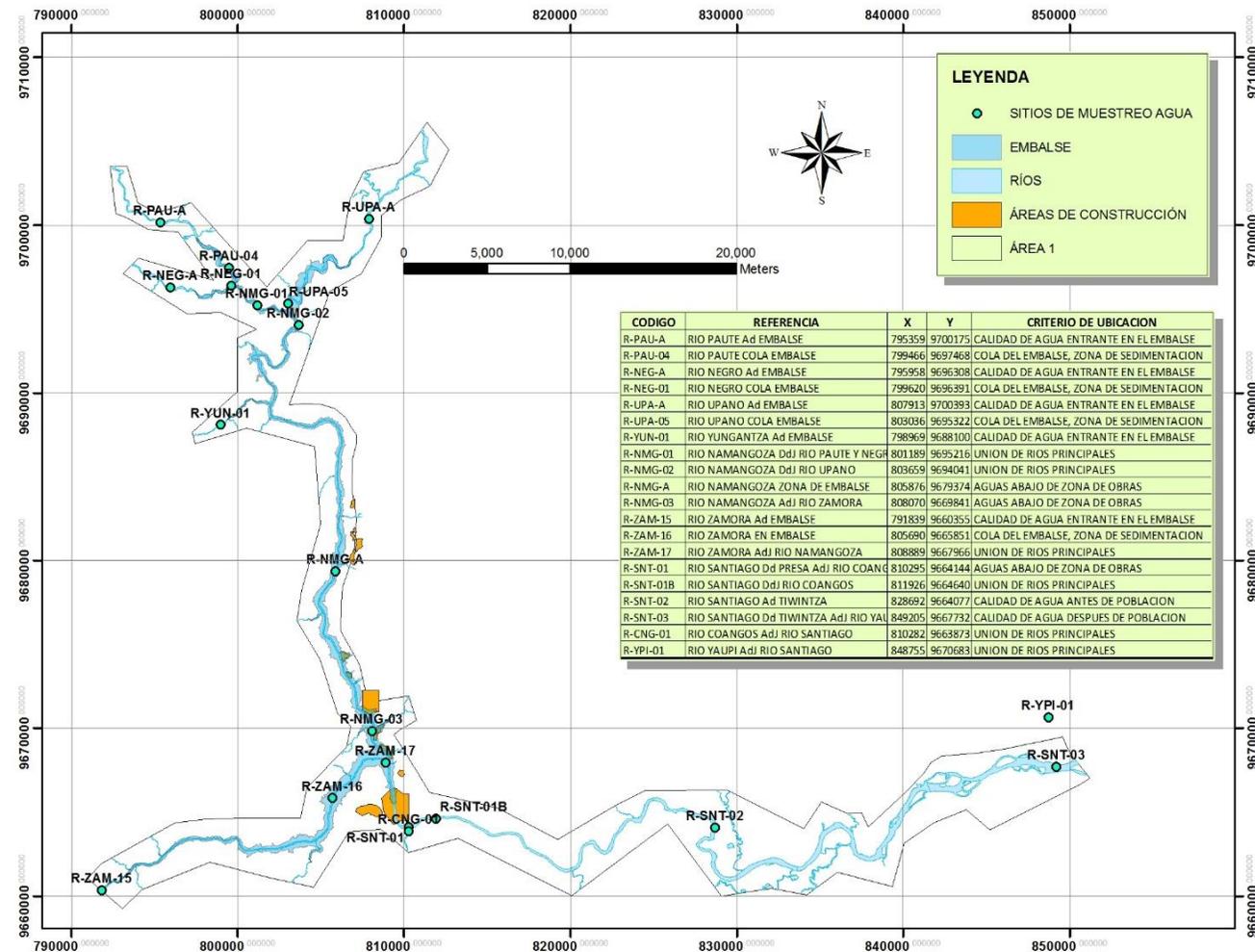


Figura 107: Puntos de muestreo para el monitoreo de macroinvertebrados bentónicos y la determinación de la calidad biológica del agua durante la etapa de construcción.

Metodología

- *Trabajo de campo*

La recolección de organismos bentónicos se realiza con la red de pantalla, también conocida como red de patada, utilizada en el levantamiento de línea base del EIAD y que se la describe en el Apéndice Metodológico: Apéndice 2.2.6 Macroinvertebrados.

- *Laboratorio*

La identificación taxonómica de las familias colectadas es realizada con la ayuda de libros guías, tales como: Guía para el estudio de macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia (Roldán 1988), Benthic Macroinvertebrate Key (Birmingham, M. et al. 2005) y el Aquatic bioassessment laboratory - Department of Fish and Game. 2012. [en línea].

Ver Apéndice Metodológico: Apéndice 2.2.6 Macroinvertebrados.

Tratamiento de datos

- *Índice de calidad biológica del agua BMWP*

El índice utilizado en la evaluación de la calidad de agua es el denominado “Biological Monitoring Working Party” (BMWP), el cual, analiza la composición de los macrozoobentos acuáticos a nivel de familia y de acuerdo a su tolerancia a la contaminación, asignándole a cada familia un puntaje de acuerdo a su capacidad de supervivencia a distintos niveles de contaminación, 10 a los más sensibles o menos tolerantes y 1 a los tolerantes o resistentes (Zamora, 2003).

Tabla 130: Clases, valores y características para aguas naturales clasificadas mediante el índice BMWP

Clase	Calidad	BMWP	Características	Color
I	Muy Buena	≥ 121	Aguas muy limpias	Azul oscuro
II	Buena	101 – 120	Aguas limpias	Azul claro
III	Aceptable	61 – 100	Aguas medianamente contaminadas	Verde
IV	Dudosa	36 – 60	Aguas contaminadas	Amarillo
V	Crítica	16 – 35	Aguas muy contaminadas	Naranja
VI	Muy Crítica	≤ 15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Zamora 2003.

Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda. 2013.

Presentación de resultados

Los resultados serán presentados mediante un informe trimestral, el cual constará de registros fotográficos de los sitios de muestreo así mismo de las familias de macroinvertebrados colectados, se incluirá una ficha de campo y laboratorio por estación de muestreo, un mapa que indique el sitio exacto de las estaciones y otro que indique los resultados obtenidos con el índice BMWP; además se incluirán gráficos comparativos entre

los resultados obtenidos y los de campañas anteriores, así como los conseguidos en la línea base de los estudios del PHS.

Parámetros de comparación

Los resultados deben ser expuestos en tablas comparativas que contengan los estimadores estadísticos e indicadores que han sido calculados para las zonas analizadas. Así, al momento de evaluar esta medida se obtendrá un informe con una visión completa del escenario biológico.

Análisis estacional de especies de macrobentos mediante un análisis de varianza entre las muestras tomadas en cada estación climática y un índice de similitud para comparar entre periodos, por medio de la aplicación de estadísticos multivariados de ordenación NMSD para comparar la distribución espacial de las especies.

Los resultados deberán presentarse en informes por cada campaña y su respectiva comparación con los resultados ya obtenidos en campañas previas. Sería importante exponer los resultados mediante la comparación de indicadores e índices biológicos entre periodos climáticos del mismo año y entre años de análisis. Así se podrá evaluar los cambios de la estructura de comunidades, alteraciones en grupos funcionales, disminución/incremento de especies, todos estos potenciales efectos del impacto de perturbación de hábitat.

Se presentara un análisis de la calidad biológica del agua basada en el índice BMWP “Biological Monitoring Working Party”, el mismo que servirá para comparar con la información obtenida en la línea base, así como en campañas de monitoreo anteriores al periodo que se esté monitoreando.

Frecuencia del monitoreo

El monitoreo se lo realizará cuatro veces al año por el tiempo que dure la etapa de construcción.

Se realizará un muestreo trimestral, es decir, cuatro jornadas de muestreos de calidad de agua al año, incluyendo en cada una trabajo de campo y de laboratorio, además de realizar un informe respectivo a la calificación del índice BMWP comparándolo a las condiciones anteriores así como a la obtenida en la línea base del PHS, este trabajo se repetirá durante todo el período constructivo.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Monitoreo ictiológico	# de monitoreos realizados del total programados (4 x 20 por año)		CON COSTEO – C1
Trabajos de campo	# de muestreos en campo del total	Registro de muestreo Registro fotográfico	

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
	programado		
Trabajos en laboratorio	% de Identificación taxonómica	Informe de identificación taxonómica	
Elaboración de informes	# de informes realizados	Informes presentados y aprobados	

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	500337	Monitoreo de macroinvertebrados bentónicos y calidad biológica del agua	año	4.00	65,791.50	263,166.00
TOTAL USD						263,166.00

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Monitoreo de macroinvertebrados bentónicos					

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL

Objetivo

Cumplir con un programa de monitoreo periódico con el objeto de obtener datos de parámetros de cumplimiento de los compromisos adquiridos con la población y comunidades locales dentro de la etapa constructiva.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una Especificación forma parte del Programa:

- ESPECIFICACION CS-PMS 12: Monitoreo del plan de relaciones comunitarias

ESPECIFICACION CS-PMS 13: Monitoreo del plan de relaciones comunitarias

La especificación establece las medidas y procedimientos tendientes a:

- Vigilar el cumplimiento y logros del programa de relaciones comunitarias y apoyo a la comunidad.
- Establecer el grado de respuesta y participación de la comunidad involucrada en los planes de manejo, a ser implementados durante la fase constructiva.
- Verificar la consolidación y alianza de los actores sociales involucrados con el proyecto

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador (Docu. 1),	- Título II. Derechos, Capítulo Segundo. Derechos del Buen Vivir, Sección Tercera, Comunicación e Información, Art. 16, 17, 18, 19.	Estado Ecuatoriano
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	- Título III. Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo III. De los Mecanismos de Participación Social, Art. 28, 29. - Título V. De la Información y Vigilancia Ambiental. Art. 39.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo 066, Instructivo al reglamento de aplicación de los mecanismos de participación social, R. O. 332, 15 jul 2008. (Docu. 23).	Todo el documento. Para Socialización del PMA del EIAD.	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento de Participación establecidos en la Ley de Gestión ambiental (Docu.25).	Título III. De la Participación Social, Art. 8 Mecanismos, Art. 9 Alcance de la Participación Social, Art. 15 Sujetos de la Participación Social.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

La especificación es complementaria al Plan de Relaciones Comunitarias y permitirá, mediante indicadores determinar el cumplimiento, vigilar el desempeño ambiental de todos los programas sociales en períodos de tiempo determinados, durante la etapa de construcción.

- Objetivos del monitoreo social
- Procedimiento de monitoreo social durante la etapa de construcción
- Indicadores de cumplimiento y eficiencia

a) Objetivos del monitoreo social

Objetivo principal

Verificar el cumplimiento del Plan de Relaciones Comunitarias propuesto, así como reportar indicadores de resultado e impacto social que permitan cumplir los estándares establecidos por la legislación vigente, en un marco de responsabilidad social.

Objetivos secundarios

1. Evaluar permanentemente el avance de las actividades propuestas para el Plan de Relaciones Comunitarias reportando los incumplimientos o inconformidades utilizando los instrumentos de gestión del sistema de monitoreo.
2. Establecer los aspectos sociales sobre los cuales se aplicará el presente plan, los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos de aplicación.
3. Proponer alternativas de solución a los problemas o incumplimientos detectados en el monitoreo del componente social, para la prevenir conflictos o perturbaciones sociales.

b) Procedimiento de monitoreo social durante la etapa de construcción

El monitoreo es una herramienta necesaria de gestión social que define un sistema de seguimiento y evaluación de los avances y cumplimiento de los compromisos sociales adquiridos con las comunidades locales, desarrollado por el Promotor durante la etapa de construcción del proyecto.

En la etapa de construcción el seguimiento y control estará a cargo del Promotor, dicha institución verificará la correcta implementación de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental y se encargará de supervisar el nivel de cumplimiento de sus contratistas y evaluar la eficiencia de las medidas de este plan. Asimismo, reportará a través de los canales correspondientes, a las autoridades respectivas, los resultados de los monitoreos realizados.

A continuación, los programas y medidas que serán sujetos de monitoreo dentro de Plan de Relaciones Comunitarias:

PROGRAMA	MEDIDAS AMBIENTALES (ESPECIFICACIONES)
Programa de información y comunicación a la comunidad	Medidas de difusión del EIAD: participación social
	Estrategias de información y comunicación durante la fase de construcción
Programa de compensación e indemnización	Indemnizaciones en áreas intervenidas por el proyecto
	Compensaciones por daños a la propiedad privada en las actividades constructivas
Programa de contratación de mano de obra local	Contratación de mano de obra local y capacitación laboral
Programa de educación ambiental	Educación ambiental a la comunidad
Programa de apoyo a la comunidad	Apoyo a la salud

PROGRAMA	MEDIDAS AMBIENTALES (ESPECIFICACIONES)
	Apoyo a la educación
	Apoyo a la infraestructura de servicios básicos
	Apoyo a la producción
	Apoyo al turismo local
	Apoyo en organizaciones indígenas
Programa de reasentamiento	Reasentamiento de los centros poblados de Yuquianza y La Unión

c) Indicadores de cumplimiento

La especificación se orienta a que el Plan de Relaciones Comunitarias, sea ejecutado dentro del cronograma estipulado, además que el financiamiento para su ejecución se invierta en la población y en los territorios que así lo ameriten.

Para el efecto se utilizarán los siguientes indicadores:

Programa	Medidas	Indicadores de cumplimiento
Educación a la comunidad durante la construcción	Educación vial	3 eventos de capacitación en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1.
	Educación ambiental escolar	- 1 Diagnóstico sobre prácticas y conocimientos en 40 instituciones educativas de las comunidades que están dentro del Área 1. - 3 eventos de capacitación y 1 concursos de pintura en 40 instituciones educativas de las comunidades del Área 1. - 1 Evaluación en 40 centros educativos de las comunidades del Área 1.
	Educación ambiental Adultos	-1 Diagnóstico de prácticas y conocimientos en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1. - 3 eventos de capacitación en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1 del PHS. - 1 Evaluación sobre el proceso de los eventos de capacitación en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1 del PHS.
	Educación en salud sexual y reproductiva	- 1 Diagnóstico sobre prácticas y conocimientos en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1. - 3 eventos de capacitación en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1. - 1 evaluación del proceso de los eventos de capacitación en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1.
Capacitación a la comunidad para las fases pre constructiva y post constructiva	Capacitaciones en el etapa preconstructiva y constructiva	- 30 personas del Área 1 del PHS capacitadas en "Albañilería". - 30 personas del Área 1 del PHS capacitadas en "Electricista Industrial". - 30 personas del Área 1 del PHS

Programa	Medidas	Indicadores de cumplimiento
		<p>capacitadas en “Fabricación de estructuras metálicas”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 30 personas del Área 1 del PHS capacitadas en “Maestros de obra”. - 30 personas del Área 1 del PHS capacitadas en “Levantamiento de estructuras de hormigón armado”
	Capacitaciones en la etapa post constructiva	<ul style="list-style-type: none"> - 30 personas del Área 1 del PHS capacitadas en “Manejo y expendio de Productos Naturales Procesados de Uso Medicinal”. - 30 personas del Área 1 del PHS capacitadas en “Confeccionista de artesanías típicas amazónicas en fábrica de pita y bambú”. - 30 personas del Área 1 del PHS capacitadas en “Elaboración de artesanías shuar”. - 30 personas del Área 1 del PHS capacitadas en “Operario en elaboración en elaboración de artesanías con fibras colorantes y semillas nativas”.
Apoyo a la salud	Apoyo al licenciamiento de los establecimientos de salud en el AID	7 centros de salud con equipamiento, infraestructura y servicios necesarios para brindar atención de calidad a la población del Área 1 del PHS.
Apoyo a la educación	Apoyo a la infraestructura y equipamiento de los establecimientos de educación en el AID	
Apoyo a servicios básicos	Apoyo al servicios de dotación de energía eléctrica Capacitación sobre el uso de las cocinas de inducción	- 3 talleres en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1 del PHS.
	Apoyo al servicio de suministro de agua potable	
	Apoyo al saneamiento ambiental	
	Apoyo a la gestión de residuos Relleno sanitario zonal Capacitación en reciclaje	- 3 Talleres en 45 comunidades y 7 parroquias del Área 1 del PHS.
Apoyo al turismo local	Capacitación en temas de turismo	4 talleres para propietarios y comunidades de 12 atractivos turísticos del Área 1 del PHS
	Ejecución de proyectos	12 proyectos implementados en los atractivos turísticos del Área 1 del PHS.
	Oferta turística	Personas, hogares, empresas e instituciones, que generan producción orientada a la satisfacción de los requerimientos de turistas, capacitadas.
	Circuito turístico del PHS	1 Circuito turístico de la central y los atractivos turísticos que están cerca del

Programa	Medidas	Indicadores de cumplimiento
		PHS.
Apoyo al sector agroproductivo	Mejoramiento del SPA Aja Shuar Capacitación, dotación de semillas y seguimiento de huertos (Aja Shuar)	<ul style="list-style-type: none"> - 39 comunidades del Área 1 del PHS capacitadas en Manejo y reproducción de especies de la zona; Uso de abonos orgánicos y Soberanía alimentaria. - 39 comunidades del Área 1 del PHS implementan una aja shuar. - Seguimiento a las ajas shuar.
	Crianza de animales menores	<ul style="list-style-type: none"> - 45 comunidades y 7 parroquias se capacitan en dos temas.
	Piscicultura	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en 4 temas a 21 comunidades.
	Producción y comercialización de café	<ul style="list-style-type: none"> - 36 comunidades y 5 parroquias del Área 1 se capacitan en 3 temas. - Dotación de semillas y abonos orgánicos a 36 comunidades y 5 parroquias para la producción de café.
	Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en 4 temas en 15 comunidades y 5 parroquias.
Apoyo a organizaciones indígenas	Fortalecimiento del modelo organizativo	1 Convenio con la FICSH 1 Convenio con la CGPSHA
Reasentamiento de las comunidades de Yuquianza y La Unión		
Apoyo a la comunidad para la etapa de operación		Número de inversiones en temas relacionados a saneamiento ambiental, sistemas de aguas residuales, mejoramiento y cobertura de luz eléctrica, agroproductividad, turismo y

Luego de la evaluación de los indicadores la información obtenida permitirá implementar de ser necesario, medidas preventivas o correctivas. Por ello el monitoreo servirá como herramienta de gestión que retroalimente al Plan de Relaciones Comunitarias, de tal manera que los impactos ambientales se mitiguen y se garantice el cumplimiento de la responsabilidad social y compensación a las comunidades afectadas por el PHS.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Monitoreo de las actividades del plan de relaciones comunitarias	# de indicadores de cumplimiento ejecutados contra el # total de programados	Actas de cumplimiento Contratos de servicios Actas de recepción definitiva Registros de asistencia Registros fotográficos	SIN COSTEO – C6

+Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION																			
	AÑOS																			
	1				2				3				4				5			
Monitoreo de las actividades del plan de relaciones comunitarias																				

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE MONITOREO PARA CAUDAL ECOLOGICO

Objetivo

Su objetivo es llevar a cabo muestreos/monitoreos de los componentes hidrológicos, hidráulicos y biológicos, que permitan obtener información para un proceso de ajuste y mejora de los modelos de estimación de caudal ecológico a efectos de reducir la incertidumbre en las recomendaciones del régimen de caudales en la etapa operativa de la central hidroeléctrica.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una Especificación forma parte del Programa:

- ESPECIFICACION CF-PMS 13: Monitoreo para caudal ecológico durante la etapa de construcción

ESPECIFICACION C-PMS 14: Monitoreos para caudal ecológico durante la etapa de construcción

Marco legal regulatorio

CUERPO NORMATIVO	CONTENIDO	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador (Docu 1)	Sección tercera; Patrimonio natural y ecosistemas art. 404	Estado Ecuatoriano
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	Título III – Instrumento de Gestión Ambiental, Capítulo II – de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE – Contraloría General del Estado
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (Docu. 33)	Título III. Derechos, Garantías y Obligaciones. Capítulo VI Garantías Preventivas. Sección Primera caudal Ecológico y Áreas de Protección Hidrias. Arts. 76. Caudal Ecológico; 78 Áreas de Protección Hídricas; Sección Segunda. Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua. Art. 79. Objetivos de Prevención y Conservación del Agua.	Secretaría Nacional del Agua SENAGUA
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Art. 41 – 43, 50, 53, 92 El presente Cap. IV del control ambiental sección I art. 59.- Plan de Manejo Ambiental. Sección III Del Monitoreo. Art. 75. Sección III Control del cumplimiento de las Normas de calidad Ambiental. Art. 118 Reglamento tiene como objetivo. Sección V control del cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga Art. 122 Monitoreo Ambiental, literal a) y b).	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

El monitoreo e implementación de las medidas de manejo de caudales ecológicos es un proceso iterativo de ajuste y mejora, que permite incluir nuevos indicadores así como aspectos de la comunidad que facilitan la comprensión del funcionamiento del ecosistema.

A través del monitoreo es posible mejorar el nivel de información y con ello ajustar los modelos de hábitats viables para abarcar rangos más amplios de variación de acuerdo a los nuevos caudales que circularán por el río Santiago. El monitoreo de los diferentes aspectos del funcionamiento del ecosistema es la principal herramienta de manejo para generar un régimen de caudales ecológicos que sostenga al mayor número de especies y procesos locales.

Las condiciones ecohidráulicas observadas en el ecosistema Santiago – Coangos, para la modelación física de hábitats, evidencia la necesidad de conocer a detalle y con profundidad los tipos de respuestas ecohidrológicas que tienen las especies de forma

natural, con el fin de mejorar los modelos y optimizar el despacho de caudales en la operación.

El monitoreo comprende el seguimiento a lo largo del tiempo, de los aspectos ecohidráulicos y ecohidrológicos de los indicadores y procesos que caracterizan el área de estudio para la determinación del régimen de caudales ecológicos. Existen dos momentos para la ejecución del monitoreo:

- Monitoreo durante la construcción del proyecto, que se lo describe a continuación; y,
- Monitoreo durante la operación de la central, que se lo describe en las Especificaciones Técnicas Ambientales correspondientes a la etapa de operación.

a) Monitoreo durante la construcción del proyecto

Monitoreo biológico

La variación hidrológica natural es un factor determinante para definir el tipo de comunidad acuática que habita en el ecosistema de los ríos Santiago y Coangos. Para conocer a detalle la composición y estructura de la comunidad, es necesario llevar a cabo una investigación que cubra el período de construcción y permita registrar información concerniente a:

1) Fenología de peces e invertebrados

La fenología permite conocer todas las fases del desarrollo de las especies así como el tiempo que toma cada fase para la generación de una cohorte. El conocimiento de la fenología permite relacionar las fases del desarrollo con el régimen hidrológico natural para identificar los límites ecológicos de cambio. Los rangos de caudales pueden relacionarse con el inicio o fin de una fase así como con la duración de los períodos del desarrollo de peces: huevos, alevines, juveniles, adultos, y de invertebrados: huevos, pupas, imagos, adultos.

El monitoreo de la fenología de las especies en condiciones naturales es la fuente primaria de información para la medición real de los impactos durante la operación. Por esto, la información fenológica permitirá ajustar los modelos de hábitats viables para las etapas del desarrollo de los principales grupos indicadores.

Para conocer la fenología de las especies es necesario realizar un seguimiento periódico y sostenido que involucre al menos dos ciclos hidrológicos completos de aguas altas y aguas bajas, es decir un período de registro de información a detalle. El área de estudio debe incluir los tramos representativos del río Santiago antes y después de la junta con el río Coangos y el río Coangos. Los tramos y puntos de muestreo deben guardar relación con los estudiados en el modelación de hábitats viables con la capacidad de desplazarse de acuerdo a las condiciones de acceso y la presencia de nuevos hábitats.

A la información fenológica se debe incorporar las variables ecohidráulicas para definir los hábitats viables de las diferentes etapas de vida de las especies de interés. Esta información permite abarcar un mayor rango de información de las superficies de hábitats viables en el ecosistema Santiago – Coangos.

2) *Migraciones naturales*

El registro de migraciones naturales permite conocer los rangos de desplazamiento de los peces y su relación con las variaciones hidrológicas naturales. Las distancias de desplazamiento ofrece la información para conocer el efecto barrera que producirá la represa sobre el flujo longitudinal de especies.

El registro de migraciones es un proceso complejo que requiere un diseño metodológico específico para la zona de estudio. En el ecosistema Santiago – Coangos es necesario registrar los períodos de presencia de hembras –adultos que llegan hacia el río Coangos desde el río Santiago, para evaluar la distancia que recorren y además el rol del río Coangos en este proceso ecológico.

El registro de las migraciones naturales debe realizarse en condiciones naturales previo a la construcción de la central, para establecer los pasos naturales de los peces en el río Santiago y la distancia que recorren en los ríos Zamora y Namangoza. El área de monitoreo de las migraciones incluye la distancia del área de estudio para la determinación del régimen de caudales ecológicos y la distancia hacia los principales cursos que influyen en el río Santiago: ríos Zamora, Namangoza y Yaupi.

3) *Procesos tróficos*

Los procesos tróficos en el ecosistema Santiago – Coangos reúnen condiciones trascendentes del funcionamiento de las comunidades en los ríos, por lo que la estructura y composición de peces, invertebrados, plancton y plantas depende de los procesos tróficos. La información de los procesos tróficos debe ser recabada en condiciones naturales para conocer los niveles tróficos de la red y todos los representantes de cada gremio.

Los procesos tróficos se integran al conocimiento de la fenología y las migraciones debido a que durante las diferentes etapas del desarrollo de las especies éstas se alimentan y son alimento de otras, así como ocurre durante su desplazamiento. Para conocer los procesos tróficos que se desarrollan el ecosistema es necesario levantar el tipo de información sobre el contenido estomacal de los diferentes grupos en condiciones naturales y a lo largo del tiempo. Luego de obtener la información de migraciones y fenología es posible identificar las posibles relaciones entre el régimen hidrológico naturales y los procesos tróficos.

4) *Monitoreo de las condiciones biológicas de los peces*

En el año 2014 se realizó la caracterización de la ictiofauna presente en el área del Proyecto Hidroeléctrico Santiago. Se establecieron puntos de muestreo en este tramo del río. Para la captura de peces se empleó una atarraya de 30 libras y 100 anzuelos de distintos tamaños. Se capturaron 142 individuos ordenados en una lista sistemática de dos órdenes, 10 familias y 29 especies. La diversidad íctica del área de estudio presenta una tendencia media, afectada por procesos naturales y antrópicos, caracterizada por su baja proporción de individuos por especie y en su mayoría representada por especies de las familias Pimelodidae, Characida y Loricaridae.

El monitoreo tomará los datos de inventarios y metodologías empleadas en el estudio realizado en el 2014 para la Línea base del Proyecto Hidroeléctrico Santiago.

Se realizará en la cuenca alta del río Santiago entre las confluencias del río Namangoza – Zamora y Santiago – Coangos, en el punto denominado PHS. La fase de campo se cumplirá en época de aguas altas (enero-julio) y el segundo muestreo en época de aguas

bajas (agosto-diciembre). Los datos tomados durante estas dos fases de campo arrojarán información sólida sobre la composición y estructura de las comunidades ícticas presentes en el área mencionada, su similitud en cuanto a épocas del año, el grado de ocurrencia de las especies y sus migraciones. Lo cual permitirá tomar acciones para la mitigar el impacto sobre las especies ícticas.

Para la etapa de construcción, se incrementan los puntos de muestreo de acuerdo al detalle que se presenta en la Especificación CB-PMS 10 Monitoreo ictiológico, con lo cual se espera obtener la información necesaria para cumplir con los objetivos en la presente especificación.

- Métodos de captura

Para la captura de peces se deberá emplear dos atarraya de 12 libras y 3m de radio y 200 anzuelos (40 anzuelos #5, 40 anzuelos # 8, 40 anzuelos #12 y 40 anzuelos #14) los cuales serán distribuidos de una manera equitativa en los cinco puntos de monitoreo. Los peces capturados serán contados, identificados *in situ*, fotografiados, y liberados en el mismo lugar donde fueron capturados.

- Identificación de especímenes

Los individuos de cada estación serán identificados en lo posible hasta el nivel de especie, utilizando claves taxonómicas, descripciones detalladas de las especies del neotrópico reportadas principalmente en los trabajos de Géry (1977), Maldonado-Ocampo et al.,(2005); las Guía de peces de la cuenca del Pastaza (Rivadeneira et al., 2010), la Guía de campo de los Peces de las cuencas de los ríos Santiago y Morona (Hidalgo, 2013) y los trabajos de Anaguano-Yancha (2009, 2010 y 2013) sobre la ictiofauna de la provincia de Morona Santiago.

- Análisis de datos

Deberá emplearse los mismos índices y técnicas estadísticas utilizadas en la línea base del 2014 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Santiago, y que se describe a continuación:

Diversidad: la diversidad de especies toma en cuenta dos factores: riqueza de especies (el número de especies); y la abundancia (el número de individuos por especie). La diversidad, también, puede ser tratada desde tres niveles de complejidad que han sido determinadas como: diversidad alfa α , diversidad beta β y diversidad gamma γ . La diversidad alfa se refiere a la diversidad dentro de un hábitat o intracomunitaria, diversidad beta comprende a la diversidad entre diferentes hábitats, también es definida como el cambio de composición de especies a lo largo de gradientes ambientales y la diversidad gamma es entendida como la diversidad de la totalidad del paisaje y se considera como la composición de las diversidades alfa y beta. En el estudio se calculó solamente la diversidad alfa al tener similares condiciones ambientales toda el área de estudio.

La diversidad de peces de los sitios de estudio se determinará mediante el Índice de Shannon-Weiner: La escala de este índice de diversidad va de 0 a 5, valores entre 0 a 1.5 indican baja diversidad, valores entre 1.5 a 3 indican mediana diversidad, valores entre 3 a 5 indican alta diversidad (Plafkin, 1989).

Abundancia: se calculará en función del número total con el que aporta cada especie al total de la muestra, y su categorización se basará en la metodología de la EPA (Ohio Environmental Protection Agency, 1990), en la que se consideran 4 categorías de acuerdo al número de individuos colectados en cada especie: Dominante (más de 18), Abundante (10-17), Escaso (4-9); y, Raro (menos de 3).

Similitud de especies: para determinar la similitud entre puntos de colecta se utilizará el Análisis de Jaccard- Cluster Analysis con el programa BioDiversity Pro, que mide el grado de cambio de diversidad a lo largo de una transecta o hábitats y compara la similitud entre pares de localidades, permite detectar la similitud en la composición de las especies entre dos sitios.

Migraciones: se deberá realizar una investigación en toda la cuenca del Santiago para tener un conocimiento más sólido de los movimientos migratorios de los peces, tomando en cuenta los siguientes criterios:

La hipótesis de Barthem & Goulding (1997) que las especies de grandes bagres hacen migraciones de tipo trófico y reproductivo de más de 3.000 km entre el estuario del Amazonas y las cabeceras de los río de pie de monte de Ecuador, Colombia y Perú, demuestra el mayor movimiento migratorio conocido para cualquier pez en cualquier sistema fluvial del mundo. Teniendo en cuenta estas consideraciones, especialmente las distancias recorridas, Incoder-WWF (2004) clasificaron las migraciones de los peces de la cuenca Orinoco en tres grupos: Migraciones Cortas, Medianas y Grandes. A continuación se adapta esta clasificación incluyendo algunas características definidas por Barthem & Fabre (2004).

Migraciones grandes (MG): desplazamientos extensos mayores de 500 km hasta 3000 km. La mayoría de estas especies tienen desplazamientos transnacionales y en este grupo se encuentran los grandes bagres comerciales (Pimelodidae). **Migraciones medianas (MM):** desplazamientos de mediana distancia entre 100-500 km y **Migraciones cortas (MC):** desplazamientos de carácter local menores de 100 km.

Gremio Trófico: los gremios tróficos serán establecidos mediante los criterios de Zapata & Usma (2013) y Lasso et al., (2011): **Insectívoros:** especies que se alimentan de insectos terrestres, acuáticos y macrobentos, **Omnívoro:** especies que se alimentan de una serie e ítems ya sean insectos, vegetales, frutos, peces y macrobentos, **Piscívoros:** especies que se alimentan de peces y **Detritívoro:** especies que se alimentan de detritus y perifiton.

Estado de conservación: Para la definición de la situación de conservación se considerará las listas del UICN (2014) y los Apéndices de CITES (2014).

- Frecuencia del monitoreo

Se realizará dos veces por año: en época se aguas altas (julio-agosto) y en épocas de aguas bajas (agosto-diciembre).

Monitoreo de hidráulica fluvial

Hidrometría y secciones de aforos en los ríos

Para la etapa de monitoreo durante la construcción del PHS se hacen las siguientes recomendaciones para la hidrometría y secciones de aforos en los ríos:

Santiago Eje B

- Esta estación es temporal debido a que tendrá que ser reubicada durante la construcción del proyecto, pero ha servido para obtener información muy importante para los estudios ecohidráulicos y para el diseño del PH Santiago.
- En la margen izquierda se midieron velocidades negativas en todos los aforos, lo que implica la formación de un vórtice. Por continuidad y momentum, la velocidad negativa en la margen izquierda produce un incremento de velocidad de flujo en el centro del río.
- La formación de vórtices en la margen izquierda no es conveniente para una sección de aforo, es recomendable buscar una nueva ubicación para esta sección.
- Se recomienda tener más detalle en la batimetría del río que en la zona de ubicación de la sección de aforo, donde las secciones están separadas 100 m debe reducirse la separación, por lo menos tener secciones cada 25 metros aguas arriba y abajo de la sección de aforo.
- Se recomienda continuar efectuando campañas de aforos líquidos y sólidos en esta sección, mientras sea posible y especialmente durante las épocas de lluvia, porque permitirá verificar las predicciones con los modelos numéricos y ajustar con mayor precisión las curvas de descarga en la estación Santiago Eje B especialmente para condiciones de crecida del río Santiago.

Santiago DJ Coangos

- Esta estación es definitiva porque continuará sirviendo luego de la construcción del PHS y la operación de la central, por consiguiente es una estación muy importante.
- La batimetría de la sección y la distribución de flujo es típica de una zona de meandro con el punto más profundo cerca de la margen externa y la velocidad máxima en la dirección opuesta, debido a los efectos de flujo secundario que tienden a erosionar la margen externa y depositar material en la margen interna.
- En cambio las predicciones de flujo con el modelo de distribución lateral de flujo considerando los efectos del meandro predicen correctamente la velocidad máxima de la sección y la distribución de velocidades se aproxima más a la observada especialmente para caudales mayores.
- La influencia del flujo secundario y los efectos morfológicos en los meandros de los ríos no es conveniente para una sección de aforo, es recomendable buscar una nueva ubicación para esta sección.
- Se recomienda tener más detalle en la batimetría del río que en esta zona, donde las secciones están separadas 100 m debe reducirse la separación, por lo menos tener secciones cada 25 metros aguas arriba y abajo de la sección de aforo.
- Se recomienda continuar efectuando campañas de aforos líquidos y sólidos, especialmente durante las épocas de lluvia, porque permitirá verificar las predicciones con los modelos numéricos y ajustar con mayor precisión las curvas de descarga en la estación Santiago DJ Coangos especialmente para condiciones de crecida del río Santiago.
- Coangos AJ Santiago
- Esta estación es definitiva porque continuará sirviendo luego de la construcción del PHS y la operación de la central, por consiguiente es una estación muy importante.

- Se recomienda continuar efectuando campañas de aforos líquidos y sólidos, especialmente durante las épocas de lluvia, porque permitirá verificar las predicciones con los modelos numéricos y ajustar con mayor precisión las curvas de descarga en la estación Coangos AJ Santiago especialmente para condiciones de crecida del río Coangos.

Refinamiento topo batimétrico en los ríos Santiago y Coangos

- En el presente estudio se ha determinado que las zonas de mayor incertidumbre en la predicción del flujo en ríos Santiago y Coangos corresponden a los tramos de meandros y la confluencia de los ríos Santiago y Coangos.
- Se recomienda afinar la batimetría en estos tramos de incertidumbre, y también en las zonas de ubicación de las secciones de aforo, mediante secciones topo batimétricas con separaciones de al menos 50 m entre cada una en el río Santiago y cada 25 m en el río Coangos.
- Esta información deberá ser procesada e integrada a la información morfológica existente de los ríos, y permitirá que los modelos numéricos puedan describir de manera más precisa las condiciones de flujo en los ríos.

Registro automático de niveles en los ríos Santiago y Coangos

- Las estaciones limnimétricas automáticas mediante sonda de radar del río Santiago Eje B y DJ Coangos y están operando desde el 21 de agosto 2014, y la estación limnimétrica automática mediante sonda de presión del río Coangos AJ Santiago está operando desde el 1 de septiembre 2014.
- Es indispensable continuar registrando los niveles de flujo en los ríos en estas estaciones hasta la construcción del PHS, porque esta información que servirá conocer la variación temporal de caudales en los ríos y determinar de una manera muy detallada y precisa el comportamiento hidrológico natural de los ríos Santiago y Coangos.
- En el presente estudio se ha determinado que la relación de los valores promedio de las variaciones horarias de caudal positivas con respecto a las negativas es de 1,5. Esto quiere decir que, en promedio, durante las crecidas los caudales se incrementan 1,5 veces más rápido que cuando decrecen durante el paso de las avenidas.
- Los resultados de la variabilidad horaria de caudales en condiciones naturales son preliminares considerando que el período de registro del hidrograma procesado es de agosto 2014 a abril 2015, durante la época de caudales bajos y medios del río Santiago. Se recomienda actualizar este estudio cuando se disponga de mayor información hidrológica registrada en las estaciones limnimétricas automáticas, sobre todo cuando se disponga de registros de un período anual completo.

c) Restricciones y limitaciones

Las condiciones naturales de los ríos Coangos y Santiago hacen difícil el acceso para el muestreo permanente, sin embargo estas mismas condiciones son las que han favorecido al nivel de conservación del ecosistema. Por este motivo, es necesario implementar estaciones para el registro de datos ecológicos a nivel mensual, de manera que los datos disponibles puedan ser colectados con el mayor detalle y de forma sostenida. Las restricciones de acceso y las limitaciones morfológicas de los ríos para registrar información a lo ancho de los cauces, pueden poner en riesgo el levantamiento de datos, por lo que se

considera necesario realizar campañas intensas de muestreo que incluyan equipos de varias personas y métodos de colecta desarrollados para ríos de la Zona Tropical Amazónica.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
1. Monitoreo biológico			CON COSTEO – C1
1.1 Definición de Fenología de peces e invertebrados	Consultoría para definición de fenología de peces e invertebrados, migraciones naturales y procesos trófico	Informe final de consultoría	
1.2 Definición de Migraciones naturales			
1.3 Definición de Procesos tróficos			
1.4 Monitoreo de las condiciones biológicas de los peces	# de monitoreos realizados del total programado (2 x 5)	Registro fotográfico Informe de monitoreo	
2. Monitoreo de Hidráulica fluvial, antes y durante la construcción	# de estaciones instaladas y operativas de # total d estaciones instaladas	Resgistros de medición de cada estación	CON COSTEO – C1
2.1 Hidrometría y secciones de aforos en los ríos	# de aforos en ríos Santiago, Namangoza y Zamora (trimestral)	Datos de aforos	
2.2 Refinamiento topo batimétrico en los ríos Santiago y Coangos	# de topobatimetrías con sonar, realizados ((50 cada 100 metros, en tramo levantado en estudios del PHS; anual)		
2.3 Registro automático de niveles en los ríos Santiago y Coangos	# de registros mensuales recopilados de las estaciones hidrológicas	Registros de las estaciones hidrológicas	

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00		Monitoreo biológico				
1.01	534357	Consultoría para definición de migraciones naturales	año	0.50	170,919.00	85,459.50
1.02	534358	Consultoría para definición de fenología de peces e invertebrados, procesos trófico y monitoreo de las condiciones biológicas	año	0.50	97,066.25	48,533.13
2.00		Monitoreo de Hidráulica fluvial				
2.01	500340	Monitoreo de Hidráulica fluvial	año	1.00	135,935.76	135,936.76

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
2.02	534394	Adquisición e implementación de nuevas estaciones hidrometeorológicas	u	2.25	60,000.00	135,000.00
TOTAL USD						404,929.39

Nota 1: se ha considerado 0.25 del costo de una estación debido a que la estación ubicada en el punto G8 debiera ser trasladada a uno de los puntos de muestreo en las colas del embalse en donde se deberá instalarla y construir la infraestructura necesaria para su seguridad.

Nota 2: Los costos de toma de datos de las estaciones meteorológicas son parte de las actividades institucionales.

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION																			
	AÑOS																			
	1	2	3	4	5															
1. Monitoreo biológico																				
1.1 Definición de Fenología de peces e invertebrados																				
1.2 Definición de Migraciones naturales																				
1.3 Definición de Procesos tróficos																				
1.4 Monitoreo de las condiciones biológicas de los peces																				
2. Monitoreo de Hidráulica fluvial, antes y durante la construcción																				
2.1 Hidrometría y secciones de aforos en los ríos																				
2.2 Refinamiento topo batimétrico en los ríos Santiago y Coangos																				
2.3 Registro automático de niveles en los ríos Santiago y Coangos																				

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice costos y cronograma

PROGRAMA DE MONITOREO PARA PELIGROS Y RIESGOS NATURALES

Objetivo

Llevar a cabo monitoreos de sismicidad para establecer las condiciones y características sismotectónicas de la región en el área de influencia del proyecto, así mismo, determinar parámetros sísmicos de interés, acordes con la normatividad internacional de grandes presas (ICOLD, 2010)^[1], que permita registrar eventos sísmicos asociados a las diferentes fuentes sísmicas y procesos sismotectónicos de la región.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación ambiental contempla el Programa:

- ESPECIFICACION CR-PMS 14: Monitoreo sísmico

ESPECIFICACION CR-PMS 15: Monitoreo sísmico

Establece los procedimientos para llevar a cabo los monitoreos de sismicidad en el área de influencia del PHS.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de Gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999 (Docu. 14)	Título III – Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II – De la Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental Arts. 19 – 27.	Ministerio del Ambiente MAE – Contraloría General del Estado
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Art. 41 – 43, 50, 53, 92 El presente Cap. IV del control ambiental sección I art. 59.- Plan de Manejo Ambiental. Sección III Del Monitoreo. Art. 75. Sección III Control del cumplimiento de las Normas de calidad Ambiental. Art. 118 Reglamento tiene como objetivo. Sección V control del cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga Art. 122 Monitoreo Ambiental, literal a) y b).	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimiento

La especificación contempla dos siguientes procedimientos:

- Implementación de la red para monitoreo sísmico
- Monitoreo sismológico

a) Implementación de la red para monitoreo sísmico

Fuente: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO SANTIAGO, EN LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. EVENTO DE SERVICIO No. 5. INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA

Ubicación de la red sismológica

Una de las actividades de importancia dentro de los estudios en el PHS, es el estudio de peligro sísmico, el cual busca establecer las características sismotectónicas en el área de influencia del proyecto así como determinar parámetros sísmicos de interés, acordes con la normatividad internacional de grandes presas (ICOLD, 2010)^[1]. Lo anterior se realiza mediante la instrumentación sísmica adecuada que permita registrar eventos sísmicos asociados a las diferentes fuentes sísmicas y procesos sismotectónicos de la región.

Para el efecto, el PHS implementó una red sismológica que consta de 9 estaciones, de las cuales 2 se instalaron sobre las márgenes del proyecto y las 7 estaciones restantes alrededor, cubriendo una extensión de 70 km de diámetro con respecto al proyecto.

En la siguiente tabla, se registran las características de la red sismológica del PHS y en la Figura 107 se visualiza su localización geográfica con respecto al proyecto.

Tabla 131: Coordenadas UTM de las estaciones

Nombre	ID	Lat [°]	Long [°]	Elevación [m]
Bellavista	BELL	-2.527049°	-78.189995°	973
Sopladora	SOPL	-2.603695°	-78.435822°	1030
Cerro Bosco	CEBO	-3.001112°	-78.51046°	2403
San Luis de Miachi	SLDM	-3.206657°	-78.45739°	1206
San Simón de Ipiacuimi	SIMO	-2.861259°	-78.224884°	827
Kiim de Santa Rosa	KIIM	-3.017143°	-78.04155°	352
Yaupi	YAUP	-2.853382°	-77.94031°	313
MD Yuquianza*	MDYU	-3.020776°	-78.218666°	583
MI Yuquianza*	MIYU	-3.021558°	-78.213310°	602

Estaciones sismológicas

* Estaciones acelerográficas

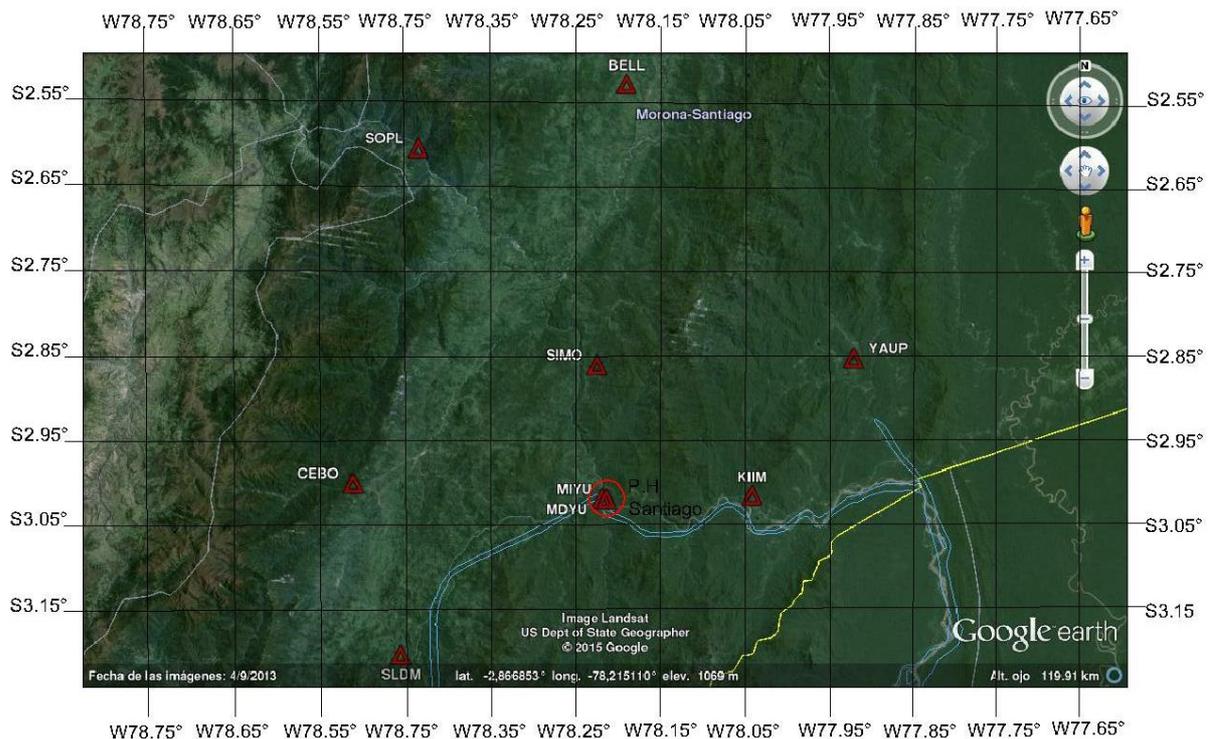


Figura 108: Distribución de la red sismológica para el P.H. Santiago. Los triángulos representan las estaciones y el círculo al sitio del proyecto.

La estación BELL es la más lejana y se ubica a 55 km al norte del proyecto. La estación SIMO es la más cercana y se ubica a 18 km también al norte.

Las estaciones en las márgenes del proyecto, Margen Derecha (MIYU) y Margen Izquierda (MDYU), constan de una grabadora digital y un sensor triaxial con ancho de banda de 1-200Hz. Las estaciones BELL, SOPL, CEBO, SLDM, SIMO, KIIM y YAUP constan de una grabadora digital y un sensor triaxial con frecuencia fundamental de 1Hz.

Estas nueve estaciones sísmicas permitirán mantener una vigilancia sísmica permanente, durante las etapas del proyecto.

Conceptos

Sensor de velocidad (sismómetro): utilizado para el monitoreo de movimientos tectónicos; su funcionamiento se basa en la teoría de péndulo invertido y está compuesto por un imán esférico sostenido únicamente por un resorte y a su vez ubicado en el centro de una bobina de cobre, el imán se mantiene inmóvil debido a su inercia y la bobina se encuentra en constante movimiento, el cual genera corriente y es directamente proporcional a la velocidad del movimiento. Fotografía 23.



Fotografía 37: Sensor de velocidad modelo L4C

En la Figura 108, se presenta la respuesta de un oscilador amortiguado que permite medir los movimientos de tierra por encima de la resonancia del sensor y la señal de salida proporciona la velocidad de tierra; para frecuencias por debajo de la resonancia, la tensión cae conforme al movimiento de masas hasta que empieza a seguir el movimiento de tierra.

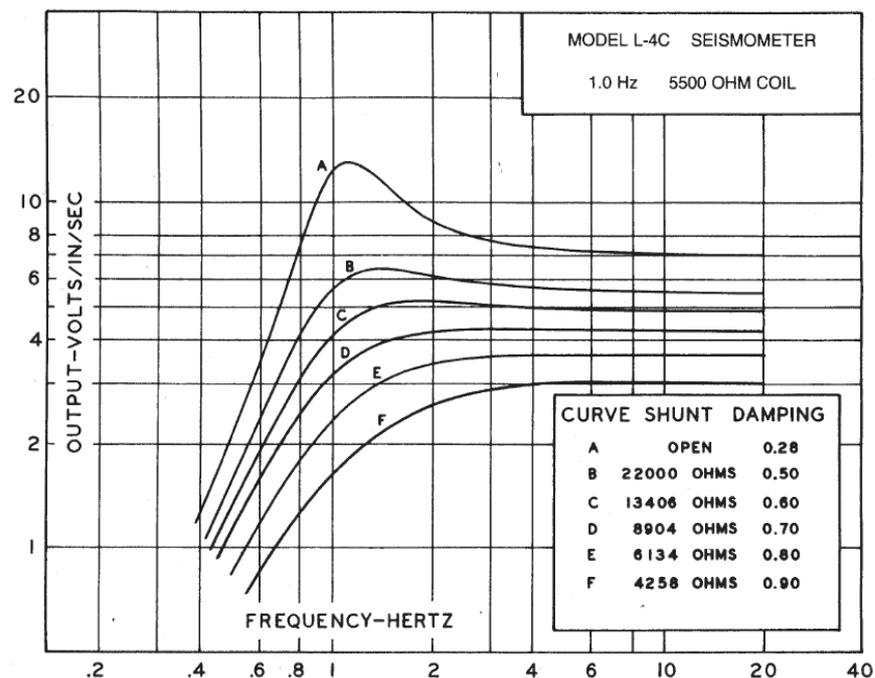


Figura 109: Respuesta en frecuencia del sensor L4C

En este caso el sensor L4C está sub-amortiguado y resuena a movimientos de 1Hz (véase Figura 109). Con el adelanto de la tecnología, el sensor de velocidad pasivo ha sido reemplazado por transductores con tecnología MEMS (Micro Electronical Mechanical System) y su funcionamiento se basa en reemplazar la masa por un circuito conformado por una resistencia, bobina y capacitor (circuito RLC). En la Figura 110 se puede ver la estructura interna de un sismómetro.

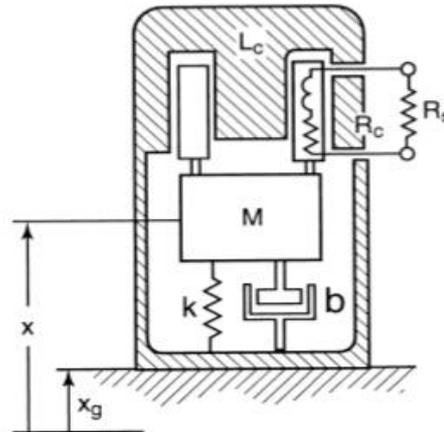


Figura 110: Estructura interna de un sensor de velocidad

Digitalización de una señal analógica: todos los fenómenos de la naturaleza manifiestan señales, la luz, temperatura, humedad, movimiento, presión, etc., y para poder procesar una señal de manera computacional es necesario el uso de sensores aunado con la electrónica para digitalizar las señales.

La discretización o muestreo de una señal se la hace mediante un dispositivo llamado ADC (Analog to Digital Converter); el convertidor tiene como función codificar la señal analógica del transductor mediante cuatro acciones propias del ADC: muestreo, retención, cuantificación y codificación.

El muestreo es una acción que realiza el convertidor y consiste en medir la amplitud de onda de manera periódica; el tiempo del periodo está en función a la tasa de muestreo que consiste en el número de mediciones tomadas en un segundo, “sps” (samples per second) es la unidad de medida de la tasa de muestreo; para empezar a muestrear una señal es necesario cumplir el “Teorema de Nyquist” [6] que nos dice: para poder recuperar o digitalizar una señal es necesario que la frecuencia de muestreo sea mayor que el doble de la frecuencia de la señal fuente.

$$F_s > 2F_{max}$$

Dónde:

F_s = Frecuencia de Muestreo

F_{max} = Frecuencia máxima de la señal análoga.

La acción de retención es realizada por el dispositivo y consiste en retener el nivel de voltaje de entrada al mismo, con el fin de dar tiempo para que el ADC pueda medir la diferencia de potencial.

La cuantificación consiste en asignarle un valor a la muestra con respecto a los voltajes de referencias configurados en el ADC.

El proceso de codificación es la acción de convertir el nivel de voltaje medido a código binario y a su vez sea enviado por el puerto de comunicación del dispositivo con el fin de generar la interfaz del ADC al microprocesador para su post-procesamiento.

Existen diferentes tipos de ADC, flash, de aproximaciones sucesivas, delta sigma, rampa, doble rampa, etc. El dispositivo utilizado en este trabajo fue el de aproximaciones sucesivas.

Registrador de datos: un registrador de datos o datalogger (en inglés) es un dispositivo electrónico que registra datos en el tiempo o en relación a la ubicación por medio de instrumentos y sensores propios o conectados externamente. Casi todos están basados en microcontroladores. Por lo general son pequeños, con pilas, portátiles, y equipados con un coprocesador, memoria interna para almacenamiento de datos y sensores. Algunos registradores de datos se comunican con un ordenador personal y utilizan software específico para activar el registrador de datos, ver y analizar los datos recogidos, mientras que otros tienen un dispositivo de interfaz local (teclado, pantalla LCD) y puede ser utilizado como un dispositivo independiente. [3]

Telemetría: es medir a distancia variables físicas, como en este caso la medición de un sensor de velocidad (sismómetro). Para hacer el monitoreo a distancia de los sensores es necesario el uso de las telecomunicaciones; para el PHS se utilizan módems satelitales como medio de comunicación del sistema de monitoreo a los sensores.

El objetivo de los módems satelitales es recibir y transmitir mensajes a cualquier equipo transmisor o receptor que se encuentre dentro del área geográfica permanentemente visible por el satélite. Los sistemas de comunicaciones basados en satélites geoestacionarios pueden disponer de más de un satélite al objeto de cubrir mayor porcentaje de la superficie terrestre.

Los satélites de comunicación orbitales se mueven dentro de una órbita de modo que el satélite pasa sobre una situación geográfica dada a intervalos regulares. Tales sistemas conllevan que los equipos transmisores o receptores terrestres solo se encuentren dentro del radio de alcance del satélite a intervalos periódicos, y consigan transmitir o recibir únicamente cuando estén dentro de la cobertura del satélite, o dicho de otro modo, cuando el satélite esté «visible». El equipo transmisor puede almacenar los mensajes hasta el momento de paso del satélite. Cuando los mensajes son transmitidos al satélite, pueden también ser almacenados en el mismo hasta que el satélite entre dentro de la zona de cobertura de una estación receptora terrestre. A diferencia de los sistemas geoestacionarios, un solo satélite podría de hecho cubrir toda la superficie de la tierra. Sin embargo pueden producirse carencias temporales de cobertura cuando el satélite no se encuentre a la vista de unas posiciones geográficas dadas. Incrementando el número de satélites se consigue incrementar igualmente la cobertura del sistema, y disminuir las carencias temporales de cobertura cuando el satélite no se encuentra visible desde una posición dada.

Para la transmisión de datos vía satélite se han creado estaciones de emisión-recepción de bajo coste llamadas VSAT (Very Small Aperture Terminal). Una estación VSAT típica tiene una antena de un metro de diámetro y un vatio de potencia. Normalmente las estaciones VSAT no tienen potencia suficiente para comunicarse entre sí a través del satélite (VSAT - satélite - VSAT), por lo que se suele utilizar una estación en tierra llamada hub que actúa

como repetidor. De esta forma, la comunicación ocurre con dos saltos tierra-aire (VSAT-satélite - hub - satélite - VSAT). Un solo hub puede dar servicio a múltiples comunicaciones VSAT.s. En la Figura 111 se puede observar un diagrama de una infraestructura VSAT.

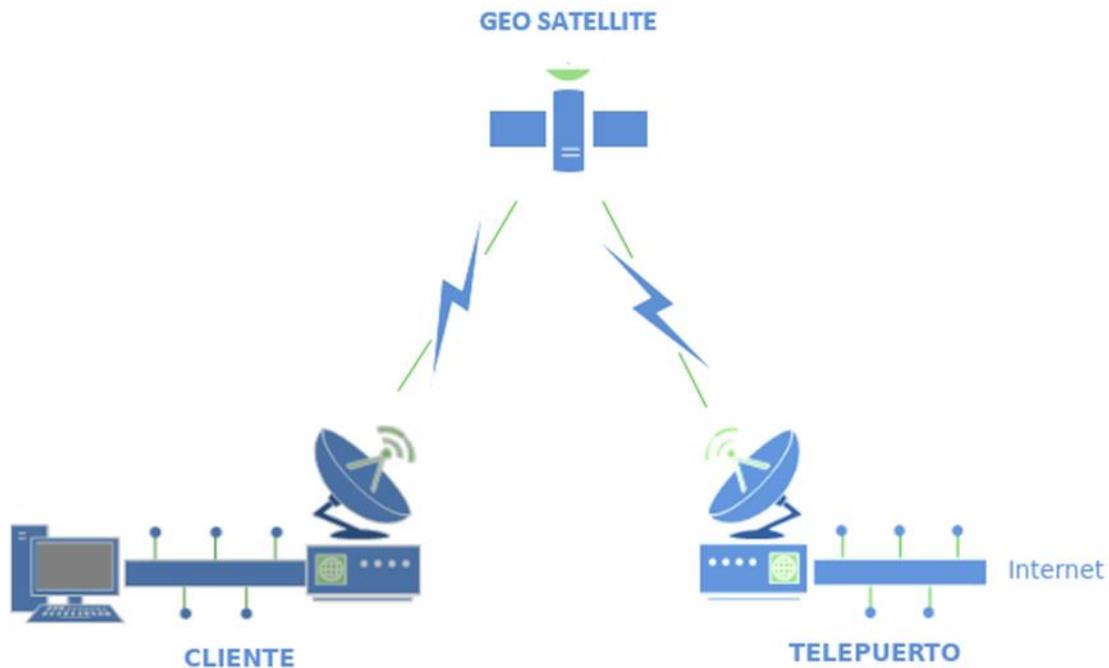


Figura 111: Infraestructura VSAT

Planeación de la instrumentación sísmica para el PHS

Selección de sitios

Se seleccionaron 7 sitios con el fin de cubrir el área de influencia del proyecto y que sea útil para la observación sísmica. Los requisitos de selección son:

- Sitios seguros para el desplante y resguardo de una estación sismológica. Se tomaron en cuenta la ubicación de poblaciones muy pequeñas cercanas al sitio.
- Las estaciones deben de estar a no más de 20 km entre ellas.
- Evitar en la geometría de distribución de estaciones, el alineamiento de las mismas.
- Considerar los accesos al sitio, con el fin evitar viajes muy largos.

Seleccionados los sitios, se propusieron las siete localidades para evaluar en campo: Bellavista, Sopladora, Cerro Bosco, San Luis de Miachi, San Simón de Ipiacuimi, Kiim de Santa Rosa y Yaupi. En la Figura 112 se observa la distribución de sitios.

RED SISMOLOGICA DEL PHS		
SITIO	UBICACION	REFERENCIA GRAFICA
Bellavista	UTM: Latitud: -2.527049N Longitud: 78.189995W. Al norte de la red sismológica; propiedad particular y accesible en vehículo; aproximadamente a 25 minutos de Sucúa. Con servicio de energía eléctrica.	
Sopladora	UTM: Latitud: -2.603695N Longitud: 78.435822W, al noroeste de la red sismológica. Instalaciones de CELEP EP e Hidropaute en el Proyecto Sopladora. Accesible por vehículo, a 1,5 horas de Sucúa. Con servicio de energía eléctrica.	
Cerro Bosco	UTM: Latitud: -3.001112 Longitud: 78.51046W, al oeste de la red sismológica. Propiedad del Ejército Ecuatoriano. Accesible en vehículo, aproximadamente a 2 horas desde Sucúa. Con servicio de energía eléctrica.	

RED SISMOLOGICA DEL PHS		
SITIO	UBICACION	REFERENCIA GRAFICA
San Luis de Miachi	UTM: Latitud: -3.206657N Longitud: 78.45739W, al suroeste de la red sismológica. Comunidad San Luis de Miachi. Propiedad particular; a 200 m de una escuela rural; accesible en vehículo. A 4 horas de Sucúa. Con servicio de energía eléctrica.	
San Simón de Ipiacuimi	UTM: Latitud: -2.861259N Longitud: 78.224884W, al centro de la red sismológica, localidad de San Simón de Ipiacuimi. Predio particular; el acceso es a pie, durante un recorrido de 1 hora desde la vía, más 1:15 hora de viaje en vehículo desde Sucúa. No cuenta con servicio de energía eléctrica. Sistema fotovoltaico autónomo.	
Kiim de Santa Rosa	UTM: Latitud: -2.861259N Longitud: 78.224884W, al sureste de la red sismológica, localidad Kiim de Santa Rosa. Propiedad particular y el acceso es en vehículo. A 2 horas desde Sucúa. Con servicio de energía eléctrica.	
Yaupi	UTM: Latitud: -2.853382N Longitud: 77.94031W, al este de la red sismológica en la localidad de Yaupi. Propiedad particular, el acceso es mediante 2 horas en vehículo, 2 horas en bote y 1 a pie desde Sucúa; existe acceso por vía aérea desde Macas. Sin servicio de energía eléctrica. Sistema fotovoltaico autónomo	

RED SISMOLOGICA DEL PHS		
SITIO	UBICACION	REFERENCIA GRAFICA
Sitios Margen Derecha y Margen Izquierda en Yuquianza	UTM: Latitud: -3.020776N Longitud: 78.218666W, (margen derecha) y Latitud: -3.021558 Longitud: 78.213310W, (margen izquierda). Sito de eje de la cortina del Proyecto. Sin infraestructura eléctrica.	 <p>Margen izquierda</p>  <p>Margen derecha</p>

Infraestructura para estación sismológica

Cuenta con una caseta para el resguardo de equipos de medición y telecomunicaciones, y adecuaciones para el funcionamiento y protección de los equipos

Obra civil:

- *Cerramiento:* para limitar el paso libre de animales y personas que puedan contaminar con ruido al sensor, y brindar seguridad. Dimensiones: 4.5 m de frente por 6.5 m de largo y 2.5 m de altura; incluye una puerta en la parte izquierda del frente de 1 m de ancho por un 1.8 m de altura; los postes que soportan el enmallado son de galvanizado de 2" y están ahogados en dados de concreto de 50cm x 50 cm y en el contorno del cerramiento llevan veredas de hormigón.
- *Losas para estructura de caseta y antena satelital:* la losa para el desplante de la estructura de la caseta es de hormigón de 3.4x3.4x0.15m asentada sobre replantillo de piedra $e=0.30m$ y replantillo de hormigón $e=0,05m$, el factor de resistencia de concreto es de $f'c=280kg/cm^2$, con una malla 10-20-AS el recubrimiento es de 4cm. La losa para el soporte de la antena satelital es de hormigón de 1.00x1.00x0.15 m con una resistencia de concreto $f'c=280kg/cm^2$ y con una malla 10-20-AS con recubrimiento de 4cm.
- *Dado para el asentamiento del sensor:* de hormigón $f'c= 280Kg/cm^2$ con dimensiones de 1x1 m y con una profundidad de 1 m o hasta encontrar roca; esta

losa está dentro de la losa de la estructura de la caseta, aislada de la misma, con el fin de evitar ruidos al sensor originados por viento o golpes a la estructura de la caseta; el espacio de separación entre la losa de la estructura y el dado es de 15 cm.



Fotografía 38: Dado del sensor asilado de la losa de la estructura de la caseta

- *Estructura y mampostería:* la estructura de la estación está conformada por columnas, una losa de techo y su respectiva mampostería. Las columnas tienen un sección de 0.15x0.15m $f'c=280\text{kg/cm}^2$ a los 28 días, hierro en las cuatro caras con varilla $\phi=10\text{mm}$ $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$, los estribos están a cada 0.20m con varilla $\phi=10\text{mm}$ el recubrimiento para el hierro es de 4cm.



Fotografía 39: Colocación de las columnas en la estación sismológica

La mampostería de la estación consiste en ladrillo de 0.29x0.14x0.09 m, enlucido con mortero 1:2 y pintura con inhibidores de corrosión; la losa de techo es de hormigón de 2.80x2.80x0.15 m con base de nova-losa, hormigón $f'c=280\text{ kg/cm}^2$, con una malla 10-20-AS y el recubrimiento es de 4cm, la puerta es metálica de 1.80x1.00 m, espesor de 10mm, con pintura anticorrosiva e incluye cerradura. En las fotografías inferiores se observa el acabado de la caseta, el colocado de la nova-losa antes de su fundición, el acabado de la estación, el plano del cerramiento y el plano estructural.



Fotografía 40: Instalación de la nova-losa en la estación sismológica antes de ser ahogada en concreto



Fotografía 41: Acabado de la estructura de la estación sismológica

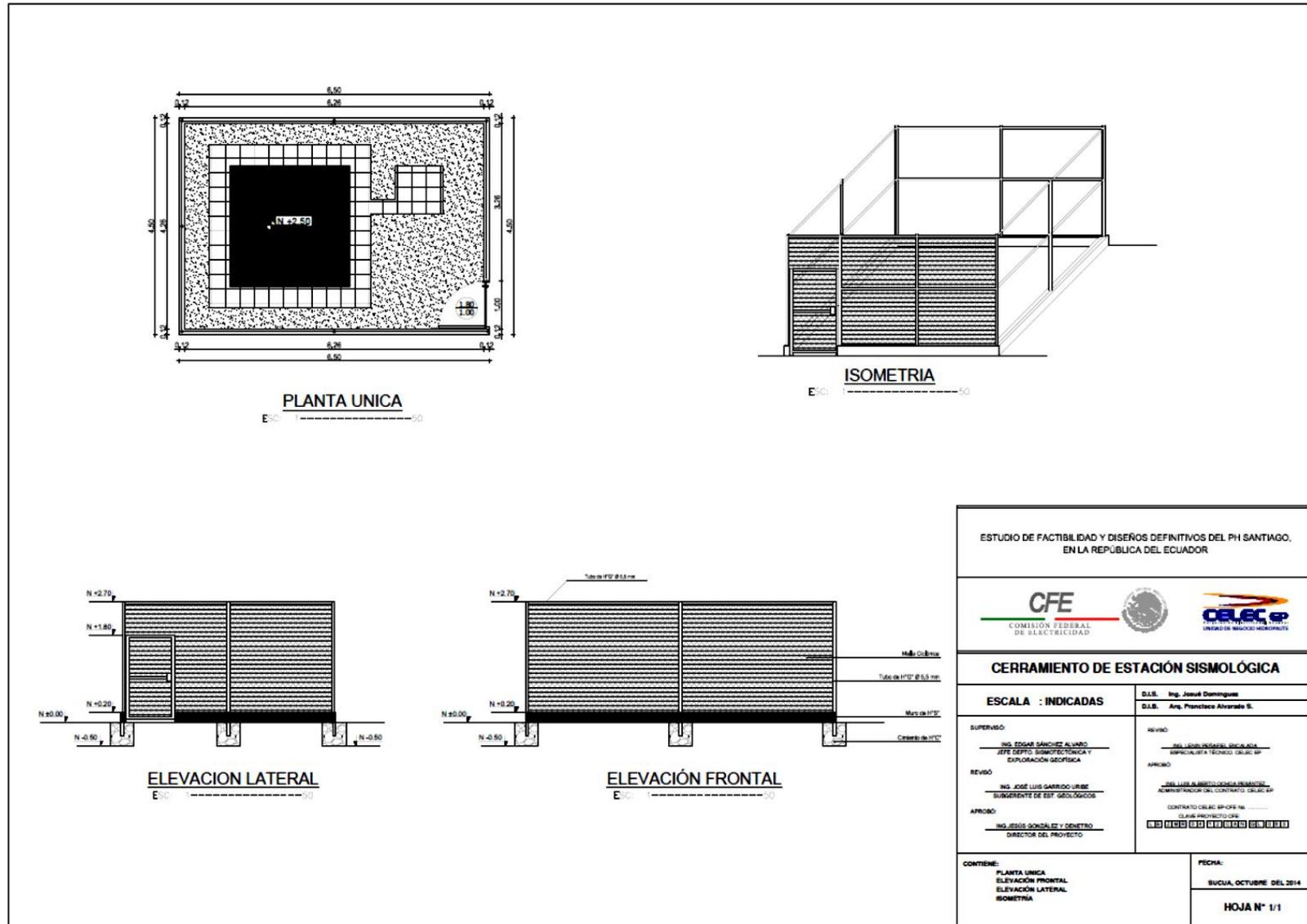


Figura 113: Plano del cerramiento de la estación sismológica

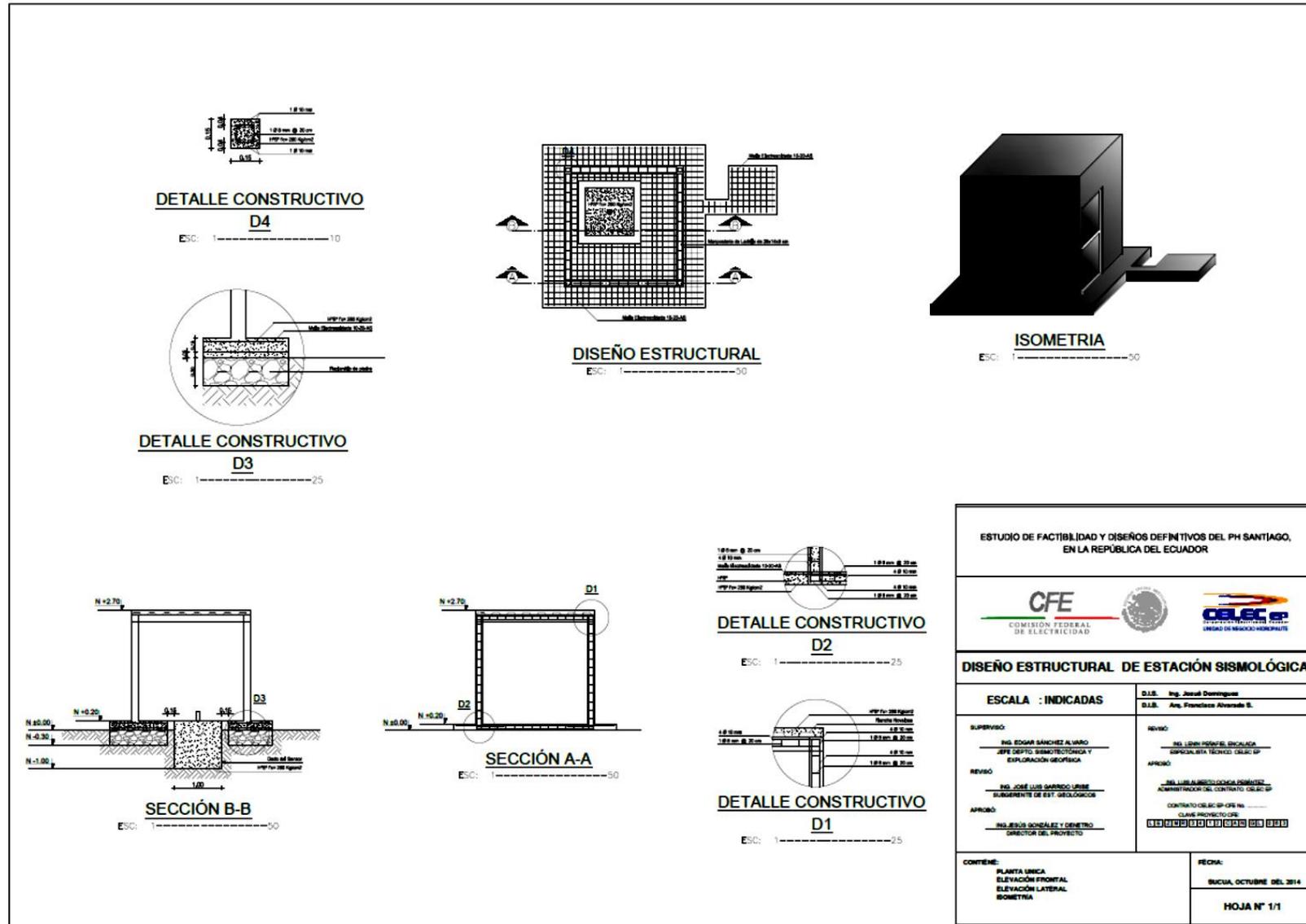


Figura 114: Plano estructural de una estación sismológica

Infraestructura eléctrica y cableado

La infraestructura eléctrica y el cableado deben de estar acorde a las necesidades operacionales del instrumento y del equipo de comunicación. Esta infraestructura está conformada por tubería conduit de galvanizado pared delgada tipo EMT de 3/4" para instalaciones industriales. La infraestructura tiene como objetivo que los cableados de los equipos deben de estar lo menos posible a la intemperie. Las canalizaciones que conforman la infraestructura son para la canalización del, suministro eléctrico, cableado de comunicación y cableados para la operación del equipo.

- **Suministro eléctrico proveniente de línea de 120VAC:** la infraestructura para el cableado del suministro eléctrico consiste en canalizar la energía desde el medidor hasta la protección termoelectrónica de 20A que se adecuó en la estación, a su vez fue canalizada hasta las protecciones termoelectrónicas de 6A que protegen las tomas de corriente para los equipos de comunicación y el sismógrafo. Esta instalación incluye tubería de EMT 3/4" galvanizado y un gabinete de 50x70x25cm en acero al carbón para el resguardo del módem de satelital y la fuente de alimentación de 12V. Las estaciones con este tipo de suministro eléctrico son: "Bellavista", "Sopladora", "Cerro Bosco", "San Luis de Miachi" y "Kiim". La Figura 115 muestra el diagrama de conexión de la línea de 120VAC y las fotografías de la 28 a la 31 muestran la conexión desde el medidor de la línea de 120VAC.



Fotografía 42: Línea de 120VAC proveniente de la infraestructura de energía eléctrica Centro Sur



Fotografía 43: Canalización de la línea de 120VAC hacia la estación



Fotografía 44: Distribución de la línea de 120VAC en el interior de la caseta



Fotografía 45: Distribución de la línea de 120VAC hacia los equipos de medición y comunicaciones

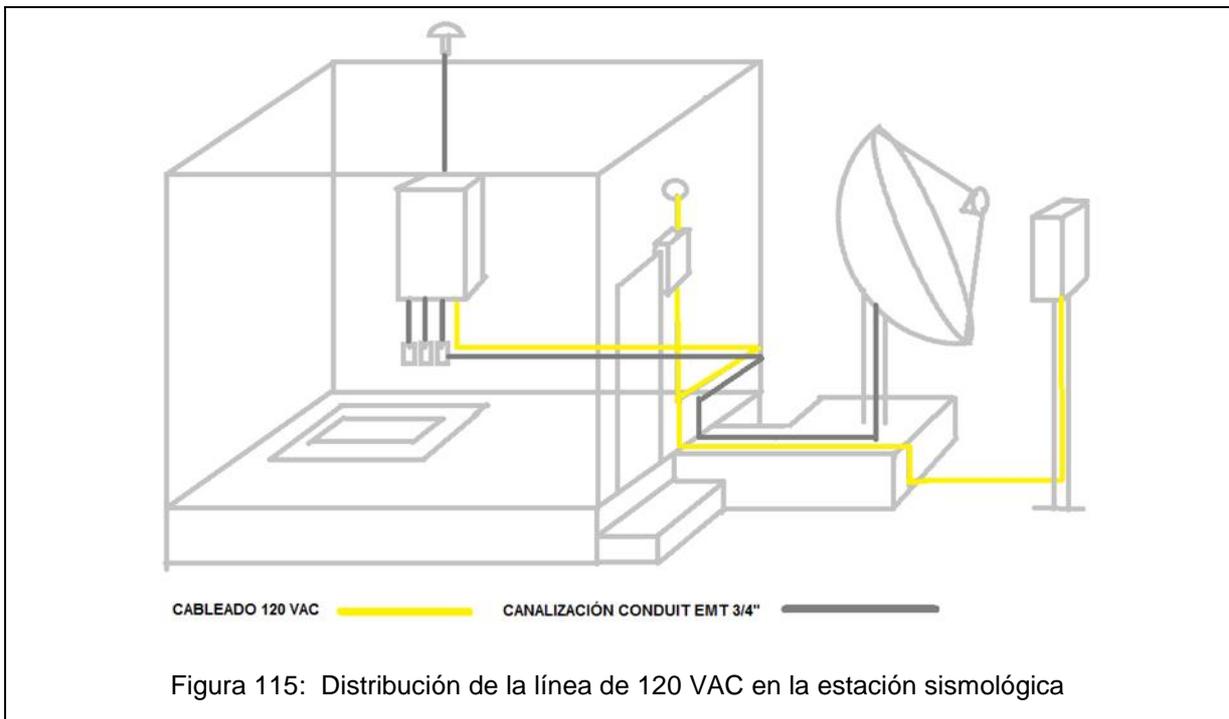


Figura 115: Distribución de la línea de 120 VAC en la estación sismológica

- *Suministro eléctrico proveniente de un sistema fotovoltaico:* las estaciones “San Simón de Ipiacuimi” y “Yaupi”, carecen de servicio de energía eléctrica cerca, por lo tanto la empresa Centro Sur realizó el suministro eléctrico basado en un sistema fotovoltaico. Este sistema consiste en nueve paneles solares de 75 Watts c/u y cuatro baterías de 12VDC a 250AH, proporcionando una energía de más de 2 Kilowatts/hora diarios, suficientes para la alimentación del equipo de medición y el

módem de comunicación satelital. La Figura 116 muestra el diagrama de conexión del sistema fotovoltaico utilizado en las estaciones de “San Simón de Ipiacuimi” y “Yaupi”, y la Fotografía 46 la estación “San Simón de Ipiacuimi” con su sistema solar.



Fotografía 46: Estación San Simón alimentada por un sistema fotovoltaico

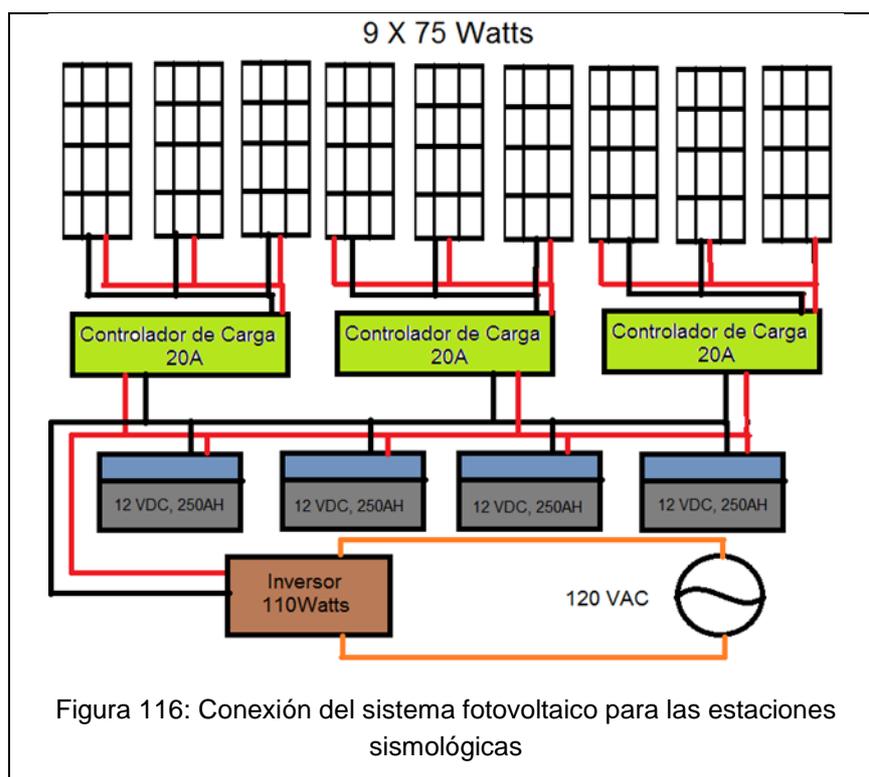


Figura 116: Conexión del sistema fotovoltaico para las estaciones sismológicas

- *Cableado de GPS:* los cableados en una estación sismológica o acelerográfica, consisten en la canalización de los cables de GPS, Red y alimentación de 12VDC, que son necesarios para el equipamiento del sismógrafo. El cableado de GPS consiste en una canalización con tubería conduit EMT 3/4”, que va desde el interior de la caseta hasta el exterior con un terminación en rosca de 3/4” para la instalación del GPS, en el interior es rematado con una caja registro con terminación para cable

coaxial, el cable utilizado es coaxial RG-59 de 75ohms con conectores macho (plug) tipo "F" para cable coaxial RG-59, de compresión y sello permanente (PermaSeal-II™). En las Fotografía 47 y Fotografía 48 se observa la conexión del GPS y en Figura 117 el diagrama de conexión del GPS.

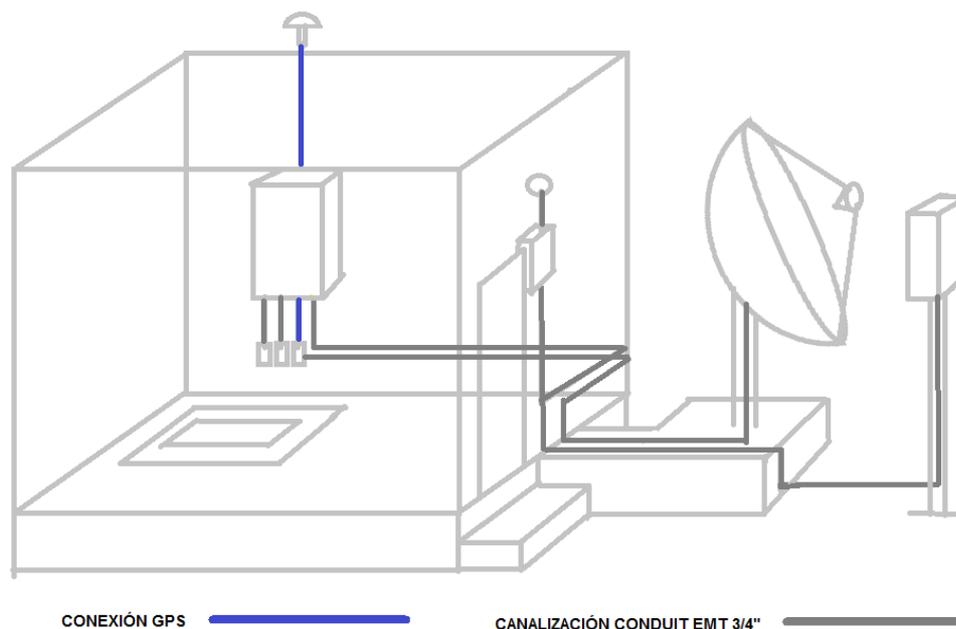
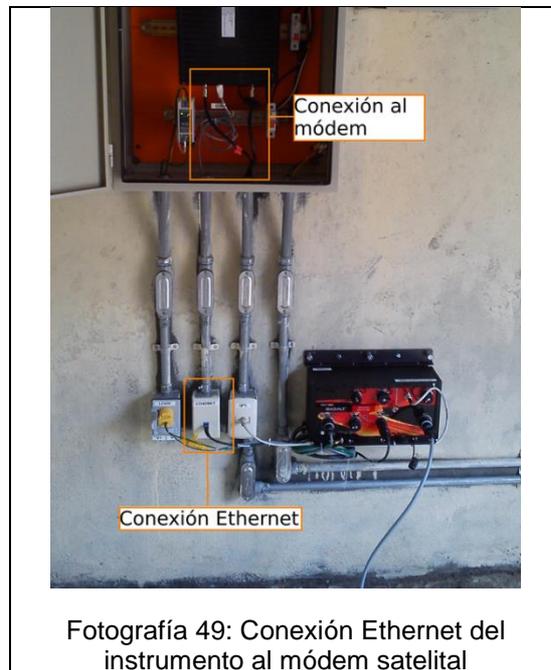


Figura 117: Diagrama de conexión del GPS

- **Cableado de Red:** el cableado para la red Ethernet del equipo de medición al módem satelital, consiste en una canalización interna con tubería conduit EMT de

3/4" proveniente del gabinete de resguardo del módem, a una caja registro con conexión para RJ-45, el cable para esta conexión es UTP CAT-5 y los conectores RJ-45 CAT-5, esta instalación está en la parte interior de la caseta como se muestra en la Fotografía 49 y en la Figura 118 se muestra el diagrama de conexión Ethernet.



Fotografía 49: Conexión Ethernet del instrumento al módem satelital

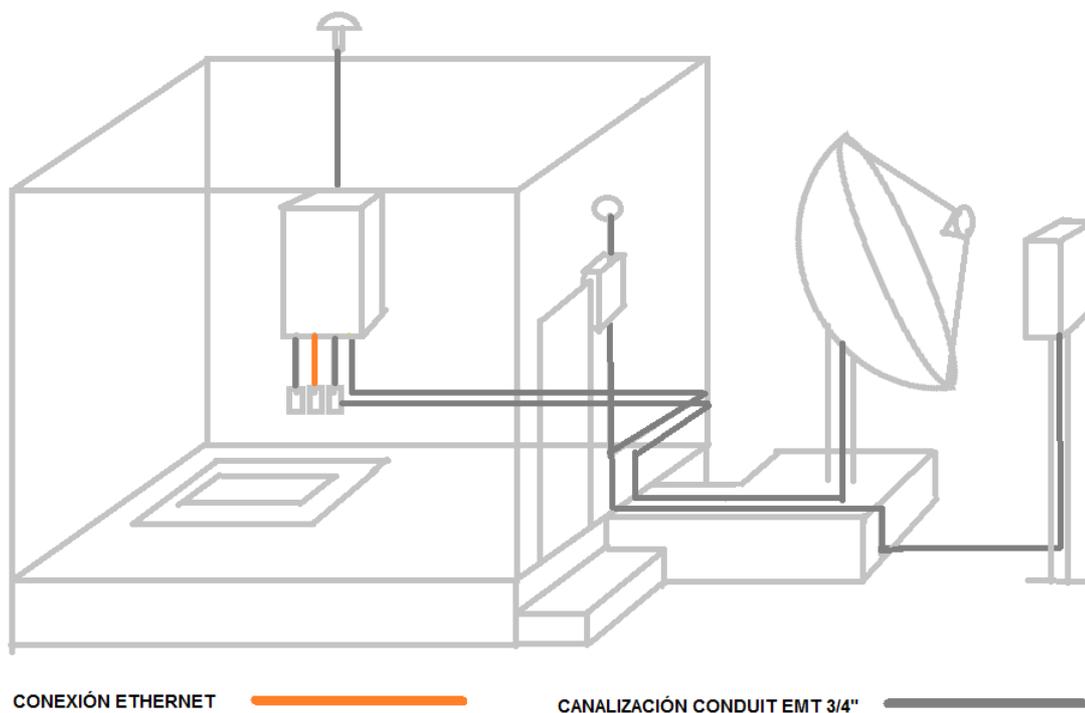


Figura 118: Diagrama de conexión Ethernet

- Cableado del sistema satelital: la canalización del sistema satelital está conformada por tubería conduit EMT de 3/4", que va desde la conexión desde la electrónica de la antena satelital hasta el interior de la estación, donde se encuentra resguardado

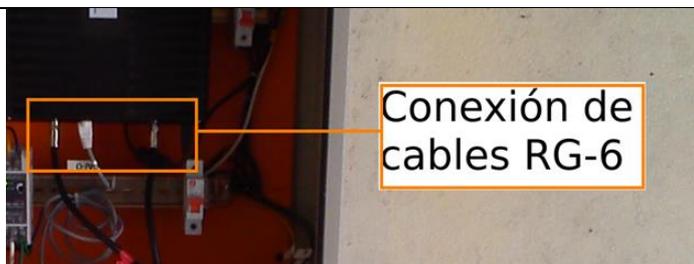
el módem satelital, el cable utilizado es coaxial RG-6 de 75ohms con conectores macho (plug) tipo "F" para cable coaxial RG-6, de compresión y sello permanente (PermaSeal-II™). En las fotografías inferiores se aprecia la canalización desde la electrónica de la antena satelital hasta el módem, y en la Figura 119 se muestra el diagrama de conexión.



Fotografía 50: Electrónica de la antena satelital, compuesta por un supra-convertidor de bloque (BUC) para banda Ku y un amplificador de bajos ruido (LNB) con seguidor de fase cerrada(PLL) para banda Ku



Fotografía 51: Canalización exterior del cableado del sistema satelital



Fotografía 52: Conexión al módem de los cables coaxiales proveniente de la antena satelital

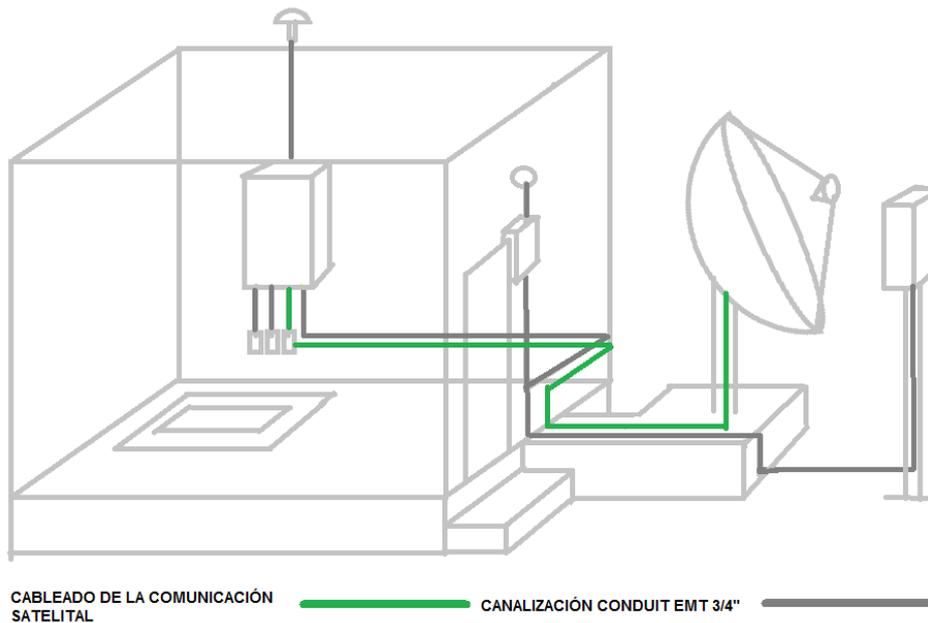


Figura 119: Diagrama de conexión satelital

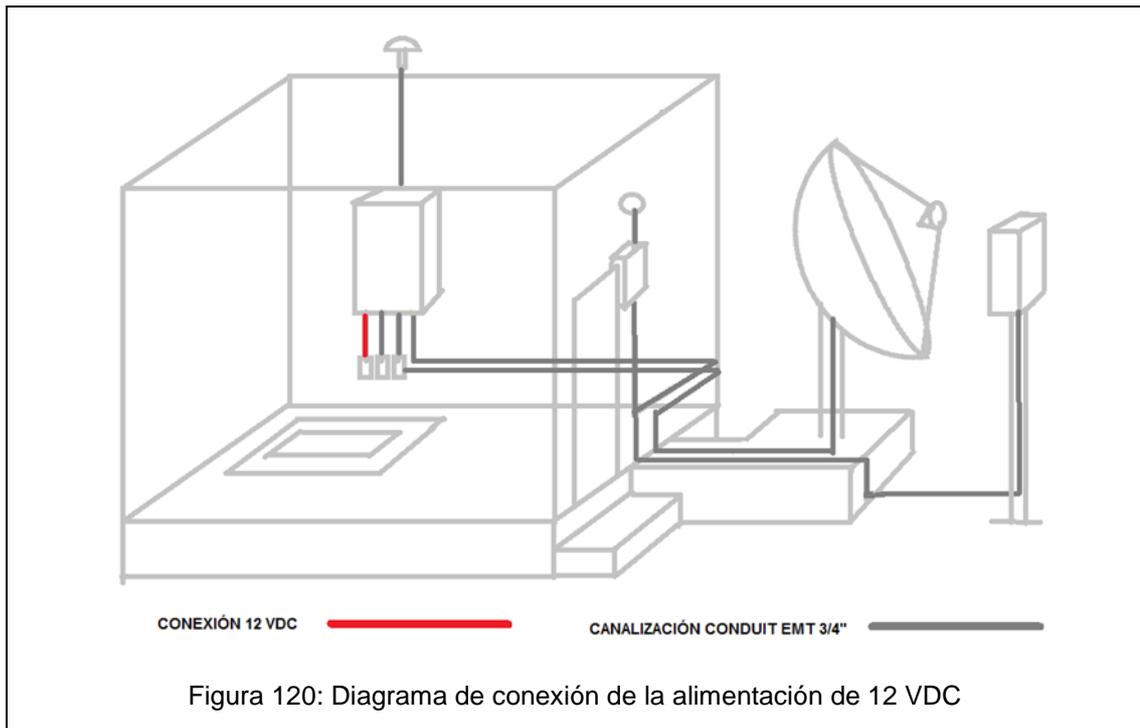
- Cableado de alimentación: consiste en tubería conduit EMT de 3/4" proveniente del gabinete de resguardo del módem, donde se encuentra la fuente de 12VCD conmutada a 5A y su salida está canalizada a una caja de registro con un toma-corriente doble con conexión a tierra, esta conexión está configurada para una salida de 12VCD, esta tensión es requerida por el equipo y a su vez para soportar la carga de la batería de respaldo de 12VDC 105AH ciclado profundo, el cable utilizado en esta conexión es de 12AWG. En la Figura 120 se muestra el diagrama de conexión a la fuente y en las Fotografía 53 Fotografía 54 la instalación del cableado de la fuente al equipo y a la batería de respaldo.



Fotografía 53: Alimentación del equipo desde una fuente conmutada de 12VCD



Fotografía 54: Alimentación del equipo desde una fuente conmutada de 12VCD



Sistema de pararrayos y tierra física.

El diseño del sistema de puesta a tierra se procede con la instalación de 10 varillas de cobre de 5/8" x 1.8 m (6 Malla y 4 Dispersor de pararrayos), distribución alrededor del nodo; para ello se realizaron soldas exotérmicas varilla-varilla. Se realizaron zanjas de conexión de varillas por donde se guían los cables de cobre 1/0 AWG desnudo es de 30cm de ancho x 50cm de profundidad. En las Fotografía 55 y Fotografía 56 se observan las zanjas para la instalación de las varillas y el soldado de ellas.



Fotografía 55: Zanjas para la instalación de la malla a base de varillas



Fotografía 56: Soldado de la malla

Parte del sistema de pararrayos conlleva la instalación de 2 pozos de revisión de concreto de 40cm de diámetro externo con sus respectivas tapas, los mismos se ubicaron en lugares estratégicos en donde se pueda ver las sueldas de uniones para diferentes propósitos. En la Fotografía 57 se observa la instalación de los pozos de revisión.



Fotografía 57: Instalación de pozos de revisión para el sistema de pararrayos

Todas las uniones, cable-cable, cable-estructura y cable-varilla se realizaron con soldadura exotérmica y moldes adecuados para cada aplicación de tal forma que se logre un diseño del sistema puesta a tierra que garantiza una equalización total. Adicionalmente se dio tratamiento químico a cada unidad de varilla utilizando un mejorador de resistividad de terreno GEM 25A de Erico en un total de un saco, el mismo que sirve para mantener suficiente humedad y conductividad de la varilla con el suelo.

En el nodo se instaló una barra tierra interior con las siguientes características:

- Barra de cobre de 50x300x5 (ancho x longitud x espesor) milímetros.
- Suficientes perforaciones en la barra.
- En el orificio central de la barra se conectó directamente a la malla de tierra.
- La sujeción de la barra se efectuó con dos aisladores de resina de 35 milímetros de altura correctamente ajustados y empotrados.

En la Fotografía 58 se observa la barra de tierra dentro de un gabinete en acero al carbón.



Fotografía 58: Barra de tierra

En el techo de la estación se instaló un mástil de 3 m de altura el cual posee tres vientos con aisladores cerámicos, en el mástil se instaló un pararrayos tipo punta Franklin, se realizó la fijación del bajante de pararrayos con abrazaderas de sujeción y amarras metálicas, la cual va una malla de dispersión tipo pata de gallo. En la Fotografía 59 se observa el mástil con sus amarres y bajante de pararrayos.



Fotografía 59: Amarres y bajante del pararrayos, instalados en el mástil

En el nodo de comunicaciones se instaló un supresor contra transitorios 120 VAC tres hilos (2 Fases + Neutro) y tierra, este equipo TVSS es de clase B del tipo modular con una capacidad de 50 KA 8x20us, marca APT Surge modelo S50A120V2 y cumple con normas UL 1449 3ra edición y ANSI/IEEE C62.41.1-2002, ANSI/IEEE C62.45-2002 y RoHS. En la Fotografía 60 se muestra el TVSS dentro tablero principal donde se albergan los equipos de comunicación y fuentes de alimentación.



Fotografía 60: Equipo supresor de transitorios (TVSS)

Infraestructura de estación acelerográfica

Comprende una caseta para el resguardo del equipo de medición; la diferencia de una estación sísmológica es que carece de sistema de comunicación y alimentación por línea de 120VAC.

Obra civil

- **Cerramiento:** para limitar el paso libre de animales y personas, que puedan contaminar con ruido al sensor y brindar seguridad. Dimensiones: 4.5 m de frente por 5.0 m de largo y 2.5 m de altura; incluye una puerta en la parte izquierda del frente de 1 m de ancho por un 1.8 m de altura; los postes que soportan el enmallado son de galvanizado de 2" y están ahogados en dados de concreto de 50cm x 50 cm y en el contorno del cerramiento llevan veredas de hormigón.
- **Losas para estructura de caseta:** es de hormigón de 3.4x3.4x0.15m asentada sobre replantillo de piedra $e=0.30m$ y replantillo de hormigón $e=0,05m$, el factor de resistencia de concreto es de $f'c=280kg/cm^2$, con una malla 10-20-AS el recubrimiento es de 4cm.
- **Dado para el asentamiento del sensor:** de hormigón $f'c= 280Kg/cm^2$ con dimensiones de 1x1 m y con una profundidad de 1 m o hasta encontrar roca, esta losa está considerada en el interior de la losa de la estructura de la caseta, aislada de la misma, con el fin de evitar ruidos al sensor originados por viento o golpes a la estructura de la caseta, el espacio de separación entre la losa de la estructura y el dado es de 15 cm, en la Fotografía 61 se observa la preparación del dado.



Fotografía 61: Preparación para el dado del sensor dentro de la caseta



Fotografía 62: Colocación de las columnas en una estación sismológica

- *Estructura y mampostería:* conformada por una serie de columnas, una losa de techo y su respectiva mampostería. Las columnas tienen una sección de 0.15x0.15m $f'c=280\text{kg/cm}^2$ a los 28 días, hierro en las cuatro caras con varilla $\phi=10\text{mm}$ $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$, los estribos cada 0.20m con varilla $\phi=10\text{mm}$ el recubrimiento para el hierro es de 4cm. Fotografía 63.

La mampostería consiste en ladrillo de 0.29x0.14x0.09 m, enlucido con mortero 1:2 y pintura con inhibidores de corrosión; la losa de techo es de hormigón de 2.80x2.80x0.15 m con base de nova-losa, hormigón $f'c=280\text{ kg/cm}^2$, con una malla 10-20-AS y el recubrimiento es de 4cm; la puerta es metálica de 1.80x1.00 m, espesor de 10mm, con pintura anticorrosiva e incluye cerradura. En la Fotografía 63 se observa el colocado de la nova-losa antes de su fundición; en la Fotografía 64 el acabado de la estación y en la Figura 121 y Figura 122 se muestra el plano de cerramiento y el plano estructural.



Fotografía 63: Instalación de la nova-losa en la estación Acelerográfica antes de ser fundida en concreto



Fotografía 64: Acabado de la estructura de la estación acelerográfica

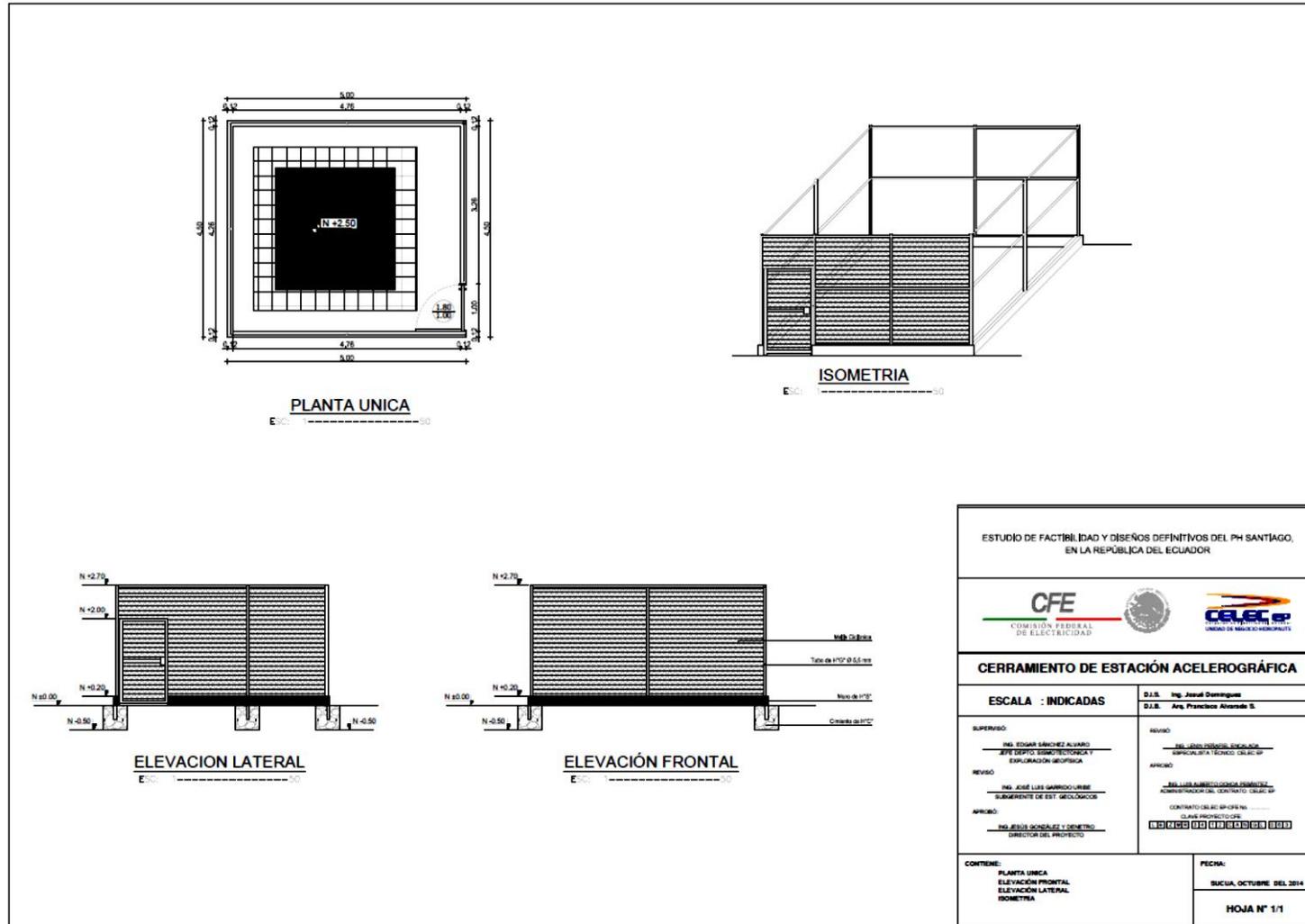


Figura 121: Plano de cerramiento de la estación acelerográfica

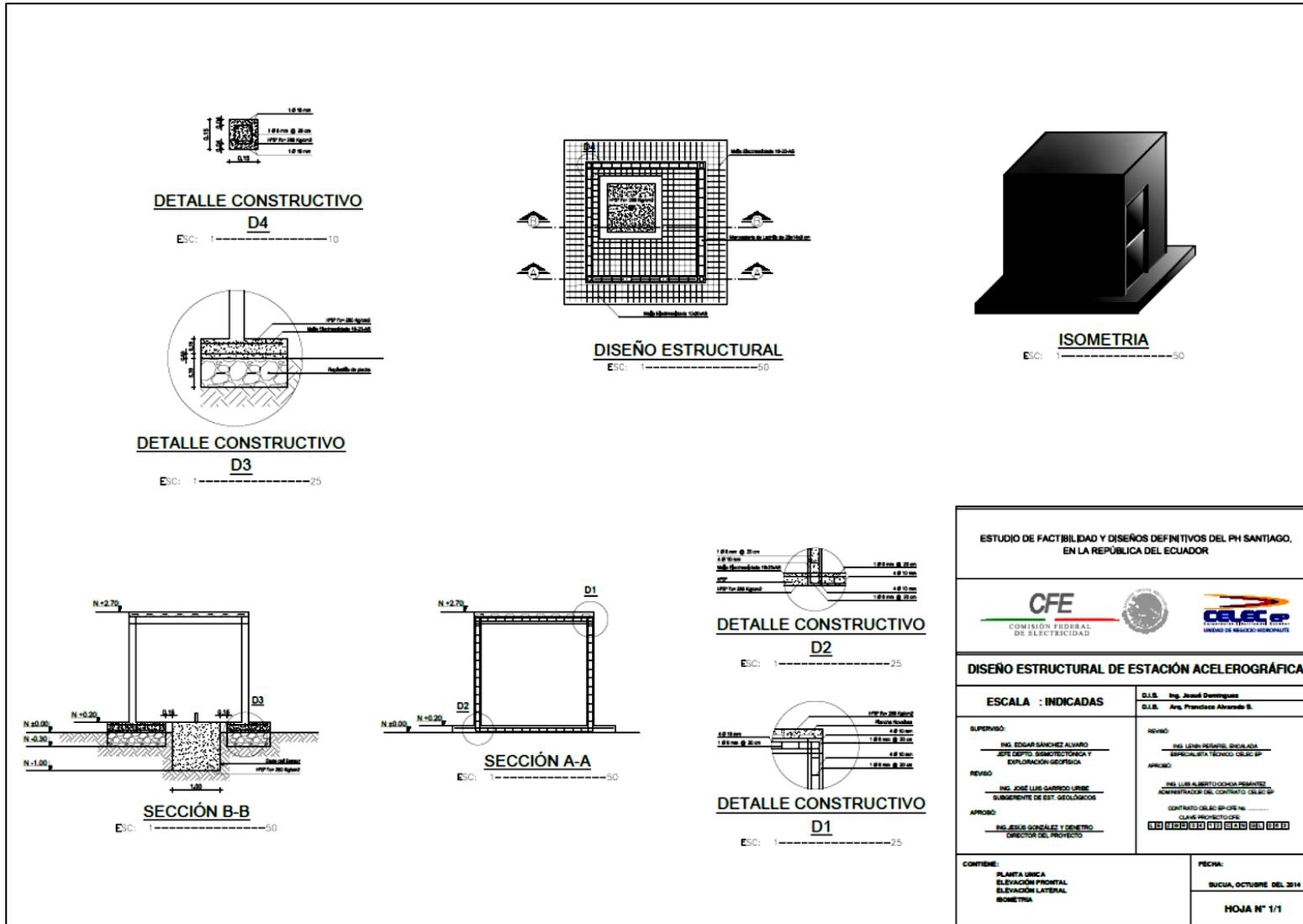
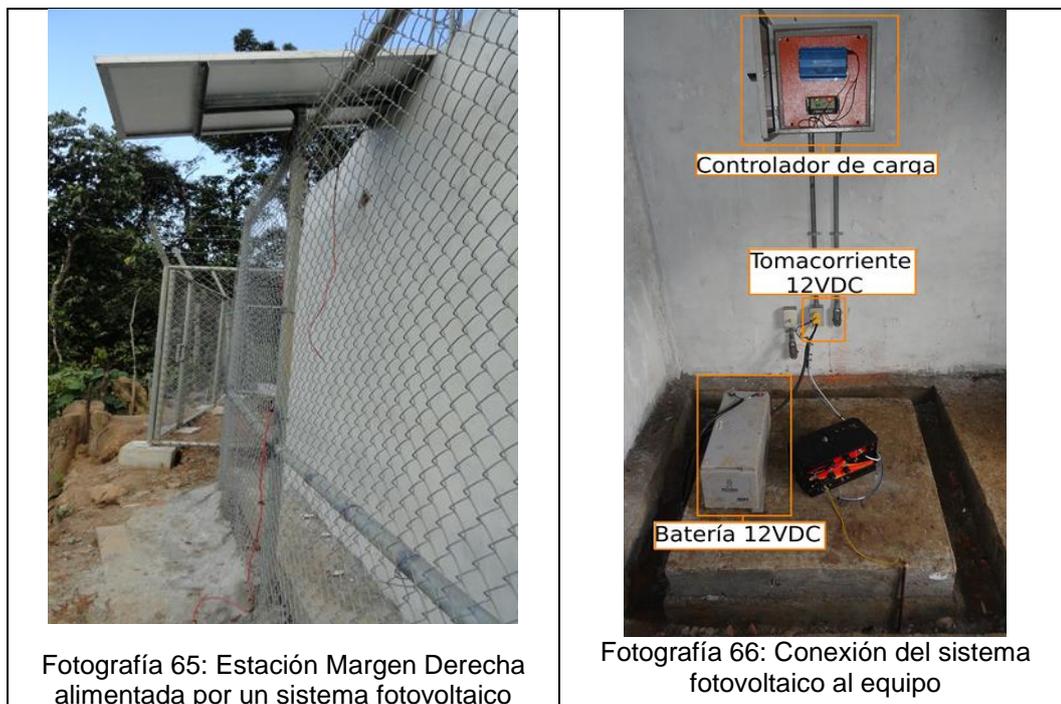


Figura 122: Plano de cerramiento de la estación acelerográfica

Infraestructura eléctrica y cableado

Con el fin de mantener el mismo esquema que las estaciones sismológicas, la infraestructura de las estaciones acelerográficas están conformada por tubería conduit de galvanizado pared delgada tipo EMT de 3/4" para instalaciones industriales, con el objetivo de que los cableados de los equipos deben de estar lo menos posible a la intemperie. Las canalizaciones que conforman la infraestructura son para los cableados de, suministro eléctrico y antena de GPS.

- **Suministro eléctrico proveniente de un sistema fotovoltaico:** la zona carece de una infraestructura de energía eléctrica cerca, por lo tanto la empresa Centro Sur realizó el suministro eléctrico basado en un sistema fotovoltaico; este sistema consiste en un panel solar de 250 Watts y una batería de 12VDC a 250AH, proporcionando una energía de más de 750 watts/hora diarios, suficientes para la alimentación del equipo de medición. En la Fotografía 65 se observa la estación "Margen Derecha" con su respectivo sistema solar y en la Fotografía 66 la conexión del acelerógrafo al sistema solar.



- **Cableado de GPS:** el cableado de GPS consiste en una canalización con tubería conduit EMT 3/4", que va desde el interior de la caseta hasta el exterior con un terminación en rosca de 3/4" para la instalación del GPS, en el interior es rematado con una caja registro con terminación para cable coaxial, el cable utilizado es coaxial RG-59 de 75 ohms con conectores macho (plug) tipo "F" para cable coaxial RG-59, de compresión y sello permanente (PermaSeal-II™). En las siguientes Fotografías se observa la conexión del GPS y en la Figura 123 los diagramas de conexión de sistema alimentación solar y del . GPS.

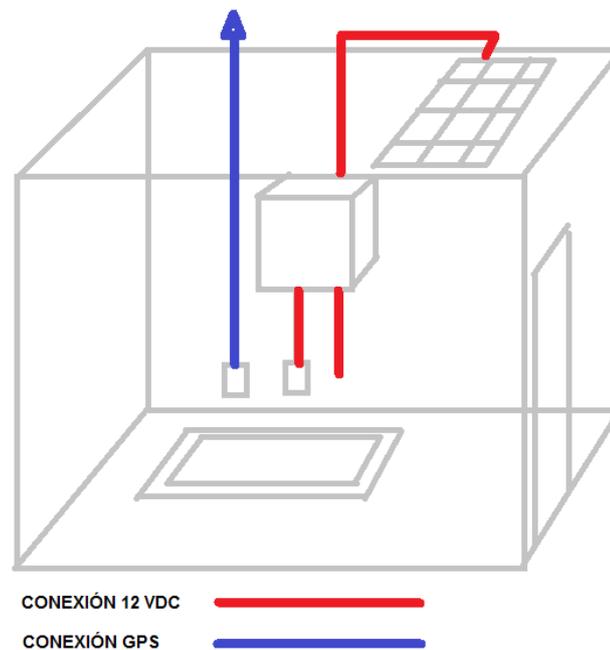
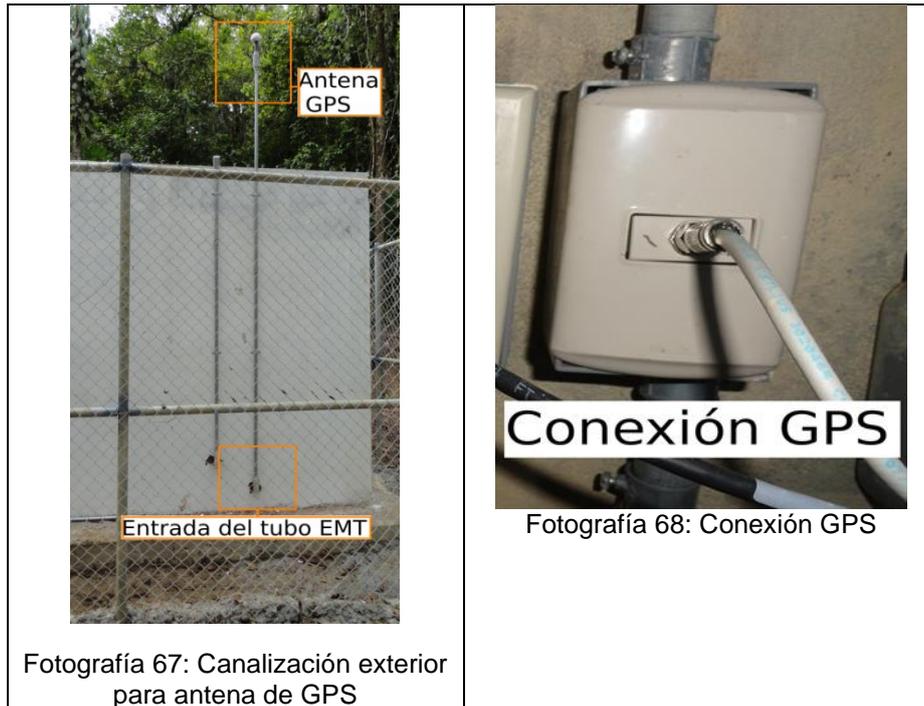


Figura 123: Diagrama de conexiones del sistema solar de 12 VDC y del GPS
Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Equipos de medición y comunicación

Equipos de medición

Sensor de velocidad o sismómetro: es un transductor que su función principal es proporcionar una diferencia de potencial que es directamente proporcional a la velocidad del movimiento (V/m/s), para el caso de esta red sismológica del P.H. Santiago fueron utilizados sismómetros de la marca Lennartz Electronic, modelo LE-3Dlite, este modelo es un sismómetro de tres componentes configuradas ortogonalmente, esto quiere decir que

puede medir movimientos en un espacio 3D, movimientos verticales(Z) y horizontales (N-S, E-W). Fotografía 69.



El sensor puede medir movimientos en tres direcciones, en la componente vertical denominada canal Z, se obtienen diferencias de potencial en movimientos hacia arriba, en la componente horizontal norte o denominada canal N, las diferencia de potencial son positivas cuando el movimiento es hacia el norte y la componente horizontal Este o canal E, genera diferencias de potencial positivas cuando los movimientos son hacia el Este; por lo tanto la instalación del sensor debe de estar en una plataforma totalmente horizontal y nivelada, y la orientación del sensor siempre debe de ser al Norte magnético. En la Figura 124 se muestra un ejemplo de su instalación.

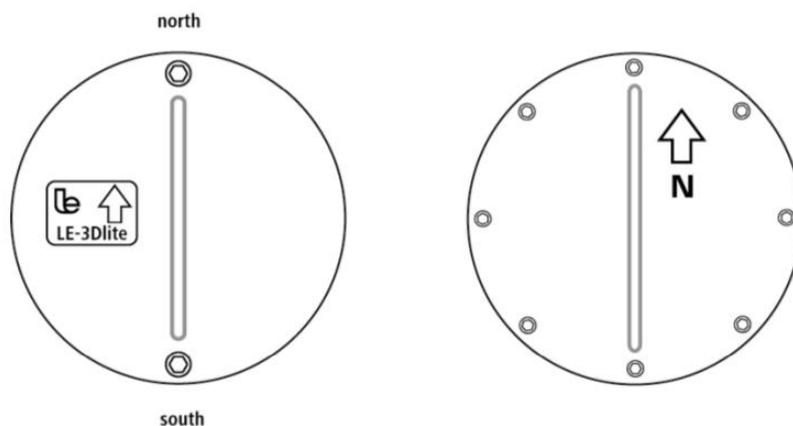


Figura 124: Correcta instalación de un sensor de velocidad de tres componentes

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

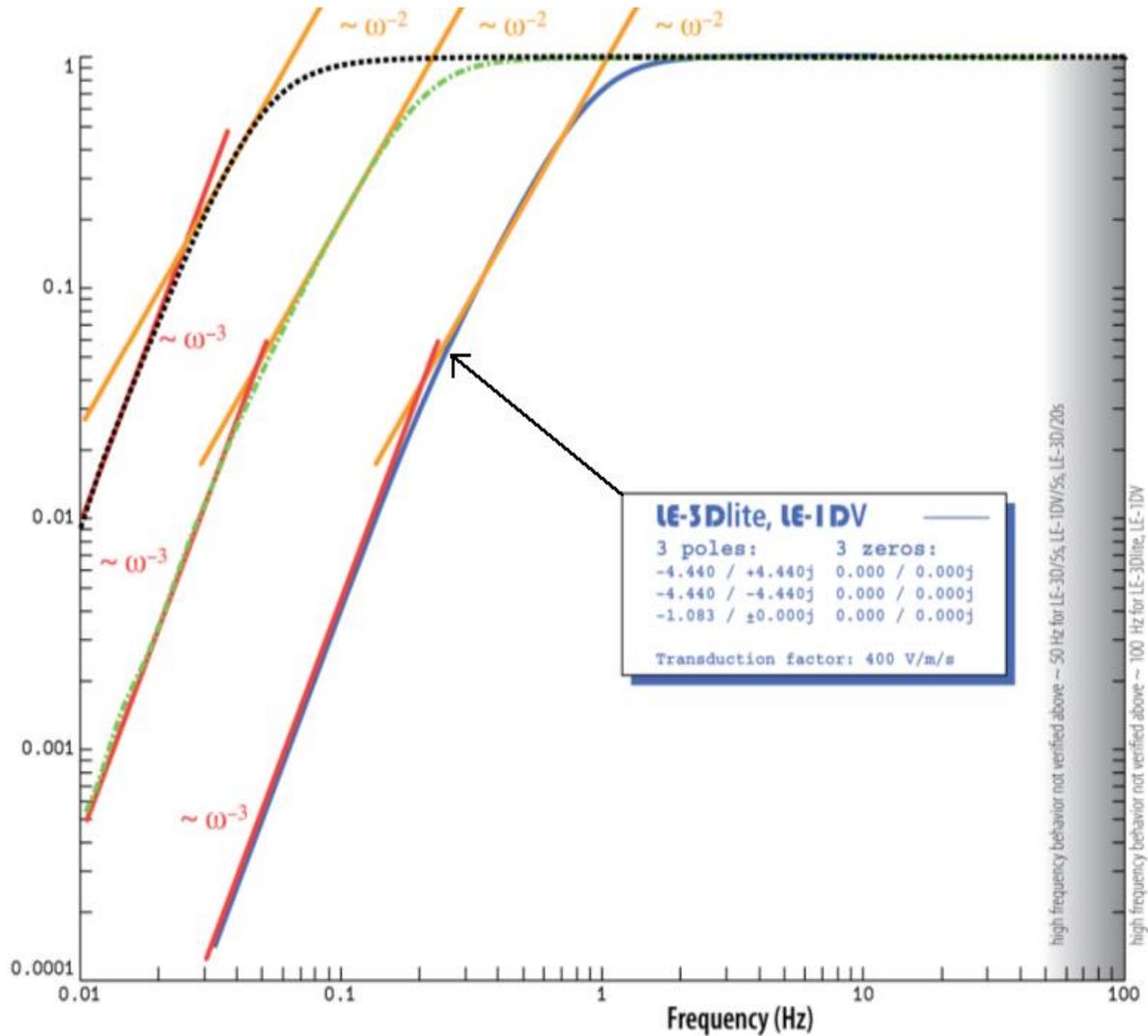


Figura 125: Gráfica de la función de transferencia del sismómetro LE-3Dlite con una eigenfrecuencia de 1Hz

El sismómetro tiene una sensibilidad de 400V/m/s y este valor es multiplicado por la función de transferencia para obtener el valor absoluto de voltaje de salida en una frecuencia dada, a continuación en la Figura 125 se describe la función de transferencia de forma gráfica y en la tabla 123 se agregan los dos polos de la función compleja del sismómetro en función de s , donde s la frecuencia angular $j\omega$.

$$F(s)=P(s)/Q(s)$$

Dónde: $P(s)$ son los zeros de la función y $Q(s)$ representan los polos.

Tabla 132: Polos y Zeros de la función de transferencia para el sismómetro LE-3Dlite

Polos y Zeros de la función de transferencia			
Polo # 1	-4.440/+4.440j	Zero # 1	0.000 / 0.000j
Polo # 2	-4.440/-4.440j	Zero # 2	0.000 / 0.000j
Polo # 3	-1.083/+0.000j	Zero # 3	0.000 / 0.000j

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

El sismómetro LE-3Dlite II opera con un voltaje variable de 10V a 16V en DC, su consumo de energía es de 6,5mA @ 12VDC, su factor de sensibilidad es de 400V/m/s con un factor de amortiguamiento de 0,707 y su rango de operación de temperatura va desde -15°C hasta 60°C, la carcasa del sensor está bajo norma IP65.

Sensor de aceleración: en los acelerógrafos utilizados en las margen derecha e izquierda, su principio de operación es la fuerza balanceada, por lo tanto se le denominan Acelerómetros de Fuerza Balanceada (FBA), estos sensores tiene un bobina de retroalimentación que puede ejercer una fuerza igual y opuesta a la fuerza de inercia, debida a la mayor aceleración que se quiere medir. El acelerómetro está conformado por un transductor de desplazamiento que envía una corriente a una bobina a través de una resistencia en un lazo de retroalimentación negativa, la polaridad es tal que se opone a cualquier movimiento de la masa y logra que no se mueva con respecto al soporte, entonces una aceleración permanente, ejerce fuerza sobre la masa del sensor de desplazamiento, por lo tanto se necesita una gran corriente provocada por una aceleración, siendo esta corriente linealmente proporcional a la aceleración del suelo, de modo que una medición directa de la aceleración queda dada por el voltaje sobre la resistencia. A este tipo de sensores de aceleración también se les conoce como sensores de movimiento fuertes (Strong Motion). En la Figura 126 se muestra un diagrama del funcionamiento de un sensor FBA.

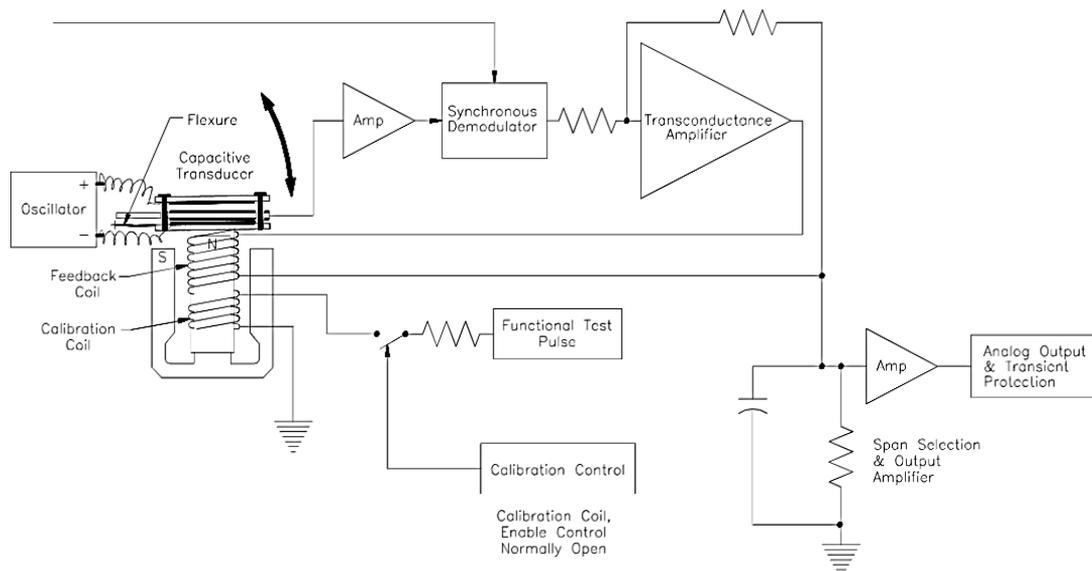


Figura 126.: Diagrama básico del funcionamiento de un sensor FBA

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

El sensor de aceleración utilizado para el proyecto es un acelerógrafo de la marca Kinemetrics modelo Epi-sensor-ST FBA y la función de transferencia del sensor, depende de casi toda la electrónica del sistema por los elementos de los filtros pasa bajos, amplificadores, amplificadores de retroalimentación, etc. A continuación se muestra la ecuación de la función de transferencia para el sensor de aceleración Episensor-ST y en la Figura 127 se muestra la gráfica de la función de transferencia.

$$\frac{V(s)}{A(s)} = \frac{k_1 * k_2}{(s - p_1)(s - p_2)(s - p_3)(s - p_4)}$$

Dónde:

$$k_1 = 2,46 \times 10^{13}$$

k_2 = Sensibilidad del sensor V/g

s , es la variable la transformada de Laplace

$p_1 = -981 + 1009i$ (polo #1)

$p_2 = -981 - 1009i$ (polo #2)

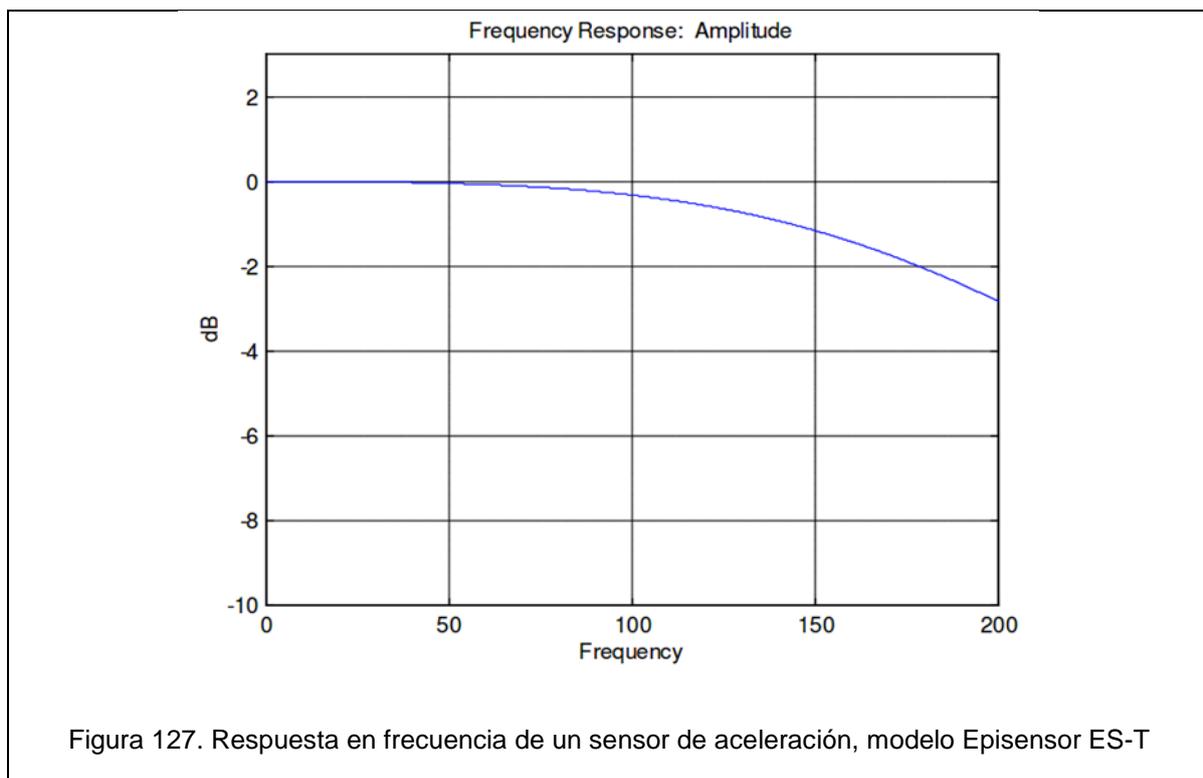
$p_3 = -3290 + 1263i$ (polo #3)

$p_4 = -3290 - 1263i$ (polo #4)

$V(s)$ representa la salida del voltaje del sensor.

$A(s)$ representa la entrada de aceleración.

La sensibilidad de los acelerógrafos puede ser seleccionada por el usuario, $\pm 0,25g$, $\pm 0,5g$, $\pm 1g$, $\pm 2g$ or $\pm 4g$, y también su salida de voltaje, $\pm 2,5V$ unipolar; $\pm 10V$ unipolar; $\pm 5 V$ diferencial; $\pm 20 V$ diferencial.



Los acelerógrafos ofrecen rango dinámico de hasta 155dB, con un ancho de banda de DC hasta 200Hz, las escalas de medición pueden ser seleccionables por el usuario, 1/4g, 1/2g, 1g, 12g o 4g, con cuatro opciones de salida de voltaje 2.5Vpp, 5Vpp, 10Vpp y 20Vpp. La linealidad de estos sensores es de menor a 1000 ug/g² y una histéresis menor a 0.1% en su escala máxima, la variación por temperatura es menor a 500ug /°C por cada 1g, tiene protecciones de transitorios ESD, RF, EMI, su consumo de energía es de 12mA a +/-12V, sus rangos de operación van desde -20°C a 70°C y la coraza del sensor está bajo norma IP67.

Equipos de grabación: o de adquisición, se encargan de digitalizar y almacenar la información, pero con lo paso de los años no están limitados solo a eso, sino a ofrecer más prestaciones o servicios, por ejemplo, envío de datos a través de una red de telecomunicación, envío de mensajes, ejecución de rutinas generadas por el usuario, etc. En el PHS se adquirió equipos de última generación que ofrecen altas prestaciones muy útiles para la operación de una red sísmológica. Los sistemas de adquisición de marca Kinometrics modelo Basalt constan de un chasis que contiene los conectores externos y tanto el chasis como los conectores están bajo norma IP67. En las estaciones sísmológicas los equipos basalt están equipados con cuatro canales de entrada, tres para el sísmómetro tri-axial más un auxiliar, este último para la conexión de un sensor genérico que arroje una tensión de +/- 5 Volts, en el caso de las estaciones de aceleración el equipo Basalt contiene el sensor de manera interna además de su canal auxiliar.

Las señales de estos sensores son digitalizadas por convertidores analógicos digital, posteriormente las señales se filtran y son procesados digitalmente por señales de alta velocidad pasando al sistema del procesador principal. Este consiste en un procesador de bajo consumo, que tiene dos interfaces Ethernet, dos puertos de serie y dispositivos de almacenamiento extraíbles Compacta Flash, controlados por un sistema operativo Linux y el software Kinometrics Rockhound. La interacción del usuario con el sistema es a través del software Rockhound para la configuración, el control y el funcionamiento del sistema, y a través de los conectores del panel frontal para la conexión física de los sensores, dispositivos de comunicación, y el GPS al sistema.

Los equipos de grabación poseen tres canales externos más un auxiliar, y en el caso de los acelerómetros, tres canales internos más un auxiliar externo, los voltajes de entrada son diferenciales y seleccionables por el usuario 5Vpp, 10Vpp, 40Vpp.

La conversión de datos la realiza mediante un convertidor analógico digital de 24bits Delta Sigma en cada uno de sus canales de entrada, cuenta con filtros antialias de respuesta finita al pulso Causal/Acausal. La frecuencia en respuesta de DC a 80Hz @ 200 muestras por segundo, las tasas de muestreo son configurables 1, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000 muestras por segundo.

El tipo de alimentación de corriente directa (DC) que va desde los 8V hasta 18V y su consumo es de aproximadamente 145mA @ 12V sin sensores.

El almacenamiento es interno en una memoria Compact Flah (CF) de 4GB y cuenta con un slot adicional para memorias SD, el formato para la CF es Linux EXT3 y FAT32 para los medio extraíbles.

La sincronización del tiempo la realiza mediante oscilador digital amarrado a la señal de GPS y se obtiene una precisión de menos de 1 microsegundo, la alimentación del GPS es

2,8Mbps, el equipo cuenta con varias ventajas como por ejemplo, aceleración en los protocolos TCP/HTTP/VPN, capacidades de ruteo, encriptación, VLAN, VRF y End-to-End QoS. En la Fotografía 70 se puede ver el módem en cuestión.



Para el módem satelital también son necesarios los dispositivos supra-convertidor de bloque (BUC) para banda Ku y un amplificador de bajos ruido (LNB) con seguidor de fase cerrada(PLL) para banda Ku, el BUC realiza la función de transmisor y el LNB de receptor. Estos dispositivos son instalados en la antena satelital de 1,2m. En la Fotografía 71 se muestra la antena con su respectiva electrónica.



El módem utilizado cumple con un estándar de transmisión de Datos DVB-S2 con una codificación y modulación adaptativa, las tasa de señal de portadora va desde los 256Ksps

hasta 45Msps, la tasa de transferencia de datos que soporta la portadora va hasta los 20Mbps en protocolo UDP y 7.5Mbps con protocolo TCP, los tipos de modulación que soporta son QPSK, 8PSK, 16APSK, 32ASPK.

El acceso al medio es mediante MF-TDMA DVB-RCS, que las tasas por canal van desde 128sps hasta 1.536Mbps, el ancho de banda que maneja en el servicio VSAT puede alcanzar hasta los 2.8Mbps UDP/TCP y las modulaciones soportadas son QSPK y 8PSK.

En la parte de conexión física, el módem tiene dos conectores tipo F Hembra de 75 ohms, dos puertos Ethernet 10/100 BaseT más puerto serial RJ-45 y la alimentación es a través de una línea de 100-240VAC.

Los dispositivos BUC y LNB para banda Ku, operan en un rango de temperatura de -40°C hasta 60°C, con una humedad sin condensar de 100% y su demanda de energía es de 4V a 24V.

Puesto central de registro sísmico (PCRS)

El Puesto Central de Registro Sísmico (PCRS), es el lugar donde llega la información de los equipos sismológicos que se encuentran en campo, Bellavista, Sopladora, Cerro Bosco, San Luis de Miachi, San Simón de Ipiacuimi, Kiim de Santa Rosa y Yaupi, toda esta información llega a través de un acceso de última milla como lo es la Fibra óptica (F.O.).

El PCR consta de una workstation MAC, donde está corriendo el sistema de monitoreo ambiental Antelope, un servidor de datos, equipos de comunicación, proporcionados por el proveedor de la solución VSAT, y un Nobreak para protección de los equipos.

Sistema de monitoreo sísmico Antelope

Antelope es un software de monitoreo y adquisición diseñado para capturar, procesar y administrar variables del medio ambiente originada por sensores, pero para este proyecto es utilizado sólo con fines sismológicos, el software está basado en Unix, es ideal para el monitoreo de sismos locales, redes regionales, nacionales y mundiales. Antelope aprovecha al máximo los servicios de apoyo proporcionado por los sistemas operativos UNIX y el estándar TCP / IP, para dar funcionalidad completa a la red sísmica y las operaciones de control como, el tiempo real de adquisición de datos de los digitalizadores de campo, control interactivo con los equipos en campo, obtener el estado de cada equipo (estado de energía, temperatura, tiempo, memoria), el procesamiento automatizado de datos en tiempo real (detección, selección, asociación a evento sísmico, localización del evento sísmico, almacenamiento). El sistema tiene incorporado un Sistema administrador de base de datos relacionales, para la administración de la información. La arquitectura del software está basada en la generación de un Ring Buffer (anillo de memoria), el cual es utilizado para importar o exportar datos en tiempo real provenientes de un sismógrafo(s) o de otra red de monitoreo sísmológico, una vez que tiene los datos en el Ring Buffer, comienzan los procesos de análisis, procesamiento y almacenamiento en la base de datos. En la Figura 129 se muestra el diagrama de cómo está compuesto el sistema Antelope.

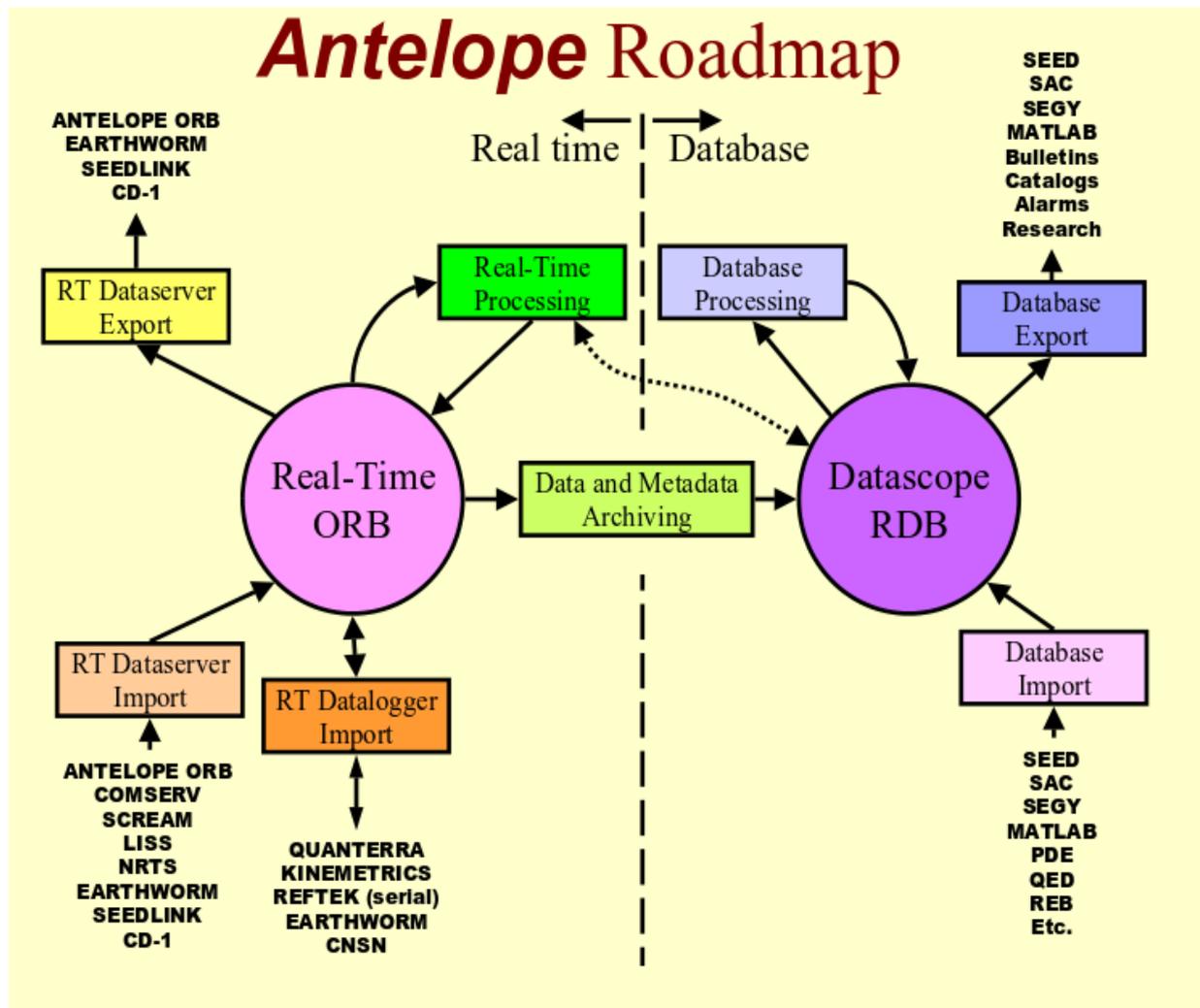


Figura 129: Diagrama de la arquitectura del sistema Antelope

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Como se puede ver en la Figura 129, el sistema está compuesto principalmente por un anillo de memoria en tiempo real llamado “Real Time ORB” (RT-ORB) y este es alimentado o alimenta a otros procesos, por ejemplo, el proceso “RT Datalogger Import” alimenta al RT-ORB con datos provenientes de equipos sismológicos y el proceso “RT Dataserver Import” lo alimenta con datos provenientes de otros sistemas de monitoreo sismológico.

El sistema también es capaz de importar/exportar información en diferentes formatos de estándares sismológicos como por ejemplo, MSEED, SAC, SEGY, MATLAB, etc., esto quiere decir que no solo se limita a recibir datos en tiempo real sino es capaz de alimentarse de información respaldada en archivos.

Los sismógrafos modelo Basalt son capaces de enviar información a un sistema Antelope, de forma nativa esto quiere decir que no necesita complementos de software adicionales, para ello el equipo tiene que ser configurado como un servidor de datos Ring Buffer a través de un puerto de comunicación TCP con número 9500, una vez que el puerto ha sido habilitado en el equipo el sistema Antelope iniciará sesión para poder recibir los datos de los canales del sensor y comenzará el proceso. En la Figura 130 se puede ver el diagrama de conexión.

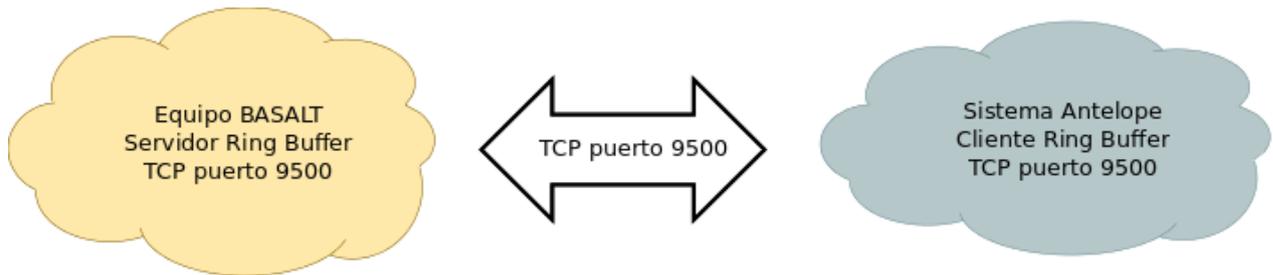


Figura 130: Diagrama de conexión entre un sismógrafo BASALT y el sistema Antelope

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Servidor de datos

El servidor de datos tiene como objetivo almacenar toda la información en tiempo continuo originada por los sismógrafos, esto con el fin de tener un respaldo de la información en el caso que se requiera, el servidor es parte de la infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad y ofrece un servicio FTP para la red sismológica, los sismógrafos que están en campo generan información en tiempo continuo y es enviada por FTP hacia el servidor, esta acción es realizada cada hora, una vez que un archivo sea generado, por lo tanto cada hora se envía información a través del FTP. En la Fotografía 72 se observa el servidor utilizado para la operación de la red sismológica.



Fotografía 72: Servidor de datos FTP, para almacenamiento de respaldo de la red sismológica

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Direccionamiento la red sismológica

El direccionamiento para la red sismológica consta de 7 subredes, una por cada estación en campo, puesto que el módem realiza la función de router. En el PCRS está asignado un direccionamiento de red local 192.168.10.0/24, donde las direcciones, 192.168.10.1 es del router, 192.168.10.2 es del sistema Antelope y la 192.168.10.3 están asignada al servidor de datos de respaldo, por lo tanto de las direcciones 192.168.10.4 hasta la 192.168.10.254

pueden ser utilizadas por el usuario. En la siguiente tabla se establecen los direccionamientos establecidos para la red sismológica con una máscara de red de 255.255.255.240.

Tabla 133: Direccionamiento para la red sismológica

Estación	No. de Red	IP Módem Satelital	IP Sismografo	IP's utilizables
Bellavista	192.168.30.0/28	192.168.30.1	192.168.30.2	192.168.30.3 – 192.169.30.14
San Simón Ipiacuimi	192.168.30.16/28	192.168.30.17	192.168.30.18	192.168.30.19 – 192.168.30.30
Kiim de Santa Rosa	192.168.30.32/28	192.168.30.33	192.168.30.34	192.168.30.35 – 192.168.30.46
San Luis de Mianchi	192.168.30.48/28	192.168.30.49	192.168.30.50	192.168.30.51 – 192.168.30.62
Cerro Bosco	192.168.30.64/28	192.168.30.65	192.168.30.66	192.168.30.67 – 192.168.30.78
Yaupi	192.168.30.80/28	192.168.30.81	192.168.30.82	192.168.30.83 – 192.168.30.94
Sopladora	192.168.30.96/28	192.168.30.97	192.168.30.98	192.168.30.99 – 192.168.30.110

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Resultados de operación

Una vez terminada la instrumentación en campo se prosiguió con el análisis de la calidad de las señales sísmicas. Se incluye la generación espectros de ruido a partir de registros digitales de los sismómetros. La metodología que se debe seguir para éste análisis es la propuesta por Peterson (1993) que a partir de un promedio mundial de estaciones sismológicas con diversas características como estaciones cuyos registros son muy ruidosos y estaciones con registros con muy poco ruido; permiten evaluar las frecuencias predominantes del ruido sísmico en el espectro y determinar las causas del ruido en términos de su frecuencia, así como evaluar si la calidad en la señal es óptima para satisfacer las necesidades del estudio. Se obtuvieron espectros de densidad por cada una de las estaciones sismológicas instaladas con el fin de calificar la calidad de la señal.

En el Apéndice PMA, Apéndice 11, se muestran los espectros de ruido para cada estación.

Observaciones sismológicas

Se presentan los resultados relevantes del monitoreo sísmico observado durante el periodo de octubre 1 de 2014 a enero 15 de 2015, por la red sísmica telemétrica instalada en la provincia de Morona Santiago en el oriente de Ecuador, para estudiar la factibilidad sísmica del PHS.

La red Sísmica Telemétrica instalada en septiembre de 2014 para la observación del Proyecto Hidroeléctrico Santiago, consta de 7 estaciones telemétricas de tres componentes, con sensor de velocidad de 1 segundo, que son interrogadas vía satélite por el sistema de adquisición de datos ANTELOPE, en un Puesto Central de Registro (PCR), instalado en la población de Sucúa. La información recibida es almacenada y procesada por personal de CFE, para definir el escenario sísmico del proyecto. Adicionalmente a la red telemétrica, se dispone de dos instrumentos con registro de aceleración que se ubican en las dos márgenes del sitio de la boquilla; estas dos estaciones son autónomas y por tanto interrogadas en el sitio de ubicación. La Figura 131 presenta la geometría de la red sísmica instalada.

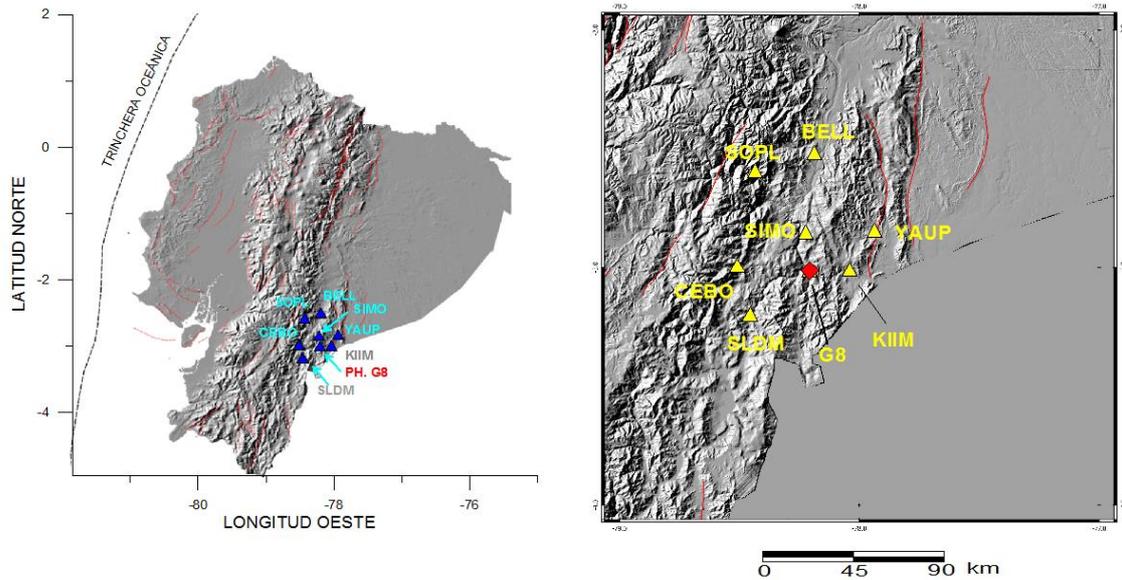


Figura 131: Distribución de las estaciones sismológicas para el estudio del PH Santiago en Ecuador

El escenario sísmico del Ecuador, está caracterizado por una región fuertemente activa desde el punto de vista tectónico y en donde se presenta, no sólo el choque de dos placas tectónicas, sino vulcanismo y sismicidad en la placa continental, que debe ser observada de manera minuciosa por la red sismológica instalada para el proyecto. En la Figura 132 se presenta de manera ilustrativa el escenario sísmico de la zona de estudio.

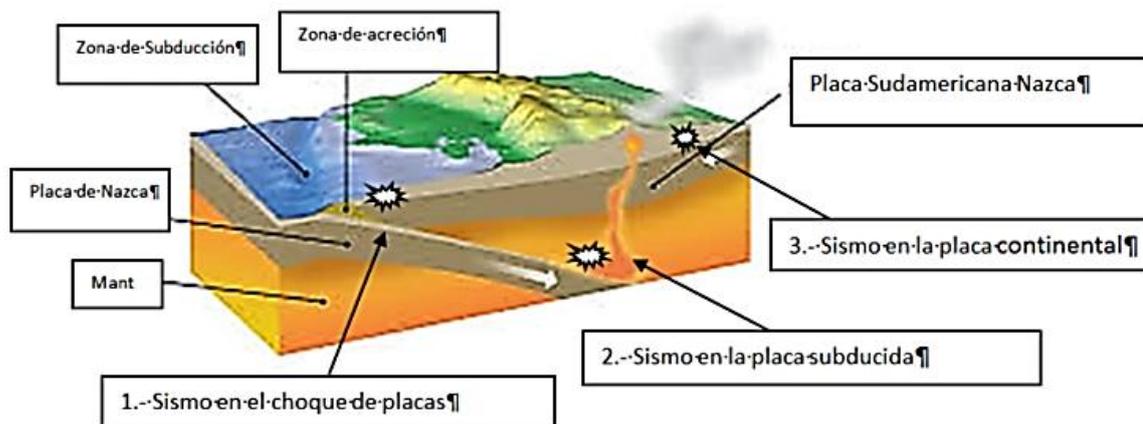


Figura 132: Escenario de la subducción en Ecuador y los tres tipos de sismos que pueden afectar al proyecto PHS.

El proyecto se ubica en la región que se encuentra detrás del arco volcánico entre el choque de la placa de Sudamericana y Nazca y se caracteriza por su cercanía a los sismos del tipo 3.

Se dispone de una red sismológica concentrada en un radio aproximado de 50 km. Esta distribución es ideal para observar en el mayor detalle posible lo que ocurre en la zona del proyecto, por ello se concentró la observación en la sismicidad que ocurre dentro de la red

sísmica, más que a la observación del comportamiento regional de la sismicidad en donde la red es menos resolutive.

Para obtener las localizaciones hipocentrales que se presentan en este trabajo, se leyeron las fases sísmicas usando la herramienta del programa de detección ANTELOPE.

Se determinó un modelo de velocidades de ondas sísmicas del sitio, mediante el siguiente trabajo:

Se empleó el programa de localizaciones hipocentrales HYPO71 (Lee y Lahr, 1972), con un modelo de velocidades consistente de dos capas sobre un semiespacio, con velocidades de onda P de: 6,2; 6,85 y 8,15 km/s y espesores de 15 y 30 km. La relación V_p/V_s utilizada fue de 1,75.

Riznichenko, 1958 propone un método para conocer estimaciones de las velocidades de ondas P y S, a partir de las lecturas directas de estas fases y la distancia epicentral. El procedimiento considera que de los diagramas de Wadati es posible obtener el tiempo origen del sismo T_0 y la relación de velocidades V_p/V_s , a partir de una recta de regresión lineal de los tiempos T_s-T_p vs. T_p .

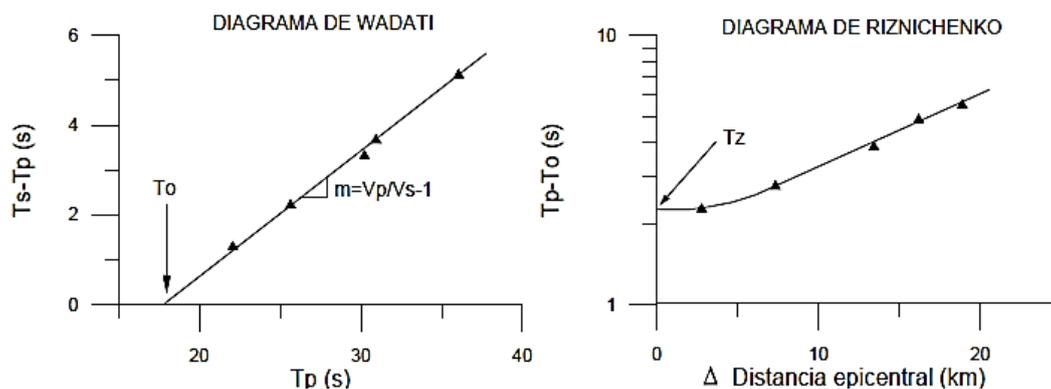


Figura 133: Diagramas de Wadati y Riznichenko, para la obtención de velocidades de ondas P y S, a partir de los tiempos de arribo de dichas fases y la distancia epicentral.

Por otro lado, se tienen las siguientes relaciones de velocidades de onda sísmica en los diagramas de Riznichenko:

$$T_p - T_0 = \frac{\sqrt{\Delta^2 + H^2}}{V_p} ; \quad T_s - T_0 = \frac{\sqrt{\Delta^2 + H^2}}{V_s}$$

Donde: Δ = distancia epicentral; H =profundidad del sismo; V_p y V_s = Velocidades de P y S, respectivamente; T_p y T_s = tiempos de arribo de ondas P y S; T_0 = Tiempo origen del sismo.

Para $\Delta=0$, se tiene un tiempo T_z , que correspondería al tiempo de viaje vertical del sismo. Este tiempo de viaje, del foco a la superficie, puede obtenerse de manera independiente para ondas P y S, y requiere únicamente de la distancia epicentral, que es el parámetro más estable en la localización de sismos. Por otro lado, la pendiente del diagrama de Riznichenko corresponde al inverso de la velocidad promedio de onda P ó S en su trayectoria del foco a la superficie.

De la lectura de sismogramas de la red sismológica, se determinaron localizaciones empleando el modelo descrito anteriormente. Usando las lecturas de tiempos de viaje de

ondas P y S, se obtuvieron diagramas de Wadati, con los que se determinó tiempo origen del sismo T_0 , y la relación V_p/V_s . Posteriormente, usando las distancias obtenidas de la localización, se calcularon V_p y V_s ; y los tiempos T_z para ondas P y S de manera independiente. Con ello se evaluó la profundidad H para cada caso. La Figura 134, muestra los datos cuya información tuvo un coeficiente de correlación mayor a 0.95, tanto para los diagramas de Wadati, como para los diagramas de Riznichenko; y al menos 6 fases leídas en la localización. La profundidad usada para ver la variación V_p/V_s , corresponde a la calculada para ondas P de los diagramas de Riznichenko. Con línea gris, en esta misma figura, se presenta el modelo que resulta de esta investigación. Los resultados claramente reflejan incrementos de V_p y V_s con la profundidad, así una reducción de la relación V_p/V_s . La actividad sísmica es notable en la corteza continental y se reduce después de los 30 km de profundidad.

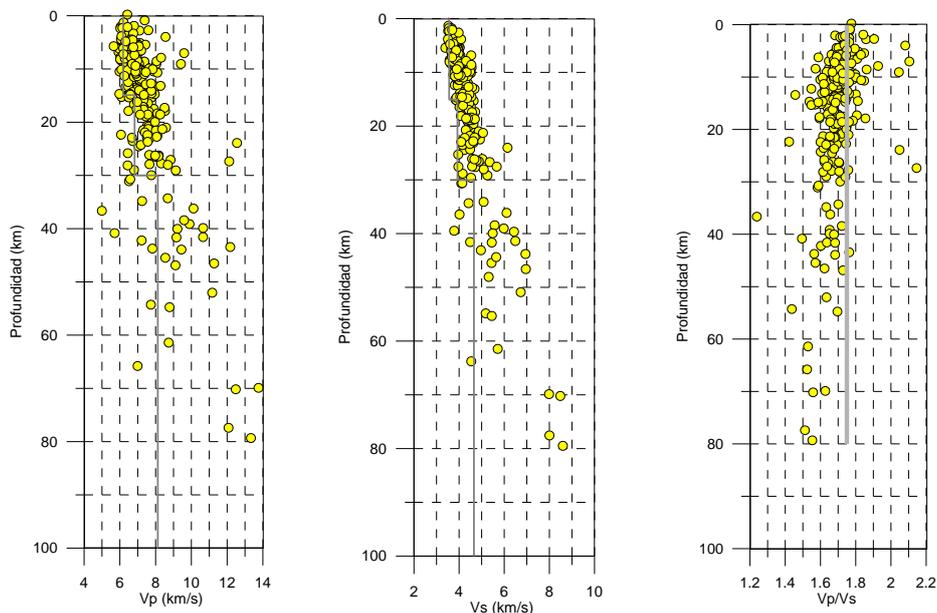


Figura 134: Determinación experimental del modelo de velocidades de ondas P y S a partir de los diagramas de Wadati y Riznichenko, 1958.

Usando el modelo de velocidades anterior, se determinaron los epicentros que se muestran en la Figura 135. Esta actividad sísmica es la de mejor calidad en la localización. El catálogo de sismos se anexa en el apéndice 1 y contempla 178 eventos sísmicos, con magnitudes inferiores a 4.2 grados Richter. Se presenta en esta misma Figura 135, el epicentro de un sismo de magnitud 7.0 grados que ocurrió en octubre 3 de 1995. Es en la zona epicentral de este sismo, indicado con una estrella, donde se presenta la mayor actividad sísmica que registra la red sismológica y también donde ocurrió uno de los sismos más grandes del periodo de observación con magnitud de 4.1 grados (tiempo origen en el catálogo: Enero 12 19:30 hrs TMG)

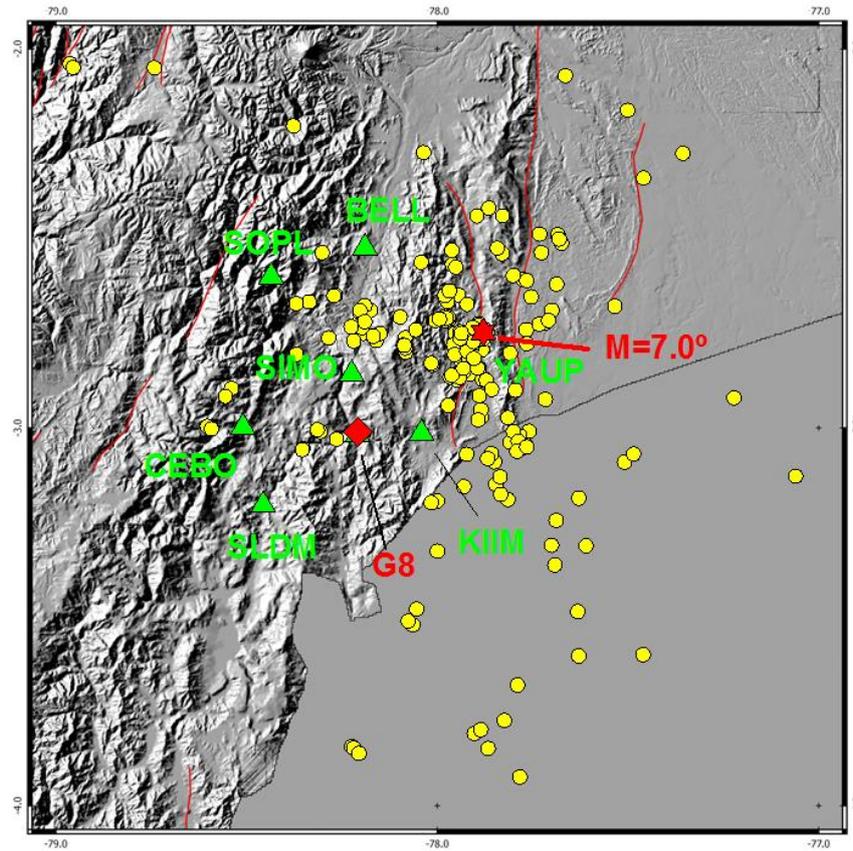


Figura 135: Observación sísmica del PH G8, río Santiago de octubre de 2014 a enero de 2015

Una vista en profundidad de la actividad sísmica con tendencia norte-sur, se presenta en la Figura 136. Esta sismicidad ocurre entre los 5 y 30 km de profundidad, básicamente.

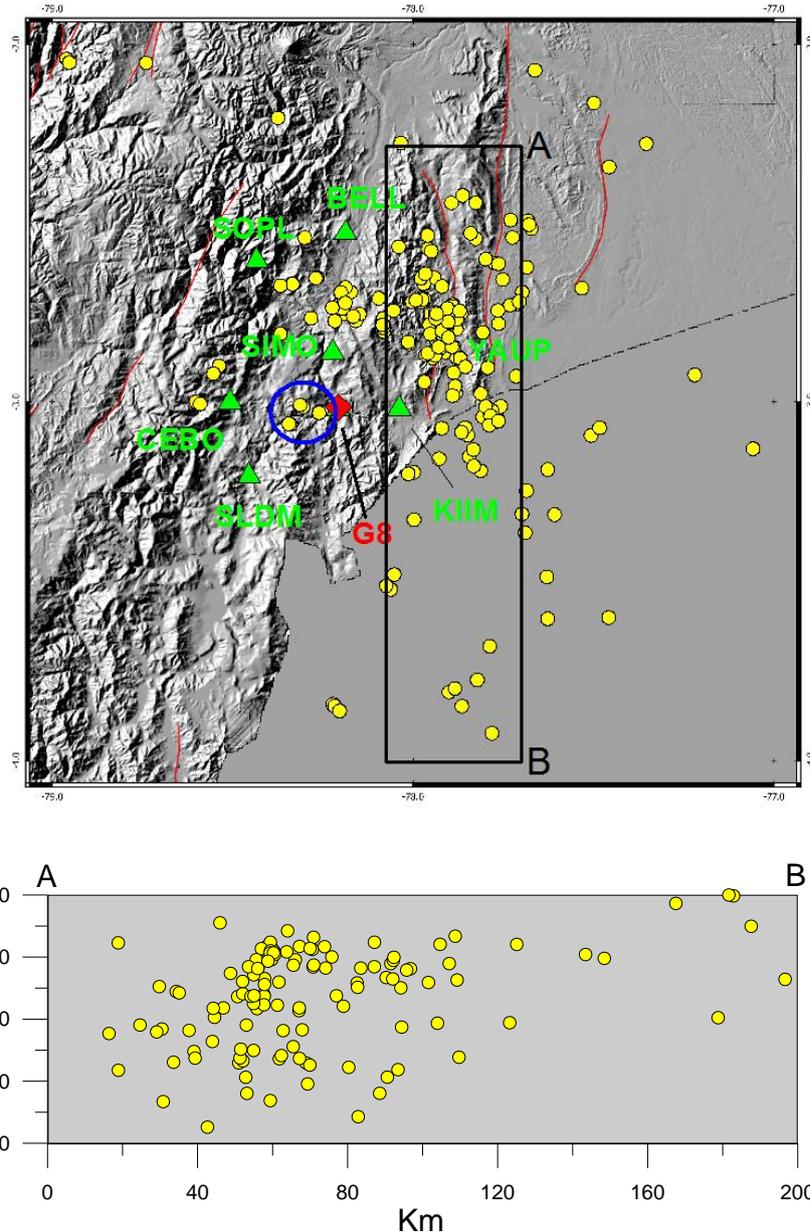


Figura 136: Vista en perfil de la zona de mayor actividad sísmica con tendencia norte–sur. Se indican con un círculo azul, los sismos más cercanos al proyecto.

Es notable la presencia de cinco sismos cerca del proyecto e indicados con un círculo azul en la Figura 136. Los parámetros de estos eventos se identifican con rojo en el catálogo del apéndice. El más cercano tiene una distancia de 5 km con respecto a la boquilla.

Puesto que el modelo de localizaciones empleado para generar el catálogo supone capas planas cuyas velocidades varían en función de la profundidad, se realizó el siguiente trabajo con la intención de conocer de manera más precisa cual es la profundidad de estos eventos. Primero se filtraron eventos con los criterios anteriormente usados para generar los diagramas de Wadati y Ryznichenko, pero se consideró un filtro adicional, el cual consistió de tener una cobertura epicentral, es decir, eventos con un ángulo máximo de 180 grados (parámetro GAP del catálogo). Estos eventos están obligados a caer dentro de la red sísmológica como se puede observar en la Figura 137, donde se presentan los perfiles de velocidad para ondas P y S en profundidades inferiores a 20 km.

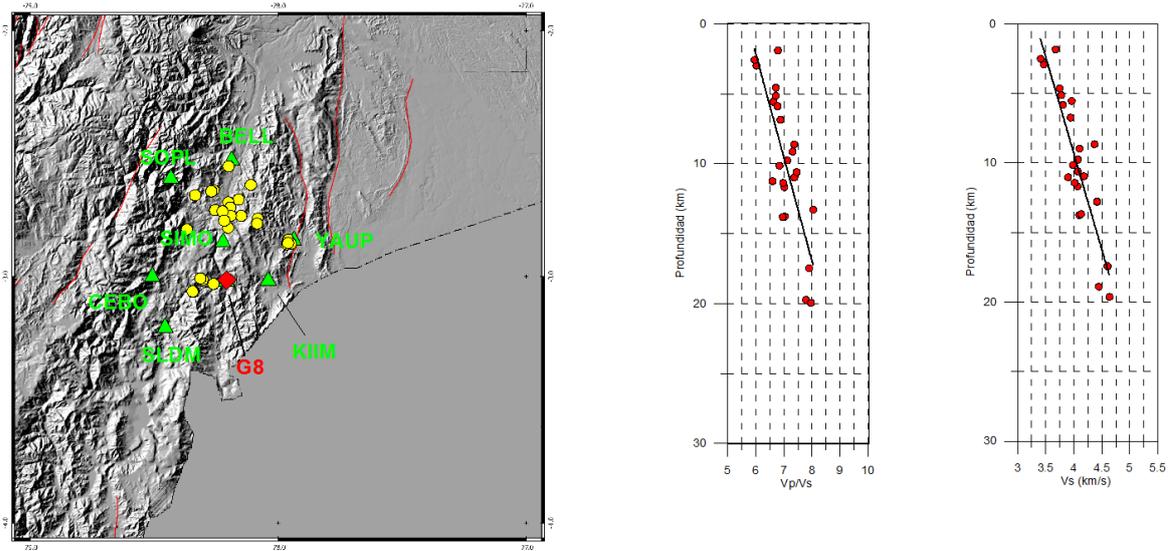


Figura 137: Eventos sísmicos con un ángulo máximo sin registro inferior a 180 grados y perfiles de velocidades de estos sismos al usar diagramas de Wadati y Riznichenko.

En la Figura 137 se ajustó una recta de regresión lineal para las velocidades de P y S, de modo que sea posible determinar la profundidad al suponer una variación lineal de la velocidad, así si:

$$V_p = a_p H + b_p = \frac{(\Delta^2 + H^2)^{0.5}}{t_p - t_0}$$

Y de manera análoga:

$$V_s = a_s H + b_s = \frac{(\Delta^2 + H^2)^{0.5}}{t_s - t_0}$$

Donde Δ es la distancia epicentral, H la profundidad del sismo, $t_p - t_0$ es el tiempo de viaje de la onda P y $t_s - t_0$ es el tiempo de viaje de la onda S.

Las constantes de ajuste de las rectas de regresión a_p y b_p , corresponde a la onda P; mientras que a_s y b_s , corresponde a la onda S. En estos términos, se resolvieron las ecuaciones para H , dando profundidades del foco para cada uno de los cinco sismos de:

Tabla 134: Profundidades de sismos cercanos usando un modelo lineal de velocidad.

Fecha	Hr:mn	To (s)	Tp (s)	Ts (s)	Dist. (km)	hp (km)	hs (km)
Oct. 8	07:01	47.52	51.26	53.58	10.5	6.1	3.5
Oct. 8	07:40	37.15	40.07	42.41	11.4	6.3	3.5
Dic. 27	17:36	21.09	22.80	24.02	5.1	6.3	3.5
Ene. 2	20:52	6.27	9.26	11.35	14.5	6.5	3.5
Ene. 4	22:05	5.96	8.91	10.99	14.9	6.5	3.5

Fuente: CFE; Elaborado por ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Los eventos de la Tabla anterior, consideran las lecturas de los acelerógrafos en la boquilla del proyecto, y la distancia epicentral observada de la solución a una de estas dos estaciones que son las más cercanas al foco. Note que al tomar en cuenta estas consideraciones, la profundidad del foco se ha reducido, incrementando con ello la necesidad de vigilar con mucho detenimiento la sismicidad que pudiera ocurrir en esta zona.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Implementación de la red para monitoreo sísmico	Red sísmológica operativa	Red Sísmológica instalada y operativa	SIN COSTEO – C6
Monitoreo sísmológico	# de registros del total de las estaciones instaladas	Informes de monitoreo	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
TOTAL USD						

NOTA: Los costos del monitoreo sísmológico son asumidos por CELEC EP como parte de sus actividades institucionales.

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Implementación de la red para monitoreo sísmico					
Monitoreo sísmológico					

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice PMA, Apéndice 11: Espectros de ruido Red Sísmológica.

PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA (PCA)

PROGRAMA DE RETIRO Y ABANDONO DE OBRAS E INSTALACIONES TEMPORALES

Objetivo

Establecer las medidas técnicas y ambientales que deberán ser implementadas para el retiro y abandono del área ocupada por las instalaciones temporales en el proyecto, cumpliendo con la normativa legal aplicable, una vez que concluya la etapa de construcción.

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación ambiental contempla el Programa:

- ESPECIFICACION CF-PCA 01: Retiro y abandono de campamento de construcción, plantas (trituración, asfalto y hormigón), fuentes de materiales, línea de alimentación eléctrica y subestaciones

ESPECIFICACION CF-PCA 01: Retiro y abandono de campamento de construcción, plantas (trituración, asfalto y hormigón), fuentes de materiales, línea de alimentación eléctrica y subestaciones

La Especificación establece los procedimientos y actividades a ser ejecutados durante la fase de retiro y abandono de las áreas ocupadas por las instalaciones temporales que fueron utilizadas para la etapa constructiva del proyecto, cumpliendo con la normativa ambiental vigente y evitando los impactos ambientales negativos que pueden ser ocasionados por las actividades a ser ejecutadas y la formación de pasivos ambientales.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	- Título III. Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo II. De La Evaluación de Impacto Ambiental y de Control Ambiental, Art. 21.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (Docu. 16)	Capítulo V. Régimen de las Infracciones y Sanciones. Título VII. Responsabilidad Ambiental. Art. 78. Protección del ambiente.	ARCONEL
Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica. (Docu. 26)	Sección V Denegación y Oposición de Concesiones Específica, Art. 39 Denegación para el otorgamiento de concesiones específicas y su revocatoria, Revocatoria de una concesión específica, literal e).	ARCONEL
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaría de Infraestructura del	NEVI-12-MTOP. Volumen 4. - 4.203.8. Seguimiento, Control y Monitoreo Ambiental por parte de la Autoridad Ambiental. - 4.301.3.2. Descripción del Proyecto.	MTOP, Fiscalización.

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Transporte, 2013 (Docu. 22)	- 4.301.3.5. Acciones Generales de un Proyecto Vial que Generan Impactos Ambientales. - 4.305.6 Actividades Constructivas Prohibida en Áreas protegidas. -Tabla 4.404-08 Impactos Ambientales y Medidas Preventivas Mitigadoras.	
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Título III. Del sistema único de manejo ambiental. Capítulo VI De los Estudios Ambientales Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimiento

La Especificación se aplica a las siguientes obras e instalaciones:

Campamento de construcción y obras anexas
Plantas de trituración, asfalto y hormigón
Fuentes de materiales
Línea de alimentación eléctrica y subestaciones

Los siguientes procedimientos contempla la especificación:

- Procedimientos en el retiro de instalaciones, equipos e infraestructura
- Procedimientos de seguridad laboral
- Procedimientos de restauración ambiental de las áreas afectadas
- Procedimientos de monitoreo y seguimiento

a) Procedimientos en el retiro de instalaciones, equipos e infraestructura

a.1 Campamento de construcción y obras anexas

El campamento para la etapa constructiva comprende infraestructura desmontable, la misma que facilita el retiro de la misma luego de cumplir con los objetivos de su emplazamiento. Cabe indicar que estas instalaciones serán de propiedad de la Contratista.

Las actividades a ser ejecutadas en su retiro incluyen las siguientes:

- ✓ Catastro e inventario de equipos, instalaciones e infraestructura
- ✓ Desmontaje y retiro de equipos, instalaciones e infraestructura
- ✓ Demolición y retiro de estructuras de hormigón
- ✓ Cierres y taponamientos
- ✓ Gestión de partes desmontadas
- ✓ Limpieza y reconfiguración de superficies afectadas

Catastro e inventario de equipos, instalaciones e infraestructura

Previo a iniciar el retiro de las instalaciones temporales, se realizará el catastro e inventario de equipos e infraestructuras existentes, información necesaria para elaborar un cronograma de las actividades a ser ejecutadas, el equipo y maquinaria a utilizar, las

condiciones de seguridad a considerar, la estimación de cantidades de materiales y residuos a ser generados, responsabilidades y costos.

Desmontaje de infraestructura, instalaciones y equipos

Dependiendo de la complejidad y/o magnitud de los equipos, instalaciones o infraestructura a ser desmontada, se determinará si se requieren procedimientos específicos para estos casos y la competencia del personal que vaya a realizar estos trabajos.

Se mencionan los criterios generales a considerarse para los trabajos de desmontaje:

- ✓ Cuando sea necesario propiciar y facilitar la ventilación de equipos o áreas críticas, se lo realizará durante un período mínimo de 24 horas previo a los trabajos a ejecutarse.
- ✓ Efectuar la limpieza y desmantelamiento interna de los equipos, retirando previamente los residuos sólidos y/o líquidos.
- ✓ Para el caso de desmontaje de equipos pesados, analizar la conveniencia de realizar el seccionamiento del equipo y el uso de grúas para su manipulación y traslado.
- ✓ Definir el sitio para el almacenamiento temporal de los materiales, partes y piezas, o los residuos que se generen durante los trabajos de desmontaje.

i) Limpieza previa al desmontaje:

Con la información del inventario antes descrito se planificará la limpieza de los elementos a ser desmontados:

- ✓ Los trabajos de limpieza se efectuarán con personal capacitado.
- ✓ Antes de iniciar un trabajo de limpieza se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - Asegurarse de las características del elemento a ser limpiado.
 - Evaluar la cantidad de residuos en el elemento.
 - Inspeccionar el área circundante para determinar si existe algún peligro que requiera la adopción de medidas preventivas.
- ✓ En el proceso de limpieza es necesario observar lo siguiente:
 - Inspección externa del elemento, examen de los lugares contiguos e inspección de los equipos a utilizarse.
 - Control de las fuentes que pueden originar combustión.
 - Vaciados.
 - Pruebas de explosividad y gases tóxicos.
 - Extracción y eliminación de residuos.

ii) Desmontaje de sistema de tuberías y válvulas:

Para el desmontaje de tuberías se considerará su bloqueo previo mediante cierre de válvulas.

El desmontaje de los sistemas de tuberías y válvulas deberá realizarse por personal capacitado que evite el deterioro de los componentes de dichos sistemas, con el propósito de que éstos puedan recuperarse para su posterior reúso o aprovechamiento. Dependiendo del tipo de tuberías o válvulas, éstas podrán ser utilizadas en otras obras.

Deberá considerarse además que en muchos casos las tuberías podrían ser usadas como elementos estructurales para puentes o edificaciones pequeñas. De no ser posible o factible su reúso, las tuberías y válvulas deberán ser almacenadas y manejadas de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos descrito en el Numeral **CF-PMD 01**.

iii) Desmontaje y retiro de equipos e instalaciones energizados:

Para el desmontaje de elementos energizados (generadores, motores de combustión, etc.), se elaborará un procedimiento específico, el cual observará, entre otras, las siguientes recomendaciones:

- ✓ Efectuar la limpieza y desmantelamiento interno de los diferentes elementos energizados a través de los equipos de descarga y/o evacuación, retirando previamente residuos líquidos que puedan contener internamente
- ✓ Desmontar los equipos livianos, tales como: bombas, tuberías, tanques pequeños, cables, ductos, etc.
- ✓ Desmontaje y desarmado de los diferentes elementos de turbinas, calderos de combustión y otros por medio de cortes o desoldamientos, debiendo tener especial cuidado de trabajar bajo condiciones de seguridad en caso de incendios

Desmontaje de estructuras

Desmontaje de estructuras:

Para proceder con el desmontaje de las estructuras existentes, se deberán identificar los siguientes tipos:

- ✓ Estructuras de aluminio
- ✓ Estructuras metálicas de acero
- ✓ Estructuras de madera

Para el caso de las estructuras de aluminio (ventanas, puertas, mamparas divisoras y otros elementos), metálicas y de madera, estas serán retiradas y su destino final se sujetará a las disposiciones de la Contratista.

Desmontaje de planchas de cubiertas

En medida de lo posible, las planchas de cubiertas deberán ser desmontadas y almacenadas para su posterior destino, según lo disponga la Contratista. Aquellos elementos que por su estado o condiciones físicas no puedan ser reutilizadas, serán dispuestos conforme se establece en el Plan de Manejo de Desechos. Numeral CF-PMD 01 Plan de manejo de desechos.

Desmontaje de otros elementos metálicos:

El desmontaje de otros elementos metálicos tales como escaleras, plataformas, postes, pasamanos u otros, se realizará en forma tal que permita, de ser factible, su reutilización; los cuales serán dispuestos de acuerdo a las disposiciones de la Contratista.

De no ser posible, se procederá a su almacenamiento para su posterior disposición final según lo previsto en el Plan de Manejo de Desechos. Numeral CF-PMD 01.

Demolición y retiro de estructuras de hormigón

La Contratista que ejecutará la demolición y retiro de las estructuras de hormigón, inspeccionará previamente las mismas, de tal forma que se defina la maquinaria a ser utilizada y se coordinen las labores de desalojo y disposición final de los escombros, de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos. Numeral CF-PMD 01. Plan de manejo de desechos.

Cierre y taponamientos

Cierre técnico y/o clausura de los sistemas de tratamiento de efluentes

Las trampas de grasas, fosas sépticas, canales, etc., deberán ser técnicamente cerradas o clausurados. Para tal efecto se deberán extraer los desechos líquidos y sólidos (sedimentos, lodos y suelo contaminado, etc.) de las mismas.

El tratamiento y/o disposición final de los residuos se sujetará a lo establecido en el Numeral CF-PMD 02 del Plan de manejo de desechos.

Posteriormente, se rellenarán las fosas con material de mejoramiento para su restauración.

Gestión de partes desmontadas

Almacenamiento temporal

Las partes desmontadas y desmanteladas deberán ser almacenadas de manera temporal hasta que se proceda a su retiro en sitios que deben ser ubicados lejos de cuerpos de agua, cercados y cubiertos.

Retiro y transporte y destino final

El retiro y transporte del material desmontado será realizado por la Contratista tomando en cuenta las disposiciones definidas en las Especificaciones **CF-PMD** por medio de las cuales se regula el cargue, descargue, transporte de materiales.

La Contratista determinará el destino final que tendrán los componentes del campamento desmontado y sus usos futuros.

De esta manera se definirán las condiciones de entrega - recepción de las mismas y las responsabilidades posteriores.

Limpiezas y reconformación de superficies afectadas

Se procederá a realizar la limpieza de las superficies que fueron ocupadas por las obras e instalaciones temporales retirando todo aquellos desechos minerales u orgánicos que se encuentren en ellas: chatarra, maderas, basuras, etc., las mismas que serán acopiadas y almacenadas temporalmente para su tratamiento posterior y contemplado en el Plan de manejo de desechos **CF-PMD**.

Luego, de manera complementaria, se reconfigurará las superficies tratando en lo posible de dejar una topografía regular, que facilite los posteriores trabajos de restauración y rehabilitación.

a.2 Plantas: trituradora, hormigón y asfalto

Se definen las siguientes actividades en estas instalaciones:

- ✓ Desmontaje de equipos e instalaciones
- ✓ Gestión de partes
- ✓ Cierres y taponamientos.
- ✓ Limpiezas y reconfiguración de superficies afectadas

Desmontaje de equipos e instalaciones

Estas instalaciones comprenden infraestructuras y equipamientos móviles y desmontables que forman parte de las plantas. El desmontaje estará bajo la responsabilidad de las Contratistas propietarias de las plantas acorde a los procesos operativos que manejen cada una de ellas, y siempre bajo la supervisión de la Fiscalización Ambiental de la obra.

Se añade además el desmantelamiento y desmontaje de equipamientos tales como baterías sanitarias, baterías de acopio de residuos, etc.

Gestión de partes de las plantas

- *Almacenamiento temporal*

Las partes desmontadas y desmanteladas deberán ser almacenadas de manera temporal hasta que se proceda a su retiro en sitios que deben ser ubicados lejos de cuerpos de agua, cercados, cubiertos y señalizados.

- *Retiro y transporte*

El retiro y transporte de las partes desmontables, equipos y materiales de las plantas será realizado por las Contratistas propietarias de las plantas, para lo cual se deberán tomar en cuenta las disposiciones definidas en la Especificación CF-PMD 01, CF-PMD 02, CF-PMD 03, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte de equipos y materiales.

En el caso de los equipamientos complementarios, baterías sanitarias, baterías de acopio de residuos, etc. Se procederá con lo que se estipula en el Plan de Manejo de desechos.

Cierres y taponamientos

Se realizará el cierre técnico, el taponamiento y sellamiento de piscinas, pozos y canales que se hayan construido para los fines operativos de estas instalaciones.

Para tal efecto se deberán extraer los residuos líquidos y sólidos (sedimentos, lodos y suelo contaminado) de las mismas.

Posteriormente, se rellenarán las concavidades con material de mejoramiento.

El tratamiento y/o disposición final de los residuos que se generen en la actividad se sujetará a lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos **CF-PMD**.

Limpezas y reconformación de superficies afectadas

Es imprescindible que la limpieza de las superficies en donde se ha emplazado las plantas sea totalmente efectuada, evitando la creación de pasivos ambientales como áreas contaminadas, acumulación de residuos, etc.

El tratamiento y/o disposición final de los residuos se sujetará a lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos (**CF-PMD**).

Luego de manera complementaria se reconformará las superficies tratando en lo posible de dejar una topografía regular, que facilite los posteriores trabajos de restauración y rehabilitación.

a.3 Fuentes de materiales

Las actividades de retiro y abandono en las fuentes de materiales se describen a continuación:

- ✓ Desmontaje de equipamientos e instalaciones
- ✓ Demolición y retiro de estructuras de hormigón
- ✓ Cierres y taponamientos
- ✓ Limpezas y reconformación de superficies afectadas

Desmontaje de equipamientos e instalaciones

Comprenden el desmontaje de equipamientos e instalaciones móviles utilizados en las fuentes de materiales, y que estará bajo la responsabilidad de la Contratista y bajo la supervisión de la Fiscalización Ambiental.

Demolición y retiro de estructuras de hormigón

La Contratista que ejecutará la demolición y retiro de las estructuras de hormigón, inspeccionará previamente las mismas, de tal forma que se defina la maquinaria a ser utilizada y se coordinen las labores de desalojo y disposición final de los escombros, de acuerdo al Plan de Manejo de Desechos **CF-PMD**.

Cierres y taponamientos

Se realizará el cierre técnico, el taponamiento y sellamiento de piscinas, pozos o canales que se hayan construido para los fines operativos en las fuentes de materiales. Para tal efecto se deberán extraer los residuos líquidos y sólidos (sedimentos, lodos y suelo contaminado) de las mismas. Posteriormente, se rellenarán las concavidades con material de mejoramiento.

El tratamiento y/o disposición final de los residuos se sujetará a lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos (**CF-PMD**).

Limpiezas y reconformación de superficies afectadas

Se procederá a la limpieza total de las superficies utilizadas como fuentes de materiales, evitando la creación de pasivos ambientales como áreas contaminadas, acumulación de residuos, etc.

El tratamiento y/o disposición final de los residuos se sujetará a lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos (CF-PMD).

Luego de manera complementaria se reconformará las superficies tratando en lo posible de dejar una topografía regular, que facilite los posteriores trabajos de restauración y rehabilitación.

a.4 Línea de alimentación eléctrica y subestaciones

Línea de alimentación eléctrica

Para este elemento se manejan dos alternativas:

- Retiro definitivo de la línea de alimentación eléctrica, y
- Entrega de la L/T al Sistema Nacional Interconectado (SNI)

1. Retiro de la línea de alimentación

Comprende las siguientes actividades:

- Desmontaje de redes y estructuras de soporte
- Gestión de partes retiradas y manejo de residuos
- Taponamientos y limpiezas
- *Desmontaje de redes y estructuras de soporte*

Comprende el desmontaje de los cables y accesorios, y el retiro de torres, postes, bases, pilotes, anclajes, etc., que forman parte del sistema de soporte de la L/T.

El material desmantelado y retirado deberá ser inventariado bajo un acta de inspección.

- *Gestión de partes retiradas y manejo de residuos*

Los materiales desmontados y retirados serán clasificados en:

. Materiales reciclables: materiales metálicos tales como: hierros, cables, varillas, etc. que puedan ser sometidos a un proceso de reciclamiento para la elaboración de otros productos.

. Materiales reutilizables: elementos desmontados que estén en condiciones de seguir prestando utilidad como elementos de repuesto (accesorios) ó elementos tales como torres, postes, cables, etc. que puedan ser usados en el emplazamiento de nuevas redes de distribución a futuro.

. Materiales no utilizables ni reciclables.

Los dos primeros serán almacenados en las bodegas y posteriormente retirados y transportados a destino final según lo disponga la política del Promotor.

En el caso de los residuos que no reúnen las características para su posterior reutilización o reciclamiento, se podrá optar por las siguientes alternativas según lo determina el Plan de Manejo de Desechos CF-PMD 01.

- . Confinamiento en el relleno sanitario o escombreras para el caso de desechos comunes y especiales.
- . Entrega a gestores ambientales calificados por el MAE en el caso de desechos peligrosos.

- *Taponamientos y limpiezas*

Los hoyos y pozos que se generen debido a la extracción de postes y torres deberán ser rellenados y reconvertidos, y complementariamente se procederá a la limpieza del sitio evitando dejar áreas con pasivos ambientales.

2. Entrega de la L/T al Sistema Nacional Interconectado (SIN)

La segunda alternativa para este elemento será una posible entrega de la L/T al Sistema Nacional Interconectado (SIN) para que pase a formar parte de la red de distribución eléctrica nacional que opera TRANSELECTRIC. Para ello, el Promotor deberá definir los procedimientos legales respectivos que el caso amerita.

Retiro de subestaciones

Durante la etapa constructiva del PHS, dos subestaciones serán utilizadas para la dotación del servicio de energía eléctrica al proyecto.

- Subestación Bella Unión

Esta S/E se ubica en el poblado de Bella Unión y fue repotenciada para el proyecto y forma parte del sistema de distribución eléctrica del sector, por tanto, esta infraestructura se mantendrá para seguir dando el servicio a la zona.

- Subestación Campamento de operación

Las actividades a ser ejecutadas en su retiro incluyen las siguientes:

- ✓ Catastro e inventario de equipos, instalaciones e infraestructura
- ✓ Desmontaje y retiro de equipos e instalaciones
- ✓ Desmontaje y retiro de estructuras metálicas
- ✓ Cierres y taponamientos
- ✓ Gestión de equipos, instalaciones y estructuras desmontadas
- ✓ Gestión de residuos y desechos
- ✓ Limpieza y reconvertación de superficie afectada

Catastro e inventario de equipos, instalaciones e infraestructura

Previo a iniciar el retiro de la subestación, se realizará el catastro e inventario de equipos e infraestructura existente, información necesaria para elaborar un cronograma de las actividades a ser ejecutadas, el equipo y maquinaria a utilizar, las condiciones de seguridad a considerar, la estimación de cantidades de materiales y residuos a ser generados, responsabilidades y costos.

Desmontaje y retiro de equipos e instalaciones

Estas instalaciones comprenden infraestructuras y equipamientos desmontables. El desmontaje estará bajo la responsabilidad de la Contratista bajo la supervisión de la Fiscalización Ambiental de la obra.

Se seguirán los procedimientos anteriormente detallados para el componente campamentos y obras anexas.

Desmontaje y retiro de estructuras metálicas

Se seguirán los procedimientos anteriormente detallados para el componente campamentos y obras anexas.

Gestión de equipos, instalaciones y estructuras desmontadas

Las partes desmontadas y desmanteladas deberán ser almacenadas de manera temporal hasta que se proceda a su retiro en sitios que deben ser ubicados lejos de cuerpos de agua, cercados y cubiertos.

El retiro y transporte del material y equipo desmontado será realizado por el Promotor, tomando en cuenta las disposiciones definidas en la Especificación Plan de manejo de desechos, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte de materiales.

El Promotor determinará el destino final que tendrán los componentes de la S/E y sus usos futuros.

De esta manera se definirán las condiciones de entrega - recepción de las mismas y las responsabilidades posteriores.

Gestión de residuos y desechos

En el caso del material seleccionado como reutilizable o reciclable, este deberá ser almacenado en bodegas del Promotor.

En el caso de los residuos que no reúnen las características para su posterior reutilización o reciclamiento, se podrá optar por el confinamiento en el relleno sanitario y escombreras o su entrega a gestores ambientales en el caso de residuos peligrosos.

Limpieza y reconfiguración de la superficie afectada

Se procederá a la limpieza total de la superficie utilizada en la S/E, evitando la creación de pasivos ambientales como áreas contaminadas, acumulación de residuos, etc.

El tratamiento y/o disposición final de los residuos se sujetará a lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos (CF-PMD 01).

Luego de manera complementaria se reconfigurará las superficies tratando en lo posible de dejar una topografía regular, que facilite los posteriores trabajos de restauración y rehabilitación.

b) Procedimientos de gestión de residuos

Estos se aplican a los residuos sólidos y líquidos -comunes, especiales y peligrosos- que son generados durante las actividades a ser ejecutadas durante el proceso de retiro y abandono y que incluyen: recolección, almacenamiento temporal, tratamiento, retiro, transporte y desalojo final, de acuerdo a lo estipulado en el Plan de Manejo de Desechos CF-PMD 01, CF-PMD 02 y CF-PMD 03.

c) Procedimientos de seguridad y salud laboral

Tienen relación a las normas que deben ser aplicadas para precautelar la salud y seguridad del personal durante el retiro y abandono de las áreas ocupadas por las obras e instalaciones temporales en la etapa constructiva, en todo momento se deberán acatar las especificaciones y procedimientos establecidos en la Especificación CS-PSS 01 y CS-PSS 02 del Plan de seguridad y salud en el trabajo.

Dado que durante los trabajos de desmontaje y demolición se efectuará labores de movimientos de tierras, es prioritario limitar la accesibilidad de las personas a las zonas de trabajo, adicionalmente se considerará en ésta etapa que todas las zonas en las que se realicen excavaciones se rodearán con cintas de señalización, las mismas que advertirán a los posibles usuarios del entorno la presencia de excavaciones, zanjas u otros peligros.

d) Procedimientos de restauración ambiental de las áreas afectadas

Las actividades contempladas para estos procedimientos, se describen de manera detallada en el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas (PRC). Programa de Restauración Paisajística. Especificación CF-PRC 01: Restauración e integración paisajística de áreas ocupadas por obras temporales en la etapa de construcción

e) Control y seguimiento

Supervisión

El cumplimiento del plan de retiro y abandono será vigilado por la Fiscalización Ambiental, y contemplará las acciones de supervisión y control de las tareas de desmontaje, demolición, traslado, tratamiento, transporte y disposición final, a fin de que éstas se ejecuten acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente a la fecha de ejecución.

Monitoreos de la calidad ambiental

Durante las actividades de retiro, se procederá a efectuar monitoreos de calidad ambiental (agua, suelo, aire) a fin de controlar potenciales impactos hacia los recursos naturales presentes en el área a ser intervenida así como también sobre el personal que laborará en las actividades contemplada en esta etapa del proyecto o la población adyacente al sitio de obras, lo cual se logrará con el cumplimiento de las actividades contempladas en el Plan de

Monitoreo de la Calidad Ambiental, descrito para la etapa constructiva en la Especificación CR-PMS 01.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	
Procedimientos en el retiro de instalaciones, equipos e infraestructura			
Campamento temporal, talleres de obra y bodegas	Catastro e inventario Desmontaje y retiro de equipos, instalaciones e infraestructura Demolición y retiro de estructuras Cierres y taponamientos Gestión de partes desmontadas Transporte	Planillas Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Plantas: trituradora, hormigón y asfalto	Desmontaje de equipos e instalaciones Gestión de partes Transporte Limpieza, cierres y taponamientos. Reconformación de las superficies	Zonas liberadas para restauración Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Fuentes de materiales	Desmontaje de equipos, instalaciones e infraestructura Demolición y retiro de estructuras de hormigón Limpiezas Cierres y taponamientos Reconformación de superficies	Zonas liberadas para restauración Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Procedimientos de gestión de residuos			
Residuos sólidos y líquidos, comunes, especiales y peligrosos	Cierre técnico de esta fase del relleno sanitario. Ajuste de procedimientos de disposición de desechos, a los generados por el campamento de operación.	Procedimientos ajustados en el relleno sanitario. Registros de manejo del relleno sanitario. Registro fotográfico.	SIN COSTEO – C2
Escombros y restos de construcción	Cierre técnico ambiental de las escombreras de construcción.	Planos As build de las escombreras Registro fotográfico	SIN COSTEO – C2
Procedimientos de seguridad laboral	Documento elaborado y aprobado	Documento aprobado	SIN COSTEO – C2
Procedimientos de restauración ambiental de las áreas afectadas			
Procedimientos de control y seguimiento			
Supervisión y		Órdenes en Libro de	SIN COSTEO –

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	
fiscalización		obra Informe de fiscalización Aprobación de planillas	C6
Monitoreo de la calidad ambiental	Monitoreo de emisiones	Registros de medición e informes de resultados Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4
	Monitoreo de ruido	Registros de medición e informes de resultados Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4
	Monitoreo de calidad de aguas de drenajes superficiales	Registros de medición e informe de resultados Cadena de custodia Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4
	Monitoreo de aguas residuales	Registros de medición e informe de resultados Registro fotográfico	SIN COSTEO – C4

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD

NOTA: el costo del desmontaje y retiro de las instalaciones temporales, son asumidas por el contratista

Cronograma de ejecución

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION												OPERACION					
	AÑOS																	
	3			4			5					6						
Catastro e inventario de instalaciones																		
Desmontajes, demoliciones																		
Cierre técnico																		
Restauración de áreas afectadas																		
Control y seguimiento																		

Responsable (s)

Contratista
Promotor

Apéndices

PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS (PRC)

PROGRAMA DE RESTAURACIÓN PAISAJISTICA

Objetivo

Aplicar medidas, estrategias y tecnologías para rehabilitar las áreas afectadas (restablecer la cobertura vegetal, garantizar la estabilidad y duración de las obras, rehabilitación de suelos, etc.).

Medidas y Especificaciones Ambientales

Una especificación ambiental contempla el Programa:

- ESPECIFICACION CF-PRC 01: Restauración e integración paisajística de áreas ocupadas por obras e instalaciones temporales en la fase de construcción

ESPECIFICACION C-PRC 01: Restauración e integración paisajística de áreas ocupadas por obras e instalaciones temporales en la fase de construcción

La Especificación establece las medidas y procedimientos a seguir en la restauración e integración paisajística de las superficies que fueron ocupadas para el emplazamiento y operación de las obras e instalaciones temporales utilizadas por el Contratista durante la fase constructiva, esto es: campamento de construcción y obras anexas, plantas de hormigón, asfalto, trituradora, escombreras, fuentes de materiales.

Debe aclararse que la especificación se aplica a las superficies que no se hallan bajo la cota de inundación y que requieren por tanto del proceso de restauración.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	- Título II - Derechos, Capítulo Séptimo - Derechos de la Naturaleza, Arts. 71 - 74. - Título VII - Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo – Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera - Naturaleza y Ambiente Arts. 395 – 399, Sección Segunda - Biodiversidad Arts. 400 – 403, Sección Tercera - Patrimonio Natural y Ecosistemas Arts. 404 – 407, Sección Cuarta - Recursos Naturales Arts. 408.	Estado Ecuatoriano
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro III – del Régimen Forestal, Título XVII. – Disposiciones Generales Arts. 258, 259.	Ministerio del Ambiente MAE
Acuerdo Ministerial Nro. 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Registro Oficial Nro. 316 del 4 de Mayo de 2015 (Docu. 64)	Reforma del Libro VI. – de la Calidad Ambiental: Capítulo VIII Calidad de los componentes bióticos y abióticos. Sección III Calidad de Componentes Abióticos. Parágrafo VI. Calidad Visual.	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
	Art.231. Capítulo X Control y seguimiento ambiental. De los Monitoreos. Arts. 253 – 256.	
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre R.O. S. 418 de 10 de septiembre de 2004 (Docu. 18)	Título II - de las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, Capítulo Tercero – de la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres Arts. 73, 74.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico Integral Penal, R.O No. 180, 2014 (Docu. 19)	Capítulo Cuarto – Delitos contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama, Sección Primera – Delitos contra la biodiversidad Arts. 245 – 250. Sección Segunda – Delitos contra los Recursos Naturales Arts. 251, 252. Sección Tercera – Delitos contra la Gestión Ambiental Arts. 254, 255, Sección Cuarta – Disposiciones Comunes Arts. 256, 257.	Ministerio del Ambiente MAE Fiscalía Judicial Ambiental
<i>Normativa Internacional</i>		
Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América	Artículo V. Numeral 2.	

Descripción y procedimiento

Los siguientes procedimientos contempla la Especificación:

- Manejo de suelo orgánico en los trabajos de movimientos de tierras
- Evaluación de las áreas afectadas
- Rehabilitación y recuperación de suelos
- Restauración vegetal: revegetación y reforestación

a) Manejo de suelo orgánico en los trabajos de movimientos de tierras

Actividades:

Remoción de la capa de suelo orgánico

Un suelo favorable para la revegetación es un recurso que se forma a través de un largo, lento y complejo proceso evolutivo, de tal manera que ante cualquier intervención, como es la construcción de las facilidades del proyecto hidroeléctrico, interesa retirar la capa de suelo orgánico existente en la superficie a ocupar y almacenarla para su posterior utilización en la revegetación de espacios afectados.

Para efectuar la remoción de la capa de suelo orgánico se cumplen las siguientes actividades:

- *Delimitación de las áreas de intervención*

La delimitación del área a intervenir es importante en el manejo y control de los impactos sobre el suelo. Esta permite definir las superficies a intervenirse procurando realizar los movimientos de tierras únicamente en las áreas estrictamente necesarias.

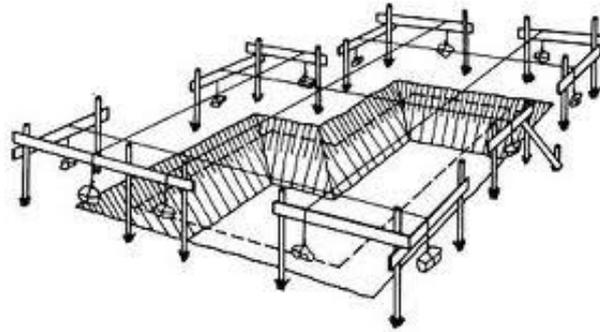


Figura 138: Delimitación de las áreas de intervención
Fuente y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.

- *Determinación de la profundidad del suelo orgánico*

Esta actividad permite determinar la profundidad y espesor de la capa fértil o suelo orgánico que se requiere remover para su posterior uso. Se la realiza por medio de una barrenación, en la cual se aprecian los diferentes horizontes del suelo y su espesor. Con ello se evita profundizar en los cortes, más allá de la profundidad del horizonte fértil del suelo, y además no mezclar el suelo superficial fértil con horizontes subsuperficiales que no tienen la calidad agrológica para el propósito requerido.

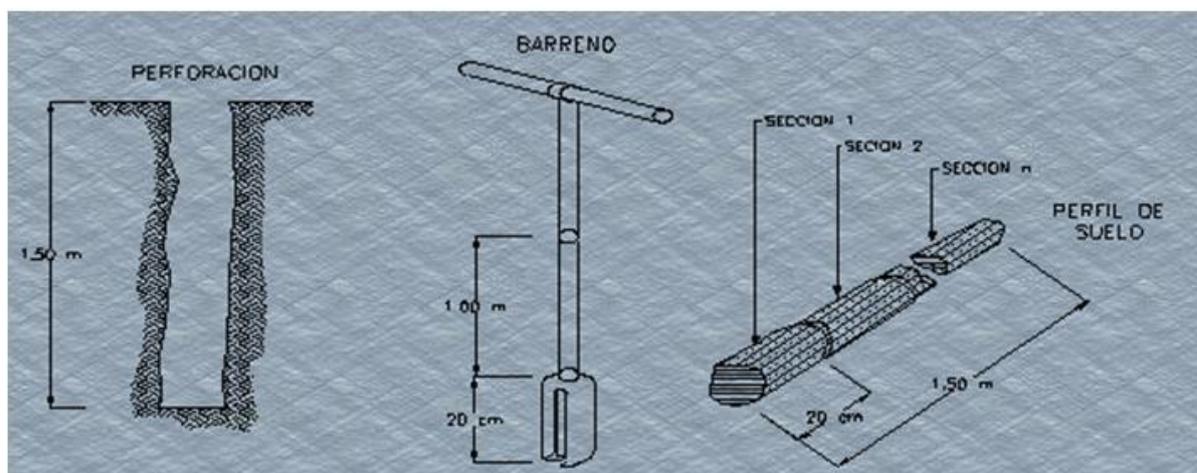


Figura 139: Determinación de la profundidad del suelo orgánico
Fuente: Biblioteca Virtual - FUNDESYRAM y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.

- *Desbroce y limpieza*

En las áreas delimitadas para la intervención se procede a retirar todo el material vegetal presente (árboles, arbustos). Es necesario verificar el que las áreas en donde se procederá a remover el suelo orgánico estén libres de vegetación y que se

haya retirado toda la biomasa así como también todo material que puede dificultar los trabajos como son rocas, piedras, etc.

Es preciso además, evitar el paso reiterado de maquinaria y vehículos sobre el horizonte fértil; para ello se deben determinar claramente las áreas de circulación y las áreas de acopio temporal de la capa orgánica removida.

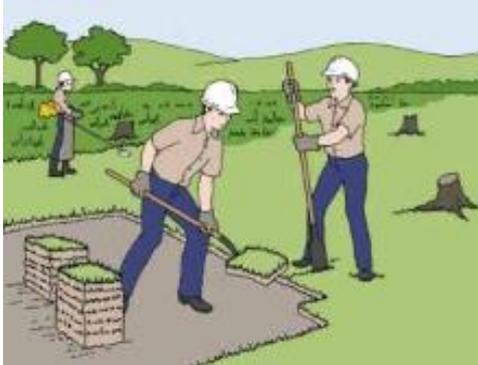


Figura 140: Remoción de materia vegetal
Fuente y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.

- *Remoción de la capa orgánica y ubicación temporal*

Para la remoción de la capa de suelo orgánico, es necesario controlar que ésta posea una humedad inferior al 75 % a fin de facilitar su manejo.

El material de suelo orgánico producto del descapote debe acopiarse adecuadamente dentro de la zona de trabajo, procurando que no se obstruya la escorrentía superficial o drenajes superficiales. No se ubicará el material sobre laderas.



Fotografía 73: Remoción de la capa orgánica
Fuente y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.

- *Transporte y traslado del material de descapote a los sitios de almacenamiento*

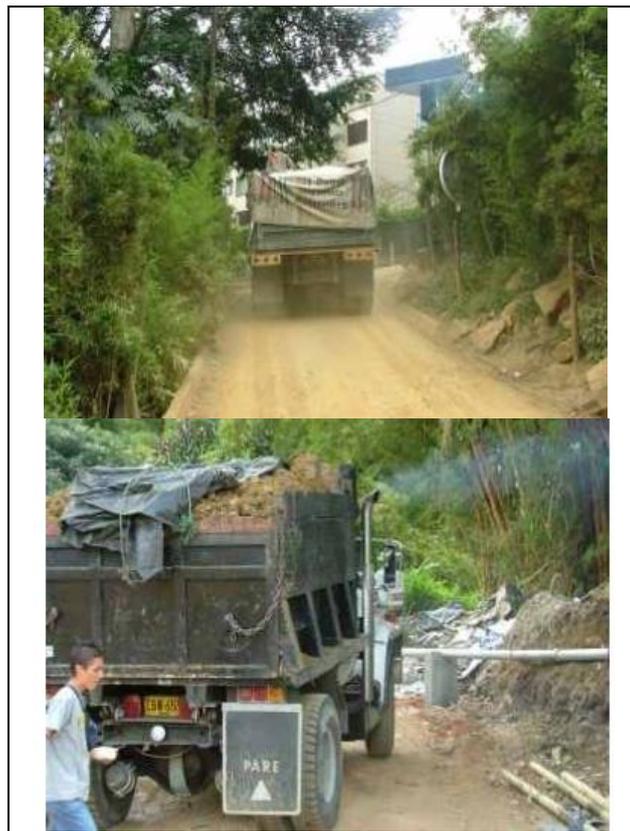
Para el transporte del material de descapote hacia los sitios de almacenamiento, los vehículos empleados para la movilización del mismo deberán tener los contenedores apropiados y cubrirse con una lona o plástico para evitar la caída de material sobre las vías

y cumplir con la especificación de transporte de materiales (REF: Especificación CF-PMD 01).

La carga debe ser acomodada de tal forma que su volumen esté al ras de los bordes superiores del contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deben permanecer adecuadamente aseguradas y cerradas.



Figura 141: Traslado a sitios de acopio
Fuente y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.



Fotografía 74: Adecuación de los vehículos de transporte
Fuente y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.

- *Acopio y almacenamiento del suelo orgánico*

Características del sitio para almacenamiento:
Sin vegetación o vegetación herbácea
Pendiente suave.

Procedimiento:

Se delimitará las áreas de trabajo y se verificará que en el sitio no exista posibilidad de deslizamientos y que posea adecuadas condiciones de drenaje.

Se deberá prever la construcción de subdrenes y geodrenes, con el fin de prevenir la presencia de humedad o agua que pueda afectar el material



Figura 142: Zona de ubicación del suelo orgánico

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.

- *Tratamiento y protección del material durante el almacenamiento temporal y control del material removido*
 - ✓ El material de suelo orgánico se almacenará en pilas no mayores a 1,5 m de altura.
 - ✓ No se debe colocar material removido en sitios fuera de la zona delimitada para el efecto, donde pueda significar un riesgo para las personas o la capacidad de soporte de los suelos no permita su disposición segura.
 - ✓ El material de descapote será cubierto con plástico, lona o geotextil para prevenir el arrastre de material por acción de la lluvia o viento y un posible aporte de sólidos a cuerpos de agua adyacentes.

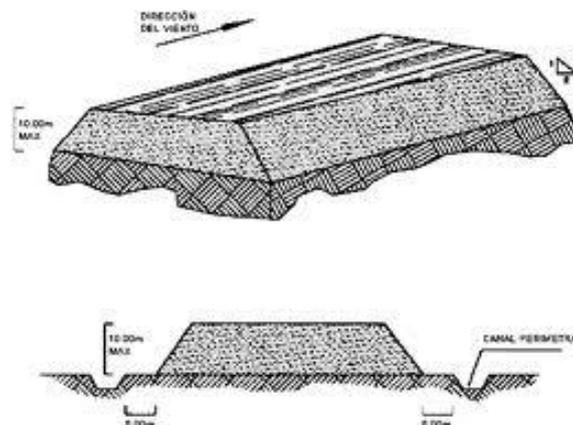


Figura 143: Almacenamiento y control del material removido

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.



Fotografía 75: Tratamiento y protección del material durante el almacenamiento temporal

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC. Cía. Ltda.

b) Evaluación de las áreas afectadas para tratamiento

El propósito de esta evaluación es caracterizar el estado actual de las áreas que serán sujetas a restauración a efectos de determinar los problemas existentes para tal propósito, la necesidad de efectuar ensayos o pruebas específicas para contar con la información necesaria que permita identificar las medidas técnicas adecuadas para la remediación y restauración de las mencionadas áreas.

La evaluación deberá determinar:

- ✓ Las superficies de las áreas a tratar. Ver Tabla 126 y Figura 144.
- ✓ Condiciones del suelo: características del suelo a rehabilitar, a fin de determinar las características agronómicas –físico químicas- (compactación, textura, drenaje, pH, salinidad, materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio, etc.).

Para esta evaluación se requiere del apoyo de profesionales en la materia.

Tabla 135: Áreas afectadas a ser tratadas

AREA AFECTADA	SUPERFICIE ha	OBSERVACIONES
Campamento de construcción y anexas	41,21	Terrenos H e I
Plantas de asfalto y hormigón	2,00	1 ha por infraestructura
Escombreras (EG, EI, EH, EJ)	102,85	Las que quedan sobre la cota de inundación
Fuentes de materiales (banco Santiago y Yuquianza)	237,01	Banco Yuquianza y Calcáreo
Subestación	1,00	Junto a campamento de operación
TOTAL	384,07	

Nota: se ha tomado el total de la superficie de los polígonos definidos para esas instalaciones. REF: Figura 140

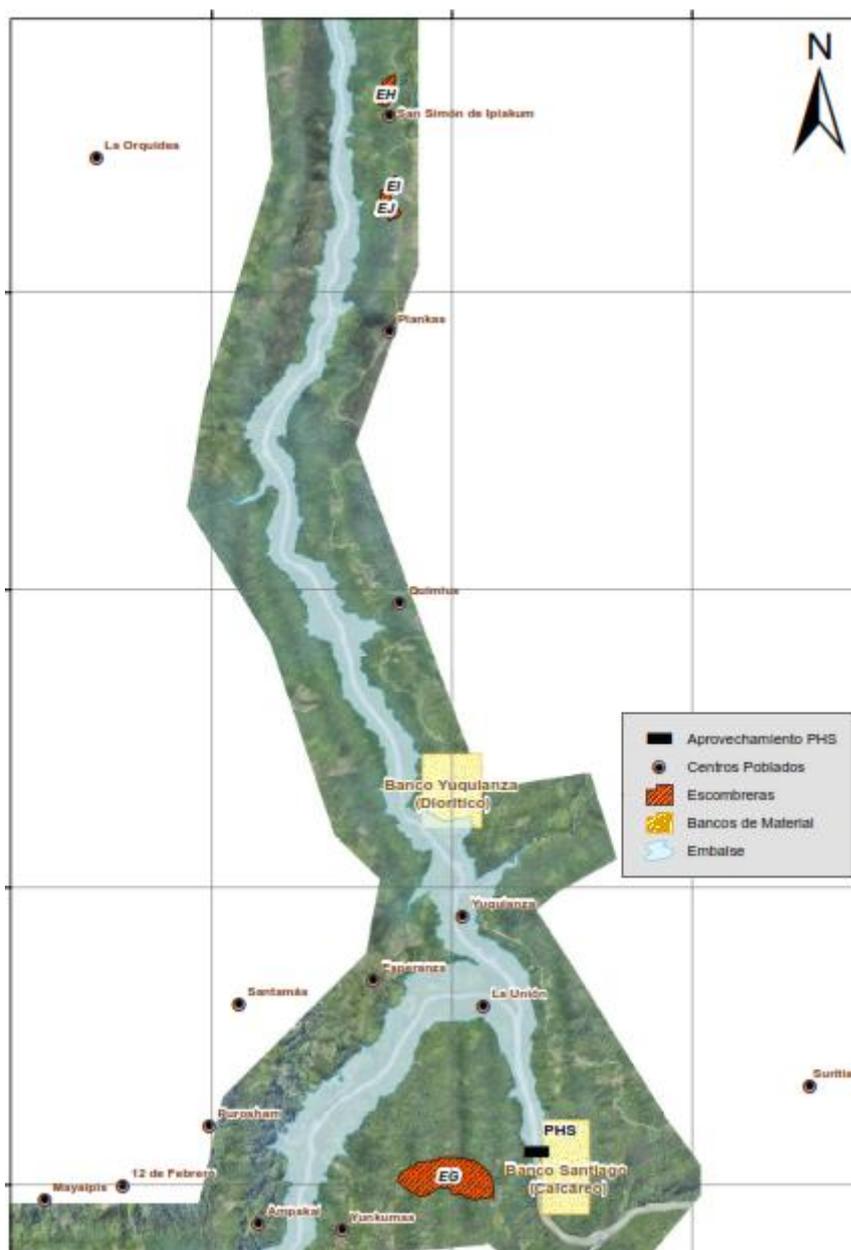


Figura 144: Áreas afectadas a ser tratadas

c) **Rehabilitación y recuperación de suelos**

Las actividades que se desarrollarán para efectos de restauración y rehabilitación de los suelos en las áreas afectadas están relacionadas con los procedimientos tendientes a alcanzar en dichas superficies las condiciones adecuadas para una recuperación de la cobertura vegetal, y que consisten en aplicar tratamientos físicos, químicos y/o biológicos, dependiendo de cada caso, a fin de lograr un sustrato que permita el restablecimiento y sostenimiento de especies vegetales.

Las acciones que se contemplan dentro de la restauración y rehabilitación de suelos son las siguientes:

Roturación y descompactación de superficies afectadas

Se deberá realizar la roturación de las superficies compactadas con la finalidad de obtener un sustrato suave, permeable, no compactado que permita la adecuación de las raíces y el desarrollo de plántulas utilizadas en el proceso.

Acondicionamiento de la superficies afectadas

Para lograr la restauración de las áreas afectadas es importante, en medida de lo posible, restablecer las condiciones topográficas de las mismas, para lo cual es necesario rellenar las concavidades e irregularidades, haciendo que la superficie a ser tratada tenga una superficie regular en donde se procederá a colocar la capa de suelo orgánico que se tiene almacenada.

Enriquecimiento de la capa arable:

De existir una pobreza química del sustrato y por ende una baja calidad agrológica en la superficie a tratar, se aplicarán mejoradores de suelo (abonos, fertilizantes), dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio y acorde a las deficiencias nutritivas que sean detectadas.

ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO/ha
Mejoradores	Abono orgánico
	Fertilizantes químicos
Desinfectantes	Nematicidas
	Fungicidas

d) Revegetación y reforestación

Revegetación forzada

La revegetación constituye una de las formas más recomendadas para efectuar la restauración de las áreas afectadas, dado que permiten paulatinamente la recuperación de las características ambientales de las zonas intervenidas.

El objetivo de esta actividad es generar rápidamente un ecosistema que ayude a la regeneración natural y al mantenimiento del equilibrio ecológico del hábitat, además, es utilizada para estabilizar el suelo, evitar la escorrentía y por ende la lixiviación de nutrientes a través del terreno.

Selección de especies

Inicialmente se utilizarán especies herbáceas y arbustivas de amplia cobertura y rápido crecimiento. A más de estas especies se plantarán especies de árboles pioneros y que estén adaptados a suelos con poca fertilidad, (Tabla 127).

En el caso de utilizar semillas estas serán regadas al boleó o sembradas directamente al suelo, para lo cual se realizan hoyos, se depositan dos o tres semillas y se tapan con una delgada capa de suelo; para la siembra de estolones, plántulas, estacas o hijuelos, la

profundidad de los hoyos variará de acuerdo al tamaño y densidad del material a sembrar, dependiendo de la especie.

Tabla 136: Especies recomendadas para revegetación

Familia	Nombre científico	Nombre local	Categoría de uso
ARACEAE	<i>Caladium bicolor</i>	Sacha pelma	Medicinal
ASTERACEAE	<i>Vernonan thurapatens</i>	JinijiiPuju	Materiales
COSTACEAE	<i>Costuss caber</i>	Caña agria	Medicinal
CYPERACEAE	<i>Carex sp.</i>	Chucar blanco	Alimento de animales
CYPERACEAE	<i>Rynchospora corymbosa</i>	Chucar	Alimento de animales
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha diversifolia</i>	Tucusa	Ambiental
FABACEAE	<i>Calliandra angustifolia</i>	Samik	Ambiental
FABACEAE	<i>Calliandra surinamensis</i>	Sirak	Ambiental
FABACEAE	<i>Mimosa polydactyla</i>		Medicinal
MONIMIACEAE	<i>Siparuna sp.</i>		
PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolac carivinoides</i>		
POACEAE	<i>Axonopus scoparius</i>	Gramalote	Alimento de animales
POACEAE	<i>Cymbopogon citratus</i>	Hierba luisa	Medicinal
POACEAE	<i>Melinis sp.</i>	Monte peruano	Alimento de animales
POACEAE	<i>Setaria sp.</i>	Setaria	Alimento de animales
SCROPHULARIACEAE	<i>Scoparia dulcis</i>		Alimenticio
SOLANACEAE	<i>Cestrum racemosum</i>		Alimento de animales
VERBENACEAE	<i>Lantana cámara</i>	Multicolor	Ornamental
ASTERACEAE	<i>Piptocoma discolor</i>	Chilco	Materiales
BOMBACACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	Materiales
CECROPIACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	Cecropia	Ambiental

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Adquisición de semillas y plántulas

Las plántulas y semillas a ser utilizadas en el proceso de revegetación serán adquiridas en el vivero forestal que será implementado por el proyecto. REF: Especificación CS-PRC 11: Apoyo al sector agroproductivo.

Reforestación

Esta actividad se realiza luego de la revegetación, es decir después de que se forme un ecosistema que ayude a la regeneración natural de especies de regeneración tardía y de crecimiento lento.

Selección de especies

La reforestación debe ser realizada con especies nativas propias de la zona, (Tabla 128), la reconfiguración del área reforestada debe asemejarse a los bosques nativos originales de tal manera que las funciones ecológicas pronto sean las óptimas.

Tabla 137: Especies recomendadas para la reforestación

Familia	Nombre científico	Nombre local	Categoría de uso
ARACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	Materiales
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacán	Materiales
BOMBACACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	Materiales
BOMBACACEAE	<i>Spirotheca rimbachii</i>		Medioambiental
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Materiales
BURSERACEAE	<i>Protium aff. sagotianum</i>	Copal, Kunchai	Materiales
COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonia</i>	Yumbingue negro	Materiales
FABACEAE	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	Pata de vaca	Materiales
FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Seique	Materiales
FABACEAE	<i>Erythrina ulei</i>	Cañaro, Suasua	Medioambiental
FABACEAE	<i>Inga alba</i>	Guaba edionda	Medioambiental
FABACEAE	<i>Inga heterophylla</i>	Guabilla, Samik	Medioambiental
FABACEAE	<i>Inga marginata</i>	Guabilla	Medioambiental
LAURACEAE	<i>Nectandra sp.</i>	Canelo amarillo	Materiales
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Materiales
FABACEAE	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	Romerillo	Materiales
NYCTAGINACEAE	<i>Neea spruceana</i>	Katsua	Materiales
POACEAE	<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua	Materiales
POLYGONACEAE	<i>Triplaris americana</i>	Fernán Sánchez	Materiales
RUBIACEAE	<i>Isertia laevis</i>	Gualtaco	Medioambiental
STAPHYLIACEAE	<i>Turpinia occidentalis</i>	Makair	Materiales

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Diseño de la plantación

La plantación se realizará en marco real o tresbolillo y la densidad por ha dependerá de la especie (Figura 145 y Tabla 129). Inicialmente se mezclan especies de árboles de crecimiento rápido como: *Piptocoma discolor* (chilco), *Ochroma pyramidale* (balsa), *Cecropia ficifolia*, especies del género *Inga* con especies de crecimiento lento indicadas en la Tabla 129.

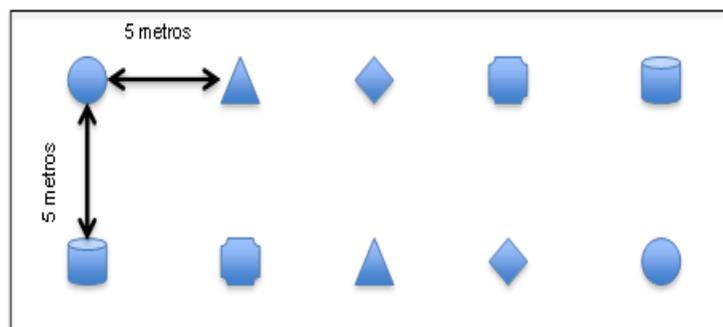


Figura 145: Asociación de especies

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Tabla 138: Función de la asociación de especies

Símbolo	Nombre científico	Nombre local	Función
	<i>Piptocoma discolor</i>	Chilco	Forma cobertura rápidamente
	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	Forma cobertura rápidamente
	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Maderable
	<i>Iriartea deltoidea</i>	pambil	Materiales
	<i>Inga spp.</i>	guaba, fotomo	Forma cobertura y fija nitrógeno

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC Cía. Ltda.

Adquisición de plántulas:

Las plántulas a ser utilizadas en el proceso de revegetación serán adquiridas en el vivero forestal que será implementado por el proyecto. REF: Programa de Prevención y mitigación de afectación a flora y fauna silvestres. Especificaciones CB-PPM 08 y CB-PPM 09. Establecer número de plántulas requeridas para el número de hectáreas.

Manejo de área reforestada

En primera instancia el área reforestada debe estar protegida del pastoreo del ganado o alguna otra actividad antropogénica que ponga en riesgo a la plantación forestal y a la vegetación allí presente. En cuanto a las plantas sembradas se recomienda monitorear desde el momento del trasplante hasta que se considere el establecimiento definitivo del individuo; esta actividad es importante debido principalmente a la herbivoría y al estrés que sufren las plántulas al momento del trasplante. En el caso que exista mortalidad de los especímenes, se deberá reponer lo más pronto posible.

Seguimiento

Se hará seguimiento del éxito de prendimiento vegetal en los sitios tratados.

Se realizará una verificación de prendimiento y desarrollo de las plantas.

La frecuencia del monitoreo será mensual

La información recogida deberá estar georeferenciada, acompañada de ficha técnica y registro fotográfico.

Presentación de resultados

Los datos serán entregados a la Fiscalización Ambiental con un informe mensual de avance del proceso de recuperación de la vegetación.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Manejo de suelo orgánico en los trabajos de movimientos de tierras	Cantidad de suelo orgánico removido y tratado disponible	Suelo orgánico acumulado Registro fotográfico	SIN COSTEO – C6

Evaluación de las áreas afectadas	# de hectáreas afectadas y evaluadas	Mapeo de áreas Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Rehabilitación y recuperación de suelos	# de hectáreas recuperadas y rehabilitadas	Mapeo de áreas recuperadas Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Restauración vegetal: revegetación y reforestación	# de hectáreas revegetadas	Mapeo de áreas revegetadas y reforestadas Informes de seguimiento Registro fotográfico	CON COSTEO – C1
Control y seguimiento	# de controles	Informes de fiscalización	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534184	Evaluación de las áreas afectadas	u	1.00	5,688.50	5,688.50
2.00	534306	Rehabilitación y recuperación de suelos	ha	384.07	1,278.84	491,164.08
3.00		Restauración vegetal: revegetación y reforestación				
3.01	534186	Reforestación	ha	384.07	3,441.70	1,321,853.72
3.02	534405	Mantenimiento de la eforestación (3 años)	ha	384.07	995,80	382,456.91
TOTAL USD						2,201,163.21

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Manejo de suelo orgánico en los trabajos de movimientos de tierras	■	■	■	■	■
Evaluación de las áreas afectadas	■	■	■	■	■
Rehabilitación y recuperación de suelos	■	■	■	■	■
Restauración vegetal: revegetación y reforestación	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la revegetación y reforestación	■	■	■	■	■
Control y seguimiento	■	■	■	■	■

Responsable (s)

Contratista

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PLAN DE INTERVENCIONES EN LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO SANTIAGO (PMC)

PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE PROTECCIÓN, CONSERVACION Y RESTAURACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE ALTURA (PARAMOS) Y BOSQUES NATIVOS EN LAS CUENCAS DE CAPTACIÓN Y GENERACIÓN HÍDRICA

Objetivo

Contribuir al mantenimiento de los ecosistemas naturales generadores del recurso hídrico requerido para la producción hidroenergética proyectada para el PHS durante su vida útil.

Especificaciones y medidas

Dos especificaciones contempla el programa:

- ESPECIFICACION CR-PMC 01: Participación en el manejo de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)
- ESPECIFICACION CR-PMC 02: Participación en los Programas Socio Páramo y Socio Bosque del MAE

ESPECIFICACION CR-PMC 01: Participación en el manejo de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)

La Especificación detalla los procedimientos que el Promotor del PH Santiago, concesionario y usuario de las aguas generadas de la cuenca hidrográfica del río Santiago debe seguir a fin de participar en actividades de manejo que el Ministerio del Ambiente se halle ejecutando en las áreas del SNAP dentro de las áreas protegidas que se hallan al interior de la cuenca hidrográfica, y orientadas a la protección y preservación de los ecosistemas de producción del recurso hídrico.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Capítulo Segundo. Biodiversidad y recursos naturales. Sección tercera. Patrimonio natural y ecosistemas Arts. 405, 407.	Estado Ecuatoriano
Ley de gestión Ambiental R.O. 245 de 30 Jul 1999. (Docu. 14)	- Título I. Ámbito y Principios de la Ley, Art. 6. Título II. Del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental, Capítulo IV. De La Participación De Las Instituciones Del Estado, Art. 13.	Ministerio del Ambiente MAE
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre R.O. S. 418 de 10 de septiembre de 2004 (Docu. 18)	- Título II - de las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, Capítulo III – de la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres, Título III – del Financiamiento Art. 76, literal j). - Título IV - De las Infracciones a la Presente Ley y Su Juzgamiento, Capítulo I – De las Infracciones y Penas, Art. 87.	Ministerio del Ambiente MAE

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Docu 21)	Sección II, Elaboración de las Normas de Calidad Ambiental Art. 117, Normas Técnicas Especiales	Ministerio del Ambiente MAE
Reglamento de Participación establecidos en la Ley de Gestión ambiental (Docu.25).	Título III. De la Participación Social, Art. 12 Autoridad Competente	Ministerio del Ambiente MAE
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	Objetivo 5.- Planificamos el Futuro. 5.1.3 Sustentabilidad Ambiental. Objetivo 7.- Garantizar los Derechos de la Naturaleza y Promover la Sostenibilidad Ambiental Territorial y Global; Diagnostico; Patrimonio Natural y Biodiversidad; 7.12. Fortalecer la gobernanza ambiental del régimen especial del Archipiélago de Galápagos y consolidar la planificación integral para la Amazonía; 7.4.2 Sustentabilidad Ambiental. Resumen Agenda Zonal 7 Área Natural Podocarpus. Resumen Agenda Zonal 6 (Área Natural El Cajas y Sangay)	Estado Ecuatoriano Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	NEVI-12-MTOP. Volumen 4. - Sección 4.205. Legislación que Define Áreas Protegidas. - Sección 4.305. Gestión Ambiental en Áreas Protegidas.	MTOP, Fiscalización.
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro IV – de Biodiversidad - Título I Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad (GNTB). Arts. 8, 13. - Título III Control de Cacería y Vedas de Especies de Fauna Silvestre, Art. 74, 81, 94, 95, 97, 100, 101, 102, 105. - Título V De los Guías Naturalistas. Arts. 145 y 148. - Título VI Del Funcionamiento de los Comités de Gestión en el Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas. Arts. 165 – 178.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimientos

Los siguientes procedimientos contempla la Especificación:

- Identificación de Áreas del SNAP al interior de la cuenca del río Santiago (Área 3)
- Identificación de líneas de participación del Promotor en el manejo de la cuenca hidrográfica en áreas del SNAP
- Desarrollo de las propuestas de participación
- Figura legal para la participación en la gestión de la cuenca hidrográfica.

a) Identificación de Áreas del SNAP al interior de la cuenca del río Santiago (Área 3)

En el Área 3 del PHS y que enmarca a la cuenca hidrográfica del río Santiago, se encuentran tres áreas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado Ecuatoriano (SNAP); estas son: el Parque Nacional Sangay (PNS), el Parque Nacional Podocarpus (PNP) y el Parque Nacional El Cajas. En la Figura 146, se visualiza la ocupación y distribución espacial de las mismas al interior del Área 3.

Tabla 139: Áreas protegidas APs del SNAP en la cuenca del río Santiago (Área 3)

AP	TOTAL ha	TOTAL ha en el AREA 3	%	DEPENDENCIA DISTRITO REGIONAL MAE
Parque Nacional Sangay (PNS)	486600	245346,65	50	MAE Regional 6. Macas
Parque Nacional Podocarpus (PNP)	138500	86654,06	63	MAE Regional 7 Loja
Parque Nacional El Cajas (PNC)	29390	19188,69	65	MAE Regional 6. Macas

Fuente: MAE 2012; GIZ 2012; UDA-IERSE 2009.
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

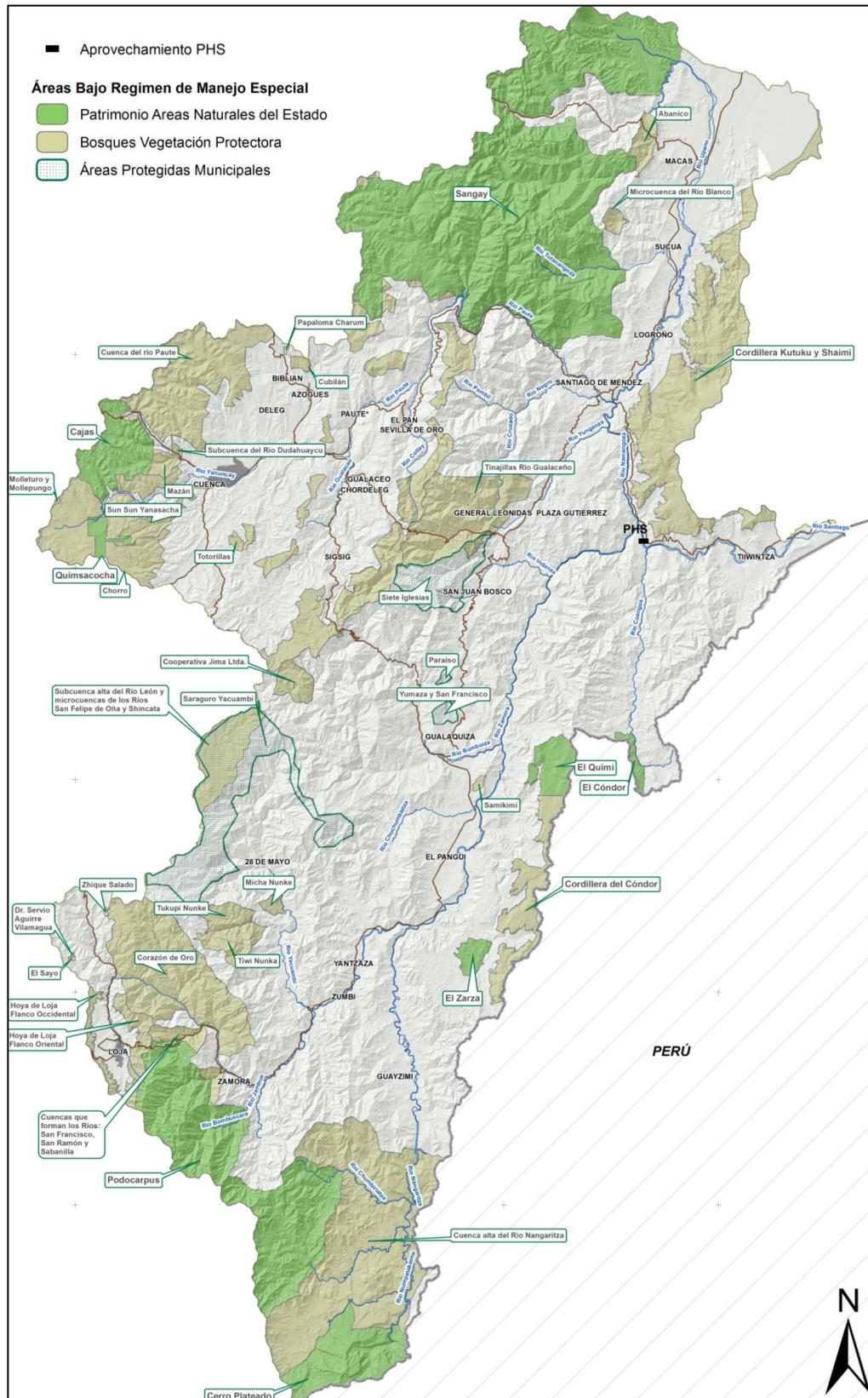


Figura 146: Áreas del SNAP en la cuenca del río Santiago (Área 3)
Fuente y Elaborado por: CFE – ACOTECNIC Cia. Ltda.

b) Identificación de líneas de participación del Promotor en el manejo de la cuenca hidrográfica y áreas del SNAP

Al interior de las áreas del SNAP que forman parte del Área 3, se encuentran los ecosistemas de páramo en las partes más altas de la cordillera, entre los 2800 msnm a 4600 msnm aproximadamente, y bajo éste se encuentra el ecosistema de bosques de estribación o bosques nativos andinos en las partes medias y bajas de la cordillera en altitudes de 3000 a 350 msnm aproximadamente, ocupando las estribaciones exteriores de la cordillera hasta conectar con los bosques tropicales de la Amazonía. Estos ecosistemas son muy importantes para el PHS, debido a las funciones ecológicas que desempeñan y que están relacionadas con los aportes hídricos de la cuenca hidrográfica y por ende, vitales para la operación sostenida del PHS y la generación hidroenergética programada de 3.600 MW.

Amenazas y demanda de servicios ambientales en las APs

De la información obtenida en la línea base del Área 3 y de los documentos de Planes de Manejo de las APs, se establece lo siguiente:

- En el Parque Nacional Sangay, se identifican como humedales 360 lagunas con una superficie de 31527 km², ciénegas o pantanos con 62105 km² y turberas que abarcan 32,98 km². El caudal concesionado por SENAGUA para los diferentes usos en el PNS, es de 886.238,38 l/s de agua dividido en 10 usos registrados (SENAGUA, 2012). El caudal concesionado para proyectos hidroeléctricos sobrepasa por mucho los demás usos ya que alcanza el 96,63%.

Las amenazas a los valores de conservación de los sistemas hidrológicos del Parque Nacional Sangay son:

- ✓ Cambios en el uso de suelo que provocan una disminución de la capacidad de regular agua y almacenar carbono orgánico
- ✓ Uso inadecuado de suelo que genera incompatibilidad territorial
- ✓ En el PNS y su área de amortiguamiento se identifican conflictos como: tenencia de tierras, fragmentación del área, alteración de la biodiversidad, pérdida de biodiversidad acuática, contaminación de aguas, explotación de recursos de la zona, entre otros.
- En el Parque Nacional Podocarpus por su parte, distingue 3 demandas presentes y futuras principales sobre los bienes ambientales que provee el Parque. El agua es el principal bien que genera el Podocarpus, el 99,98% del agua concesionada en Zamora corresponde a uso para proyectos hidroeléctricos y apenas del 0,02% restante para otros usos. Existe una alta dependencia del agua que proviene del Podocarpus para el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos de la zona, por lo que la conservación del Parque, de las cuencas hidrográficas y sus ecosistemas debe ser una corresponsabilidad de las empresas de generación eléctrica beneficiarias de este bien.

Las amenazas principales a la integridad del área en este contexto son

- ✓ La minería artesanal en el corazón del Parque
- ✓ La falta de manejo de las cuencas hídricas
- ✓ Deficiente coordinación entre el MAE y los actores institucionales
- ✓ La transgresión de los límites del Parque

- ✓ Las limitaciones en la administración del Parque
- ✓ Deficiente comunicación del MAE y otros actores institucionales con la población.

Los impactos derivados son i) la degradación de las microcuencas; ii) la ampliación de las intervenciones antrópicas en el Parque; iii) la degradación de los bosques muy húmedos y subhúmedo tropical, y iv) la falta de apoyo de la población a la conservación del Parque.

Los Planes de manejo, identifican como oportunidades de las APs:

- ✓ Los sistemas hidrológicos de las APs (incluido ciénegas y pantanos) conforman todo un sistema de humedales que aseguran la capacidad de captación, absorción y retención de agua, de la capa vegetal, para garantizar la disponibilidad de agua en la prestación de servicios ecológicos
- ✓ Se tienen la presencia de proyectos estratégicos que aprovechan los servicios ambientales de las APs (más del 90% del caudal concesionado para proyectos hidroeléctricos)
- ✓ Se pueden generar y fortalecer políticas de compensación desde los organismos que aprovechan los recursos hídricos para promover la conservación y uso responsable, mejorar la vida de la gente y garantizar la vida útil de los proyectos

En base a lo anterior, se considera que el Promotor, como operadora del PHS, beneficiaria del recurso hídrico, debe aportar en la protección y preservación de estos ecosistemas, lo cual dará la sostenibilidad que requiere el PHS durante su vida útil.

Por lo tanto, las actividades de intervención del Promotor en las APs de la cuenca hidrográfica, deben estar orientadas a la protección, preservación y restauración de los ecosistemas de generación y producción hídrica, es decir, los ecosistemas de páramo y bosque nativo, y que comprenden:

- Actividades que apoyen a la conservación de calidad y cantidad de agua.
- Actividades que apoyen a la disminución de sedimentos en las fuentes hídricas
- Actividades que apoyen a la disminución del cambio de uso de suelo o fraccionamiento de páramos y bosque nativo.
- Actividades que apoyen a la conservación de la estructura y función reguladora del páramo y bosque nativo.

Si bien se identifican claramente los ámbitos de acción en los cuales el Promotor debe participar en el manejo de la cuenca hidrográfica, es importante que las actividades de intervención a ser propuestas en el PMA, se enmarquen dentro de la planificación que el MAE, como ente rector de las APs, tenga programada ejecutar como parte de los planes de manejo que rigen y estén vigentes para ellas.

Para el efecto, se requiere de la revisión de los programas y actividades que forman parte de los planes de manejo de las APs y, dentro de los cuales, deben enmarcarse las propuestas de intervención del Promotor, a fin de optimizar y coordinar acciones con los entes reguladores y responsables de la gestión de las APs. En la Tabla 131, se presenta la

existencia y vigencia de planes de manejo en las APs en la cuenca del río Santiago y que serán analizados a efectos de definir las líneas de acción en las que intervendría HIDROPAUTE:

Tabla 140: Información de Planes de Manejo

AREA PROTEGIDA (AP)	PLAN DE MANEJO	FECHA DE ELABORACION	AUTOR
Parque Nacional Sangay (PNS)	Vigente Actualización LCC-MAE-SNAP-001- 2013	Octubre de 2014	Fundación Ecológica Rikcharina
Parque Nacional Podocarpus (PNP)	Vigente Actualización 2014	Abril 2014	Ecociencia ECOPAR
Parque Nacional El Cajas (PNC)			

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Por lo anterior, el PMA del PHS enfocará la participación del Promotor únicamente en las dos APs restantes, esto es, el PNS y el PNP. A continuación, se procede a realizar el análisis individualizado respectivo a fin de establecer la participación del Promotor en las APs.

Estructura Programática del PM del Parque Nacional Sangay (PNS)

La estructura programática del Plan de Manejo del PNS está organizado en programas y subprogramas previamente establecidos por el MAE, para el manejo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Los proyectos/estrategias que se van a implementar dentro de cada programa, son establecidos en el marco de la planificación estratégica para cumplir con los objetivos de conservación y potenciación de los valores de conservación. De esta manera, el Plan de Manejo comprende 5 programas:

- **Administración y Planificación:** su objetivo es implementar un modelo de gestión multisectorial que fortalezca la capacidad instalada; la planificación estratégica y operativa; y desarrolle mecanismos de financiamiento sostenible para la conservación del PNS.
- **Control y Vigilancia:** su objetivo es garantizar la integridad del área protegida, la dinámica de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad.
- **Comunicación, Educación y Participación Ambiental:** su objetivo es generar capacidades en los actores ligados al PNS: instituciones, organizaciones, comunidades, personas (pobladores y visitantes) para que sean actores activos en la conservación y manejo sostenible de su territorio.
- **Uso público y turismo:** su objetivo es convertir al Parque Nacional Sangay en un destino de turismo responsable y de valor estratégico para la conservación, el desarrollo y la identidad de la población local; es decir, que tenga un impacto multidimensional en el territorio generando el mayor beneficio posible a las comunidades locales.
- **Manejo de Biodiversidad (investigación y monitoreo):** su objetivo es conservar la biodiversidad y la función ecológica de los ecosistemas del Parque Nacional Sangay para proveer servicios esenciales para la población y cumplir con su función social y ambiental.

A continuación, en las Tablas 132 y 133 se analizan los programas del PNS con sus 15 proyectos estructurados en subprogramas y ámbitos de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente.

En cada tabla se identifica mediante color azul las celdas con las actividades que están relacionadas con los objetivos de PHS y de esta manera definir las propuestas de intervención del Promotor en el PNS.

Tabla 141: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Administración y Planificación

Subprograma	Ámbito	Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)					
					1	2	3	4	5	
Gestión Administrativa	Recursos Humanos	Fortalecimiento Institucional	Mejora de las capacidades técnicas y administrativas del personal para el buen	Incluir en el plan de capacitación para el personal: Gestión administrativa, técnicas de conservación. Otros	x					

Subprogr ma	Ámbito	Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
			funcionamiento operativo del PNS	Implementación de un sistema de seguimiento y planificación de los POAs del PNS	x		x		x
Planificación	Finanzas	Sostenibilidad Financiera	Consolidar mecanismos de financiamiento permanentes que permitan cubrir los costos e inversiones necesarias para el manejo y conservación del PNS	Establecer un rol de gerencia entre los administradores del Parque Nacional Sangay	x				
				Estudio de factibilidad del mecanismo de financiación: Plan de Negocios que incluya tarifa por compensación ambiental	x	x			
		Compensación ambiental	Apoyar a la sostenibilidad financiera del plan de manejo del PNS como retribución de los servicios ambientales utilizados para proyectos estratégicos nacionales	Coordinación interinstitucional para que el licenciamiento de los Proyectos Estratégicos Nacionales coadyuven al manejo y conservación del Área Protegida	x	x	x	x	x
				Determinación de acuerdos y firma de convenios entre MAE y representantes de los Proyectos Estratégicos Nacionales	x	x	x	x	x
				Implementación de proyectos de interés común que promuevan la conservación y el desarrollo de los territorios		x	x	x	
Medición de resultados y retroalimentación						x			
Infraestructura, planta, equipamiento y mantenimiento	Senderos	Infraestructura Turística	Fortalecer los servicios e infraestructura que tiene el PNS	Diseño, construcción y mantenimiento de senderos, miradores, señalética para caminatas, bicicletas, caballos, etc.		x	x	x	
	Vías y caminos			Mantenimiento y señalética de accesos, caminos, puentes, entre otros	x		x		x

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Tabla 142: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Control y Vigilancia

Subprogr ma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
Control de límites	Límites	Reducción de conflictos por tenencia de tierras dentro de los límites del PNS	Tipificar y propender a reducir o eliminar los conflictos por tenencia de la tierra dentro de los límites del PNS	Identificación y caracterización participativa de los diferentes tipos de tenencia de tierra que está dentro de los límites del PN Sangay	x	x			
				Definición concertada de las estrategias de posibles soluciones de acuerdo a tipología		x			
				Socialización con propietarios sobre las estrategias de posibles soluciones de conflictos de tenencia de tierras dentro de los límites del PN Sangay		x			
				Colocación de límites físicos del Parque Nacional Sangay					x
Patrullaje, control de acceso y uso	Logística	Fortalecimiento de la seguridad del PNS	Fortalecer el control y vigilancia del PNS y asegurar la conservación de los	Identificación y fortalecimiento de las capacidades instaladas para el manejo el PNS	x				

Subprograma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
			valores de manejo y la seguridad de los visitantes	Incorporación de programas de fortalecimiento para la seguridad del PANE: guardambientales (en coordinación con el Ministerio de Defensa Nacional)		x	x	x	x
				Diseñar e implementar un sistema integrado de seguridad al PNS con apoyo de GADs, Subsecretaría de Gestión de Riesgos, Fuerzas Armadas, comunidades locales, entre otras		x	x	X	x
				Analizar e incorporar puntos de control para acceso al PNS con apoyo de comunidades locales			x	X	x
Manejo de emergencias	Prevención y coordinación	Gestión de riesgos	Articular los planes de gestión por riesgos volcánicos del territorio con el plan de manejo del PNS	Identificación y priorización de riesgos potenciales por actividad volcánica dentro del PNS	x	x			
				Integración de entidades para la conservación del PNS y la gestión de riesgos en base a la matriz de competencias		x	x		
				Incorporar la temática de la vulnerabilidad ambiental frente a los riesgos volcánicos en los espacios de coordinación interinstitucional sobre gestión de riesgos			x	x	
				Definir de manera coordinada, protocolos de acción para disminuir la vulnerabilidad ambiental frente a los riesgos volcánicos				x	x

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Tabla 143: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Comunicación y Participación Ambiental

Subprograma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
Educación ambiental	Interpretación	Sensibilización ambiental	Transmitir y recuperar conocimientos de buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas vulnerables y zonas de riesgos volcánicos, a fin de crear conciencia ambiental en la población ligada al PNS	Coordinación con las instancias del Ministerio de Educación (básica y bachillerato) para proporcionar información que alimente los contenidos de los programas de Educación Ambiental que llevan a cabo en la región.	x	x	x	x	x
				Diseño e implementación de un programa de educación popular, con contenidos y pedagogías acorde a las diversas necesidades de la población (edad, condición étnica, sexo)	x	x	x	x	x

Subprograma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
		Diálogo Intercultural	Recuperar y poner en valor los conocimientos y las prácticas ligadas a la naturaleza para fines de revitalización de la cultura y conservación de la naturaleza, potenciando un vínculo virtuoso cultura/conservación	Conocimiento de las principales prácticas, usos y valores culturales asociados con la naturaleza a fin de entenderlos a profundidad	x	x			
				Desarrollo de espacios de diálogos de saberes entre pobladores locales y el equipo técnico del MAE para la planificación y ejecución de iniciativas enfocadas a la salvaguardia del patrimonio inmaterial acorde a las necesidades de las comunidades		x	x		
				Integrar las principales prácticas y valores interculturales a la planificación y gestión del área protegida			x	x	x
Comunicación	Manejo de información pública	Comunicación	Posicionar la importancia que tiene el Parque Nacional Sangay por la riqueza de su biodiversidad, como por la importancia que tienen sus bienes y servicios ambientales para el logro del Buen Vivir	Generar espacios de diálogo con las comunidades locales y propietarios privados para analizar la importancia del PNS y lograr su participación activa y corresponsable	x	x	x	x	x
				Incidir en instancias gubernamentales para el fortalecimiento del PNS en temas como presupuesto, normativas, valoración económica, proyectos estratégicos, en el marco de sus competencias	x	x	x	x	x
				Posicionar entre la población el nuevo modelo de gestión del MAE para la administración del Sangay, que dé cuenta de un cambio de visión con respecto a la gobernanza y la gestión participativa			x	x	x
	Comité de Gestión	Gestión Ambiental Comunitaria	Apoyar el fortalecimiento de la gestión desde las propias comunidades orientada a fomentar organizaciones y redes sociales con capacidades internas para el ordenamiento y gestión sostenible de su territorio que aporten a la conservación del Área Protegida.	Apoyo a la construcción de planes de manejo comunitarios, donde los propios pobladores sean sus gestores	x	x	x	x	x
				Fomento a la asociatividad alrededor de la gestión ambiental tratando de constituir redes en pro de la protección y conservación del Sangay			x	x	x
				Estructuración y fortalecimiento de comités de gestión	x	x	x	x	x
				Creación de espacios de retroalimentación para que la gestión desde las comunidades sea eficiente			x	x	x
Seguimiento y apoyo de proyectos	Aprovechamiento sostenible	Desarrollo Comunitario	Apoyar el desarrollo de actividades económicas	Apoyo al diseño e implementación de sistemas de producción	x	x	x	x	x

Subprograma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
			sostenibles orientadas a sustituir prácticas degradativas y disminuir las presiones que la población de la zona de amortiguamiento ejerce sobre el PNS	agroecológicos sostenibles para garantizar la soberanía alimentaria y la generación de ingresos de acuerdo a la cosmovisión de las poblaciones involucradas					
				Apoyo a la potenciación de emprendimientos productivos-asociativos orientados a hacer eficientes las actividades económicas en la zona de amortiguamiento del PNS			x	x	x
				Apoyo a la identificación de emprendimientos que sustituyan prácticas degradativas en la zona de amortiguamiento del PNS	x	x	x	x	x

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Tabla 144: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Uso Público

Subprograma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
Fortalecimiento de la capacidad	Fortalecimiento de las comunidades locales	Turismo incluyente	Contribuir al manejo responsable de los atractivos turísticos del PNS, para el apoyo al mejoramiento de condiciones de vida de la población del área de influencia del PNS	Generación de un acuerdo multisectorial entre las distintas instituciones públicas y privadas para potenciar el turismo en el territorio	x	x			
				Diseño e implementación de sistema de circuitos de uso público para el PNS y su zona de amortiguamiento articulado a las estrategias locales, regionales y nacionales			x	x	x
				Desarrollo de la infraestructura turística para hospedaje, servicios de alimentación, rutas y circuitos para visitantes del PNS con apoyo de otros actores locales, regionales y nacionales			x	x	x
				Generación de capacidades en los actores locales			x	x	x
				Potenciación de encadenamientos económicos y territoriales complementarios para lograr escalabilidad en los impactos				x	x
				Promoción del turismo científico para realizar investigación				x	x
Gestión del destino	Sistema de monitoreo	Gestión de visitantes	Aportar a la satisfacción del usuario que llega a las instalaciones, creando en ellos una valoración del PNS y una conciencia ambiental a favor de la conservación de la	Mejoramiento de la calidad de las instalaciones para brindar una buena atención a los visitantes	x	x	x	x	x
				Diseño de paquetes y rutas de visita según las necesidades y expectativas de los usuarios: interpretación, senderos,	x	x	x		

Subprograma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
			biodiversidad	información					
				Generación de materiales informativos/educativos para los distintos tipos de públicos.	x	x			
				Determinación de la capacidad de carga turística de los lugares más vulnerables dentro del PNS	x	x			
				Incorporación de programas de fortalecimiento para la seguridad del PANE: Comisión de Seguridad Turística (en coordinación con el Ministerio de Turismo)				x	x

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Tabla 145: Planificación por estrategias/proyectos y actividades del programa de Manejo de Biodiversidad

Subprograma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
Investigación y manejo de información generada	Situación de conservación	Conservación y restauración de ecosistemas	Implementar métodos adecuados para conservar y restaurar ecosistemas vulnerables	Priorización de ecosistemas vulnerables en base a la zonificación del PNS	x				
				Actualización de línea base de los ecosistemas vulnerables priorizados	x	x			
				Diseño y ejecución de acciones que propendan a la restauración y conservación.			x	x	x
				Identificación de indicadores de impacto y cumplimiento			x		
	Conservación y manejo de especies clave para el PNS	Definir el estado de situación actual del oso y tapir en el PNS para implementar métodos adecuados para su protección	Caracterización de la zona de estudio por medio de los hábitats en donde se desenvuelven estas dos especies	x					
			Diseño e implementación de estudio de poblaciones de oso y tapir	x	x	x			
			Análisis e interpretación de datos de biología y ecología			x	x		
			Diseño de acciones que propendan a la restauración y conservación.				x	x	
Aprovechamiento de servicios ambientales	Potencialidad de los sistemas hidrológicos del Parque Nacional Sangay	Cuantificar la potencialidad de los sistemas hidrológicos generados en el PNS en base a estudios técnicos y científicos	Identificación de indicadores de impacto y cumplimiento				x		
			Identificación y priorización de los sistemas hidrológicos generados en el PNS en base a estudios técnicos y científicos	x					
			Estudios de sistemas hidrológicos priorizados	x	x	x			

Subprograma	Ámbito	Estrategia / Proyecto	Objetivo	Actividades	Tiempo (año)				
					1	2	3	4	5
				Elaboración de escenarios financieros que comparen gastos de inversión en conservación de servicios hidrológicos que ofrece el PNS versus gastos de mitigación en el caso de que disminuya la disponibilidad de estos recursos hídricos				x	x
Restauración	Conectividad	Salvaguardia de paisajes culturales	Establecer estrategias concertadas con entidades competentes y actores locales para salvaguardar los paisajes culturales del PNS	Identificar y caracterizar de manera coordinada los paisajes culturales del PNS	x	x			
				Diseño e implementación de estrategias concertadas para la conservación y manejo de los paisajes culturales		x	x	x	x

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CIA. LTDA.

Estructura Programática del PM del Parque Nacional Podocarpus (PNP)

El Plan de Manejo del PNP contempla 3 ámbitos con sus respectivos programas:

i. Manejo de recursos naturales y culturales

- Programa de Manejo de cuencas
- Programa de Recuperación de ecosistemas y hábitats para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de la conectividad.

ii. Social y Político-legal

- Programa de consolidación de territorios
- Programa de apoyo a la gobernanza del PNP
- Programa de Promoción de recreación y turismo
- Programa de Educación ambiental y comunicación.

iii. Gerencial, administrativo y financiero

- Programa de fortalecimiento de capacidades en levantamiento y gestión de fondos
- Programa de levantamiento de fondos.

Cada ámbito tiene varios objetivos, estrategias y resultados, y cada programa sus correspondientes proyectos con duración, objetivo, ubicación, productos, actividades generales y presupuesto estimado.

Programas y proyectos por ámbito

En la Tabla 137 se identifica mediante color azul las celdas con las actividades que están relacionadas con los objetivos de PHS y de esta manera establecer las propuestas de intervención de HIDROPAUTE en el PNP. Se amplía su detalle en las Tablas 137 y 138.

Tabla 146: Planes del PHS relacionados con los planes del PNP y el PNS

ÁMBITO	PROGRAMAS	PROYECTOS
Manejo de recursos naturales y culturales	Manejo de cuencas	Implementación de un sistema de monitoreo de calidad y cantidad de agua en microcuencas prioritarias
		Protección, recuperación y manejo de zonas de ribera
	Recuperación de ecosistemas y hábitats para la conservación BD y el mantenimiento de la conectividad	Sistema de monitoreo de ecosistemas, poblaciones, hábitats y especies implementado
		Recuperación del Bosque andino y subhúmedo tropical afectado por actividades antrópicas
		Control y vigilancia del cambio de uso de suelo , tráfico de especies y cacería
Social y Político legal	Consolidación de territorios	Consolidación del PNP
	Apoyo a la gobernanza del PNP	Fortalecimiento de Comité de Gestión del PNP
		Apoyo por medio de la coordinación de acciones y promoción de alternativas productivas sustentables
	Promoción de recreación y turismo	Elaboración del Programa de uso público y recreación
		Diseño e implementación del Modelo de gestión turística del PNP
	Educación ambiental y comunicación	Parque Nacional Podocarpus como una aula al aire libre para la educación ambiental con escuelas y colegios de la ZA
Integración de la población de la ZA en actividades de conservación del PNP		
Gerencial, administrativo y financiero	Fortalecimiento de capacidades en levantamiento y gestión de fondos	Generar capacidades suficientes en el equipo técnico y administrativo para mejorar la gestión del área.
	Levantamiento de fondos	Articulación de recursos de actores locales

Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

Del análisis anterior, se establecen las siguientes líneas de acción en las cuales el Promotor, participaría en la gestión de las APs: PNS y PNP. Cabe señalar además que la identificación de las líneas de intervención se sustenta en los resultados de las reuniones efectuadas con la Dirección Regional 6 del MAE Macas (03 de marzo de 2015) y con la Dirección Regional 7 del MAE Loja (24 de junio de 2015).

Estas son:

- Alianzas estratégicas institucionales para la participación de la Unidad de Negocio HIDROPAUTE en la gestión de las APs
- Fortalecimiento del control y vigilancia de las APs: dotación de Guardaparques
- Señalética y colocación de hitos de las APs
- Educación ambiental

- Restauración de ecosistemas

Tabla 147: Líneas de acción del PMA del PHS

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO
Alianzas estratégicas institucionales para la participación de la Unidad de Negocio HIDROPAUTE en la gestión de las APs	Negociaciones institucionales para la firma de convenios	
Fortalecimiento del control y vigilancia de las APs: dotación de Guardaparques	Personal de Guardaparques asignado a las Áreas Protegidas	10 Guardaparques SP1: 817,00 C/U
Señalética y colocación de hitos de las APs	Informativa, restrictiva,	50 de C/Tipo por parque
Educación ambiental	Apoyo a talleres (movilización, logística, refrigerios)	4 talleres por año (100 personas)
Restauración de ecosistemas	Reforestación de bosques nativos y páramos	Requerimientos anuales de los parques (datos en presupuestos en verde)

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

c) Procedimiento para la participación en la gestión de las APs

La participación del Promotor en la gestión del PNP y PNS estará focalizada al co-financiamiento para la implementación de los programas, proyectos y actividades de los planes de manejo de las Áreas Protegidas y que cumplan con los objetivos de interés del PHS.

Para el efecto, a través de los Programas de Administración y Planificación y Levantamiento de Fondos antes señalados en las Aps, se establecen los mecanismos a seguir para el objetivo propuesto. Esto es:

- Establecimiento de alianzas institucionales que apalanquen el financiamiento de las APs. Se plantea un proyecto para el caso de hidroeléctricas para determinar las mejores estrategias de apoyo. El objetivo de este tipo de apoyos es que sean de largo plazo, mientras dure la operación de las centrales, como parte de su responsabilidad social y ambiental.
Un primer acercamiento a la determinación de un valor económico por la conservación de fuentes de agua que pueda reflejarse en el apoyo que pueda aportar la empresa, se basaría en el cálculo de la oferta de agua del área, y la asignación de un valor monetario a la conservación del agua, el cual representa la disposición de la gente a pagar para conservar los bosques donde se localizan las fuentes de agua.
- Coordinación interinstitucional para que el PMA del Proyecto Estratégico Nacional coadyuve al manejo y conservación de las Áreas Protegidas: PNS y PNP.
- Determinación de acuerdos y firma de convenios entre MAE y representantes del Proyecto Estratégico Nacional PHS.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Identificación de Áreas del SNAP al interior de la cuenca del río Santiago (Área 3)	Has del SNAP intervenidas, del total programado	Mapeo de Áreas SNAP intervenidas	SIN COSTEO – C6
Identificación de líneas de participación de CELEC EP en el manejo de la cuenca hidrográfica en áreas del SNAP	# de intervenciones de CELEC EP, en el manejo de áreas del SNAP	Definición de Programas de los Planes vigentes, en los que se propone intervenir	CON COSTEO – C1
Desarrollo de las propuestas de participación	# de convenios elaborados y aprobados por CELEC EP	Determinación de actividades específicas a intervenir, borrador de Convenios	SIN COSTEO – C6
Figura legal para la participación en la gestión de la cuenca hidrográfica	# convenios ejecutados y operativos	Convenios firmados	SIN COSTEO – C6

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534269	Fortalecimiento del control y vigilancia de las APs: dotación de Guardaparques	Mes	600.00	916.00	549,600.00
2.00		Señalética y colocación de hitos de las APs				
2.01	534270	Señales de aviso de llegada	u	3.00	733.81	2,201.43
2.02	534271	Señales de Bienvenida	u	3.00	1,687.79	5,063.37
2.03	534272	Señales para cobro de tarifas de ingreso	u	3.00	700.06	2,100.18
2.04	534273	Señales de información botánica	u	150.00	14.69	2,203.50
2.05	534274	Señales para demarcación física de linderos	u	150.00	12.53	1,879.50
2.06	534275	Señales de orientación	u	150.00	33.03	4,954.50
2.07	534276	Señales de identificación de sitios o infraestructura	u	15.00	684.89	10,273.35
2.08	534277	Señales de inicio de sendero	u	15.00	580.94	8,714.10
2.09	534278	Señales normativas y de concienciación	u	150.00	244.61	36,691.50
2.10	534279	Señales de precaución	u	150.00	244.61	36,691.50
2.11	534280	Señales interpretativas	u	150.00	145.54	21,831.00

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
2.12	534281	Señales de despedida	u	150.00	660.44	99,066.00
3.00	534283	Educación ambiental a la comunidad - SNAP	u	60.00	154.15	9,249.00
4.00	534282	Restauración de ecosistemas	glb	1.00	742,541.25	742,541.25
TOTAL USD						1,533,060.18

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN														
	AÑOS														
	1	2	3	4	5										
Identificación de Áreas del SNAP al interior de la cuenca del río Santiago (Área 3)															
Identificación de líneas de participación de HIDROPAUTE en el manejo de la cuenca hidrográfica en áreas del SNAP															
Desarrollo de las propuestas de participación															
Figura legal para la participación en la gestión de la cuenca hidrográfica															

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

ESPECIFICACION C-PMC 02: Participación en los Programas Socio Bosque del MAE y Fondos de Agua

La especificación describe la propuesta para la participación del Promotor en el Programa Socio Bosque que mantiene el MAE, así como también en los Fondos de Agua presentes en el país, todos ellos tendiente a la protección y recuperación de ecosistemas naturales y bosques nativos, objetivo que tiene directa relación con los intereses del PHS.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Capítulo Segundo. Biodiversidad y recursos naturales. Sección Tercera. Patrimonio natural y ecosistemas Art. 406; Sección Séptima. Biosfera, ecología urbana y energías alternativas. Art. 414;	Estado Ecuatoriano
Ley Forestal y de	- Título I De los Recursos Forestales, Capítulo	Ministerio del

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre R.O. S. 418 de 10 de septiembre de 2004 (Docu. 18)	I. Del Patrimonio Forestal del Estado Art. 1; Capítulo II. Atribuciones y Funciones del Ministerio del Ambiente Art. 5; Capítulo III. De los Bosques y Vegetación Protectores Arts. 6 - 8; Capítulo IV. De las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad Privada Arts. 9 - 12; Capítulo VI. De la Producción y Aprovechamiento Forestales Arts. 21 - 23, 27-29, 33, 36, 37; Capítulo IX. De los incentivos Arts. 54 - 56; Capítulo X. De la Protección Forestal Arts. 57 - 60. - Título III. Del Financiamiento, Art. 76. - Título IV - De las Infracciones a la Presente Ley y Su Juzgamiento, Arts. 78 - 79.	Ambiente MAE
Reglamento de Participación establecidos en la Ley de Gestión ambiental (Docu.25).	Título III. De la Participación Social, Art. 12 Autoridad Competente.	Ministerio del Ambiente MAE
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Docu. 27)	Sección Tercera. Impuesto a los Predios Rurales, Art. 520 Predios y bienes exentos.	Ministerio de Coordinación de la Política Gobiernos Autónomos Descentralizados
Plan Nacional de Desarrollo para el "Buen Vivir" - 2013 - 2017 (Docu. 40).	- Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población. - Política 4.1 - Objetivo 5.- Planificamos el Futuro. 5.1.3 Sustentabilidad Ambiental. - Objetivo 7.- Garantizar los Derechos de la Naturaleza y Promover la Sostenibilidad Ambiental Territorial y Global; Diagnostico; Patrimonio Natural y Biodiversidad.	Estado Ecuatoriano Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	NEVI-12-MTOP.Volumen 4. - Sección 4.203. Aplicabilidad de la Legislación Ambiental a los Proyectos Viales.	MTOP, Fiscalización.
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro III - del Régimen Forestal: - Título I De los Objetivos de Prioridad Nacional Emergente de la Actividad Forestal. Art. 5. - Título II Del Régimen Forestal. Art. 6. - Título IV De los Bosques y Vegetación Protectores. Arts. 16 - 26. - Título V De las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad Privada. Arts. 27 - 30. - Título VII Del Registro Forestal. Arts. 49 - 55. -Del concurso de ofertas, Art. 60. -De la Adjudicación de Tierras del Patrimonio Forestal del Estado. - De las Licencias de Aprovechamiento Forestal.	Ministerio del Ambiente MAE
Catálogo Nacional de Objetos Gráficos V. 2	1. Fundamento técnico; 2. Catálogo nacional de objetos gráficos 3. Valores de dominio según Código de Atributo (Orden Alfabético)	SEMPLADES

Descripción y procedimiento

El Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir 2009 - 2013 establece como Política "4.1.- Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre y marina, considerada como sector estratégico" determinando como lineamiento en el literal f "Desarrollar proyectos de forestación, reforestación y revegetación con especies nativas y adaptadas a las zonas en áreas afectadas por procesos de degradación, erosión, desertificación, tanto con fines productivos como de conservación y recuperación ambiental". Plan Nacional para el Buen Vivir (2009- 2013)

Los siguientes procedimientos contempla la Especificación:

- Programa Socio Bosque
- Programas Fondos de Agua
- Preparación de insumos cartográficos para la gestión de la cuenca

a) Programa Socio Bosque

Fuente: Documento Sistematización Socio Bosque 2012.MAE

Que es el programa sociobosque?

El Programa Socio Bosque se crea en septiembre de 2008, con la firma del Acuerdo Ministerial No. 169, y con el objetivo de conservar cerca de 4 millones de hectáreas de bosques, páramos y vegetación nativa del país y, a su vez, mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales

Socio Bosque es una iniciativa del Gobierno de Ecuador, que consiste en la entrega de un incentivo económico a propietarios/as individuales y comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas y campesinas que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, páramos u otra cobertura vegetal nativa por un periodo de 20 años.

Definición de bosque nativo

Para los efectos del Proyecto, "bosque nativo" se define como toda formación vegetal compuesta por especies nativas, resultantes de un proceso natural de sucesión ecológica. Los bosques deben brindar al menos tres servicios ambientales:

1. Almacenamiento y retención de carbono en la corteza vegetal,
2. Refugio de biodiversidad y
3. Regulación del ciclo hidrológico

Esta definición de bosque excluye a las plantaciones forestales destinadas a la comercialización de madera y especies exóticas. Los bosques secundarios pueden ingresar a Socio Bosque siempre y cuando tengan alrededor de 20 años de regeneración, no presenten intervención y generen dos de los tres servicios ambientales antes señalados.

Este Proyecto desarrollado a escala nacional propende a la distribución directa, equitativa y solidaria de los beneficios asociados a la conservación de la cobertura vegetal nativa del Ecuador a las y los responsables directos de la conservación. Cabe destacar que la

participación en el proyecto es completamente voluntaria y que ninguna persona o colectivo será obligado a formar parte de Socio Bosque.

Objetivos: del programa

- Lograr una cobertura de protección de bosques, páramos, vegetación nativa y sus valores ecológicos, económicos y culturales.
- Conservación de las áreas de bosques nativos, páramos y otras formaciones vegetales nativas del país reduciendo las tasas de deforestación y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas.
- Mejorar las condiciones de vida de campesinos, comunidades indígenas y demás población de las áreas rurales.

Actualmente se identifican tres capítulos de implementación de Socio Bosque:

Capítulo Conservación de Bosques Nativos

Capítulo Páramo

Capítulo Restauración

Socio Bosque se rige mediante Manuales Operativos que son emitidos vía Acuerdo Ministerial emitidos por la máxima autoridad del Ministerio.

Cómo funciona Socio Bosque

El Programa tiene varios procesos que se manejan simultáneamente para el funcionamiento exitoso del mismo. En este aspecto, a continuación se detalla los procesos centrales:

Ingreso al Programa Socio Bosque

Seguimiento y monitoreo de los convenios

Quien puede participar en Socio Bosque

Conforme el Manual Operativo unificado vigente -Acuerdo Ministerial 130-, pueden participar en el Programa quienes tengan títulos de propiedad bajo las siguientes figuras legales:

Personas naturales

Comunas legalmente constituidas

Pueblos y/o nacionalidades indígenas

Cooperativas y asociaciones

Áreas que se encuentren dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) que cuenten con sus respectivos títulos de propiedad sobre la tierra⁴.

Proceso de postulación e ingreso al Programa Socio Bosque

El modo de funcionamiento del Proyecto se visualiza en el Gráfico Esquema de funcionamiento Socio Bosque.

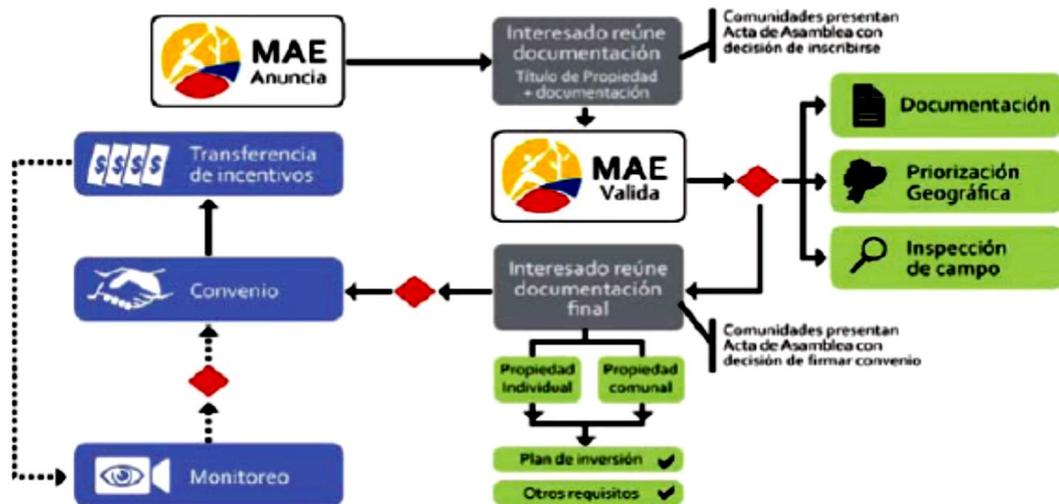


Gráfico 1: Esquema de funcionamiento Socio Bosque
Fuente: Programa Socio Bosque, 2012

- **Socialización:** Socio Bosque inicia con campañas de información a nivel local y nacional, concentrando sus esfuerzos en las áreas que han sido identificadas como prioritarias para el Proyecto. En estas campañas de difusión se dedica especial atención a las comunidades campesinas e indígenas que poseen títulos globales sobre la tierra. Esto, debido a que el Proyecto reconoce la importancia y da cumplimiento al principio de la consulta previa. En este aspecto, se realizan asambleas de socialización con las bases de la organización para obtener la aprobación de las mismas tanto para la inscripción en Socio Bosque, como para la suscripción del respectivo convenio.
- **Recepción y verificación de documentos de postulantes:** A medida que se reciben las aplicaciones, el Proyecto Socio Bosque verifica si estas aplicaciones cumplen con todos los requisitos legales estipulados, cuyo principal requisito es el título de propiedad. Es importante mencionar que el Programa Socio Bosque acepta carpetas de postulantes en dos periodos cada año: en mayo y en octubre.
- **Verificación de prioridad de conservación y verificación in situ:** Si las aplicaciones cumplen con la revisión inicial de documentos, se procede a verificar si el predio se encuentra ubicado en un área prioritaria para el Proyecto. Si es así, se autoriza la inspección in situ que tiene como propósito verificar el estado de conservación del bosque o páramo que postula Socio Bosque. Una vez verificado un predio in situ, el técnico de campo manifiesta al interesado de que el predio ha sido calificado o no a Socio Bosque. Si ha calificado, se explica al propietario los requisitos que deberá presentar para llegar a suscribir el convenio, en el caso de faltar algún documento adicional.
- **Requisitos para postulantes:** El principal requisito para participar en Socio Bosque es contar con el título de propiedad del predio que postula. Para conocer en detalle los demás requisitos visitar la página: <http://sociobosque.ambiente.gob.ec>
- **Revisión jurídica y suscripción del convenio y transferencia del incentivo:** Una vez que se presentan estos documentos, se procede a la revisión jurídica de los

convenios por parte de los asesores legales del PSB, esto como paso previo a la firma del convenio por parte del Gerente del Programa Socio Bosque.

Posterior a la suscripción del convenio se realiza la primera transferencia del incentivo conforme al Manual Operativo vigente expedido. Las subsiguientes transferencias se realizan conforme al Manual Operativo de Socio Bosque y cumpliendo el monitoreo que realiza el Proyecto tanto al predio como al convenio suscrito.

Estructura de incentivos de Socio Bosque

Los incentivos de Socio Bosque se otorgan por hectárea conservada por año. Si bien en un principio el Programa manejaba una escala unificada de incentivos a nivel global, se vio la importancia de entregar de manera diferenciada los valores por hectárea a nivel de comunidades indígenas y participantes individuales; de igual manera se reconoce de forma diferenciada a las comunidades con ecosistema de páramo y a las y los propietarios individuales con hasta 20 (veinte) hectáreas en su título global de propiedad.

Los incentivos del Proyecto tienden a ser costo-efectivos, es decir, cumplen el objetivo del Proyecto de maximizar el número de hectáreas a conservar bajo una restricción presupuestaria dada y varían de acuerdo al número de hectáreas que una persona interesada está dispuesta a colocar bajo el Proyecto. No obstante, mientras más grande sea el área a conservar siempre se recibirá una cantidad mayor de incentivo.

Para el caso de los nuevos incentivos de restauración ecológica, estos proceden a contar con un incentivo del 70% para la restauración pasiva y 50% para la restauración activa, adicionalmente a la contratación directa de la asistencia técnica.

A continuación se incluyen las diferentes tablas de incentivos del Programa.

Tabla 148: No. 1 Estructura de incentivos para socios individuales
Estructura de incentivos para socios individuales

Individuales con más de 20 hectáreas			Individuales con 20 hectáreas o menos		
Rango de hectáreas		Monto	Rango de hectáreas		Monto
1	50	\$30.00	1	20	\$60.00
51	100	\$20.00			
101	500	\$10.00			
501	5,000	\$5.00			
5,001	10,000	\$2.00			
Más de 10,001		\$0.50			

Fuente: Programa Socio Bosque, 2012

Tabla 149: No. 2 Estructura de incentivos para socios colectivos

Estructura de incentivos para socios colectivos

Comunidades y colectivos en bosques		Comunidades y colectivos en Páramos*	
Rango de hectáreas	Monto	Rango de hectáreas	Monto
1 - 100	\$35.00	1 - 50	\$60.00
101 - 500	\$22.00	51 - 100	\$40.00
501 - 1.800	\$13.00	101 - 900	\$20.00
1,801 - 5.000	\$6.00	901 - 3,000	\$10.00
5,001 - y más	\$3.00	10,000	\$4.00
Más de 10,001	\$0.70	Más de 10,001	\$1.00

Fuente: Programa Socio Bosque, 2012

Las asociaciones de páramo en conjunto con otro tipo de cobertura vegetal se calculan por diferenciado, reconociendo primero las hectáreas de páramo para luego calcular el excedente de las hectáreas de bosque.

Seguimiento, control y monitoreo

Para garantizar el cumplimiento de cada convenio de conservación, Socio Bosque implementa un sistema costo-efectivo de seguimiento, control y monitoreo, que no sólo genera procesos sistemáticos de detección de incumplimientos y aplicación de sanciones, sino que implementa estrategias para prevenir la pérdida de la cobertura vegetal del área bajo conservación. A continuación, se indica brevemente cómo funcionan los componentes que integran el Sistema de Monitoreo de las “Áreas Bajo Conservación”.

Monitoreo de cobertura vegetal

El monitoreo de cobertura vegetal se realiza mediante la combinación de herramientas de percepción remota y verificación “in situ”, para obtener datos que permitan evaluar el estado de conservación de las áreas suscritas. Estos datos son organizados y administrados bajo la plataforma de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para su manejo, procesamiento, análisis y reporte.

Existen factores como la disponibilidad de los recursos financieros y el personal disponible que limitan realizar un monitoreo continuo e íntegro de las áreas suscritas. En ese sentido, y en función de la realidad operativa, Socio Bosque ha diseñado su estrategia de monitoreo en base a optimizar el uso de los recursos, determinando la mínima información necesaria que garantice el cumplimiento de los objetivos de monitoreo. Es así que se prioriza el monitoreo en las áreas con mayor riesgo/presión de deforestación/degradación, identificadas en función del análisis de las dinámicas de cambio de uso e identificación de amenazas y a partir del cual se realiza la planificación de las visitas de campo.

Actualmente, Socio Bosque dispone de personal de campo y gabinete que son los encargados de generar la información relacionada a las áreas de conservación. Además se cuenta con el apoyo de las 7 Direcciones Provinciales del MAE, a través de un responsable

designado por cada Dirección, quienes son el punto focal para el apoyo y coordinación de actividades de Socio Bosque.

- **Monitoreo in situ**

Para realizar el monitoreo “in situ”, Socio Bosque dispone de especialistas de monitoreo de cobertura vegetal, quienes levantan la información en el campo, principalmente de predios individuales y conforme a la prioridad de monitoreo y a la necesidad de atención por denuncias de invasión o tala. También se dispone de 5 especialistas de monitoreo de planes de inversión, quienes realizan visitas y reuniones con las comunidades socias del programa para monitorear la ejecución de los planes de inversión y de las actividades relacionadas a la protección y conservación de las áreas bajo conservación.

Adicionalmente, existen técnicos de campo que realizan y coordinan actividades para a) el ingreso de nuevas áreas de bosque/ páramo, y b) el apoyo/gestión de monitoreo y atención a denuncias.

- **Monitoreo remoto**

El Ministerio del Ambiente y Socio Bosque dispone de especialistas en generación de información sobre cobertura y uso de la tierra, quienes aplican técnicas y herramientas de teledetección para mapear focos de deforestación y determinar tendencias de cambio de uso y deforestación. Esta Unidad cuenta con mapas de cobertura y uso del suelo de los años 1990-2000-2008, a partir de los cuales se podrá elaborar el Escenario de Referencia para reportes de reducción de emisiones de carbono por deforestación y degradación (REDD).

Seguimiento y control participativo

Se realiza a través de la generación de espacios participativos con los propietarios de las áreas de conservación (socio individual o colectivo) para incentivar y potenciar su gestión en la vigilancia y protección de sus áreas. En ese sentido, Socio Bosque apuesta al desarrollo y fortalecimiento de capacidades locales como una estrategia eficaz de control y monitoreo local, para lo cual brinda asesoramiento, capacitación, coordinación y seguimiento a las acciones implementadas.

Entre los principales objetivos de estos encuentros, se pueden mencionar: a) capacitar e identificar con los socios los criterios de control y vigilancia conforme las características del área y b) establecer mecanismos de comunicación entre Socio y MAE, que además de facilitar la oportuna y efectiva respuesta en atención a denuncias, permita el desarrollo y fortalecimiento de capacidades locales para la protección de los ecosistemas.

Monitoreo biológico

Es un aspecto que aún está en fase exploratoria, sin embargo, ya se dispone de una metodología para ser validada técnica y operativamente en sitios pilotos.

Procesos de evaluación externa e independiente

El sistema de monitoreo de Socio Bosque, ha considerado la incorporación de procesos de evaluación externa e independiente que permitan mejorar los procesos actuales y asegurar el buen mantenimiento de las áreas suscritas.

Líneas de Apoyo

Cursos de formación

Como apoyo al rol de los socios de protectores y cuidadores de los bosques, es importante capacitarlos y acreditarlos con las figuras legales que establece la Legislación Ambiental como: “inspectores honoríficos de vida silvestre” (en el caso de socios individuales) y “guardabosques comunitarios” (socios colectivos).

Equipamiento para el control y vigilancia

Es fundamental que las comunidades y socios individuales dispongan de un sistema de alarma en base a radios para dar el aviso oportuno en el caso de afectaciones ilegales como invasiones, cacería y tala ilegal, entre otros y para el control en casos fortuitos como incendios. Además, es necesario que los guardabosques estén equipados con equipo GPS, brújulas y cámaras digitales para que realicen un monitoreo localizado y continuo.

Procedimiento para la participación del Promotor en el Programa Socio Bosque

Si bien, el Gobierno se ha preocupado por asignar los recursos fiscales en los primeros años de ejecución del Proyecto con el objeto de viabilizar un esquema útil para la conservación de los bosques, demostrando así su compromiso proactivo en el combate al cambio climático, la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento del nivel de bienestar de la población, en armonía con el buen vivir – *sumak kawsay*. No obstante, es un objetivo del programa asegurar la sostenibilidad financiera a largo plazo y Socio Bosque está trabajando en obtener financiamiento complementario.

Dos modalidades se citan, entre otras, y que podrían ser aplicables al PHS:

- *Certificados Socio Bosque*: a través de esta herramienta se busca captar el interés de apoyo a actividades de conservación y desarrollo local por parte de las empresas privadas. Se trata de una contribución a Socio Bosque a través de un convenio de cooperación, con el cual la empresa privada se compromete al aporte económico por un plazo determinado.

En este caso CELEC EP, está interesado en la conservación del bosque en toda la cuenca, por lo que se ha realizado la cuantificación del área potencial a ser intervenida tanto para protección en áreas de bosque natural y páramo, como para conservación y restauración en áreas de bosque natural intervenido y bosque secundario. No han sido consideradas las áreas de bosque plantado y las zonas intervenidas por el programa Socio Bosque ya que no se debería duplicar esfuerzos en estas zonas.

- *Compensaciones y regulaciones*: se busca incluir a Socio Bosque dentro de los valores generados producto de compensaciones por obras y proyectos públicos o privados que involucren el desbroce de cobertura vegetal.

El objetivo de la protección del bosque natural y páramo y de los trabajos de conservación y restauración de áreas con un enriquecimiento forestal, es que los dueños de estos terrenos puedan ingresar al programa de Socio Bosque y puedan

beneficiarse de los incentivos que este programa ofrece a los socios individuales por la conservación del bosque.

De lo anterior se ha cuantificado las hectáreas de terreno que están dentro del área de la cuenca y que están fuera de las áreas del SNAP (consideradas en la especificación anterior CR-PMC 01), que potencialmente podrán ser incluidas para protección y para el enriquecimiento forestal siendo el detalle el mostrado en la siguiente tabla.

Tabla 150: Áreas potenciales de la cuenca para Participación en los Programas Socio Bosque

Descripción	Área (Ha.)	Actividad
Bosque Natural	915.336,15	Protección
Bosque Natural Intervenido	343.885,59	Enriquecimiento forestal
Bosque Plantado	576,13	
Bosque Secundario	155.341,38	Enriquecimiento forestal
Páramo	249.121,60	Protección
Programa Socio Bosque	90.096,45	
Total	1.754.357,30	

Fuente y Elaborado: ACOTECNIC CIA. LTDA.

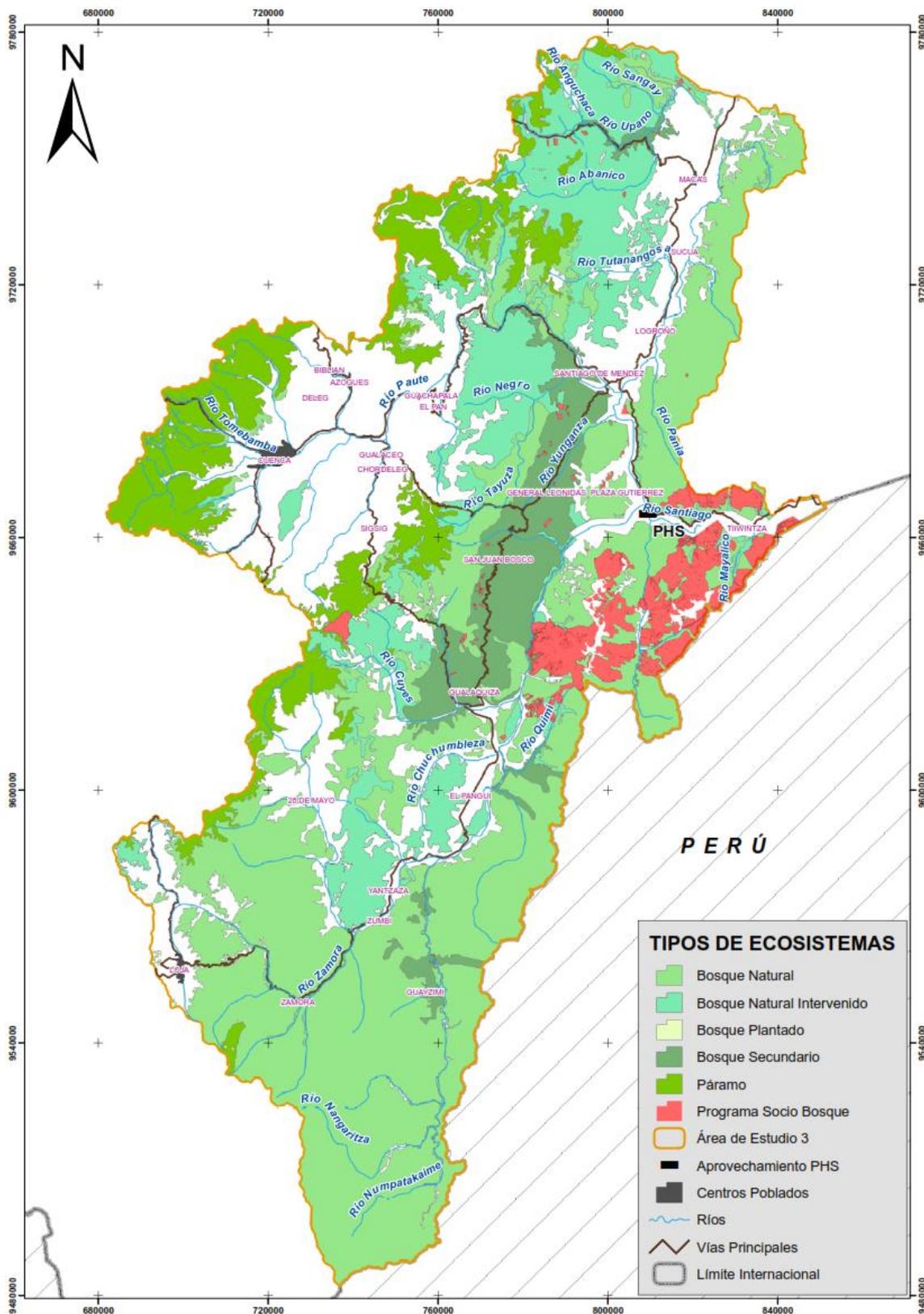


Figura 148: Áreas potenciales de la cuenca para Participación en los Programas Socio Bosque
Fuente y Elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

b) Programa fondos de agua

¿Que son los fondos de Agua?

Los Fondos de Agua son un modelo innovador de conservación a largo plazo que opera a través de inversiones que se concentran en un solo fondo y los recursos generados se asignan a preservar la tierras esenciales de una cuenca, mediante acciones de conservación.

Los Fondos de Agua se diseñan e implementan en base a las mejores herramientas y el conocimiento científico. El éxito de los Fondos de Agua se debe principalmente a su transparencia y a que incluyen a distintos actores de la sociedad, además son autosustentables, efectivos y mejoran la cantidad de agua a través de la protección y conservación de las cuencas.

En Latino América los Fondos de Agua se han convertido en una forma innovadora de pagar por los servicios que aporta la naturaleza y de reinvertir ese dinero en esfuerzos de conservación.

¿Cómo funcionan los Fondos de Agua?

Los Fondos de Agua captan dinero de inversiones voluntarias de miembros constituyentes del fondo o de fuentes externas y lo administra con la finalidad de asignarlos para preservar las tierras esenciales de la cuenca, en donde se realizarán actividades o acciones que promuevan la conservación del recurso hídrico o su entorno ecológico, mediante actividades de reforestación, educación ambiental, monitoreo hídrico, conservación o protección de hábitats que producen agua.

Las actividades antes mencionadas coadyuvan la preservación de las fuentes hídricas y esto crea beneficios a las comunidades de la cuenca, lo que mejora la relación entre la gente y los ecosistemas.

Los Fondos de Agua son particulares en cada sitio de acción, sin embargo todos integran a diferentes actores de la sociedad tanto del sector público y privado, que están relacionadas con el manejo del agua. Esto promueve que se involucren los principales actores sociales de la región para asegurar un manejo adecuado del agua, lo que beneficia un mejor futuro para el recurso hídrico.

En resumen, los fondos provienen principalmente de los grandes usuarios del agua de la cuenca como las industrias, empresas de agua potable, las hidroeléctricas, GADs, entre otros, estos recursos son administrados por el Fondo de Agua, que supervisa que el dinero sea invertido en acciones de conservación y restauración en la cuenca, lo que a su vez promueve y garantiza que el agua de la cuenca aumente en calidad y cantidad.

En Ecuador existen cuatro Fondos de Agua: el FONAPA (Fondo de Agua para la conservación de la cuenca del río Paute), el FONAG (Fondo para la Protección del Agua-Quito), Fondos de Páramos Tungurahua y el FORAGUA (Fondo Regional del Agua-Loja) y todos ellos trabajan en una cuenca o área específica y con particularidades de funcionamiento, acorde a cada región.

El FONAPA se constituyó en el 2008 y en la actualidad cuenta con nueve miembros constituyentes: ETAPA EP, CELEC EP, ELEAUSTRO, Universidad de Cuenca, EMAPAL EP, Fundación Cordillera Tropical, The Nature Conservancy-TNC y los GADs de Gualaceo y Paute.

c) P reparación de insumos cartográficos para la gestión de la cuenca

Complementación de la Geodatabase del PHS

Referida a la complementación y entrega al MAE de los Insumos cartográficos referentes a las áreas de estudio del PHS y generados dentro del EIAD y que no fueron incluidos en la entrega final del EIAD por no estar considerada dentro de los alcances del Acuerdo Ministerial 006.

Esta actividad se la realizará bajo las especificaciones técnicas del Catálogo Nacional de Objetos Geográficos Versión 2.0 del SENPLADES, que incluirá los mapas temáticos en feature dataset y en archivos feature class o shapefiles con sus respectivas tablas de atributos, en formato digital (Arc Gis versiones 9.2 al 10.2), compatibles con las de la Subsecretaría de Calidad Ambiental o sus Direcciones Provinciales del MAE.

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
Participación en SOCIOBOSQUE y Fondos de Agua Reforestación	# de has de bosque reforestadas del Área 3,	Informe de Cumplimiento de metas anuales	CON COSTEO – C1
Participación en SOCIOBOSQUE y Fondos de Agua Conservación	# de has de bosque conservadas del Área 3	Informe de Cumplimiento de metas anuales	CON COSTEO – C1
Participación en SOCIOPÁRAMO y Fondos de Agua Conservación	# de has de páramo conservadas del Área 3	Informe de Cumplimiento de metas anuales	CON COSTEO – C1
Preparación de insumos cartográficos para la gestión de la cuenca	# de mapas elaborados y actualizados con geodatabase	Registros digitales de cartografía con geodatabasa	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534266	Participación en SOCIOBOSQUE y Fondos de agua. Reforestación	ha	499,226.97	3,441.69	1,718,186,342.48
2.00	534267	Participación en SOCIOBOSQUE y Fondos de Agua. Conservación	ha	915,336.15	Ver valores de incentivos fijados en las Tabla 139: No. 1 Estructura de incentivos para socios individuales	

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
					Tabla 140: No. 2 Estructura de incentivos para socios colectivos REF. Fuente: Programa Socio Bosque, 2012	
3.00	534268	Participación en y SOCIOPÁRAMO Fondos de Agua. Conservación	ha	249,121.60	Ver valores de incentivos fijados en las Tabla 139: No. 1 Estructura de incentivos para socios individuales Tabla 140: No. 2 Estructura de incentivos para socios colectivos REF. Fuente: Programa Socio Bosque, 2012	
4.00	500361	Preparación de insumos cartográficos para la gestión de la cuenca	mes	6.00	6,226.00	37,356.00
TOTAL USD						37,356.00

Nota: las metas anuales de cumplimiento de estas actividades deberán ser establecidas por el Promotor

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN															
	AÑOS															
	1	2	3	4	5											
Participación en SOCIOBOSQUE y Fondos de agua. Reforestación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Participación en SOCIOBOSQUE y Fondos de Agua. Conservación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Participación en SOCIOPÁRAMO y Fondos de Agua Conservación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Preparación de insumos cartográficos para la gestión de la cuenca				■	■											

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma

PROGRAMA DE REPOBLACION FORESTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PHS

Objetivo

Recuperar la cobertura vegetal de áreas boscosas intervenidas y en áreas donde la aptitud de la tierra está dirigida a la protección y conservación dadas las condiciones de fragilidad física de la tierra, lo que permitirá recuperar los ecosistemas naturales y consecuentemente

sus funciones ecológicas, alteradas o perdidas por una inadecuada intervención antrópica, en las áreas adyacentes al proyecto.

Especificaciones y medidas

Una especificación contempla el programa:

- ESPECIFICACION CR-PMC 03: Repoblación forestal en el Área de Influencia Directa (AID) del PHS

ESPECIFICACION C-PMC 03: Repoblación forestal en el Área de Influencia Directa (AID) del PHS

La Especificación describe las acciones y actividades tendientes a lograr la restauración de la cobertura vegetal y de los bienes y servicios ambientales en los ecosistemas naturales intervenidos por las actividades antrópicas al interior del AID del PHS y adyacentes las obras, instalaciones y anexas del proyecto.

Marco legal regulatorio

DOCUMENTO NORMATIVO	ARTICULOS RELACIONADOS	ENTIDAD REGULATORIA
Constitución Política del Ecuador – 2008 (Docu. 1)	Capítulo Segundo. Biodiversidad y recursos naturales. Sección Quinta. Suelo. Art. 409.	Estado Ecuatoriano
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre R.O. S. 418 de 10 de septiembre de 2004 (Docu. 18)	- Título I De los Recursos Forestales, Capítulo V. De las Plantaciones Forestales. Arts. 13 -20. VI. De la Producción y Aprovechamiento Forestales Arts. 23.	Ministerio del Ambiente MAE
Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2013 - 2017 (Docu. 40).	- Objetivo 5.- Planificamos el Futuro. 5.1.3 Sustentabilidad Ambiental. - Política 4.1 - Objetivo 7.- Garantizar los Derechos de la Naturaleza y Promover la Sostenibilidad Ambiental Territorial y Global; Diagnostico; Patrimonio Natural y Biodiversidad.	Estado Ecuatoriano Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Subsecretaria de Infraestructura del Transporte, 2013 (Docu. 22)	NEVI-12-MTOP.Volumen 4. - Sección 4.204.4 Ámbito de Aplicación de la Compensación a Nivel de Pasivos. Sección 4.404.4 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.	MTOP, Fiscalización.
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Docu. 17)	Libro III – del Régimen Forestal, Título VI De las Plantaciones Forestales. Arts. 31, 32, 34, 47.	Ministerio del Ambiente MAE

Descripción y procedimiento

El Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir 2009 - 2013 establece como Política "4.1.- Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre y marina, considerada como sector estratégico" determinando como lineamiento en el literal f

"Desarrollar proyectos de forestación, reforestación y revegetación con especies nativas y adaptadas a las zonas en áreas afectadas por procesos de degradación, erosión, desertificación, tanto con fines productivos como de conservación y recuperación ambiental".

Los siguientes procedimientos contempla la Especificación:

- Identificación de zonas potenciales para repoblación forestal
- Identificación de actores para el programa
- Procedimiento para la ejecución

a) Identificación de zonas potenciales para repoblación forestal

En base a los estudios de línea base realizados dentro del EIAD del PHS, se procede a identificar en el AID, los sectores potencialmente aptos para la repoblación forestal y que constituyen aquellos en donde se destaca una inadecuada intervención de los bosques nativos y ecosistemas naturales por efecto de tala selectiva y tala rasa para extracción de maderas y el establecimiento de actividades agroproductivas, en tierras que no presentan potencial agroproductivo y cuya aptitud se orienta a la protección y la conservación de los ecosistemas.

A partir de esta información, es posible determinar las áreas potenciales en donde se podrá aplicar el programa de repoblamiento forestal dentro del AID. Para el efecto se utilizan los siguientes criterios de selección de superficies:

Tabla 151: Definición de áreas potenciales para el programa de repoblación forestal

Zona	Área potencial	Medida
Áreas sobreutilizadas	Sobre utilizado moderadas y severas	Reforestación
Bosques muy alterados:	Vegetación arbórea húmeda muy alterada	Enriquecimiento forestal
Bosques medianamente alterados	Vegetación arbórea húmeda medianamente alterada	Regeneración natural

Fuente y elaborado por: ACOTECNIC CÍA. LTDA.

En la tabla siguiente se cuantifican las superficies

Tabla 152: Áreas potenciales para el programa de repoblación forestal en el AID del PHS

ÁREA 1		
COBERTURA	ÁREA (Ha.)	MEDIDA
Vegetación arbórea húmeda medianamente alterada	16.681,18	Regeneración natural
Vegetación arbórea húmeda muy alterada	777,13	Enriquecimiento forestal
Sobre utilizado moderado	814,20	Reforestación
Sobre utilizado severo	63,33	Reforestación
TOTAL	18.335,84	

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda.
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

La distribución espacial de estas áreas se la puede visualizar en la Figura 149.

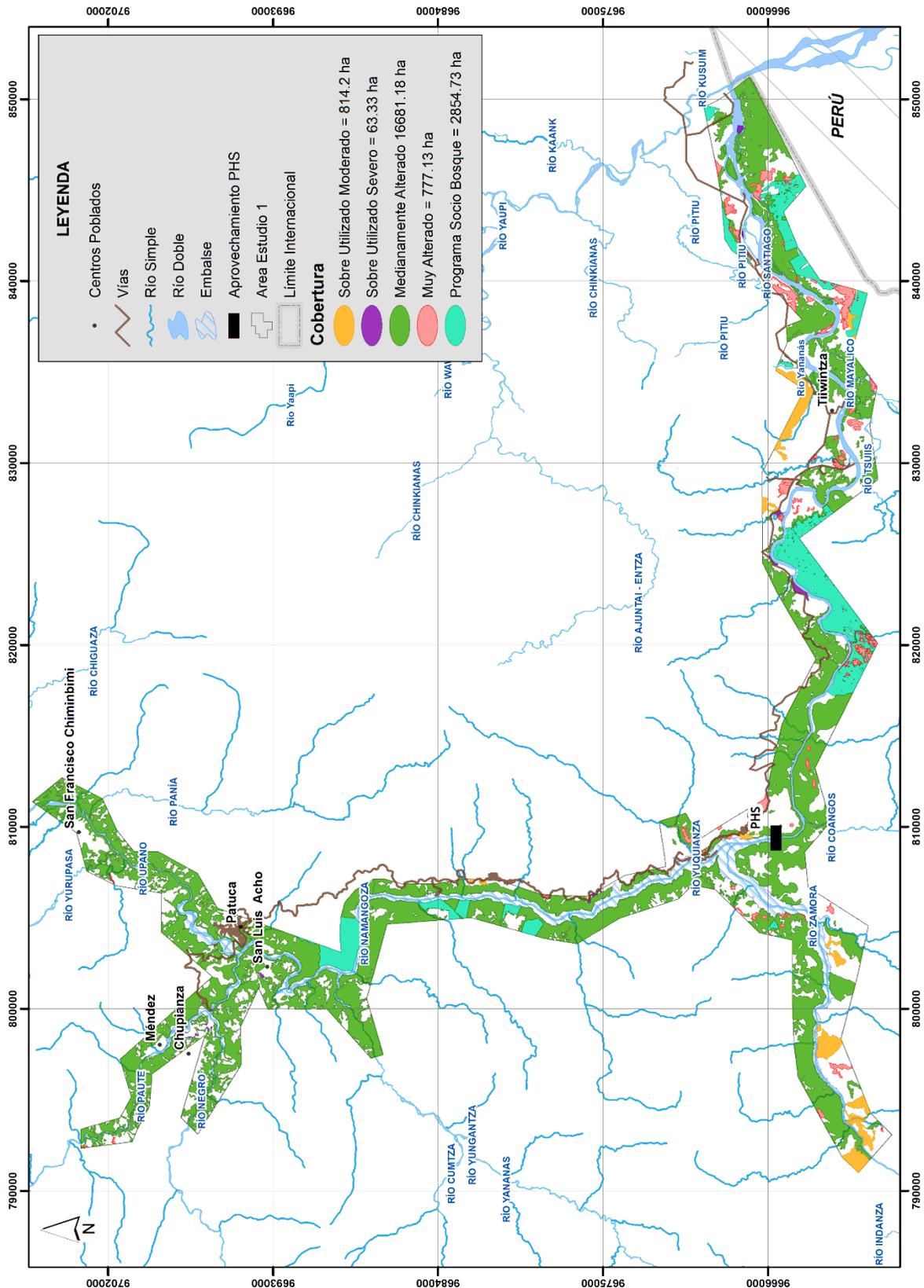


Figura 149: Propuesta para áreas de repoblamiento forestal
Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda. / Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

b) Identificación de actores para el programa

Con la identificación de las áreas potencialmente aptas para aplicar el programa de repoblamiento forestal, de manera complementaria se procede a establecer, a través de la información socioeconómica, los actores sociales con los cuales pueden aplicarse los proyectos afines al objetivo del programa.

Cabe señalar que el Programa de Repoblamiento Forestal es aplicable al Capítulo Restauración del Programa Socio Bosque del MAE, el cual busca recuperar espacios de bosques nativos.

El Capítulo Restauración es operativo actualmente a través de las Juntas Parroquiales, quienes deben presentar el listado de miembros de la comunidad que desean formar parte de los socios del Programa; este listado es analizado y avaluado por parte del MAE y posteriormente aprobado. De esta manera, las Juntas Parroquiales reciben los fondos asignados para la restauración, la misma que es monitoreada por parte del MAE.

Para efectos de la Especificación, se procede a identificar las parroquias dentro de las cuales se encuentran las potenciales superficies para repoblamiento forestal y en consecuencia se obtiene el listado de los potenciales actores para la aplicación del programa. Los resultados se registran en la Tabla 144.

Tabla 153: Actores potenciales para el programa de repoblamiento forestal

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COBERTURA	ÁREA (ha)	(%)	
MORONA SANTIAGO	LIMON INDANZA	San Antonio (Cab. en San Antonio Centro)	Bosque intervenido	3.530,50	16,78	
			Sobre utilizado	456,22	2,17	
		Sta. Susana de Chiviaza (Cab. en Chiviaza)	Bosque intervenido	3.075,21	14,62	
	LOGROÑO	Logroño	Bosque intervenido	21,53	0,10	
			Shimpis	Bosque intervenido	256,72	1,22
	SANTIAGO	Chupianza	Bosque intervenido	1.022,69	4,86	
			Sobre utilizado	6,33	0,03	
		Copal	Bosque intervenido	51,01	0,24	
			Patuca	Bosque intervenido	2.383,13	11,33
		Sobre utilizado		25,47	0,12	
		San Francisco de Chinimbimi	Bosque intervenido	463,60	2,20	
			Sobre utilizado	0,03	0,00	
		San Luis de El Acho (Cab. en el Acho)	Bosque intervenido	1.025,18	4,87	
			Sobre utilizado	3,18	0,02	
		Santiago de Méndez	Bosque intervenido	1.033,14	4,91	
	Tayuza	Bosque intervenido	539,54	2,56		
	TIWINTZA	Santiago	Bosque intervenido	6.677,11	31,74	
			Sobre utilizado	466,61	2,22	
	TOTAL:				21.037,20	100,00

Fuente: ACOTECNIC Cía. Ltda.
Elaboración: ACOTECNIC Cía. Ltda.

c) Procedimiento para la ejecución

Para la implementación de la medida se deberán realizar los siguientes pasos:

1. Reuniones de coordinación con las Direcciones Regionales 6 y 7 del MAE
2. Firma de Convenio con el MAE para el aporte financiero del Promotor al programa

3. Asignaciones presupuestarias para las áreas:
- Capacitación
 - Transferencia tecnológica
 - Formación de viveros
 - Adquisición de plantas
 - Contratación de promotores para asesoramiento

Indicadores de cumplimiento

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	REQUERIMIENTO DE COSTEO
1. Reuniones de coordinación con las Direcciones Regionales 6 y 7 del MAE	Reuniones de coordinación con el MAE realizadas	Actas de reunión	SIN COSTEO – C6
2. Firma de Convenio con el MAE para el aporte financiero del Promotor, al programa	Documentación para la firma del convenio MAE – CELEC EP	Convenio firmado por el MAE y CELEC EP.	SIN COSTEO – C6
3. Asignaciones presupuestarias para las áreas:	Presupuestos aprobados	Asignaciones presupuestarias al MAE (registros de transferencias o depósitos)	CON COSTEO – C1

Costos

RUBRO	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
1.00	534306	Rehabilitación y recuperación de suelos	ha	877,53	1.278,84	1.122.220,47
2.00	534186	Reforestación	ha	877,53	3.441,7	3.020.195,00
3.00	534187	Mantenimiento de la Reforestación (5 años)	ha	877,53	1.659,66	1.456.401,44
4.00	534304	Enriquecimiento forestal	ha	777,13	1.172,83	911.441,38
5.00	534305	Mantenimiento del enriquecimiento forestal (5 años)	ha	777,13	1.659,66	1.289.771,58
TOTAL USD						7.800.029,87

Cronograma de implementación

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Reforestación en zonas de bosque muy intervenidos					
Enriquecimiento forestal en zonas de bosque medianamente intervenidos					

Responsable (s)

Promotor

Apéndices

Apéndice Costos y Cronograma