

DISEÑO DEFINITIVO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PUEMBO – CALDERÓN

INFORME FINAL DEFINITIVO

DICIEMBRE 2019



VOLUMEN 11: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

REV.	FECHA	ELABORACIÓN		REVISIÓN	
		NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA
A	2019-12-17	Ing. Soledad Guzmán		Dr. Ing. Marco Castro	

- A: Emisión inicial

ÍNDICE

1.	FICHA TÉCNICA.....	11
2.	SIGLAS Y ABREVIATURAS	13
3.	INTRODUCCIÓN.....	13
4.	ANTECEDENTES	14
5.	ALCANCE.....	15
6.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....	15
6.1	OBJETIVO GENERAL	15
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
7.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	16
7.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	16
7.3.1	Trazado de la línea de conducción Puembo – Calderón – Tramo 1	21
7.3.2	Trazado de la línea de conducción Puembo Calderón – Tramo 2	23
7.3.3	Línea de conducción Puembo Calderón – Tramos 3.....	25
7.3.4	Línea de conducción Puembo – Calderón – Tramo 4	27
8.	ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	33
8.1	MARCO LEGAL	33
8.2	MARCO INSTITUCIONAL	43
9.	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE No. 1 PREFACTIBILIDAD	47
9.1	INTRODUCCIÓN	47
9.2	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	47
9.3	EVALUACIÓN DE IMPACTOS	48
9.4	FORMULACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	48
9.4.1	Formulación de alternativas (0, 1, 2).....	48
9.4.2	Análisis de alternativas.....	53
9.5	RESULTADOS	57
10.	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE No. 2 FACTIBILIDAD	58
10.1	INTRODUCCIÓN	58
10.2	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	58
10.3	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	59
10.3.1	Áreas de influencia.....	59
10.3.2	Caracterización del área de influencia (Línea Base)	60
10.4	SENSIBILIDAD AMBIENTAL	220
10.4.1	Criterios de evaluación de sensibilidad del medio de físico.....	220
10.4.2	Resultados de la Evaluación de Sensibilidad del Medio Físico.....	222
10.4.3	Criterios para la determinación de la sensibilidad del medio biótico	223
10.4.4	Resultados de la evaluación de sensibilidad del medio biótico	224
10.4.5	Conclusiones.....	224
10.4.6	Criterios para la Determinación de la Sensibilidad del Medio Socioeconómico	224

10.4.7	Resultados de la Evaluación de Sensibilidad del Medio Socioeconómico	225
10.4.8	Resumen Áreas Sensibles	226
10.5	EVALUACIÓN DE IMPACTOS	228
10.5.1	Introducción	228
10.5.2	Objetivo	228
10.5.3	Objetivos específicos de la evaluación de impactos.....	228
10.5.4	Metodología de identificación, calificación y evaluación de impactos	228
10.5.5	Identificación de acciones que pueden causar impactos.....	229
10.5.6	Identificación de los Factores Ambientales Susceptibles de recibir impactos...	239
10.5.7	Identificación de impactos ambientales	240
10.4.8	Determinaciones del análisis	260
11.	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE NO. 3, DISEÑO DEFINITIVO	293
11.1	INTRODUCCIÓN	293
11.2	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	293
11.3	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	293
11.4	OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	293
11.4.1	Objetivo General	293
11.4.2	Objetivos Específicos	293
11.5	ASPECTOS GENERALES.....	294
11.1	RESULTADOS ESPERADOS	295
11.2	ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	295
11.3	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	295
11.3.1	Prevención y control del ruido.....	296
11.3.2	Prevención y control de la contaminación atmosférica.....	297
11.3.3	Control del polvo	298
11.3.4	Manejo de efluentes	300
11.3.5	Control de materiales de construcción.....	301
11.3.6	Protección de la erosión e inestabilidad del suelo	302
11.3.7	Manejo de combustibles	303
11.3.8	Control de tráfico vehicular	304
11.3.9	Medidas de protección de flora y fauna	306
11.3.10	Prevención de impactos a las estructuras de la Línea de Conducción	308
11.4	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS FASE DE CONSTRUCCIÓN	311
11.4.1	Manejo de desechos comunes	311
11.4.2	Gestión de desechos peligrosos	313
11.4.3	Gestión de escombros de obra	315
11.4.4	Gestión de desechos líquidos	316
11.4.5	Manejo de desechos fase de operación	317
11.5	PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	320

11.5.1	Capacitación y educación ambiental.....	320
11.5.2	Capacitación y educación ambiental fase de operación.....	322
11.6	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	324
11.6.1	Programa de prevención de conflictos durante la implementación del Proyecto. 324	
11.7	Plan de Relaciones Comunitarias Fase de Operación	340
11.8	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	342
11.8.1	Prevención y control de contingencias fases de construcción y operación.....	342
11.9	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO FASE DE CONSTRUCCIÓN 347	
11.9.1	Salud y seguridad en los frentes de trabajo.....	347
11.9.2	Salud y seguridad en los frentes de trabajo fase de operación	356
11.10	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	359
11.10.1	Monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	359
11.10.2	Monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental fase de operación 366	
11.11	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.....	368
11.11.1	Programa de manejo de vegetación y fauna silvestre	368
11.12	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	371
11.12.1	Retiro de instalaciones temporales, equipos y maquinarias.....	371
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	374
13.	BIBLIOGRAFÍA	374
ANEXO	375

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tramos que conforman la línea de conducción de agua cruda Puenbo – Calderón.....	19
Tabla 2	Marco Legal aplicable al Proyecto	34
Tabla 3	Descripción de los cruces principales en la Alternativa 1.....	49
Tabla 4	Descripción de los cruces principales en la Alternativa 2.....	51
Tabla 5	Diferencias entre las Alternativas 1 y 2 de la Línea de conducción Puenbo Calderón	53
Tabla 6	Matriz de Calificación en el Análisis Multicriterio para la Selección de la Alternativa Óptima	55
Tabla 7	Resultado del Análisis de Alternativas para la Línea de Conducción Puenbo – Calderón.....	57
Tabla 8	Descripción geológica del Trazado	62
Tabla 9	Descripción estratigráfica de las unidades aflorantes en el sector de la Quebrada Guayllabamba.....	67
Tabla 10	Descripción estratigráfica de las unidades aflorantes en el sector de la Quebrada Tamauco	71
Tabla 11	Descripción estratigráfica de las unidades aflorantes en el sector de la Carretera Panamericana Norte	74
Tabla 12	Características físicas de las cuencas Línea de Conducción Puenbo-Calderón	76
Tabla 13:	Caudales máximos (m ³ /s) – río Guayllabamba A.J. Guambi (PCC1).....	76
Tabla 14:	Caudales máximos (m ³ /s) – Quebrada Tamauco (PCC2 – PCC3)	76
Tabla 15:	Niveles de crecida en los cruces del río Guayllabamba (PCC1) y de la Qda. Tamauco (PCC2 – PCC3).....	77
Tabla 16.	Estaciones meteorológicas	79
Tabla 17.	Temperaturas medias y extremas mensuales y anuales (C°).....	81
Tabla 18.	Variación estacional de las variables del clima	82
Tabla 19.	Matriz de correlaciones entre series de precipitación mensuales	84

Tabla 20. Ecuaciones generadas para relleno de datos faltantes.....	84
Tabla 21. Precipitación mensual y anual (mm) en las estaciones meteorológicas	87
Tabla 22. Resumen de las variables del clima en valores anuales.....	89
Tabla 23. Intensidades máximas (mm/h) – Quito Aeropuerto.....	89
Tabla 24. Características de las erupciones del volcán Cotopaxi.....	92
Tabla 25. Características de las erupciones del volcán Cotopaxi.....	92
Tabla 26. Evolución de los glaciares del Cotopaxi – Flanco Norte	93
Tabla 27. Espesor y volúmenes de los glaciares - Flanco Norte	94
Tabla 28. Caudales en la cabecera de la red de drenaje – Flanco Norte	94
Tabla 29. Caudales en la cabecera de la red de drenaje – Flanco Norte	95
Tabla 30. Niveles críticos de lahares en el río Guayllabamba – Flanco Norte.....	95
Tabla 31 Resumen de la NECA.....	98
Tabla 32 Concentraciones medias mensuales de SO ₂ (µg/m ³) y máximos durante el año 2017	100
Tabla 33 Concentraciones medias mensuales de CO (mg/m ³) y máximos durante el año 2017	101
Tabla 34 Concentraciones medias mensuales de O ₃ (µg/m ³) y máximos durante el año 2017	102
Tabla 35 Concentraciones promedio mensual de NO ₂ (µg/m ³) para el año 2017 para estaciones fondo urbano.....	103
Tabla 36 Niveles de emisión de ruido para fuentes fijas.....	104
Tabla 37 Resultados comparativos del nivel de presión sonora equivalente sector del Proyecto	105
Tabla 38 Descripción de ecosistemas línea de Conducción Puenbo – Calderón	109
Tabla 39 Usos de Suelo y Cobertura Vegetal Línea de Transmisión Puenbo – Calderón.....	111
Tabla 40 Muestreo cualitativo para la Flora	113
Tabla 41 Abundancia y usos de las especies arbustivas, registradas en el área de estudio.....	114
Tabla 42 Abundancia y usos de las especies arbustivas.....	116
Tabla 43 Abundancia y usos de las especies arbustivas.....	116
Tabla 44 Muestreo de la Ornitofauna mediante el uso de diferentes metodologías	120
Tabla 45 Número de especies registradas por familia.....	121
Tabla 46 Grado de abundancia relativa de las especies registradas.....	121
Tabla 47 Muestreo de la Mastofauna.....	130
Tabla 48 Órdenes, número de especies y porcentaje de mamíferos presente en la zona del Proyecto...	131
Tabla 49 Riqueza, Abundancia y medida de Diversidad en los sitios de muestreo	131
Tabla 50 Muestreo cualitativo para la Herpetofauna mediante el uso de diferentes metodologías	133
Tabla 51 Abundancia relativa de la herpetofauna registrada en el área de estudio	133
Tabla 52 Diversidad del sitio evaluado	133
Tabla 53 Distribución de la Población por Sexo en el DMQ	135
Tabla 54 Distribución de la población por edad en el DMQ	135
Tabla 55 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO EN LA ZONA DEL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN PUENBO - CALDERÓN POR ADMINISTRACIONES ZONALES Y PARROQUIAS	137
Tabla 56 Población por sexo y edad Zona del Proyecto LC Puenbo – Calderón	138
Tabla 57 Tasa de Crecimiento del DMQ.....	141
Tabla 58 Tasa de Crecimiento en la Zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo – Calderón	141
Tabla 59 Densidad de la Población del DMQ	142
Tabla 60 Densidad de la Población Zona del Proyecto	142
Tabla 61 Densidad de la población LT Puenbo – Calderón.....	143
Tabla 62 Auto identificación Étnica en la Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón..	145
Tabla 63 Población migrante por destino y motivo Calderón.....	146
Tabla 64 Población migrante por sexo.....	146
Tabla 65 Población económicamente activa en las parroquias zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo – Calderón.....	147
Tabla 66 PEA Línea de Conducción Puenbo - Calderón.....	147
Tabla 67 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO DMQ	149
Tabla 68 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO ZONA DEL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN PUENBO - CALDERÓN	150
Tabla 69 Población según Necesidades Básicas Insatisfechas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón.....	151
Tabla 70 Agua Segura zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón.....	155
Tabla 71 Tasa de natalidad Zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo – Calderón	156
Tabla 72 Diez principales causas de mortalidad en el DMQ, 2014.....	156

Tabla 73 Establecimientos de salud en Quito por área y nivel de atención	158
Tabla 74 Distrito Metropolitano de Quito Recursos Humanos de Salud 2010	158
Tabla 75 Distrito Metropolitano de Quito.....	160
Tabla 76 Razón población y familias/establecimientos sin	161
Tabla 77 Establecimientos de Salud dentro de la zona del Proyecto	161
Tabla 78 Tasa de Analfabetismo – Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón.....	162
Tabla 79 Nivel de Instrucción en el DMQ.....	163
Tabla 80 Nivel de Instrucción Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón	164
Tabla 81 Docentes e Instituciones Educativas Zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo - Calderón	165
Tabla 82 Número de Viviendas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón	172
Tabla 83 Tipo de viviendas en la zona del Proyecto Línea de conducción Puenbo - Calderón Parte 1/2.....	175
Tabla 84 Tipo de viviendas en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón Parte 2/2.....	175
Tabla 85 Materiales de Construcción Techo Viviendas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón	176
Tabla 86 Materiales de Construcción Piso Viviendas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón	176
Tabla 87 Materiales de Construcción Paredes Viviendas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón	177
Tabla 88 Asociaciones legalmente constituidas por actividad – Quito.....	177
Tabla 89 DIRECTIVA.....	182
Tabla 90 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR.....	183
Tabla 91 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR.....	183
Tabla 92 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR.....	183
Tabla 93 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR.....	183
Tabla 94 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR.....	184
Tabla 95 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR.....	184
Tabla 96 CONDOMINIO SHALON MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR	184
Tabla 97 DIRECTIVA.....	185
Tabla 98 MAPEO DE ACTORES INSTITUCIONALES.....	186
Tabla 99 Patrimonio Cultural tangible e intangible Calderón	189
Tabla 100 Regularización de Barrios DMQ por Administraciones Zonales.....	190
Tabla 101 Resumen de áreas y predios del Distrito Metropolitano de Quito 2011	191
Tabla 102 Inventario Vial Parroquia Puenbo	192
Tabla 103 Inventario de puentes Puenbo	193
Tabla 104 Inventario vial Parroquia Calderón	194
Tabla 105 Infraestructura Comunitaria Parroquia Puenbo.....	196
Tabla 106 Seguridad y convivencia ciudadana Puenbo	197
Tabla 107 Infraestructura Comunitaria Parroquia Calderón.....	197
Tabla 108 Seguridad y convivencia ciudadana Calderón	198
Tabla 109 Situación de los Servicios Básicos según área rural y urbana – Quito	200
Tabla 110 Infraestructura servicios básicos zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón	201
Tabla 111 Infraestructura de Salud Calderón	205
Tabla 112 Uso productivo del suelo Calderón	206
Tabla 113 Número de UPAs por rangos, DMQ.....	206
Tabla 114 Principales coberturas Calderón	207
Tabla 115 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (1/3).....	208
Tabla 116 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (2/3).....	209
Tabla 117 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (3/3).....	210
Tabla 118 Atractivos Turísticos Parroquia Puenbo.....	211
Tabla 119 Atractivos Turísticos Calderón	212
Tabla 120 Sistema de Transporte Calderón	215

Tabla 121 Valoración del Paisaje Natural	218
Tabla 122 Criterios de Sensibilidad Geomorfológica	221
Tabla 123 Criterios de Sensibilidad de Suelos.....	222
Tabla 124 Sensibilidad de las Unidades de Suelos	223
Tabla 125 Cuadro de sensibilidad florística	224
Tabla 126 Sensibilidad Sociocultural	225
Tabla 127 Resumen Áreas Sensibles.....	226
Tabla 128 Actividades Fase de Construcción Línea de Conducción Puembo - Calderón, Primer Frente, Tramo 2 Paso Elevado Río Guayllabamba.....	232
Tabla 129 Actividades Fase de Construcción Línea de Conducción Puembo - Calderón, Tramo 3: Paso Elevado en la Quebrada Tamauco	232
Tabla 130 Actividades Fase de Construcción Línea de Conducción Puembo - Calderón, Primer Frente. Tramo 1 y 4 de la Conducción	236
Tabla 131 Actividades Fase de Construcción Línea de Conducción Puembo - Calderón, Segundo Frente, Vías de Acceso a los sitios de obra	237
Tabla 132 Acciones Consideradas durante la fase de operación Paso elevado río Guayllabamba	237
Tabla 133 Acciones Consideradas durante la fase de operación Elevado Quebrada Tamauco	238
Tabla 134 Acciones Consideradas durante la fase de operación Tramos de conducción y Cruce Panamericana Norte	238
Tabla 135 Acciones Consideradas durante la fase de operación Vías de acceso a los sitios de obra	238
Tabla 136 Acciones Consideradas durante la fase de Cierre de la Línea de Conducción Puembo - Calderón	239
Tabla 137. Factores Ambientales considerados para la Caracterización Ambiental Proyecto Línea de Conducción Puembo - Calderón.....	240
Tabla 138 Rango de valoración ambiental.....	250
Tabla 139. Rango de importancia del impacto.....	251
Tabla 140 Actividades por frentes de trabajo Conducción Puembo - Calderón.....	260
Tabla 141 Impactos generados Paso Elevado Río Guayllabamba Línea de Conducción Puembo – Calderón	260
Tabla 142 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Conducción Puembo - Calderón.....	261
Tabla 143. Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puembo - Calderón	264
Tabla 144. Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puembo - Calderón	266
Tabla 145. Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo – Calderón	269
Tabla 146 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco	269
Tabla 147. Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón.....	272
Tabla 148 Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón	274
Tabla 149 Impactos generados Primer Frente: Tramo 4, Subtramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón	277
Tabla 150 Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón	277
Tabla 151 Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón	280
Tabla 152 Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón.....	282
Tabla 153 Impactos generados Vía de Acceso a los sitios de obra Conducción Puembo - Calderón.....	285
Tabla 154 Rango de importancia de los Impactos generados Vía de Acceso a los Sitios de Obra Conducción Puembo - Calderón.....	285
Tabla 155 Rango de importancia de los Impactos generados Vía de Acceso a los sitios de obra conducción Puembo - Calderón.....	287
Tabla 156 Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos generados Vía de Acceso a las obras Conducción Puembo - Calderón.....	290
Tabla 157 Prevención y control del ruido.....	296

Tabla 158 Prevención y control de la contaminación atmosférica	297
Tabla 159 Control del polvo	298
Tabla 160 Manejo de efluentes.....	300
Tabla 161 Control de materiales de construcción.....	301
Tabla 162 Protección de la erosión e inestabilidad del suelo	302
Tabla 163 Manejo de combustibles	303
Tabla 164 Control de tráfico vehicular	304
Tabla 165 Medidas de protección de flora	306
Tabla 166 Prevención de impactos a las estructuras de la Línea de Conducción	308
Tabla 167 Gestión de desechos sólidos	311
Tabla 168 Gestión de desechos peligrosos	313
Tabla 169 Gestión de escombros de obra	315
Tabla 170 Gestión de desechos líquidos	316
Tabla 171 Manejo de desechos Fase de Operación.....	317
Tabla 172 Capacitación y educación ambiental.....	320
Tabla 173 Capacitación y entrenamiento ambiental fase de operación.....	322
Tabla 174 Plan de relaciones comunitarias	324
Tabla 175 Programa de Indemnizaciones y Compensaciones	334
Tabla 176 Programa de Contratación de Mano de Obra Local.....	335
Tabla 177 Valores de Daño Emergente y Lucro Cesante.....	337
Tabla 178 Listado de Propietarios afectados diseño definitivo PUEMBO CALDERON.....	339
Tabla 179 Plan de contingencias.....	342
Tabla 180 Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo.....	347
Tabla 181 Plan de salud y seguridad en el trabajo	356
Tabla 182 Plan de monitoreo y seguimiento.....	359
Tabla 183 – Plan de monitoreo y seguimiento	366
Tabla 184 Programa de Manejo de vegetación y fauna silvestre	368
Tabla 185 Plan De Rehabilitación De Áreas Afectadas.....	371

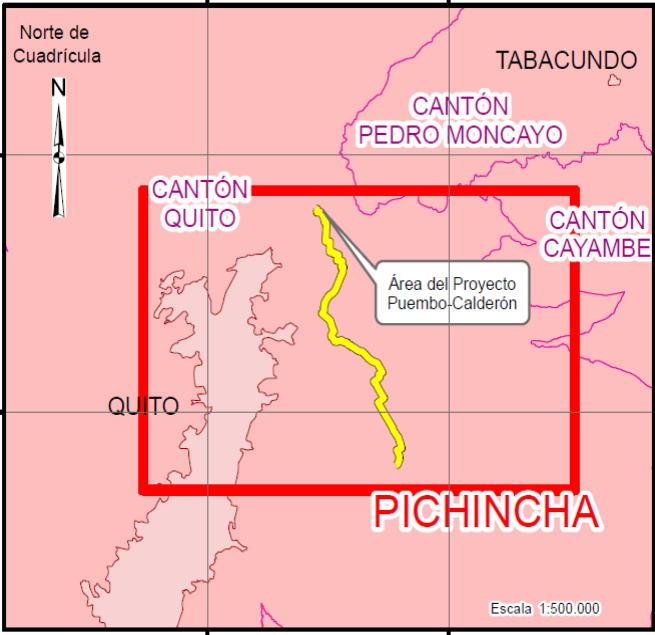
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del Proyecto en el Distrito Metropolitano de Quito, Provincia de Pichincha	17
Figura 2 Implantación de la Línea de conducción Puenbo Calderón.....	20
Figura 3 Implantación del Tramo 1 de la Línea de Conducción LC Puenbo - Calderón	22
Figura 4 Implantación del Tramo 2 de la línea de conducción LC Puenbo Calderón, sobre la fotografía Google.	24
Figura 5 Implantación del Tramo 3 de la conducción LC Puenbo Calderón	26
Figura 6 Esquema de la estructura necesaria para salvar la intersección de la conducción Puenbo Calderón con el OCP	27
Figura 7 Implantación del Tramo 4 de la LC Puenbo Calderón	28
Figura 8: Pirámide Kelseniana de la Constitución de la República del Ecuador.....	33
Figura 9 Marco Institucional del Proyecto	43
Figura 10: Esquema del trazado en planta de la Alternativa 1 para la LC Puenbo – Calderón	50
Figura 11: Esquema del trazado en planta de la Alternativa 2 para la LC Puenbo - Calderón	52
Figura 12 Esquema de la alternativa seleccionada (Azul) - se destacan los tres sectores críticos.	64
Figura 13 Geología de detalle (Extracto Mapa 1:2000) Sector Río Guayllabamba.....	65
Figura 14: Vertiente Sur del Río Guayllabamba.....	66
Figura 15: Vertiente Norte del Río Guayllabamba	67
Figura 16 Mapa y perfil geológico de detalle (Extracto Mapa 1:2000) Sector Río Guayllabamba – Paso Elevado.....	68
Figura 17: Estratigrafía en el sector del R. Guayllabamba.....	69
Figura 18: Ubicación de las dos alternativas en correspondencia de la Quebrada Tamauco (Alternativa seleccionada Verde)	70
Figura 19 :Geología de detalle (Extracto Mapa 1:2000) Sector Quebrada Tamauco	70
Figura 20: Vista hacía NO de la Quebrada Tamauco.	72
Figura 21: Mapa y perfil geológico de detalle (Extracto Mapa 1:2000) Sector Quebrada Tamauco – Paso Elevado.....	72

Figura 22: Vista hacia NE del sector de Cruce de la Carretera Panamericana Norte.....	73
Figura 23: Vista hacia N. - Afloramiento de Cangahua en un talud a monte de la carretera. Debido a los parámetros geotécnicos que caracterizan la unidad, para estos taludes no se ha aplicado soporte adicional.	74
Figura 24. Ubicación de estaciones meteorológicas.....	80
Figura 25. Variación mensual de la temperatura en la estación La Tola (M002)	81
Figura 26. Variación zonal de variación de la temperatura con la altitud.....	82
Figura 27. Variación estacional de la humedad relativa (%) – La Tola (M002).....	83
Figura 28. Variación estacional de la heliofanía (horas) – La Tola (M002).....	83
Figura 29. Masas de precipitación mensuales – Guayllabamba y Quito Aeropuerto.....	85
Figura 30. Masas de precipitación mensuales – Yaruquí INAMHI y La Tola	85
Figura 31. Dispersión de precipitaciones mensuales – Guayllabamba y Quito Aeropuerto.....	86
Figura 32. Dispersión de precipitaciones mensuales – Yaruquí INAMHI y La Tola	86
Figura 33. Variación mensual de la precipitación.....	87
Figura 34. Isoyetas anuales (1981-2015) – área del proyecto.....	88
Figura 35. Curvas adimensionales de Huff – 2do cuartil.....	90
Figura 36. Escenarios eruptivos del volcán Cotopaxi	92
Figura 37. Planta del tránsito del lahar por el río Guayllabamba – cruce LTFC, Escenario 3 (cota máxima = 2058 msnm).....	95
Figura 38. Planta del tránsito del lahar por el río Guayllabamba – cruce LTFC, Escenario 4 (cota máxima = 2070 msnm).....	96
Figura 39 Ubicación de las estaciones de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, REMMAQ.....	97
Figura 40 Concentraciones mensuales máximas de partículas sedimentables (mg/cm ² durante 30 días) año 2017.....	100
Figura 41 Concentraciones medias mensuales de SO ₂ (µg/m ³).....	101
Figura 42 Concentraciones diarias y 10 minutos máximas SO ₂ (µg/m ³) año 2017 por estación	101
Figura 43 Concentraciones máximas horarias para CO (mg/m ³) año 2017 por estación.....	102
Figura 44 Concentraciones octohorarias máximas CO (mg/m ³) año 2017 por estación	102
Figura 45 Concentraciones octohorarias máximas O ₃ (µg/m ³) año 2017 por estación.....	103
Figura 46 Concentraciones máximas de NO ₂ (µg/m ³) en una hora durante el año 2017	104
Figura 47 Red de Monitoreo de la Calidad del Agua del DMQ, río Guayllabamba	106
Figura 48 Área de Estudio Puenbo - Calderón	112
Figura 49 Familias de Anfibios y Reptiles presentes en el área de muestreo.....	133
Figura 50 Distribución de la población por edad Distrito Metropolitano de Quito.....	136
Figura 51 Evolución de la migración en el cantón Quito	145
Figura 52 Alimentos más consumidos diariamente por la población adulta en el Distrito Metropolitano de Quito, en el período Mayo – Octubre 2013.....	152
Figura 53 Distrito Metropolitano de Quito	160
Figura 54. Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Conducción Puenbo - Calderón	261
Figura 55 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puenbo - Calderón	262
Figura 56 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puenbo – Calderón.....	263
Figura 57. Valor del Impacto Ambiental (Acumulado) por actividades constructivas Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puenbo - Calderón.....	263
Figura 58. Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puenbo - Calderón	264
Figura 59. Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puenbo - Calderón.....	265
Figura 60 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Paso Elevado Guayllabamba Línea de conducción Puenbo - Calderón.....	266
Figura 61 Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puenbo - Calderón (Impactos Positivos y negativos)	267
Figura 62. Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Paso elevado Guayllabamba Línea de conducción Puenbo - Calderón.....	268
Figura 63 Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puenbo - Calderón	269

Figura 64 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puenbo - Calderón	270
Figura 65. Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puenbo - Calderón	271
Figura 66 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puenbo - Calderón.....	271
Figura 67. Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puenbo - Calderón	272
Figura 68 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puenbo - Calderón	273
Figura 69 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puenbo - Calderón	274
Figura 70 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco... 274	274
Figura 71 Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Paso Elevado Quebrada Tamauco, Línea de Conducción Puenbo - Calderón (Impactos Positivos y negativos).....	275
Figura 72 Valor del Impacto Ambiental por actividades de Cierre Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puenbo - Calderón	276
Figura 73. Impactos generados por fases Subtramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón	277
Figura 74 Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 de la Línea de Conducción Puenbo - Calderón	278
Figura 75 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón	279
Figura 76 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón	280
Figura 77. Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón	280
Figura 78 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón	281
Figura 79. Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Subtramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón	282
Figura 80. Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón	282
Figura 81 Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón (Impactos Positivos y negativos).....	283
Figura 82 Factores ambientales afectados por actividades de cierre Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puenbo - Calderón	284
Figura 83 Impactos generados Vía de Acceso a los Sitios de Obra Conducción Puenbo - Calderón	285
Figura 84 Rango de importancia de los Impactos generados Vía de Acceso a los sitios de obra Conducción Puenbo - Calderón	286
Figura 85. Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Vía de Acceso a los sitios de Obra Conducción Puenbo – Calderón	286
Figura 86 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Vía de Acceso a los sitios de obra Conducción Puenbo - Calderón	287
Figura 87. Rango de importancia de los Impactos generados Vía de Acceso Sitios de Obra Conducción Puenbo - Calderón	288
Figura 88 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Vía de Acceso sitios de obra Puenbo - Calderón	288
Figura 89 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Vías de Acceso sitios de obra conducción Puenbo - Calderón	289
Figura 90. Rango de importancia de los Impactos generados Vías de Acceso hacia los sitios de obra (Fase de Cierre)	290
Figura 91 Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Vías de Acceso Línea de Conducción Puenbo – Calderón (Impactos Positivos y negativos).....	291
Figura 92 Valor del Impacto Ambiental Factores Ambientales de Cierre Vías de Acceso Línea de Conducción Puenbo - Calderón	292

1. FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL ESTUDIO						
1	DISEÑO DEFINITIVO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PUEMBO - CALDERÓN					
	UBICACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
Provincia: Pichincha. Cantón: Quito. Parroquias: PUEMBO Y CALDERÓN. Las coordenadas UTM del proyecto son las siguientes según el sistema de referencia DATUM: WGS-84 Zona 17 Sur						
Imagen 1. Ubicación del Proyecto		Coordenadas del Proyecto.				
2	UBICACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL CANTONAL EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA			Id		
				x		
				y		
				1	792850,58	9977792,67
				2	793003,96	9978897,36
				3	792524,50	9980442,85
				4	791233,15	9983562,27
				5	790956,33	9985208,84
				6	789296,20	9986347,08
				7	788437,16	9986665,88
				8	787834,46	9987170,75
				9	787248,83	9989104,94
				10	787994,23	9990161,96
				11	788608,81	9992152,73
				12	787970,25	9992924,53
				13	787416,44	9995012,63
				17	786666,59	9996109,79
Fuente: Google Earth, 2018						
Elaborado por: INGECONSULT 2018						
DATOS DE LA EMPRESA						
Nombre:	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, EPMAPS					
Actividad:	Servicios de Agua Potable y Saneamiento					
Representante Legal	Ing. Mateo Alarcón A.					
Dirección:	Av. Mariana de Jesús entre Alemania e Italia					
Teléfono:	(02) 994 400; (02) 994 500					

Correo electrónico:		webmaster@aguaquito.gob.ec ; mateo.alarcon@aguaquito.gob.ec
CONSULTORES RESPONSABLES		
Nombre:	INGECONSULT CÍA. LTDA.	
Número en el Registro de Consultores Ambientales	MAE – 116 - CC	
Dirección:	Av. República E6 – 561 y Eloy Alfaro, Edificio Consorcio Profesional, Primer Piso, Quito.	
Teléfono:	(02) 2 509 323	
Correo electrónico.	@ingeconsult-ecuador.com	
EQUIPO TÉCNICO		
Nombre	Profesión Responsabilidad en el Proyecto	Experiencia
Danny Yánez	Evaluación de Impactos Ambientales, Metodología Delphi	Ing. Civil – Ambiental, Esp. SIG con más de 13 años de experiencia en proyectos ambientales hidrocarburíferos, minero (sector público y privado)
Dr. Laureano Andrade	Componente - Hidrología	Ing. Civil – Ambiental con más de 10 años de experiencia en proyectos hidrológicos, ambientales, diseño hidráulico.
Mirko Vendramini	Geólogo	Dott. Geología, especialista en geología, geomorfología y evaluación de Riesgos.
Verónica Carrera	Edición y control de calidad de documentos.	
Soledad Guzmán	Componente Línea Base	Ing. Ambiental con experiencia en Proyectos de Agua Potable, Alcantarillado y Residuos Sólidos.
Lic. Isabel Terán	Componente Social	Lic. En comunicación social con experiencia en levantamiento de actores.
Jessica Gómez	Edición y control de calidad de documentos.	

Elaboración: INGECONSULT, 2019

2. SIGLAS Y ABREVIATURAS

AAC	Autoridad Ambiental Competente
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AISD	Área de Influencia Social Directa
AISI	Área de Influencia Social Indirecta
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
EPMAPS	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
GADPP	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pichincha
MAE	Ministerio del Ambiente Ecuador
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PPS	Proceso de Participación Social
SA	Secretaría de Ambiente
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
TdR	Términos de Referencia
TULAS	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente.

3. INTRODUCCIÓN

La EPMAPS, es la empresa pública encargada de la captación, conducción, tratamiento y distribución del agua para el Distrito Metropolitano de Quito. De acuerdo con el estudio realizado por el Plan Maestro (Hazen and Sawyer, 2011); se determinaron varias líneas para la conducción del líquido vital: una línea de transmisión de agua tratada hacia el sistema Parroquias Orientales y líneas de conducción hacia las PTAP's de Bellavista, Puengasí (a partir del año 2025) y hacia la futura PTAP Calderón (2021).

Es importante señalar que la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS), mediante un contrato de consultoría con INGECONSULT, dispone ya de los estudios definitivos de los elementos hidráulicos y estructurales de la línea de conducción que transporta el agua cruda desde el tanque de carga de la Recuperadora de Paluguillo (localizado en la PTAP Paluguillo) hacia la reserva de agua cruda de la PTAP de Bellavista (en la ciudad de Quito). Los tramos complementarios: (i) desde la Y de Puembo a Calderón y (ii) de la Nueva Vía Oriental hacia Puengasí fueron modelados y diseñados exclusivamente a nivel de perfil de proyecto, con menor detalle; por lo que es necesario que se realicen los diseños de prefactibilidad, factibilidad y definitivo de tales tramos.

El estudio de impacto ambiental tiene como objetivo realizar los diagnósticos: Físico, Biótico y Socio-Económico y Cultural; a más de la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA), así como el respectivo Plan de Manejo Ambiental (PMA).

4. ANTECEDENTES

En el año 2011 se terminó el Plan Maestro Integrado de Agua Potable y Alcantarillado para el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), desarrollado por la Consultora Hazen and Sawyer. Entre los resultados de este análisis se destacan las acciones que garantizan el futuro abastecimiento de agua potable del DMQ. Se incluyen aquí los proyectos de inversión que deben ser implementados a corto, mediano y largo plazo.

Entre las nuevas fuentes de agua recomendadas por el Plan Maestro se incluyen fuentes superficiales y subterráneas. La principal fuente superficial se encuentra localizada en la región oriental y corresponde al Proyecto de Agua Potable Ríos Orientales (PRO), cuyos caudales podrán ser aprovechados a gravedad. Además, dichos caudales podrán ser utilizados por etapas, siendo la primera etapa el Ramal Chalpi Grande – Papallacta (2,2 m³/s) y la segunda etapa el Ramal Quijos – Papallacta – Paluguillo (3.71 m³/s). De estos proyectos se suministrará agua cruda hacia las PTAP's Paluguillo, Bellavista y Puengasí existentes, y hacia una nueva PTAP propuesta, que está localizada en la Parroquia de Calderón y se encuentra en la fase de diseño.

Es importante señalar que la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS), mediante un contrato de consultoría con INGECONSULT (*"Diseño definitivo de la Línea de Conducción Paluguillo – Bellavista"*, noviembre de 2015), dispone ya de los estudios definitivos de los elementos hidráulicos y estructurales de la línea de conducción que transporta el agua cruda desde el tanque de carga de la Recuperadora de Paluguillo (localizado en la PTAP Paluguillo) hacia la reserva de agua cruda de la PTAP de Bellavista (en la ciudad de Quito). Los tramos complementarios: (i) desde la Y de Puembo a Calderón y (ii) de la Nueva Vía Oriental hacia Puengasí fueron modelados y diseñados exclusivamente a nivel de perfil de proyecto, con menor detalle; por lo que es necesario que se realicen los diseños de prefactibilidad, factibilidad y definitivo de tales tramos.

La presente consultoría desarrolla los estudios mencionados del tramo Puembo – Calderón; dado que ya el Plan Maestro, dentro de los proyectos a largo plazo, recomendó construir la

"Línea de conducción Puembo – Calderón" y la "Planta de Tratamiento PTAP Calderón" para un caudal de 1300 l/s, a ser construidos en el periodo 2020 - 2021.

En el estudio *"Diseño definitivo de la Línea de Conducción Paluguillo – Bellavista"*, la línea de conducción principal se compone por tres (3) tramos, que son los siguientes:

- ❖ **Tramo 1:** Paluguillo – Puembo (En Puembo se tiene la cámara de derivación CD1 hacia la futura PTAP Calderón).
- ❖ **Tramo 2:** Puembo – Av. Simón Bolívar (En este punto se tiene otra cámara de derivación CD2 hacia la actual PTAP Puengasí).
- ❖ **Tramo 3:** Av. Simón Bolívar – hacia la Planta existente de tratamiento de agua potable (PTAP) Bellavista.

Esto significa que el Tramo 1 Paluguillo-Puembo está diseñado para el caudal total: la suma de los caudales para la Plantas de tratamiento PTAP de Bellavista, Calderón y Puengasí. El Tramo 2 está diseñado para los caudales de las PTAP Bellavista y Puengasí. El Tramo 3 está diseñado para el caudal de la PTAP Bellavista.

Dada la configuración hidráulica del sistema global, es evidente que al diseñar el tramo de conducción Paluguillo – Bellavista y sus cámaras de derivación (en particular, la cámara CD1), quedan definidas las cotas de las cámaras de derivación y las cotas

piezométricas. Según los Términos de Referencia de la presente consultoría, estos datos para el dimensionamiento de la LC Puembo – Calderón son invariantes.

La cota piezométrica en la cámara de derivación CD1 (Puembo – Calderón) es 3022.22 msnm, Esta cota es el punto de partida para el diseño de la línea de conducción LC Puembo – Calderón. De igual manera está definido el punto de llegada, que corresponde al tanque de agua cruda de la planta de tratamiento de Calderón y que es igual a la cota 2880.00 msnm.

Por lo tanto, en los estudios de pre factibilidad, factibilidad y diseño definitivo de la línea de conducción Puembo – Calderón necesariamente respetan estas cotas, y las ubicaciones de la cámara de derivación CD1 y de la PTAP de Calderón.

5. ALCANCE

La presente consultoría se desarrolla con el siguiente alcance:

- a) Realizar los estudios de Prefactibilidad, Factibilidad y Diseño Definitivo de la nueva conducción LC Puembo-Calderón, desde la Derivadora 1 (Puembo) hasta la estructura de llegada en la planta de tratamiento de Calderón. La LC Puembo – Calderón será diseñada en este contrato con todos los detalles, planos, especificaciones técnicas, presupuestos, programación de obras, manuales de operación y mantenimiento, así como con los documentos necesarios para contratar la construcción de las obras, sin problemas técnicos, legales, económicos, ambientales y sociales;
- b) Definir detalladamente las afectaciones a propiedades particulares y las reposiciones a servicios que pudieran ser afectados por el proyecto. Las afectaciones a propiedades particulares y públicas tienen relación con el establecimiento de servidumbres de acueducto y conexas, y con las declaratorias de utilidad pública con fines de expropiación;
- c) Efectuar las evaluaciones financieras, socio-económicas y sociales, los análisis de sensibilidad, vulnerabilidad y riesgos; así como todo trabajo previsto en el Acuerdo 039-CG y en la legislación y normas vigentes, que tenga relación con la materia de los estudios a ser desarrollados en este proyecto.
- d) La evaluación financiera y socio económica será realizada considerando el funcionamiento conjunto del tramo I Paluguillo – Puembo y de la LC Puembo – Calderón. Para ello, se tomará en consideración los estudios realizados en el diseño definitivo de la LT Paluguillo – Bellavista.
- e) Cumplir con la Resolución No. RE-SERCOP-2014-18, emitida el 7 de noviembre de 2014 por el SERCOP, mediante la cual se dictan las “Normas de Contratación de Consultoría para los Estudios de Ingeniería y Diseño Definitivo, que incluyen la prestación de Servicios de Asesoramiento para la Ejecución de Obra Pública”.

6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL

6.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Diseños Definitivos de la Línea de Conducción Puembo – Calderón; para prevenir,

mitigar y corregir los impactos ambientales negativos e impulsar los impactos positivos, en cumplimiento con las Normativas nacional y local vigente.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el Marco Legal en el cual se basa el Estudio de Impacto Ambiental.
- Describir el proyecto en todas sus fases y todos sus componentes.
- Determinar el Área de Influencia Directa e Indirecta y la incidencia de los impactos asociados al mismo en el ámbito local.
- Actualizar y caracterizar las condiciones ambientales de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto, estableciendo la Línea Base ambiental del Proyecto.
- Realizar la identificación y valoración de los impactos ambientales que genera la implementación del proyecto en todas sus fases.
- Elaborar y establecer el Plan de Manejo Ambiental que permita prevenir, controlar, compensar y mitigar los impactos ambientales detectados.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Realizar los Diseños Definitivos para la construcción de la línea de conducción Puembo-Calderón, que permitirá conducir agua cruda desde la Derivadora 1 en Puembo hasta la PTAP de Calderón a construirse en la Parroquia de Calderón, de tal manera de cubrir la demanda de agua potable actual y futura de esta parroquia.

7.2 UBICACIÓN

El área de estudio se ubica en el Distrito Metropolitano de Quito, al oriente de la ciudad de Quito, y se extiende entre el sector de Puembo y la futura PTAP de Calderón (localizada en la Parroquia de Calderón) y cuenta con facilidades de acceso (Figura 1).

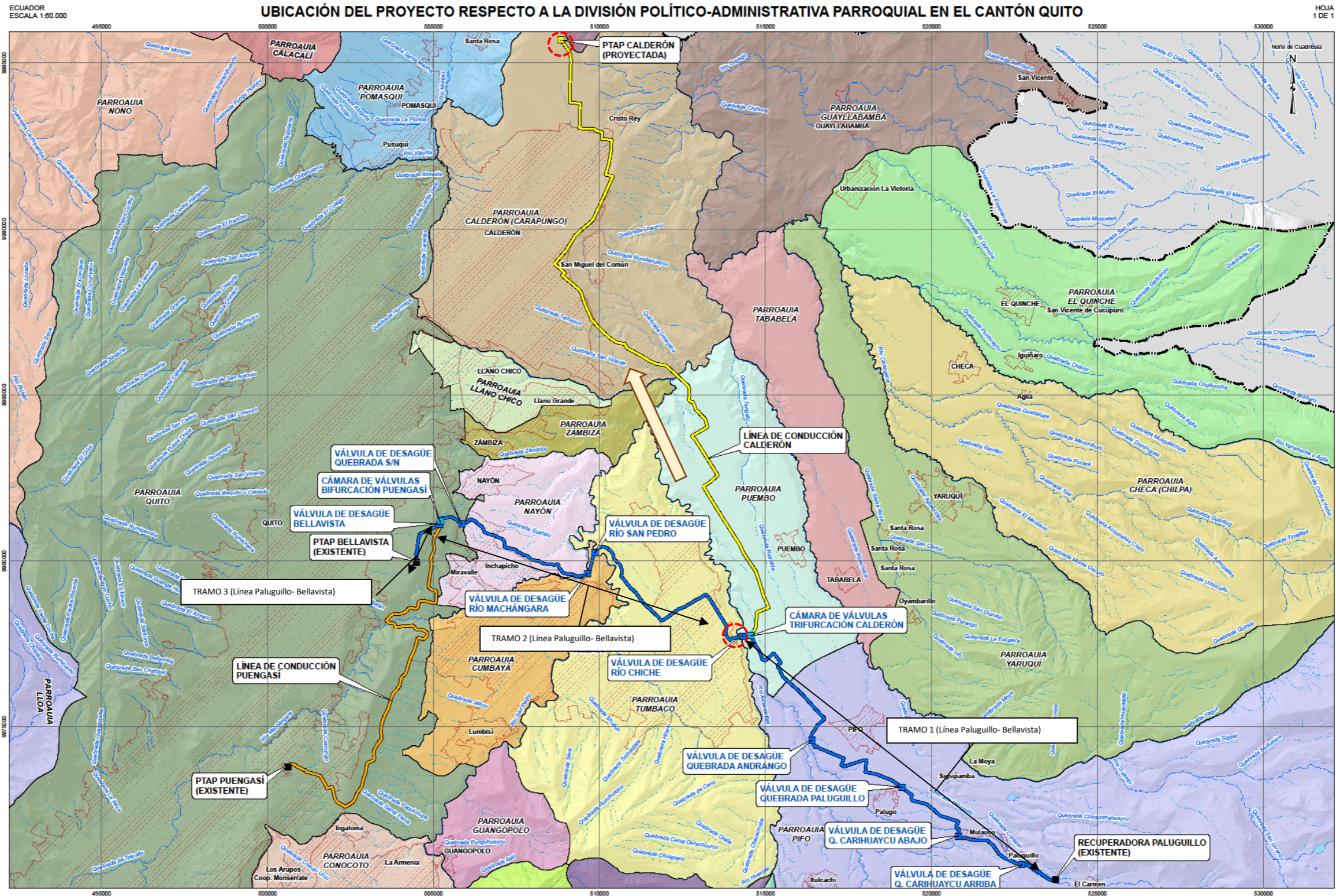


Figura 1 Ubicación del Proyecto en el Distrito Metropolitano de Quito, Provincia de Pichincha

Elaboración: INGECONSULT, 2019

7.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO

La línea de conducción hacia la Planta de Tratamiento de Calderón nace en la bifurcación a la línea Paluguillo-Bellavista en el sector de la denominada “Y” de Puenbo. En este punto se plantea una cámara de válvulas y bifurcación, a partir de la cual se ha considerado una tubería de 800mm de diámetro en acero hasta la Planta de Tratamiento de Calderón.

El trazado propuesto a nivel de diseño definitivo (Figura 2) cruza por calles de zonas medianamente pobladas y dos puntos importantes que son el paso del río Guayllabamba y el paso sobre la quebrada Tamauco, considerando para ello los siguientes criterios:

1. La conducción Puenbo – Calderón al ser una línea de alta carga se ubicará enterrada bajo las vías públicas, con el fin de facilitar su construcción, evitando afectaciones mayores durante la fase de construcción a la infraestructura existente o complicando al tráfico de vehículos, garantizando facilidad en el acceso durante la fase de operación.
2. El trazado propuesto minimiza la afectación a la infraestructura existente, y a la propiedad privada, respetando el plan de uso de suelo y plan de ordenamiento previstos a lo largo de su recorrido y minimizando al mismo tiempo la vulnerabilidad frente a probables eventos hidrológicos o de tránsito de lahares.
3. Se procurará reducir al mínimo el número de cambios de alineación bruscos para reducir las pérdidas de carga y las fuerzas dinámicas que serán contrarrestadas con anclajes.
4. El trazado garantiza la seguridad de la línea tanto para eventos normales como extraordinarios. El cruce sobre el cauce del río Guayllabamba es el tramo de máxima complejidad para la conducción, pues corresponde al tramo de máximas cargas normales de operación para la conducción a presión, debiendo salvar un encañonado profundo con laderas abruptas que dificultan su accesibilidad. Finalmente, el río Guayllabamba en este tramo es cauce de tránsito de lahares primarios en caso de que se produzca una erupción del volcán Cotopaxi, por lo que, de conformidad con la información de campo adicional, obtenida en esta fase del estudio, se ha modificado el paso subfluvial propuesto en la pre factibilidad por un paso elevado, suficientemente alto para garantizar su estabilidad.
5. El trazado considerará las recomendaciones técnicas producto del análisis geológico geotécnico para ubicar la tubería en una franja estable a lo largo de todo su desarrollo.
6. El trazado propuesto cumple con la separación exigida tanto para el caso de la infraestructura petrolera como para las líneas de alta tensión.
7. El trazado respeta las áreas protegidas evitando su intersección.

Para facilitar la descripción de la LC Puenbo – Calderón se la divide en cuatro (4) tramos, atendiendo a la ubicación de los puntos importantes en su trazado, como se resume en la Tabla 1, a continuación.

Tabla 1 Tramos que conforman la línea de conducción de agua cruda Puenbo – Calderón

Tramo	Abscisa inicio m	Abscisa fin m	Observaciones
1	0+000	9+691.12	Inicio de la línea Puenbo Calderón a la salida de la Cámara de Derivación No. 1 hasta el inicio del cruce sobre el río Guayllabamba.
2	9+691.12	13+492.57	Inicio del cruce sobre el río Guayllabamba hasta el inicio del cruce sobre la Q. Tamauco
3	13+492.57	15+618.46	Inicio del Cruce de la Q. Tamauco hasta la intersección con la Vía Panamericana
4	15+618.46	25+699.98	Intersección con la vía Panamericana hasta el tanque previo la descarga al Reservoirio de la PTAP Calderón.

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

En la Figura 2, se tiene la implantación de la línea de conducción Puenbo – Calderón.

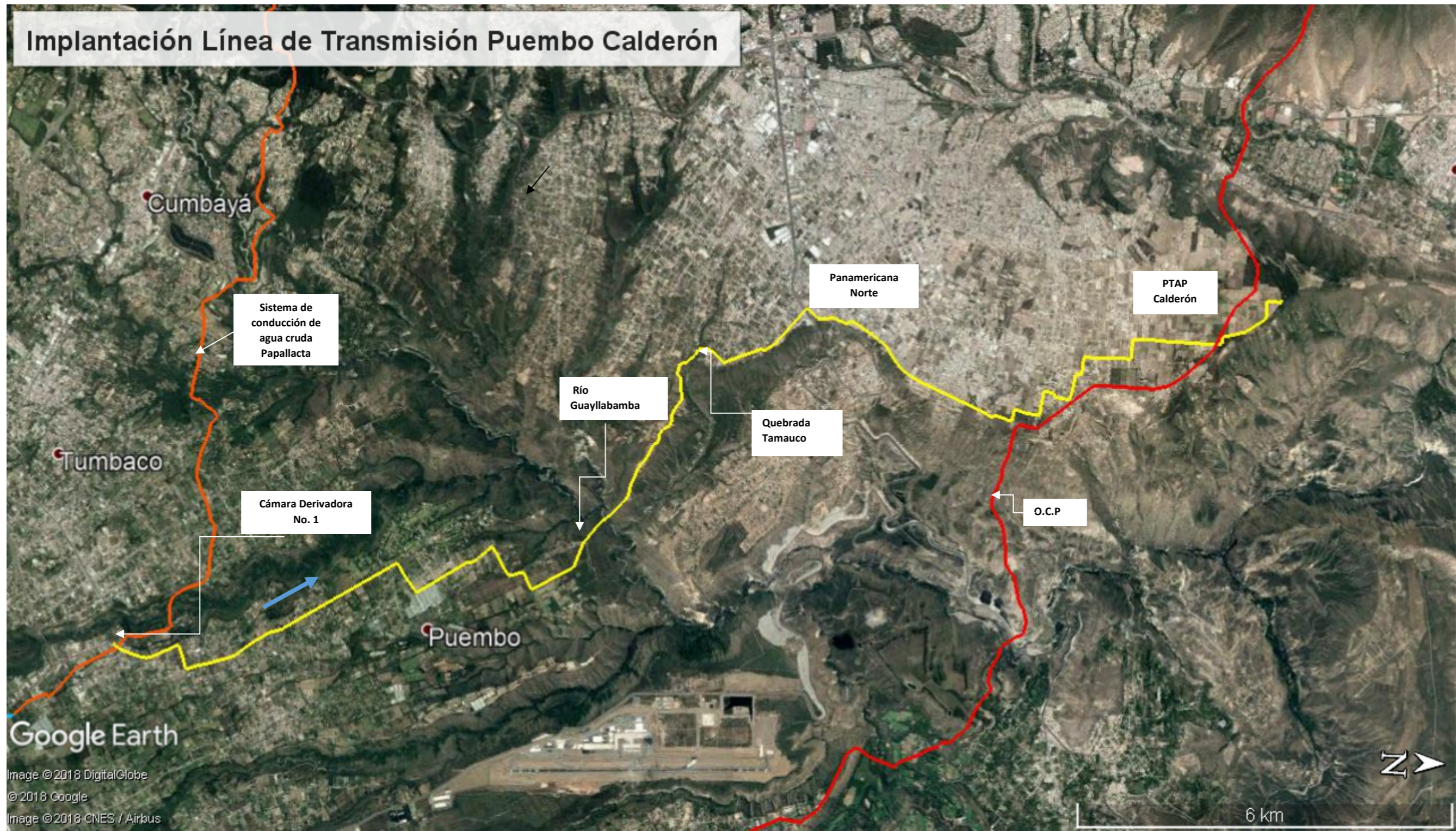


Figura 2 Implantación de la Línea de conducción Puenbo Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

7.3.1 Trazado de la línea de conducción Puenbo – Calderón – Tramo 1

El tramo 1 de la línea Puenbo – Calderón se inicial al salir de la Cámara de Derivación 1 con la abscisa 0+000.00. La conducción se ubica preferentemente bajo calles o vías, facilitando la accesibilidad durante las fases de construcción y de operación; y minimizando las afectaciones a la propiedad privada. En la abscisa 0+093.48 m el trazado de la conducción del ramal Puenbo – Calderón se intersecta con la conducción del sistema existente Papallacta. Para salvar la intersección se realiza un cruce por debajo de la tubería existente mediante un pequeño sifón cuyo tramo de descenso permite alcanzar una profundidad suficiente respecto a la tubería del Sistema Papallacta.

Después del cruce de la línea del ramal Puenbo – Calderón con el sistema Papallacta, la conducción continúa atravesando la parroquia de Puenbo. El trazado de la línea de conducción prevé y prioriza la instalación de la tubería bajo las calles, hasta llegar al cruce con el río Guayllabamba, en la abscisa 9+691,12m. La longitud total del tramo 1 es de 9698.17m.

En la Figura 3, se muestra el trazado en la planta de denominado Tramo 1 para la LC Puenbo – Calderón.



Figura 3 Implantación del Tramo 1 de la Línea de Conducción LC Puenbo - Calderón

7.3.2 Trazado de la línea de conducción Puenbo Calderón – Tramo 2

El tramo 2 se inicia con lo que se ha denominado el “Cruce sobre el río Guayllabamba”, a su vez, este se ha dividido en cuatro componentes; el primero se le ha denominado de aproximación que tiene una longitud corta de apenas 24.38m, luego se continúa con el descenso superficial de la conducción hasta la abscisa 10+072.36, en toda esta longitud se ha dispuesto la tubería de acero soldada al interior de la zanja cubierta hasta la cota 2110.90msnm, en la que se realiza el cruce aéreo a 74.9m de altura sobre el fondo del lecho del río, con una luz o longitud entre ejes de 208m. En la abscisa 10+306.01 inicia el tramo ascendente del sifón que también se lo ha dispuesto en zanja cubierta hasta alcanzar la cota 2383.97msnm en la abscisa 10+974.34. La longitud total del Tramo 2 es igual a 3991.67m.

En las fotos 1 y 2 se muestra la sección de cruce entre la Línea de Conducción Puenbo – Calderón y el río Guayllabamba.



Foto 1 Zona donde se ubica la sección transversal del cruce del río Guayllabamba en el desarrollo de la línea de conducción (vista de la margen izquierda)



Foto 2 Zona donde se ubica la sección transversal del cruce del río Guayllabamba en el desarrollo de la línea de conducción (vista de la margen derecha)

En la Figura 4 se muestra sobre la fotografía en Google la ubicación en planta del trazado del tramo 2 de la conducción.



Figura 4 Implantación del Tramo 2 de la línea de conducción LC Puenbo Calderón, sobre la fotografía Google.

7.3.3 Línea de conducción Puembo Calderón – Tramos 3

El tramo 3 de la Línea Puembo - Calderón, corresponde al que se desarrolla desde la abscisa 13+492.57m punto en el cual inicia el cruce sobre la Quebrada Tamauco, y termina en el punto donde la conducción llega al cruce de la Panamericana Norte en la abscisa 15+618.46m.

El cruce inicia con un tramo de aproximación cuya longitud es de 24,40m que inician en la abscisa 13+492.57 y termina en la abscisa 13+516.97 donde empieza el tramo horizontal. El cruce aéreo está conformado por un puente colgante con una luz de 86.00m. Luego del tramo de aproximación se tiene el paso elevado propiamente dicho 35.74m por sobre el fondo del cauce de la quebrada, dicho tramo se ubica en la cota 2525.00msnm, después del paso elevado se considera como tramo de ascenso una longitud de 9.84m hasta llegar a la cámara de válvula de aire VA36 en la cota 2535.52, este tramo será instalado en zanja abierta.

Una particularidad relevante de este tramo es que no es necesaria la instalación de válvulas de desagüe principales, la totalidad del tramo se desarrolla en contrapendiente o de subida, por lo tanto, bajo acción de la gravedad el volumen de agua contenido en la tubería será descargado a través de la válvula principal ubicada en el tramo dos.

A diferencia del cruce sobre el río Guayllabamba, para la construcción y operación del cruce sobre la quebrada Tamauco no es necesaria la construcción de vías de acceso, ya que actualmente se cuenta con caminos carrozables hasta los puntos de interés.

En la Figura 5, se muestra sobre la fotografía en Google la ubicación en planta del trazado del tramo 3 de la conducción.

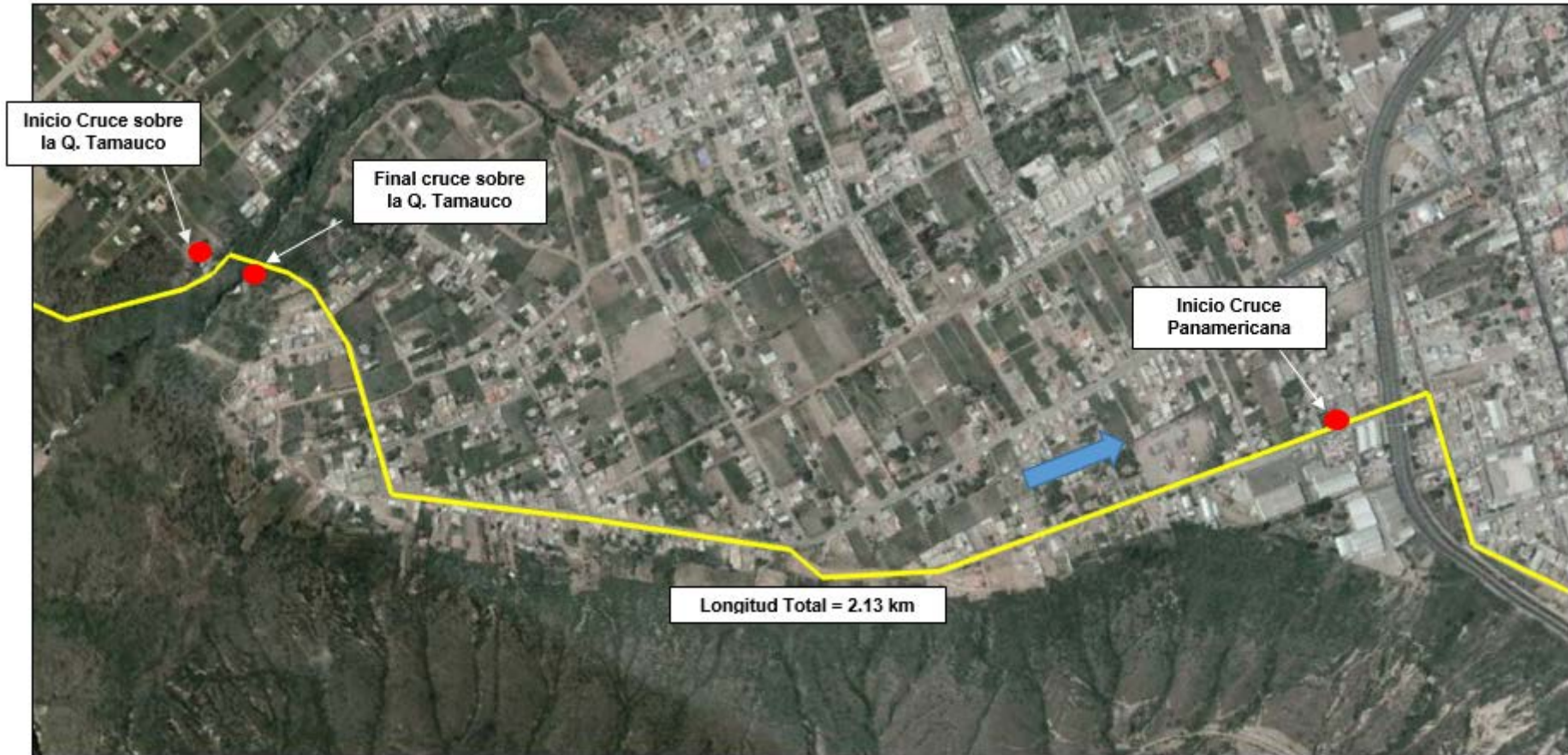


Figura 5 Implantación del Tramo 3 de la conducción LC Puenbo Calderón

7.3.4 Línea de conducción Puenbo – Calderón – Tramo 4

El tramo 4 de la línea Puenbo – Calderón se desarrolla con una longitud de 10099.18m, empezando en la intersección de la LC Puenbo – Calderón con la vía Panamericana Norte, hasta la descarga en la PTAP Calderón. El tramo inicia en la abscisa 15+618,47 y termina en la abscisa 25 + 923.38.

En este tramo, la conducción atraviesa zonas consolidadas como los barrios Aguirre, Albornoz, Zavala, Bellavista, Cristo Rey y Vista Hermosa; ubicándose siempre bajo vías o calles.

En este tramo se tienen dos cruces importantes: el primero, cruce entre la LC Puenbo Calderón y la vía Panamericana Norte; y el segundo, cruce con el OCP (Figura 6).

El cruce bajo la vía Panamericana Norte se plantea desarrollarlo en zanja abierta, bajo una profundidad promedio de 3m desde el eje de la conducción, y con un sistema constructivo que deberá prever la mínima afectación al tránsito de la zona. El cruce empieza en la abscisa 15+618.47m, como una continuación del trazado de la línea sin ninguna estructura especial, y termina en la abscisa 15+691.80 tiene una longitud de 73.35m a una cota de 2657.50msnm.

La LC Puenbo Calderón entregará el agua cruda en una cámara de descarga que se ubica en la abscisa 25+699.98, junto al reservorio de la PTAP de Calderón. La estructura prevista para la entrega del caudal a esta cámara incluye una tobera perforada para la disipación de la energía cinética, garantizando así una descarga en condiciones adecuadas hacia el reservorio de la PTAP.

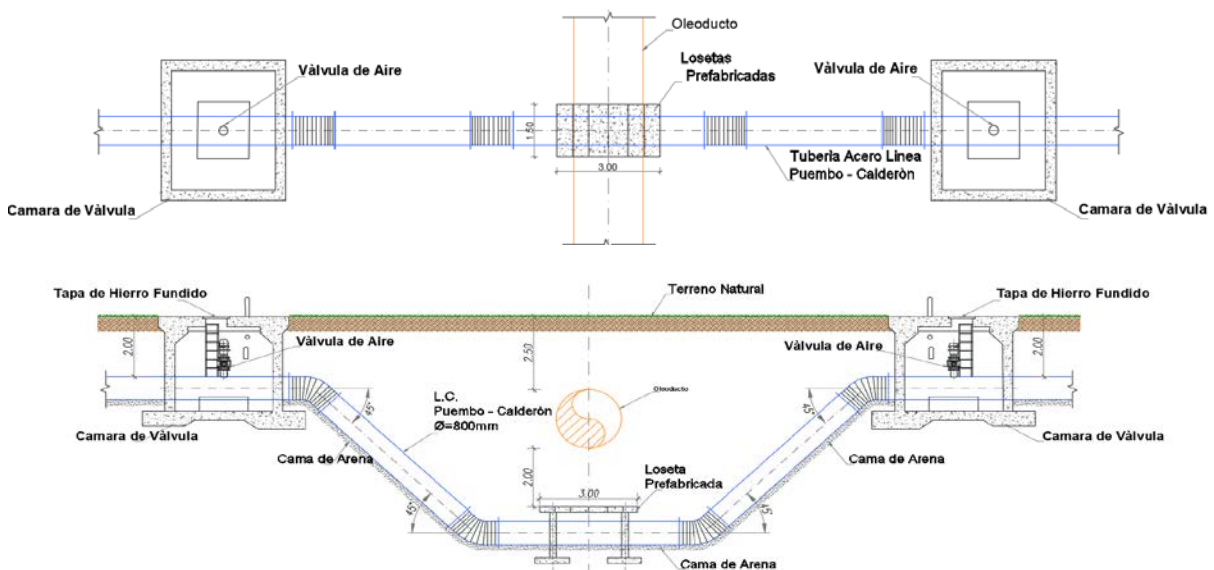


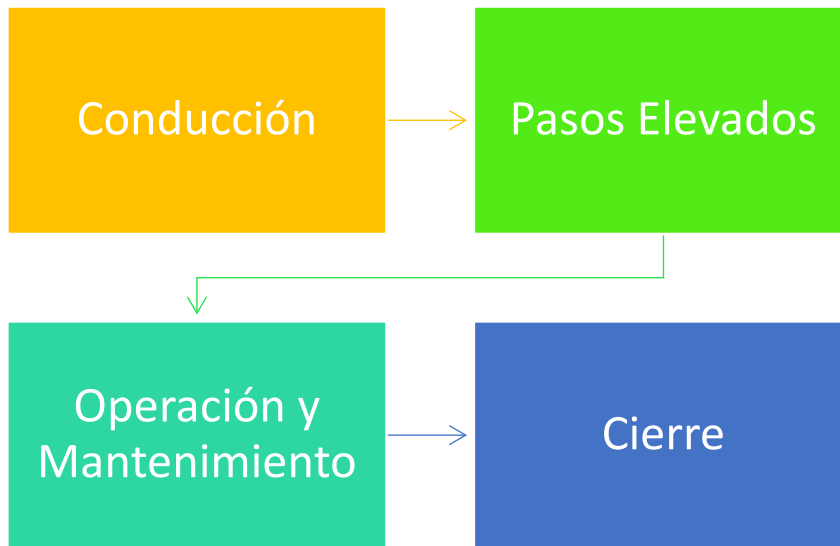
Figura 6 Esquema de la estructura necesaria para salvar la intersección de la conducción Puenbo Calderón con el OCP

En la Figura 7, se muestra sobre la fotografía en Google la ubicación en planta del trazado del tramo 4 de la conducción.



Figura 7 Implantación del Tramo 4 de la LC Puenbo Calderón

Las actividades relacionadas a la Construcción, Operación y cierre, en la alternativa seleccionada se la puede diferenciar en 4 obras principales:



A continuación, se presentan las subactividades que serían constitutivas de cada una de las obras principales.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

CÓD.	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C1	Servidumbres y derechos de paso para la construcción de la línea de conducción – liberación de las áreas de servicio.	Comprende todas las acciones necesarias, tanto de orden social como legal para la liberación de las áreas a ser utilizadas por la línea de conducción y sus obras complementarias. Incluye la tramitología y la declaratoria de utilidad pública en el caso de que así amerite el proceso para facilitar la construcción del proyecto.
	Expropiaciones / Adquisición de predios	
C2	Adecuación de bodegas - Patio de Maniobras	Adecuación de un área en las cercanías de la zona del Proyecto Línea de conducción Puenbo - Calderón que sirva como bodega, así como también patio y de maniobras del equipo necesario para las actividades constructivas del Proyecto (Retroexcavadoras, volquetas, tanquero de agua, generadores, compresor, solda autógena, robot pintura interna de tubería, 1 equipo de rayos X, compactadores neumáticos, grúa).
C3	Replanteo y nivelación	El replanteo es localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción, los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como en los linderos del mismo.
C4	Señalización de rutas alternas	Se pondrá señalización en los sitios en donde se necesite realizar desviación del tráfico vehicular, debido a las actividades constructivas del Proyecto.
C5	Remoción, limpieza y desbroce	Comprende el levantamiento de la capa vegetal de las pistas en las áreas en donde se instalarán las tuberías para la línea de conducción..
C6	Excavación a máquina (zanjas, vías y plataformas)	Comprende las excavaciones requeridas para la construcción de pistas y zanjas para la colocación de la línea de transmisión (tuberías de conducción).
C7	Rasanteo de Zanjas	Es la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.
C8	Reparación de la infraestructura existente	Consiste en la reparación de la infraestructura afectada (servicios básicos) que por las necesidades del proyecto Línea de conducción Puenbo Calderón, se retiró o afectó temporalmente.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

CÓD.	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C9	Colocación de la cama	Se entenderá por cama o colchón de arena, a la base para tuberías dentro de las zanjas, destinada a una adecuada reparación de esfuerzos y absorción de los mismos. Para la instalación de tuberías, el fondo de las excavaciones donde se instalará la misma, serán conformadas por capas apisonadas de arena amarilla, en capas de 10cm en todo el ancho de la zanja, de conformidad a lo indicado por el fiscalizador, a fin de obtener una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería. La camada se apisonará hasta obtener la mayor compactación posible, para lo cual se humedecerá los materiales en forma adecuada. Las camas se construirán antes del tendido de tuberías, y previo al tendido deberán ser aprobadas por el Fiscalizador, ya que en caso contrario ésta podría ordenar si no considera conveniente que se levante la tubería colocada, y se reconstruyan las capas defectuosas, sin que el constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional.
C10	Construcción de anclajes	Los anclajes son un sistema constructivo para cimentaciones profundas que trabajan como soporte y sujeción, con esta técnica se puede alcanzar una profundidad del orden de los 10 metros con solo una clava de muro de 3m. El método constructivo pasa por realizar la excavación por fases, de forma que se puedan efectuar los anclajes y su tesado, antes de proseguir con la excavación a mayor profundidad.
C11	Colocación y Soldadura	Se refiere a la instalación de la tubería en aquellos tramos previstos de la Línea de Transmisión mediante su soldadura.
C12	Pintado interno en cordones de soldadura	Colocación de pintura en los cordones de soldadura resultado de las uniones de la tubería.
C13	Prueba de rayos X	La prueba de rayos X, consiste en la visión de imágenes para precisar el espesor de las paredes de los tubos y la calidad de la soldadura, así como también la corrosión y la erosión.
C14	Colocación sistema corriente Impresa	Este procedimiento consiste en unir eléctricamente la estructura que se trata de proteger con el polo negativo de una fuente de alimentación de corriente continua (pura o rectificada) y el positivo con un electrodo auxiliar que cierra el circuito. Es completamente indispensable la existencia del electrolito (medio agresivo) que completa el conjunto para que se realice el proceso electrolítico.
C15	Sistema SCADA	El sistema SCADA permite controlar y supervisar procesos a distancia como monitorizar procesos de transporte de suministro de agua (Línea de conducción Puumbo – Calderón).
C16	Prueba Hidrostática	Conocida también como Prueba Hidráulica. Control realizado sobre las tuberías a intervalos definidos, para determinar las condiciones de resistencia, a través de la expansión elástica. La finalidad de la prueba es verificar la seguridad de la tubería para su uso continuo.
C17	Tapada	Consiste en el relleno donde se encuentra la tubería (Zanja abierta) con el mismo material que se extrajo durante la excavación.
C18	Reposición de cobertura	Consiste en la reposición del material desbrozado y/o capa de rodadura en las zonas por donde pasa la línea de transmisión luego de haber sido instalada y cubierta para su protección.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PASO ELEVADO

COMPONENTE/CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C1	Limpieza y desbroce	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en las áreas en donde se construirá el Paso Elevado en el Río Guayllabamba y Quebrada Tamauco. Adicionalmente se considera la remoción y desbroce de la cobertura vegetal de las pistas en las áreas donde se instalarán las tuberías.
C2	Trabajo de mejoramiento (senderos) y accesos.	Consiste en la habilitación de caminos de ingreso para personal y maquinaria hacia la zona donde se implementará el Paso Elevado sobre el Río Guayllabamba y Q. Tamauco.

PASO ELEVADO

COMPONENTE/CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C3	Plataforma de Trabajo (30 x 30m)	Se trata de la adecuación de una plataforma de trabajo en la margen izquierda y derecha del río Guayllabamba y Q. Tamauco para facilidad de maniobras de maquinaria, bodegaje de tubería antes de su instalación, etc.
C4	Replanteo y nivelación	El replanteo es localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción, los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como en los linderos del mismo del paso elevado sobre el Río Guayllabamba y Quebrada Tamauco.
C5	Excavación	Comprende las excavaciones requeridas para la construcción del paso elevado sobre el río Guayllabamba y la Q. Tamauco, para la colocación de la línea de conducción Pumbo- Calderón.
C6	Desalojo de material	Considera el desalojo del excedente luego del relleno, y los movimientos de gran volumen, del suelo y otros materiales existentes en el mismo, mediante la utilización de maquinaria y equipos mecánicos.
C7	Relleno compactado	Se trata del conjunto de operaciones para la ejecución de rellenos con material granular seleccionado, conocido en forma común y corriente como material de mejoramiento, hasta llenar a un nivel o cota determinado.
C8	Hormigonado	El hormigonado del paso elevado tiene como objeto en lo posible atenuar el riesgo de que se produzcan corrimientos de tierras o asentamientos diferenciales durante la construcción (apoyos, cimientos, contrafuertes, etc.).
C9	Colocación de Acero de Refuerzo	Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado. Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo de la clase, tipo y dimensiones que se apliquen.
C10	Encofrado	Se entiende por encofrado las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con total seguridad las capas sean estas verticales o curvas, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vertido y vibrado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos.
C11	Colocación de placas de anclaje para arcos de estructura de acero	Son las operaciones necesarias para cortar, doblar, soldar, pintar, perforar y otras necesarias para la fabricación y montaje de placas de empalme en Acero. El objetivo es el disponer de un anclaje que soporte las manifestaciones de carga en la estructura resistente, a partir del anclaje con placa de acero, y que consistirá en la provisión, fabricación, y montaje de dicho accesorio, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de Fiscalización.
C12	Construcción de Torres	Consiste en la instalación de las torres que servirán de base para el paso de la línea de conducción sobre el Río Guayllabamba y Quebrada Tamauco, dentro de las cuales se incluyen acciones como replanteo, excavación, refuerzos, etc.
C13	Montaje con grúa mecánica de la estructura metálica	Se entiende como montaje de la estructura metálica, a la actividad de izar y colocar en su correspondiente nivel, los arcos metálicos, tanto en sentido vertical, como en sentido longitudinal. El montaje de los arcos metálicos, deben tener una posición exacta, es decir sin desviaciones angulares ni inclinaciones, a fin de evitar esfuerzos extraños en la estructura.
C14	Suministro y tendido de la tubería	Se colocará la tubería de conducción. sobre la estructura del paso elevado de la manera más favorable

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En la fase de Operación y Mantenimiento (O) y de Cierre (Ci) se plantean actividades comunes a lo largo de toda la Línea de Conducción.

COMPONENTE /CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
O1	Limpieza y Mantenimiento de las estructuras del Sistema (Operación y Mantenimiento de tuberías, válvulas, equipos y accesorios; mantenimiento y limpieza de la franja de servidumbre)	Todos los meses recorrer y revisar la línea de Transmisión, Pasos Elevados, con ayuda del plano asbuilt. Se debe observar si hay zonas húmedas indicadoras potenciales de tubería rota que necesita reparación. Girar las válvulas de purga o aire para que no se oxiden. Limpiar y desinfectar las instalaciones.
Ci1	Suspensión de la línea de Conducción.	Retiro de las instalaciones utilizadas durante la fase constructiva del proyecto (campamentos, infraestructura utilizada).
Ci2	Abandono (Derrocamiento de la Infraestructura)	Cierre de la obra y de las facilidades constructivas.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

8. ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

8.1 MARCO LEGAL

En el sistema legislativo ecuatoriano se puede encontrar un importante número de disposiciones de carácter ambiental contenidas en: La Constitución de la República del Ecuador, en múltiples instrumentos internacionales suscritos por el País, en leyes orgánicas y ordinarias, en decretos, acuerdos, estatutos, ordenanzas, en un sinnúmero de reglamentos, resoluciones y en otros cuerpos normativos ambientales. El marco legal e institucional deberá mantener el orden jerárquico o mediante la pirámide de Kelsen, considerando la legislación ambiental ecuatoriana.

Para el caso ecuatoriano la distribución se la puede observar en la Figura 8 donde se representa la jerarquía de las leyes y está dividida en tres niveles, el nivel fundamental en el que se encuentra la constitución, como la suprema norma de un estado y de la cual se deriva el fundamento de validez de todas las demás normas que se ubican por debajo de la misma, el siguiente nivel es el legal y se encuentran las leyes orgánicas y especiales, seguido de las leyes ordinarias y decretos de ley, para luego seguir con el nivel sub legal en donde encontramos los reglamentos, debajo de estos las ordenanzas y finalmente al final de la pirámide tenemos a las sentencias.

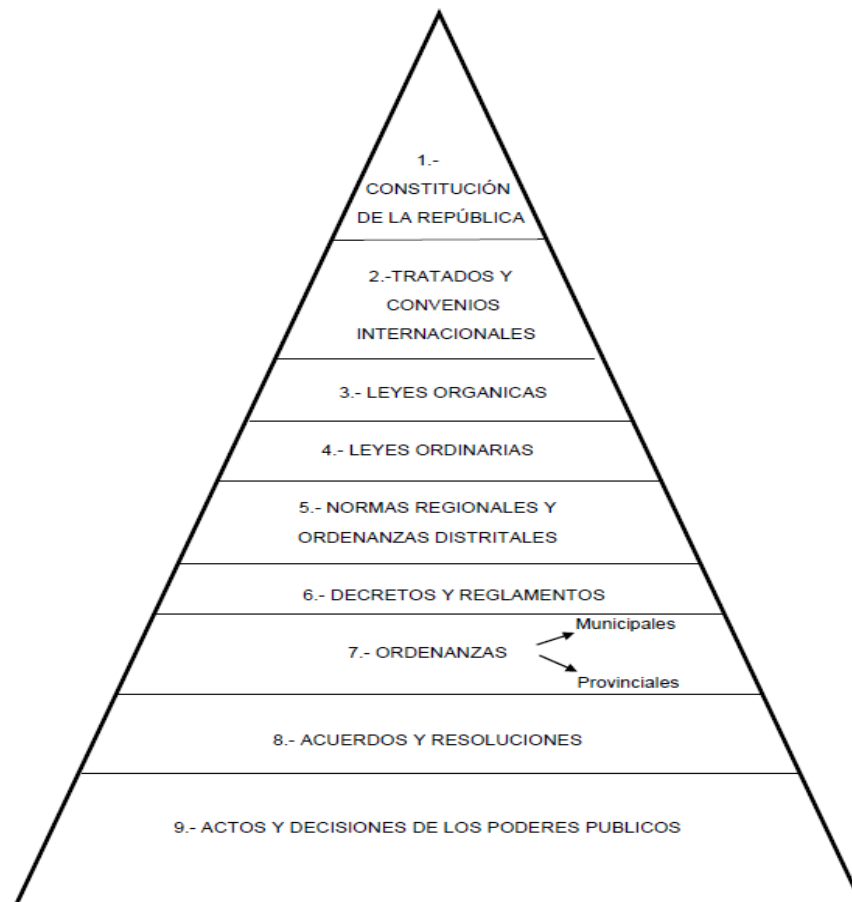


Figura 8: Pirámide Kelseniana de la Constitución de la República del Ecuador

Fuente: PNBV

El Marco Legal Referencial incluye los siguientes documentos legales (Tabla 2):

Tabla 2 Marco Legal aplicable al Proyecto

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
<p>CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR</p>	<p>Publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008.</p>	<p>- Art. 3. Literal 7</p>	<p>La Constitución de la República establece las políticas y lineamientos fundamentales sobre los cuales las instituciones públicas, privadas y los proponentes están obligadas como actores y organismos de control a desarrollar sus actividades y funciones, los artículos pertinentes al estudio se refieren específicamente a reconocer el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i>.</p>
		<p>- Art. 12, el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable.</p>	
		<p>- Art. 14 - 15, Ambiente Sano</p>	
		<p>- Art. 27.</p>	
		<p>- Art. 32.</p>	
		<p>- Art. 66, Derechos de Libertad</p>	
		<p>- Art. 71,72-73, Derechos de la naturaleza</p>	
		<p>- Art. 74</p>	
		<p>- Art. 76 Numeral 4.</p>	
		<p>- Art. 83, literal 6, Responsabilidades.</p>	
		<p>- Art. 267. Numeral 4</p>	
		<p>- Art. 276. Numeral 4</p>	
		<p>- Art. 278.</p>	
		<p>- Art. 313</p>	
		<p>- Art. 316</p>	
		<p>- Art. 318</p>	
		<p>- Art. 323</p>	
		<p>- Art. 387</p>	
		<p>- Art. 389</p>	
		<p>- Art. 395, Naturaleza y Ambiente.</p>	
<p>- Art. 396</p>			
<p>- Art. 397</p>			
<p>- Art. 398</p>			
<p>- Art. 400, Biodiversidad</p>			
<p>- Art. 404</p>			
<p>- Art. 411-412, 413 Sección sexta agua</p>			
<p>LOS TRATADOS INTERNACIONALES</p>	<p>Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1992</p>	<p>El principal objetivo de este convenio es establecer políticas y prácticas nacionales sobre el cambio climático, así como los cálculos de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero y se informe a la convención según lo indicado.</p>	
	<p>Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes</p>	<p>El objetivo de este Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes.</p>	
	<p>Convención para la Protección del a Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América</p>	<p>Decreto Ejecutivo (D.E.) No. 1720 publicado en el R.O. No. 990 de 17 diciembre de 1943. En esta Convención, los Gobiernos Contratantes acuerdan tomar todas las medidas necesarias en sus respectivos países, para proteger y conservar el medio ambiente natural de la flora y fauna, los paisajes de extraordinaria belleza, las formaciones geológicas únicas, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico.</p>	

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>Tratados y Declaraciones sobre el AGUA</p>	<p>En varios convenios y foros se ha reafirmado el concepto de la defensa de la vida y de los derechos humanos, de las presentes y las futuras generaciones, para lo cual es imprescindible una defensa integral de las fuentes hídricas.</p> <p>Han surgido varias iniciativas de la comunidad internacional que intentan establecer principios y mecanismos reguladores para un manejo sostenible del recurso hídrico.</p> <p>Entre las más importantes se encuentran la Declaración de Dublín emitida durante la “Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente” en 1992 y la Declaración de San José de 1996, en las cuales se acordó impulsar estrategias para alcanzar un mejor equilibrio entre el suministro y la demanda de agua.</p> <p>También se han impulsado iniciativas desde las organizaciones no gubernamentales y desde las fuerzas civiles como son la Carta de la Tierra y el Tratado de Agua Dulce, emitidos en un foro global paralelo a la Cumbre de la Tierra llevada a cabo en Río de Janeiro, Brasil en 1992.</p> <p>En julio de 1998 se realizó un encuentro con representantes de Centroamérica en el marco del proceso hacia la consolidación del primer Tribunal Regional del Tribunal Latinoamericano del Agua, de donde surgió la Declaración Centroamericana del Agua.</p> <p>Finalmente, en 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento.</p> <p>Estos tratados y declaraciones, junto con la experiencia de los tribunales del agua anteriores, representan el sustento ético y jurídico que fundamenta la acción sobre este recurso.</p>	
	<p>Seguridad y Salud, Instrumento Andino (Decisión 584)</p>	<p>Capítulo I. Disposiciones Generales</p> <p>Capítulo II. Política de Prevención de Riesgos Laborales.</p> <p>Capítulo IV. De los derechos y obligaciones de los trabajadores</p> <p>Capítulo V. De los trabajadores objeto de protección personal.</p> <p>Capítulo VI. De las sanciones</p>	
	<p>Seguridad y Salud (Resolución 957)</p>	<p>Reglamento del Instrumento Andino</p>	
<p>POLÍTICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR</p>	<p>Decreto N° 1589, publicada en el Registro Oficial No. 320 del 26 de julio del 2006.</p>		<p>El presente Decreto modifica el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, añadiendo luego del Índice y antes del Libro I, el Título Preliminar que establece las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador, que reconocen el principio fundamental que debe trascender al conjunto de políticas, el compromiso de la sociedad de promover el desarrollo hacia la sustentabilidad.</p>
<p>CÓDIGO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN EL CUAL DEROGA A LA LEY DE RÉGIMEN MUNICIPAL</p>	<p>Publicada en el Registro Oficial No. 303, Primer Suplemento del miércoles 19 de octubre del 2010</p>	<p>El inciso segundo del artículo 136</p>	<p>Los gobiernos autónomos promoverán la protección de fuentes y cursos de agua. Se planificará y operará la gestión integral del servicio público de agua potable en sus respectivos territorios, además se podrán establecer convenios de mancomunidad con las autoridades de otros cantones y provincias en cuyos territorios se encuentren las cuencas hidrográficas, que proveen el</p>

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
			líquido vital para consumo de su población.
CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL	Publicado en el Registro Oficial Suplemento 180 del 10 de febrero de 2014	<p>Título IV, Infracciones en particular; Capítulo cuarto Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama</p> <p>Art. 251.- Delitos contra el agua</p> <p>Art. 252.- Delitos contra el suelo.</p> <p>Art. 253.- Contaminación del aire.</p> <p>Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.</p>	El Código penal de a conocer las sanciones que existen, por delitos contra el medio ambiente, o quien causare daño o alteración a la flora, fauna.
CÓDIGO DE TRABAJO	Codificación 17 Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005. Última modificación: 28-mar-2016 (Vigente en 2016)	<p>Los preceptos de este Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo, estableciendo las distintas clasificaciones de los contratos; es así que este cuerpo legal deberá tomarse en cuenta en lo que respecta a las relaciones laborales de los trabajadores que intervendrán en el proyecto, entre los cuales podrán incluirse en determinados momentos, según las necesidades del proyecto, los habitantes del área de estudio.</p> <p>El código señala que el trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga y no podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio, estableciéndose además que nadie puede renunciar a sus derechos laborales.</p> <p>También señala las obligaciones del empleador y del trabajador, quienes están obligados a cumplirlas, caso contrario, las violaciones de las normas de este código serán sancionadas en la forma prescrita en los artículos pertinentes y sin perjuicio de las demás sanciones establecidas por la ley.</p>	
CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	R.O. Suplemento No. 983 12 de Abril del 2017	Art. 4 - Art.145 y Art.177 - Art. 332	Regula los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la constitución.
LEY DE RECURSOS HÍDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA	Publicadas en el R.O. No. 305 del 06 de agosto del 2014	<p>Art. 4. Principios de la Ley</p> <p>Art. 35. Principios de la gestión de los recursos hídricos, literal c)</p> <p>Art. 64. Conservación del agua.</p> <p>Sección Segunda, Art. 79 Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua.</p>	Tienen relación con el proyecto, el aprovechamiento de las aguas, se utilizará el agua con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que se dispone para su ejercicio, así como también prohíbe la contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o fauna.
LEY DE MINERÍA	Suplemento del Registro Oficial No. 517 del 29 de enero del 2009.	<p>Art. 15. Utilidad pública.</p> <p>Art. 78. Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales.</p> <p>Art. 79. Tratamiento de aguas.</p> <p>Art. 80. Revegetación y Reforestación.</p> <p>Art. 82. Conservación de la flora y fauna.</p>	La Ley de Minería establece normas específicas en materia ambiental, normas que se encuentran diseñadas para proyectos mineros en general. La ley norma los derechos soberanos del Estado ecuatoriano, para administrar, regular, controlar el sector estratégico minero, de

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
		Art. 83. Manejo de Desechos. Art. 84. Protección del ecosistema. Art. 86. Daños ambientales.	conformidad con los principios de precaución, prevención y eficiencia en aspectos físicos, sociales, ambientales.
LEY ORGÁNICA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	Registro Oficial Suplemento 175 de 20-abr-2011, Última modificación 11-may-2011	Art.1, Art. 4 Principios	La participación ciudadana en todos los asuntos de interés público es un derecho que se ejercerá a través de los mecanismos de la democracia representativa, directa y comunitaria. El ejercicio de los derechos de participación ciudadana y organización social se regirá, por los principios establecidos en la constitución.
LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	Registro oficial Suplemento 398 de 07-ago-2008. Última modificación: 31-dic-2014	Capítulo, IV; se refiere a la protección al ambiente. Capítulo V De las Contravenciones, en el numeral d) del Artículo 143	El objetivo de esta ley (LOTTSV) es la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, en cuanto al uso de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal, y la conducción de semovientes. En el Capítulo IV se refiere a la protección al ambiente y los cuidados que se deben dar en cuanto a la contaminación por fuentes móviles, determinando que todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles (LMP) de emisión de gases y ruidos contaminantes establecidos en el reglamento de esta Ley. En el Capítulo V de las Contravenciones, en el numeral d) del Artículo 143, se establece que Incurrirán en contravención grave de segunda clase y serán sancionados con multa equivalente al 40% de la remuneración básica unificada (RBU) del trabajador en general y reducción de 7,5 puntos en su licencia de conducir, el conductor de transporte, material inflamable, explosivo o peligroso en vehículos no acondicionados para el efecto, o sin el permiso de la autoridad competente; y los conductores no profesionales que realizaren esta actividad con un vehículo calificado para el efecto.
LEY ORGÁNICA DE JUNTAS PARROQUIALES RURALES	Registro Oficial No. 193, viernes 27de octubre del 2000	Tiene por objeto establecer los principios y normas generales que regulen el funcionamiento de las juntas parroquiales rurales, se aplicarán en el ámbito geográfico que corresponda a la	

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
		circunscripción territoriales de las juntas parroquiales rurales, constituidos como gobiernos seccionales autónomos.	
LEY DE RÉGIMEN PROVINCIAL, codificación	Registro Oficial No. 288 del 20 de marzo del 2001	Tiene por objeto impulsar el desarrollo cultural y material de la provincia y colaborar con el Estado y las municipalidades de las respectiva circunscripción, para la realización armónica de los fines nacionales.	
LEY ORGÁNICA DE LA CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO	Publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 595 del 12 de Junio del 2002	Art. 22, Art. 27	El examen y evaluación de los aspectos ambientales, forman parte de la fiscalización o auditoría externa que se realiza a una institución ejecutora de proyectos y programas con impacto ambiental y en consecuencia son aplicables las normas técnicas que rigen esta clase de auditoría, complementadas con las normas específicas en materia ambiental.
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA)	Entró en vigencia a partir de su publicación en el R. O. No. 725 del 16 de diciembre de 2002, y fue ratificado mediante D. E. No. 3516, siendo publicado íntegramente en la Edición Especial (E. E.) del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003, con el objetivo de integrar y unificar varios cuerpos legales referentes a materia ambiental que hasta entonces existían, como los reglamentos a la ley de gestión ambiental y la ley de prevención y control de la contaminación ambiental, que establecían las medidas para controlar los impactos negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas, de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).	Libro VI de la Calidad Ambiental	Mediante el A. M. No. 061, emitido el 7 de abril de 2015 y publicado en la E. E. del R. O. No. 316 del 4 de mayo de 2015, fecha a partir de la cual entró en vigencia, se reformó completamente todo el cuerpo del Libro VI (se derogaron A. M. anteriores). El contenido completo de este cuerpo legal se debe tomar en cuenta para la regularización y gestión de un proyecto, en especial los siguientes artículos: <ul style="list-style-type: none"> • Capítulo II: 12, 14, 15 • Capítulo III: 21, 22, 25, 26 • Capítulo IV: 29 –43 • Capítulo V: 44-46 • Capítulo X: 264, 285

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
		Anexos del Libro VI de la Calidad Ambiental	Los nuevos anexos técnicos generales fueron emitidos el 30 de julio de 2015, mediante A. M. No. 097-A, el cual contiene la nueva versión de los anexos 1, 2, 3, 4 y 5 del Libro VI del TULSMA, este A. M. fue publicado en la E. E. del R. O. No. 387 de 4 de noviembre de 2015. Para el presente caso aplica el Aneo 2 referente a suelo.
	R.O. No. 812 octubre 18 de 2012 Suplemento	Forestal: En función de este decreto se realizará del estudio forestal valorando el 1% del área afectada del Proyecto.	
	AM No. 161 del 31 de agosto de 2011	Manejo de desechos Peligrosos, Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Substancias Químicas Peligrosas de Desechos Peligrosos y Especiales.	Esta ley regula los mecanismos de prevención y control de la contaminación de sustancias químicas peligrosas.
Reforma a los Anexos del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente	AM No. 097 –A del 04 de noviembre del 2015	Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, de suelo, de ruido, etc.	Se relaciona con el Proyecto por las actividades constructivas y operativas que pueden generar afectaciones al agua.
Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria	AM 061 RO Edición especial No. 316 mayo 04 de 2015 AM 109 Reforma al Acuerdo Ministerial 061. 02 de octubre del 2018.	Es la modificación del Libro VI de Calidad Ambiental, da a conocer sus diferentes artículos los lineamientos para el licenciamiento de los diferentes estudios ambientales dependiendo de la categorización obtenida por medio del SUIA. A la vez da la metodología para la valoración de bienes y servicios ambientales así como para los daños obtenidos de los impactos ambientales.	Aplica como normativa ambiental nacional de referencia.
LEY ORGÁNICA DE SALUD	Publicada en el R.O. No. 423 del 22 de diciembre del 2006, esta ley fue quien derogó al Código de Salud	Art. 95.- Libro Segundo, "Salud y Seguridad Ambiental". Art. 117.- Capítulo V "Salud y seguridad en el Trabajo".	La Ley de Salud tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud. Ésta se rige por los principios de equidad, integridad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; y determina que la salud es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado.

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
			Adicionalmente se establece como función y responsabilidad del Ministerio de Salud, el regular, vigilar y tomar las medidas destinadas a proteger la salud humana ante los riesgos y daños que pueden provocar las condiciones del ambiente.
LEY DE PATRIMONIO CULTURAL	Codificación 27, R.O. No. 465 Noviembre 19 de 2004	Art. 7, esta ley garantiza la preservación de los bienes culturales.	Se declaran bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural del Estado los comprendidos en las siguientes categorías: a) Los monumentos arqueológicos, muebles e inmuebles, tales como: objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material pertenecientes a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general, así como restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con las mismas épocas.
LEY DE SEGURIDAD PÚBLICA Y DEL ESTADO, la cual deroga a la Ley de la Defensa Civil, en relación con los riesgos y desastres naturales.	Publicada en el Registro Oficial No. 35 del 28 de Septiembre de 2009	Art. 34, de la coordinación en caso de Desastres Naturales	En caso de desastres naturales, la planificación, organización, ejecución y coordinación de las tareas de prevención, rescate, remediación, asistencia y auxilio estarán a cargo del organismo responsable de la defensa civil, bajo la supervisión y control del Ministerio de Coordinación de Seguridad o quien haga sus veces preservando el mantenimiento del orden público y el libre ejercicio de los derechos y libertades ciudadanos garantizados en la constitución.
LEY DE CAMINOS	Publicada en el Registro Oficial No. 285 del 7 de Julio de 1964. Posteriormente ha sido reformado mediante Decreto Ley No. 02 publicado en el Suplemento del R.O. No. 930 el 7 de mayo de 1992, la ley 98-05 publicada en el R.O. No. 7 el 19 de agosto de 1998, y la ley s/n publicada en el Suplemento del R.O. No. 544 el 9 de maro de 2009.	Art. 3, Derecho de vía, párrafo tercero del literal (d) del numeral 2.2 y el numeral 5 del literal e) del numeral 4.2 de la Política Nacional de concesiones viales. Art. 29	Establecen las responsabilidades que tienen los concesionarios respecto a la prevención y mitigación de impactos socio-ambientales en la vía. No se podrá conducir aguas a lo largo de los caminos públicos o por las cunetas de los mismos, o cruzar con ellas tales caminos, sino mediante acueductos impermeables o totalmente cubiertos, previa autorización de la Dirección Provincial de Obras Públicas.
LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	Publicada en el Registro Oficial No 99, de 9 de Junio de 2003.	Esta ley y su reglamento contemplan las normas de seguridad contra incendios que deben ser adoptadas en las edificaciones en construcción y las que requieran modificaciones o ampliaciones.	

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Ordenanza Metropolitana 332-2010		Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito. Da los lineamientos para la gestión integral de los residuos domésticos, industriales, peligrosos y especiales, en las fases de generación, recolección, transporte, almacenamiento temporal, reciclaje, disposición final y eliminación.	
Ordenanza Metropolitana 172-2012		Ordenanza Metropolitana que establece el Régimen Administrativo del suelo en el DMQ y el Anexo 11 de la Ordenanza Metropolitana No. 171, del Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT). Se designa a la Secretaría responsable del Territorio, Hábitat y Vivienda, como máximo organismo técnico en materia de suelo en el DMQ.	
Ordenanza Metropolitana No. 102	Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social	Ordenanza Metropolitana que promueve y regula el Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social en el Distrito Metropolitano de Quito, conforme a las normas constitucionales y legales vigentes. Se fundamenta en los principios de autonomía participativa, interacción comunicativa, plurinacionalidad, respeto a la diferencia, igualdad, paridad de género, interdependencia, flexibilidad, autogestión, responsabilidad, corresponsabilidad, diversidad e interculturalidad, inclusión, deliberación pública, obligatoriedad, permanencia, acceso a la información pública, pluralismo y solidaridad.	
Resolución de la EPMAPS 165	Sobre Participación Social	Resolución que tiene por objeto regular las actividades de participación ciudadana, en cumplimiento de la normativa vigente y las políticas institucionales que fomentan la construcción de relaciones de confianza y corresponsabilidad entre la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) con la comunidad involucrada, en la ejecución de contratos de Consultorías y Obras para proyecto de agua potable y/o saneamiento.	
ACUERDO MINISTERIAL 103	Registro Oficial No. 607 de 14 de Octubre de 2015	En el cual se expidió el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de mayo de 2008.	Se entiende por Proceso de Participación Social las acciones mediante las cuales la Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como sobre los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar, con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en el Estudio Ambiental aquellas que sean técnicas y económicamente viables.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo	R.O. No. 565 19 de noviembre de 1986	- Capítulo V, Art. 53, Num. 4, Art. 62 al 68. Medio Ambiente y los riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos. - Capítulo VII, Art. 135 al 141. Manipulación, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas. - Título V, Capítulos VI al IX. Protección Colectiva. - Título VI. Protección personal	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.
Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	Este reglamento fue expedido mediante Decreto Ejecutivo (D. E.) No. 1040, publicado en el R.	Aplica la totalidad de su articulado	Este cuerpo legal aplica de forma general a la gestión ambiental, pero desde el punto de vista de la consideración del componente socioeconómico, en lo que respecta a la gestión y difusión de

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	O. No. 332 del 8 de mayo de 2008		los resultados de la ejecución del presente estudio, como del proyecto en sí.
Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	D.E. 066 del 18 de junio de 2013	Aplica la totalidad de su articulado	Este instrumento legal fue modificado mediante decreto O66. El acuerdo 066 regula el Proceso de Participación Social (PPS).
Reglamento de Seguridad para la Construcción de Obras Públicas	Registro Oficial No. 249 del jueves, 10 de enero del 2008 Suplemento	Artículo 3.	Se relaciona con la aplicación efectiva de la seguridad y salud durante el desarrollo de los trabajos, los empleadores del sector de la construcción deben cumplir.
ACUERDO MINISTERIAL No. 022 DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (2013)	Registro Oficial R.O. No. 943 el 29 de abril de 2013. Instructivo para Gestión Integral de Pilas Usadas.	Como parte de los cuerpos legales desarrollados por el MAE dentro de la política de responsabilidad extendida que se busca implementar, en el Artículo 16, establece: "Son responsabilidades y obligaciones del usuario final las siguientes: 1. Participar en el Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional. 2. Deberá retornar las pilas usadas al comercializador, distribuidor y/o centro de acopio autorizados por la Autoridad Ambiental competente. 3. Cumplir con las instrucciones de manejo suministradas por el fabricante y/o importador en la etiqueta del producto.	
ACUERDO MINISTERIAL No. 20 del Ministerio del Ambiente (2013): Gestión Integral de Neumáticos Usados.	Fue emitido el 20 de febrero de 2013 por parte del MAE. Título VI, Artículo 19.	"Son responsabilidades y obligaciones de usuario final de neumáticos las siguientes: Retomar los neumáticos usados al centro de servicio, distribuidos y/o al centro de acopio autorizados, según el procedimiento que se especifique en el Plan de Gestión Integral de Neumáticos Usados. Cumplir con las instrucciones de manejo seguro de neumáticos establecido por los fabricantes e importadores".	
ACUERDO MINISTERIAL No. 076	Inventario de Recursos Forestales – Registro Oficial No. 766		
ACUERDO MINISTERIAL No. 1404	Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresas		
Norma Técnica Ecuatoriana, Símbolos, Gráficos, Colores de Seguridad y Señales de Seguridad	NORMA NTE INEN - ISO 3864-1:2013	Esta norma establece los colores, señales, y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y salud de los trabajadores y personas en general que habitan en el sector del Proyecto, así como para hacer frente a ciertas emergencias derivadas de las actividades de trabajo.	
Norma Técnica Ecuatoriana de transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos	NORMA NTE INEN - ISO 2266 : 2013	Tiene relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de líquidos inflamables y combustibles. Señala los requisitos específicos de personal, transportistas, etiquetado, vehículos, carga y descargar, almacenamiento, envases y prevención de emergencias.	
Norma Técnica Ecuatoriana, Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos	NORMA NTE INEN- 2 288:2000	Esta norma expedida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) presenta medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, más no cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente.	
National Fire Protection Association	NFPA 600:1996	Esta es la norma técnica para brigadas de incendio industriales, por lo que bajo la dirección de las normas OSHA es tomada en cuenta para la conformación y preparación de este tipo de brigadas. Al igual que la norma anterior, se la toma en cuenta en atención que, en materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA. El MAE requiere en Ecuador que esta norma sea considerada en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de un Proyecto.	

INSTRUMENTO	DOCUMENTO DE PROMULGACIÓN	ARTÍCULOS DESTACADOS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
National Fire Protection Association	NFPA 30:2000		Esta norma contiene el “Código de Líquidos Inflamables y Combustibles”, y es considerada como una norma de cumplimiento obligatorio en los EE. UU., siendo exigible por disposición de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA); en el Ecuador, el MAE requiere que esta norma sea considerada por ser la fuente más completa de la industria para las normas de seguridad relativas a los líquidos inflamables y combustibles, y en atención que en materia de salud ocupacional y seguridad industrial se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

8.2 MARCO INSTITUCIONAL

Dentro del Marco Institucional se tiene que la Empresa de Agua tendrá relación con el GAD – Pichincha, con el GAD del Distrito Metropolitano y antes del Gobierno Central como el INPC, Ministerio de Trabajo y Ministerio de Salud. En la siguiente figura se puede observar un mapa relacional de las entidades involucradas, a continuación, se procederá a realizar una breve descripción de cada uno de los entes gubernamentales y locales (Figura 9).

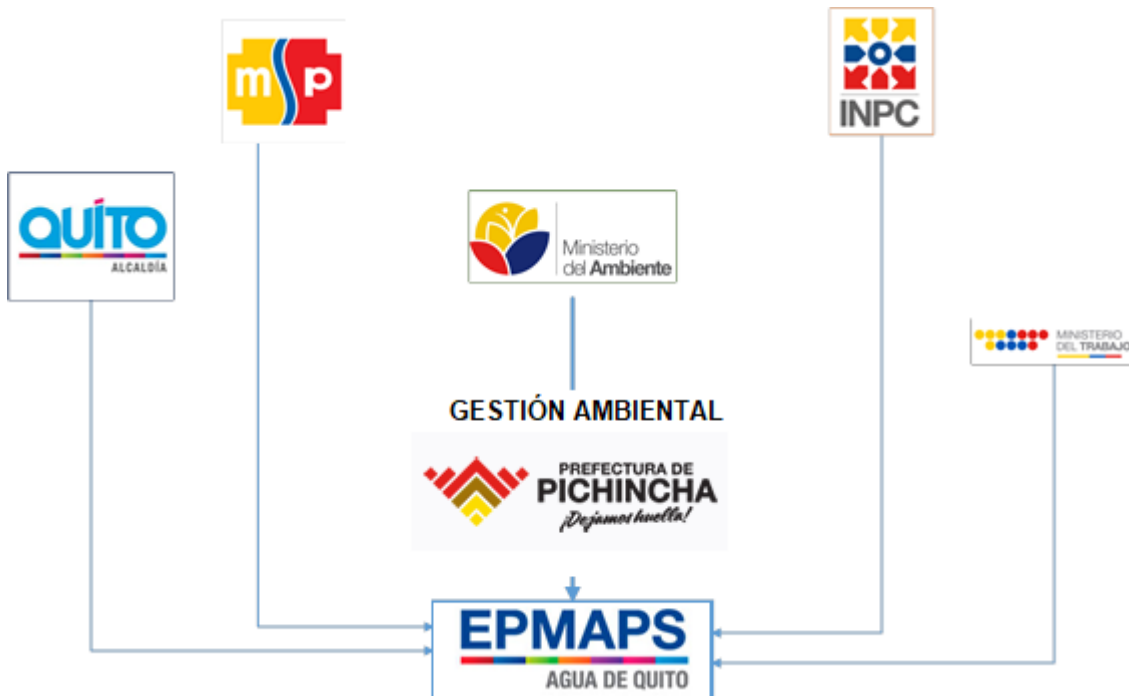


Figura 9 Marco Institucional del Proyecto

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Ministerio del Ambiente (MAE)

El Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, en el Art. 3 define al Ministerio del Ambiente como la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las competencias de las demás instituciones del Estado.

Al MAE, le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales, orientados a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano, contribuyendo al desarrollo del país.

Caso particular de aplicación es el Art. 19 del Código Ambiental que menciona: Sistema Único de Información Ambiental. El Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas, de conformidad con lo previsto en este Código y su normativa secundaria. El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional.

Artículo 172.- Objeto. La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales.

Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto. El Sistema Único de Información Ambiental determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental a otorgarse.

Dirección de Gestión Ambiental del GAD Provincial de Pichincha

Establece y regula las etapas, requisitos y procedimientos del Subsistema de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha, para la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales que generan las actividades, obras o proyectos a ejecutarse; así como aquellas que se encuentran en operación dentro de la provincia de Pichincha, a fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y lograr la sustentabilidad de los recursos naturales, con sujeción a los elementos y requisitos establecidos en la Ley de Gestión Ambiental y el Reglamento del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) previsto en el Título I, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

Para las actividades obras o proyectos que superen la jurisdicción del Distrito Metropolitano de Quito o del cantón Rumiñahui será de competencia del GAD Provincial de Pichincha su conocimiento, así como su pronunciamiento y trámite correspondiente.

Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito es el organismo que ejerce el gobierno del Distrito Metropolitano de Quito. Está encabezado por el Alcalde Metropolitano de Quito, quien preside el Consejo Metropolitano, escoge a Administradores Zonales, Directores Metropolitanos, Gerentes de Institutos, Agencias y Empresas Metropolitanas.

El Alcalde Metropolitano de Quito es la máxima autoridad administrativa y política del Distrito Metropolitano de Quito, es la cabeza del cabildo y representante del Municipio; lidera el poder ejecutivo del Gobierno Autónomo Metropolitano.

Entre otros poderes y responsabilidades, la Constitución de la República del Ecuador encarga a los Alcaldes Metropolitanos de Quito, la autoridad de administración acompañado de un Concejo Metropolitano conformado por 21 concejales, del cual formará parte, lo presidirá y, tendrá voto dirimente.

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento del Distrito Metropolitano de Quito (EPMAPS-Q), es la dependencia municipal encargada de la gestión del agua en el Distrito Metropolitano de Quito, desde la captación en las fuentes hasta el manejo de las aguas residuales urbanas pasando por todo el proceso de conducción, potabilización, distribución y recolección de las aguas residuales.

Ministerio de Salud Pública (MSP)

Es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social; y la Dirección Nacional de Salud, en el orden técnico-administrativo, normativo, directivo, ejecutivo y evaluador.

Toda materia o acción de salud pública o privada, será regulada por las disposiciones contenidas en la Ley Orgánica de Salud, en las Leyes Especiales y en los Reglamentos.

En aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de la Ley Orgánica de Salud, la Ley del Medio Ambiente, conforme lo establece la Disposición General Primera de la Ley de Gestión Ambiental.

La Dirección Nacional de Salud Ambiental de este Ministerio debe coordinar la aplicación de políticas, y normativas de salud pública aplicables al sector eléctrico.

El Ministerio de Salud tiene jurisdicción para aplicar sanciones conforme al Art. 46 del Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas y según lo dispuesto por el Art. 45 de la Ley de Gestión Ambiental.

Ministerio del Trabajo (MT)

Es el ente rector de la administración del desarrollo institucional, de la gestión del talento humano y de las remuneraciones del Sector Público. Ejecuta las políticas laborales, fomenta la vinculación entre oferta y demanda laboral, protege los derechos fundamentales del trabajador y trabajadora.

La autoridad en materia laboral es el MT, a éste le corresponde la reglamentación, organización y protección del trabajo y además atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral.

Si bien la normativa nacional cuyo primer marco de referencia es el Código del Trabajo, reserva para el MT, a través de la Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo, la supervisión y control de estos aspectos; este mismo cuerpo de leyes acepta y deriva (Art. 432) parte de esa responsabilidad al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el mismo que a través del seguro especializado de riesgos del trabajo ha desarrollado e implementado la plataforma del sistema legal y técnico en materia de prevención y control de los riesgos en las diversas actividades productivas del país, en estrecha coordinación con el MT.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural es una institución del sector público que goza de personería jurídica, adscrita a la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Tiene entre otras funciones y atribuciones las de: Investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador, así como regular de acuerdo a la Ley todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

La Ley de Patrimonio Cultural, establece que en toda clase de actividades que impliquen movimientos de tierra para construcciones quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o el subsuelo al realizarse los trabajos, por tanto están obligados a informar al Instituto de Patrimonio Cultural en caso de hallazgos arqueológicos y suspender las labores en el sitio donde se hayan verificado dichos hallazgos; lo que lo convierte en un organismo de control, a la cual están sujetas las actividades desarrolladas sobre todo durante la construcción del Proyecto.

Con la finalidad de realizar la categorización respectiva del proyecto y como Descripción de la actividad corresponde al sector Saneamiento específicamente a la CONSTRUCCIÓN Y/U OPERACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN por lo que su trámite corresponde a un REGISTRO AMBIENTAL el tiempo de emisión del registro es Inmediato previo el pago de una tasa de 180.00 dólares.

En la etapa de factibilidad se deberá analizar el desbroce de cobertura vegetal existente especialmente en la llegada de la línea a la PTAP. Existe la necesidad de mantenerse atento a la publicación del Reglamento al Código Ambiental con la finalidad de poder sacar el registro o en su defecto actuar bajo los nuevos lineamientos que instrumentalicen al Código Ambiental vigente desde abril de este año.

9. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE No. 1 PREFACTIBILIDAD

9.1 INTRODUCCIÓN

Como parte de la Fase I, de Prefactibilidad, se recopiló, estudió y convalidó toda la información adicional existente relacionada con los diseños de la LC Puembo – Calderón y de la PTAP Calderón.

Esta información fue debidamente convalidada en campo, mediante visitas de diferentes especialistas por parte de la consultora. El análisis del trazado y de las alternativas que se presentaron, es el resultado de las actividades de campo y de gabinete.

La selección de la ruta óptima, prefactibilidad consideró los siguientes criterios mencionados en los Términos de Referencia, a saber:

- Los resultados del dimensionamiento del Tramo 1, comprendido entre la Recuperado de Paluguillo y el sector de la “Y” de Puembo, dimensionamiento realizado en el proyecto “Diseño Definitivo de la LT Paluguillo – Bellavista”.

Los impactos ambientales, la vulnerabilidad y riesgos del proyecto; la definición de los equipos e instalaciones electromecánicas, eléctricas, la instrumentación y el control que se requiere; la valoración de las afectaciones que provocará el Proyecto a propiedades, servicios e infraestructuras; la coordinación con otros organismos y entidades para la solución de los problemas relacionados con la construcción y operación del Proyecto, la tecnología más conveniente y la seguridad y salud ocupacional para la etapa de construcción, etc.

9.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

En el estudio de la Fase I: Prefactibilidad se analizaron dos alternativas para la LC Puembo Calderón:

- Alternativa 1: Trazado propuesto como Perfil de Proyecto
- Alternativa 2: Trazado propuesto en prefactibilidad

El trazado de las dos alternativas se desarrolla a través de zonas consolidadas en un 72,3% para la Alternativa 1 y 71,6% para la Alternativa 2. La facilidad constructiva y accesibilidad para el mantenimiento de ambos casos es también muy similar, existiendo una ligera ventaja en el caso de la Alternativa 2.

Las obras de cruce subfluvial propuesta en la Alternativa 2 para salvar el cauce natural del río Guayllabamba, considera además de la amenaza por tránsito de caudales hidrológicos extraordinarios también la amenaza por flujo lahárico.

Las obras de cruce propuestas en la Alternativa 2 para salvar el cauce natural del río Guayllabamba, considera además de la amenaza por tránsito de caudales hidrológicos extraordinarios también la amenaza por flujo lahárico.

Las obras de cruce sobre la quebrada Tamauco propuestas en las dos alternativas corresponden a pasos aéreos, debido a la morfología estrecha del cauce. En este cruce el

requerimiento de vías de acceso y las características de las mismas, son las que marcan una ventaja a favor del cruce sobre la quebrada Tamauco en la Alternativa 2.

Para el cruce de la Panamericana Norte, propuesto en la Alternativa 1 y en la Alternativa 2; difiere en su implantación y longitud. El cruce correspondiente a la Alternativa 1 exige cambios de dirección más fuerte, pero tiene una longitud de desarrollo menor. El cruce propuesto en la Alternativa 2 tiene una implantación más favorable con respecto a los ángulos de cambios de dirección, pero presenta una longitud de desarrollo mayor.

9.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación, valorización y cuantificación de impactos en la Fase I, de Prefactibilidad, se utilizó el método Delphi, para lo cual se aplicó una encuesta de priorización de Factores con la finalidad de identificar los pesos ponderables de variables especializadas. Con la Ponderación obtenida se aplicó álgebra de mapas en las coberturas de factores ambientales y disponibles para el Distrito Metropolitano de Quito.

El cuestionario fue dividido por Componentes, Factores y Parámetros ambientales y contiene una cantidad importante de factores, cuya información existe en el DMQ.

De la identificación y evaluación de impactos se determinó que el Componente con mayor importancia es el Antrópico social con al menos un 50% más de peso que el Físico y Biótico. Los Factores con mayor importancia en el análisis de impacto ambiental fueron: salud y seguridad, servicios básicos, empleo, etc.

Del cruce de mapas se puede desprender que existe un menor impacto ambiental en la Alternativa 2.

El análisis ejecutado fue totalmente válido para la etapa de pre factibilidad, sin embargo, es muy sensible a la escala de las coberturas que son incluidas en él. A nivel de Factibilidad y Diseño Definitivo se realizó un análisis más profundo de los impactos generados por el proyecto.

9.4 FORMULACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

9.4.1 Formulación de alternativas (0, 1, 2)

En el estudio de la Fase I: Prefactibilidad se analizan las siguientes alternativas para la LC Puenbo – Calderón, a saber:

ALTERNATIVA sin proyecto (0)

En este caso los diferentes factores ambientales considerados no se verán afectados, pues la **NO** construcción del Proyecto no demandará el desarrollo de las actividades generadoras de impacto al medio físico y al medio biótico.

El componente físico y biótico prácticamente se beneficia en el sentido de que se van a mantener las zonas por donde atravesaría el Proyecto, ya que, al realizar las obras constructivas para la línea de conducción, no existiría la presión social para modificar el uso consuntivo de los suelos; en lo referente a la cantidad y calidad del agua se mantendrá las condiciones bióticas existentes no haciéndose necesario desarrollar medidas

compensatorias; la geomorfología se modificará por fenómenos naturales más no por la inclusión de corte y/o estructuras que tienen a modificar cuando se ejecutan este tipo de Proyectos (manteniendo su estado actual o de línea de base). Adicionalmente la no ejecución del Proyecto no permitirá inyectar recursos económicos en el área de influencia especialmente en las poblaciones de Pifo, Puenbo y Calderón, por falta de creación de nuevas fuentes de empleo.

En lo que respecta a aspectos sociales, se evitarán conflictos relacionados con intereses involucrados en la ejecución del Proyecto.

Sin embargo, en lo referente al parámetro social, la **NO** ejecución del Proyecto significa que la parte de Calderón del DMQ no va a contar con la oferta de agua suficiente para suplir la demanda creciente de la ciudad y sus parroquias; siendo esta última la principal afectación puesto que el DMQ no cuenta al momento con las fuentes capaces de suplir la demanda.

Se determinó que no es conveniente dejar sin desarrollar este Proyecto, por cuanto el fin es contar con la línea de Conducción Paluguillo – Puenbo - Calderón para abastecer de agua a la Planta de Tratamiento de Calderón a corto, mediano y largo plazo; y de esta manera satisfacer la demanda de agua con un sistema que brinde calidad, cantidad, continuidad y cobertura.

ALTERNATIVA 1: Trazado propuesto como Perfil de Proyecto

La línea de conducción Puenbo – Calderón, prevista como Perfil de Proyecto en el estudio de la LT Paluguillo – Bellavista, se inicia en la cámara de derivación 1, ubicada en el sector de la “Y” de Puenbo.

En su desarrollo presenta tres obstáculos relevantes que son: el cruce en el río Guayllabamba, el cruce en la Qda. Tamauco y el cruce de la Panamericana Norte.

La Alternativa 1 se la puede caracterizar en base a las obras definidas para los tres tramos importantes, de conformidad con la descripción de la Tabla 3 y Figura 10.

Tabla 3 Descripción de los cruces principales en la Alternativa 1

TRAMO	Cruce río Guayllabamba	Cruce quebrada Tamauco	Cruce Panamericana Norte
DESCRIPCIÓN	Paso elevado (L=190 m), tubería de descenso y ascenso en zanja abierta	Paso elevado, L = 100 m	Túnel corto, L = 76 m, perpendicular al eje de la vía

Elaboración: INGECONSULT, 2019



Figura 10: Esquema del trazado en planta de la Alternativa 1 para la LC Puenbo – Calderón

ALTERNATIVA 2: Trazado propuesto en prefactibilidad

De igual manera que el trazado de la Alternativa 1, la línea de conducción Puenbo – Calderón, propuesta en la prefactibilidad, se inicia en la Cámara Derivadora 1, ubicada en el sector de la “Y” de Puenbo.

En su desarrollo presenta también los tres tramos relevantes (cruce con el río Guayllabamba, cruce en la Qda. Tamauco y cruce de la Panamericana Norte), tramos que son resueltos en forma diferente que aquellas soluciones planteadas en la Alternativa 1. Una descripción breve de estos tramos se encuentra en la Tabla 4.

Tabla 4 Descripción de los cruces principales en la Alternativa 2

TRAMO	Cruce río Guayllabamba	Cruce Qda. Tamauco	Cruce Panamericana Norte
DESCRIPCIÓN	Tubería de descenso y ascenso en túnel, paso subfluvial en túnel	Paso elevado, L = 110 m, por una sección transversal ubicada aguas arriba de la sección transversal de la Alternativa 1	Túnel largo (L = 246 m), forma un ángulo de 60° con el eje de la vía

Elaboración: INGECONSULT, 2019

El resto del trazado de la Alternativa 2 es similar al trazado de la Alternativa 1. De igual manera los parámetros hidráulicos de diseño son iguales a la Alternativa 1 (Qd = 1300L/s; diámetro interno de 800mm, cota de llegada 2888msnm). La longitud total de esta línea es de 25, 43Km.

En la Figura 11 se tiene el trazado de la Alternativa 2.



Figura 11: Esquema del trazado en planta de la Alternativa 2 para la LC Puenbo - Calderón

9.4.2 Análisis de alternativas

En cumplimiento de los términos contractuales, se analizan estas dos (2) alternativas del trazado para la LC Puenbo – Calderón (Tabla 5), considerando para ello, en primer lugar, la recomendación del Perfil del Proyecto y en segundo lugar, procurando optimizar sus trazados bajo el criterio de evitar las afectaciones a la propiedad privada, a lo largo de la línea que debe atravesar zonas mediana y densamente consolidadas o zonas, la mismas que se proyectan como expansiones de consolidación a raíz del crecimiento rápido de Calderón y de poblaciones vecinas.

Tabla 5 Diferencias entre las Alternativas 1 y 2 de la Línea de conducción Puenbo Calderón

Diferencias	Alternativa 1	Alternativa 2
Trazado	Se desarrolla a través de zonas consolidadas en un 72.3%	Se desarrolla en zonas consolidadas en un 71.6%
Facilidad constructiva y accesibilidad		Tiene una ligera ventaja comparada a la alternativa 1.
Cruce sobre el Río Guayllabamba	Paso elevado (L=190 m), tubería de descenso y ascenso en zanja abierta	Cruce subfluvial. Tubería de descenso y ascenso en túnel, paso subfluvial en túnel. En esta alternativa además de salvar el cauce natural del río Guayllabamba, considera la amenaza por tránsito de caudales hidrológicos extraordinarios, así como también la amenaza por flujo lahárico.
Cruce sobre la quebrada Tamauco	Corresponde a paso aéreo	Corresponde a paso aéreo. El requerimiento de vías de acceso y las características de las mismas, marcan una ventaja a favor de esta alternativa.
Cruce bajo la Panamericana Norte	Túnel corto, L = 76 m, perpendicular al eje de la vía. Corresponde a un cruce perpendicular el cual exige cambios de dirección más fuertes, pero tiene una longitud de desarrollo menor.	Túnel largo (L = 246 m), forma un ángulo de 60° con el eje de la vía. Tiene una implantación más favorable con respecto a los ángulos de cambios de dirección, pero presenta una longitud de desarrollo mayor. Desde el punto de vista constructivo, se reconoce una ventaja para el cruce bajo la Panamericana propuesto en esta Alternativa.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Sobre la base de un primer análisis cualitativo y con la finalidad de identificar los parámetros principales de comparación, se realizó un análisis multicriterio.

La identificación de estos criterios se realiza según una estructura piramidal, organizada por niveles jerárquicos. El primer nivel comprende a los objetivos primarios del proyecto en estudio; que en este caso son los siguientes:

1) Objetivo Viabilidad Técnica y Funcional, que enfoca la atención en los aspectos que conciernen a la factibilidad de las obras, en función de los riesgos asociados con su realización, consideraciones constructivas y funcionalidad.

- 2) Objetivo Económico y Financiero, que enfoca la atención en los aspectos que conciernen al costo total y anualizado de las obras, así como los ingresos y beneficios-
- 3) Objetivo Ambiental y Social, que enfoca la atención en los aspectos que conciernen a los impactos ambientales, sociales y plan de manejo ambiental tanto en la fase de construcción, como en la de operación.

Tomando en consideración que las diferentes alternativas deben satisfacer un idéntico objetivo técnico, que es el transporte de un caudal de agua desde la planta de tratamiento en Palaguillo hasta la planta de tratamiento en Calderón, se destacan los criterios que marcarían la diferencia entre las dos alternativas.

A las variables, técnicas, económicas y ambientales, se las jerarquiza mediante la asignación de un “peso” en cada criterio, de acuerdo con su importancia, y una ponderación para cada alternativa analizada, igualmente con respecto a cada criterio.

La ponderación se ha hecho en función de la experiencia del personal técnico principal de la Consultora en obras similares y de los requerimientos particulares del proyecto. Con los antecedentes expuestos, se ha efectuado el análisis de alternativas propuestas para la Línea de Conducción Puenbo – Calderón.

- Alternativa 1: Trazado propuesto como Perfil de Proyecto.
- Alternativa 2: Trazado propuesto en Fase I. Prefactibilidad

Los resultados ponderados obtenidos mediante el análisis multicriterio se muestran en la siguiente Tabla 6.

Tabla 6 Matriz de Calificación en el Análisis Multicriterio para la Selección de la Alternativa Óptima

LINEA DE CONDUCCIÓN PUUMBO - CALDERÓN						
ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS						
						Fecha : JULIO 2018
CRITERIO			Peso	Peso Normalizado	Alternativa 1	Alternativa 2
Niv 1	Descripción				Perfil de Proyecto	Fase I, INGECONSULT
Niv 2						
Niv 3						
A VIABILIDAD TECNICA Y FUNCIONAL						
1 Riesgos geológicos e hidrológicos						
1	Características geomecánicas rocas / geotécnicas suelos		2	5.00	1	3
2	Presencia de fallas / macrolineamientos		2	5.00	1	2
3	Riesgos volcánico y sísmico		2	5.00	2	2
4	Riesgos morfoclimáticos (incluye hidrología)		3	7.50	1	3
5	Características geomorfológicas de los cruces con los cursos naturales		3	7.50	1	3
2 Aspectos constructivos						
1	Grado de dificultad técnica/ afectaciones a predios e infraestructura		6	15.00	2	3
2	Obras superficiales / subterráneas - Zanja / Túnel (presencia, complejidad, extensión)		6	15.00	1	1
3	Tipos de los cruces con cursos naturales importantes (subfluvial / aéreo)		5	12.50	1	2
4	Dificultad por vías y caminos existentes / Construcción de plataforma		5	12.50	1	2
5	Construcción por etapas o por tramos		2	5.00	2	1
3 Aspectos funcionales						
1	Facilidad de acceso e impacto de servicios de operación y mantenimiento		4	10.00	3	2
SUBTOTAL PESADO			40	100.00	145.00	215.00

ECONOMICO-FINANCIERO					
1 Financiero					
1	Costos de inversión directa de obras civiles y equipos	7.5	25.00	2	2
2	Costos financieros del proyecto (garantía sobre infraestructura existente)	10	33.33	1	2
3	Costos sociales y ambientales	10	33.33	1	3
2 Económico					
1	Costos externos (financiamiento por tramos / etapas)	2.5	8.33	1	2
TOTAL PESADO		30	100.00	125.00	233.33
SOCIO - AMBIENTAL					
1 Condiciones sociales, ambientales y Plan de Manejo Ambiental en fase de construcción					
1	Impacto de obras sobre infraestructuras y predios	6	20.00	1	3
2	Impacto de escombreras	4	13.33	2	2
3	Impacto sobre el paisaje	1	3.33	1	2
4	Impacto por fallas o roturas de la línea de conducción (en construcción)	1	3.33	1	2
5	Impacto social (conflictividad por servidumbres de paso)	5	16.67	1	2
6	Salud ocupacional / riesgos laborales	3	10.00	2	1
7	Economía inducida (puestos de trabajo local)	5	16.67	3	2
2 Condiciones sociales, ambientales y Plan de Manejo Ambiental en fase de operación					
1	Impacto sobre infraestructuras y predios	2	6.67	1	2
2	Impacto sobre el paisaje	1	3.33	1	1
3	Impacto por fallas o roturas de la línea de conducción (en operación)	1	3.33	1	2
4	Salud ocupacional/riesgos laborales	1	3.33	2	1
TOTAL PESADO		30	100.00	160.00	203.33

Elaboración: INGECONSULT, 2019

9.5 RESULTADOS

En la Tabla 7 se tiene el resultado del análisis de alternativas para la Línea de Conducción Puenbo – Calderón.

Tabla 7 Resultado del Análisis de Alternativas para la Línea de Conducción Puenbo – Calderón

<i>Criterio</i>	<i>Peso</i>	<i>Alternativa 1 (Perfil de Proyecto)</i>	<i>Alternativa 2 (INGECONSULT, Prefactibilidad)</i>
A - VIABILIDAD TECNICA Y FUNCIONA	40		
Subtotal		145.00	215.00
Subtotal pesado		58.0	86.0
B - ECONOMICO-FINANCIERO	30		
Subtotal		125.00	233.33
Subtotal pesado		37.5	70.0
C - SOCIO - AMBIENTAL	30		
Subtotal		160.00	203.33
Subtotal pesado		48.0	61.0
Total =	100	144	217
Total normalizado relativo entre Variantes (%) =		66%	100%
Puntaje Total (%) =		48%	72%

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De la tabla anterior se desprenden las siguientes conclusiones:

- El análisis de alternativas para la selección de la Alternativa Óptima, se realiza básicamente entre las variantes de los tres tramos indicados como los relevantes en el trazado de la LC Puenbo – Calderón: el cruce en el río Guayllabamba, el cruce en la quebrada Tamauco y el cruce con la Panamericana Norte. El resto del trazado es similar para las dos alternativas.
- El impacto de las obras permanentes como las temporales sobre infraestructura vial existentes y predios particulares es mínimo.
- El impacto sobre el paisaje y por fallas fortuitas de la conducción es moderado-.
- La afectación por riesgos laborales es óptima (se construirá en caminos de fácil acceso y seguros).
- Como resultado del análisis se obtiene la siguiente evaluación comparativa (100% se le asigna a la de mejor calificación):

ALTERNATIVA	CALIFICACIÓN RELATIVA PORCENTUAL
1 (Perfil de Proyecto)	66%

<i>ALTERNATIVA</i>	<i>CALIFICACIÓN RELATIVA PORCENTUAL</i>
2 (Prefactibilidad)	100%

- En consecuencia, se recomienda la Alternativa 2 para la Línea de conducción Puembo – Calderón.

10. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE No. 2 FACTIBILIDAD

10.1 INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental a nivel de factibilidad analizó los siguientes puntos:

- Marco legal e institucional, se involucraron las normativas ambientales aplicables, estándares y requisitos establecidos en los niveles internacional, nacional, regional y local.
- Definición del área de estudio, se estudió la zona dentro de la cual se va a implantar la línea de conducción Puembo – Calderón (alternativa seleccionada), además de unidades político administrativas y sistemas hidrográficos.
- Diagnóstico ambiental – Línea base del área de estudio, la caracterización ambiental comprendió la descripción más detallada del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural.
- Determinación de áreas de influencia, se describió la metodología usada para determinar los límites del área de influencia directa e indirecta que implica la gestión del Proyecto.
- Identificación, evaluación y valoración de impactos ambientales, se identificaron, caracterizaron y evaluaron los impactos ambientales positivos y negativos, de carácter significativo, que pudieran ocasionar las diferentes fases del Proyecto.
- Plan de Manejo Ambiental (PMA), luego de la identificación, análisis y cuantificación de los posibles impactos ambientales derivados del Proyecto, se preparó un Plan de Manejo Ambiental a nivel de factibilidad, el mismo que servirá como base para el Plan a elaborarse en los estudios de Diseño Definitivo.

10.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

De acuerdo con el diseño definitivo del sistema Paluguillo – Bellavista, el caudal de diseño del ramal Puembo – Calderón es de 1300 L/s. La LC se inicia a la salida de la Cámara Derivadora No. 1 que se ubica en Puembo en la cota 2418.71 msnm y conduce el caudal de diseño de la PTAP Calderón hasta el tanque previo al reservorio, con un desarrollo longitudinal de 25.832,97 m; atravesando zonas consolidadas especialmente en Puembo y en Calderón.

El desnivel topográfico entre el nivel de superficie libre del agua en el tanque de Paluguillo hasta la Cámara Derivadora 1 es de 689.97 m y entre el tanque de Paluguillo y el reservorio de la PTAP Calderón es de 231.19 m.

El punto de mínima cota y máxima presión en la línea corresponde al cruce con el cauce del río Guayllabamba, donde las cargas de presión llegan hasta 1000 m.

Debido a las altas presiones de operación que se tendrán en la línea Puembo – Calderón se selecciona al acero API-5L-X60 como material de la conducción. La tubería de acero soldado, se ha dispuesto enterrada en zanja con una cobertura suficiente para garantizar

su estabilidad en todo su desarrollo, con una profundidad mínima de 1.5m sobre la clave de la misma. El diámetro interno de toda la línea Puembo – Calderón es constante e igual a 800 mm.

En su trazado, la línea Puembo – Calderón cruza dos cauces importantes: el río Guayllabamba y la quebrada Tamauco. De igual manera, cruza por debajo de la Panamericana Norte en la zona de Calderón y avanza respetando las franjas de derecho de vía de la infraestructura petrolera, así como de las líneas de transmisión de energía eléctrica existentes en la zona.

10.3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La definición y determinación del área de influencia para la Línea de Conducción Puembo – Calderón, se sustenta por condiciones de carácter ambiental y social que justifican la interrelación de las actividades de operación y las actividades de conservación del Proyecto.

En este sentido en la determinación del área de influencia se definió los criterios ambientales y sociales, los cuales se señalan a continuación:

10.3.1 Áreas de influencia

Las áreas de influencia del Proyecto son aquellas en las que se producirán efectos directos o indirectos, debido a las actuaciones proyectadas durante las diferentes fases del mismo: construcción, operación y cierre, sobre terrenos privados o públicos, así como sobre los recursos naturales.

Para definir los criterios de su delimitación se han tomado en cuenta las siguientes características:

- Límites del Proyecto: definidos por la longitud que ocupa la Línea de Conducción. También se tiene en cuenta la remoción y disposición de basuras y escombros; necesidad de ejecución de cortes y rellenos, explotación de canteras, minas y disposición de escombreras.
- Límites espaciales y político-administrativos: se relacionan con el área en dónde se efectuarán todas las actividades concernientes a la línea de conducción y su relación con el desarrollo local y regional. En este aspecto se involucraría a los sectores poblados a lo largo del trazado de la línea (Puembo y Calderón).
- Límites ambientales y ecológicos: definidos por cambios en el relieve, afección a la hidrodinámica de elementos de agua superficial y subterránea, remoción del suelo, afección a unidades de vegetación, hábitats faunísticos, las áreas naturales, de interés o singularidad que se encuentren en la Línea de Conducción que se relacionan directamente con el o que están amenazadas por las actividades del proyecto, que se están directamente con él o están amenazadas por las actividades del Proyecto, dispersión de contaminantes en el aire, agua y los suelos, afección por ruidos, distancias a los que pueden llegar, los contaminantes desde las fuentes de emisión, etc.

- Límites socioeconómicos: definidos como el área en la cual se desarrollan actividades socioeconómicas. Se tiene en cuenta la densidad de la población afectada, afectaciones a la propiedad privada, situación de tenencia de tierras (titulación), propiedades que deberán ser expropiadas/indemnizadas.

10.3.1.1 Área de Influencia Directa (AID)

Toma en cuenta con mayor relevancia a los factores del ambiente que se encuentran a corta distancia del eje de la línea de conducción o directamente relacionados con ella; está definida por el área inmediata a la línea de conducción y se encuentra conformada por una franja de 100m, es decir 50m a cada lado del eje de la línea de conducción Puenbo – Calderón.

Dentro del AID, se encuentran también aquellas áreas consideradas como necesarias para la construcción de la línea de conducción. Se incluyen aquellos espacios físicos donde funcionarán los campamentos de la constructora y cualquier espacio físico adicional que requiere la constructora para su trabajo.

Tomando en cuenta que el proyecto inicia en la Cámara Derivadora 1, ubicada en el sector de la “Y” de Puenbo, con la cota piezométrica igual a 3 022,22msnm y se desarrolla en dirección de la población de Calderón. El punto de llegada de la LC Puenbo – Calderón se encuentra en la PTAP Calderón. Sin embargo, este punto de llegada se encuentra definido en la cota 2888msnm, ubicado en el tanque de agua cruda de la PTAP Calderón.

La longitud total de la línea de conducción es de 25,83Km para la Alternativa seleccionada. En consecuencia, el área de influencia directa estimable tiene aproximadamente para la alternativa seleccionada 258,3 has.

10.3.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Comprenderá todo lo existente a partir de los 100m definidos para el Área de Influencia Directa (AID), incluye barrios, parroquias y recintos aledaños a la Línea de Conducción, los cuales son las Parroquias de Puenbo y Calderón, incluye los que se benefician aun cuando no sufren impactos negativos.

10.3.2 Caracterización del área de influencia (Línea Base)

Introducción

En este capítulo se presenta una descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, de la zona dónde se desarrollarán las actividades del Proyecto. El levantamiento de la línea base determinará la situación actual de área de estudio.

La información de la línea base de los componentes físico, biótico y socioeconómico permite establecer zonas de sensibilidad ambiental e incorporar esta información en la formulación efectiva de las medidas ambientales.

Es importante seleccionar los componentes ambientales que son susceptibles a ser afectados por la ejecución de las actividades propuestas en el proyecto para la alternativa

seleccionada. Determinados los componentes ambientales se procedió con el levantamiento de información y caracterización de la línea base ambiental.

Metodología

La metodología para el levantamiento de la Línea Base se describe a continuación:

Para efectos del estudio de la caracterización ambiental de la línea de conducción Puembo – Calderón se ejecutaron las fases de:

- Revisión de información secundaria
- Trabajo de campo
- Trabajo de gabinete

A continuación, se describen las actividades realizadas en cada una de estas fases:

Revisión de información secundaria

Se procedió a la recopilación de información de fuentes secundarias existente en las diversas instituciones que han efectuado estudios en la zona y sobre los temas del EsIA. Cada consultor, en el área de su especialidad, realizó la recopilación de toda la información disponible y que ha sido levantada previamente en el área de influencia de la línea de conducción.

Trabajo de campo

Se procedió al levantamiento de información de fuentes primarias, es decir aquellas obtenidas mediante la observación directa de las áreas evaluadas. Para esto, cada consultor formuló y ejecutó un plan de trabajo específico.

Trabajo de gabinete

Se procedió a la realización del informe con los datos de las actividades anteriores para la caracterización y diagnóstico del área de estudio.

Los componentes caracterizados se describen a continuación.

10.3.2.1 *Componente Físico*


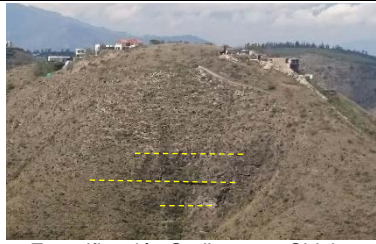


Geología

Descripción Geológica del Trazado

En la alternativa seleccionada su trazado se desarrolla prevalentemente en zanja en zonas urbanas y periurbanas donde la topografía es semiplana y la configuración estratigráfica típica corresponde a una primera capa superficial de material antrópico y suelos dedicados a obras de infraestructura entre las que se tiene: vías de primer – segundo orden, infraestructura de obras civiles y viviendas, superpuesta a suelos pertenecientes a la unidad Cangahua.

En la Tabla 8, se presenta una breve descripción de las características geológicas y geotécnicas del trazado por tramos.

Tabla 8 Descripción geológica del Trazado

Geología Local, Línea de transmisión (INGECONSULT)			
Desde	hasta	Descripción Estratigráfica	Registro Fotográfico
(m)	(m)		
0+000	9+680	La litología predominante es toba de grano medio color café amarillento. Se conforma por cenizas de origen volcánica, compacta y consistente, incluyendo arenas finas limosas y limos arenosos con contenidos menores de arcilla en la matriz, pómez, lapilli, e material lítico. En general poco húmedo, de media plasticidad y de consistencia media-dura. En los cortes de talud se observan micro socavaciones en correspondencia de los niveles de pómez y lapilli soportados por unas matrices finas. Morfología Smvd. Amenaza sísmica Alta. Cangahua (Qc/UG4). Este primer tramo se caracteriza por una primera capa superficial de material antrópico y suelos dedicados a obras de infraestructura como vías de varios órdenes, infraestructuras de obras civiles y viviendas. (Ant/UG0)	 <p>Cangahua con interferencia antrópica en la capa superficial.</p>
9+680	9+810	Capas bien estratificadas de volcano sedimentos que incluyen lentes de aglomerados gruesos redondeados con arenas de grano grueso duras y capas de ceniza y tobas. El espesor de la secuencia sedimentaria en el sector varía entre 40 y 70m. Presenta estratificación sub horizontal (SE) a poco inclinada (buzamiento <25° hacia NO). Morfología Vmv. Amenaza sísmica Alta. Sedimentos Chiche (Pch/UG5).	 <p>Estratificación Sedimentos Chiche</p>
9+810	10+410	Se caracteriza por casi su totalidad por aglomerados y tobas aglomeráticas masivas y generalmente sin estratificación. Los clastos varían desde dimensiones milimétricas hasta 1-2m de diámetro y generalmente están compuestos por lava porfirica gris de composición andesítica-basáltica. Los espesores de la formación se desconocen sin embargo en este sector superan los 260m. Morfología Vmv. Amenaza Sísmica Alta. Volcánicos Guayllabamba (Pb/UG6)	 <p>Aglomerados sin estratificación en la formación Volc. Guayllabamba</p>
10+410	10+460	Capas bien estratificadas de volcano sedimentos que incluyen lentes de aglomerados gruesos redondeados con arenas de grano grueso duras y capas de ceniza y tobas. El espesor de la secuencia sedimentaria en el sector varía entre 40 y 70m. Presenta estratificación sub horizontal (SE) a poco inclinada (buzamiento <25° hacia NO). Morfología Vmv. Amenaza sísmica Alta. Sedimentos Chiche (Pch/UG5).	 <p>Estratificación Sedimentos Chiche</p>

Geología Local, Línea de transmisión (INGECONSULT)			
Desde (m)	hasta (m)	Descripción Estratigráfica	Registro Fotográfico
10+460	13+430	La litología predominante es toba de grano medio color café amarillento. Se conforma por cenizas de origen volcánica, compacta y consistente, incluyendo arenas finas limosas y limos arenosos con contenidos menores de arcilla en la matriz, pómez, lapilli, e material lítico. En general poco húmedo, de media plasticidad y de consistencia media-dura. En los cortes de talud se observan micro socavaciones en correspondencia de los niveles de pómez y lapilli soportados por unas matrices finas. Morfología Smvd. Amenaza sísmica Alta. Cangahua (Qc/UG4).	 Cangahua Quebrada Tamaucu con capa de suelo vegetada.
13+430	13+480	Capas bien estratificadas de volcano sedimentos que incluyen lentes de aglomerados gruesos redondeados con arenas de grano grueso duras y capas de ceniza y tobas. El espesor de la secuencia sedimentaria en el sector varía entre 40 y 110m. Presenta estratificación sub horizontal (SE) a poco inclinada (buzamiento <25° hacia NO). Morfología Rv5. Amenaza sísmica Alta. Sedimentos Chiche (Pch/UG5).	 Sedimentos Chiche en la quebrada Tamaucu
13+480	25+418	La litología predominante es toba de grano medio color café amarillento. Se conforma por cenizas de origen volcánica, compacta y consistente, incluyendo arenas finas limosas y limos arenosos con contenidos menores de arcilla en la matriz, pómez, lapilli, e material lítico. En general poco húmedo, de media plasticidad y de consistencia media-dura. En los cortes de talud se observan micro socavaciones en correspondencia de los niveles de pómez y lapilli soportados por unas matrices finas. Amenaza sísmica Alta. Cangahua (Qc/UG4). Este último tramo se caracteriza por una primera capa superficial de material antrópico y suelos dedicados a obras de infraestructura como vías de varios órdenes, infraestructuras de obras civiles y viviendas. (Ant/UG0)	 Antrópico sobre cangahua

Elaboración: INGECONSULT - 2019

Como se ha mencionado anteriormente se han detectado 3 sectores de la línea de conducción en los cuales, para la alternativa seleccionada, se proponen formas distintas de solucionar los problemas geológicos, constructivos y operacionales que se encuentran en dichos sectores al momento de realizar la obra.

En la Figura 12, a seguir se presenta el trazado de la Alternativa seleccionada para la Línea de conducción Puembo – Calderón con enfoque en los sectores de mayor detalle de estudio para esta Etapa.

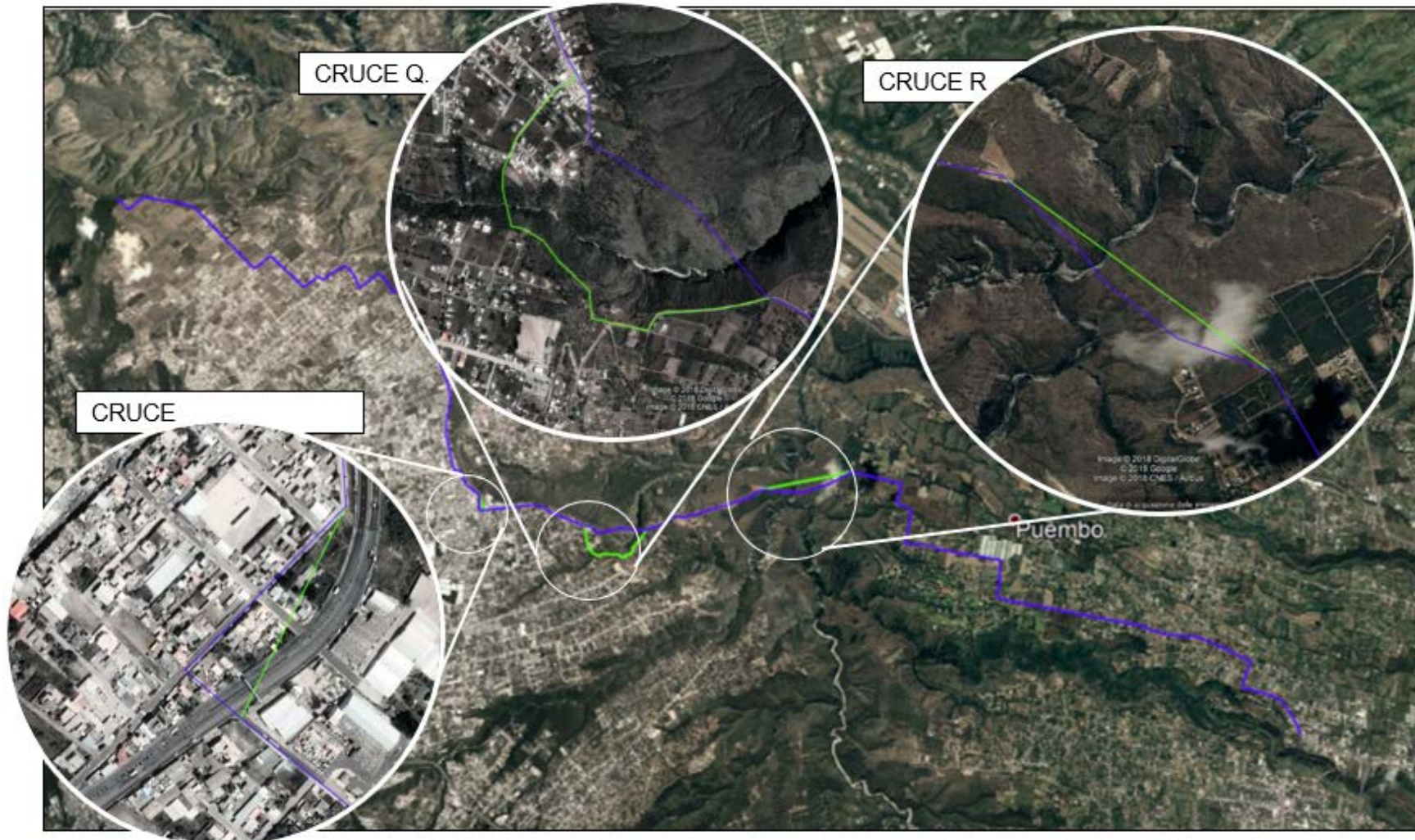


Figura 12 Esquema de la alternativa seleccionada (Azul) - se destacan los tres sectores críticos.

Aspectos geológicos geomorfológicos y estructurales – Cruce Río Guayllabamba

Geología del Sector

La línea de conducción cruza el río Guayllabamba en un sector de la quebrada encañonado, conformado morfológicamente por vertientes inclinadas a abruptas las cuales son susceptibles frente a procesos de remoción en masa, deslizamiento, erosión y caída de bloques (Figura 13).

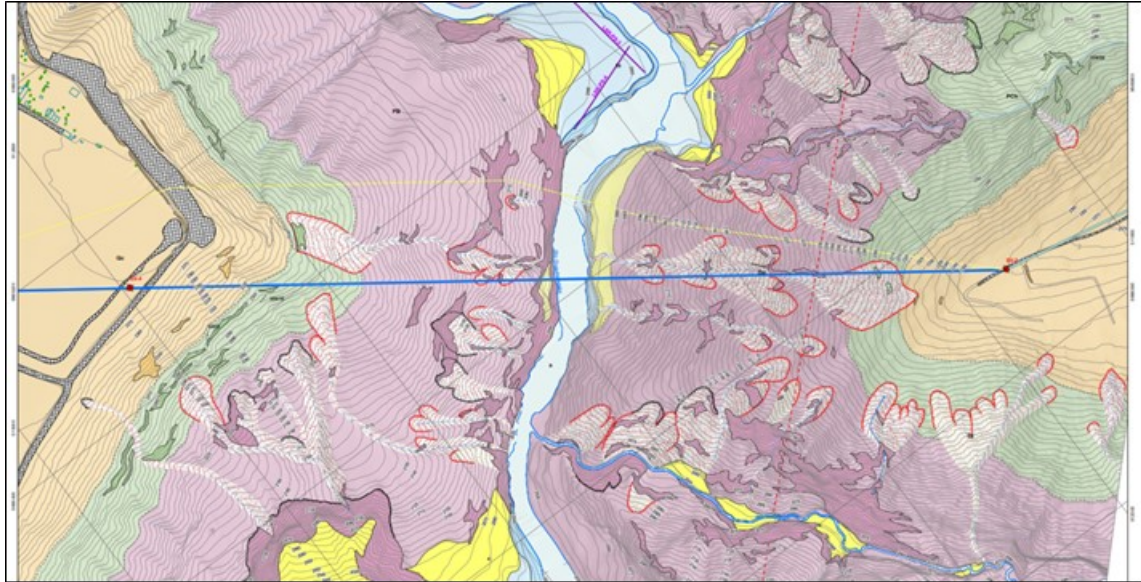


Figura 13 Geología de detalle (Extracto Mapa 1:2000) Sector Río Guayllabamba

En el sector de cruce, el valle tiene una profundidad de alrededor de 350m y un ancho máximo de aproximadamente 980m. A partir de la cota de la meseta hasta el nivel del cauce, las laderas presentan farallones empinados a subverticales afectados por deslizamientos, caídas y erosión superficial. Desde el punto de vista estructural no se ha podido detectar lineamientos, caídas y erosión superficial. Desde el punto de vista estructural no se ha podido detectar lineamientos o estructuras relevantes aflorantes sin embargo la morfología del sector está de acuerdo con la ubicación del lineamiento regional interferido reportado en la hoja geológica El Quinche (1:50 000) el cual cruzaría la vertiente No de la quebrada Guayllabamba con dirección NE-SO favoreciendo los fenómenos de inestabilidad que la caracterizan.

La formación Cangahua (Qc) cubre superficialmente todas las formaciones y se caracteriza en el sector por espesores variables entre 40 y 60m considerando que el contacto con la subyacente formación de Sedimentos Chiche (PCh) es de tipo gradual. La litología que caracteriza la Cangahua es toba de grano medio con colores variables desde café a amarillento. Se conforma por cenizas de origen volcánica, compacta y consistente, incluyendo arenas finas limosas y limos arenosos, pómez, lapilli, e material lítico. Los niveles blanquecinos de pómez y lapilli soportados por una matriz generalmente fina se caracterizan por fenómenos de microsocavación.

Los sedimentos de la Formación Chiche (PCh) en contacto transicional con la Cangahua están conformados por sedimentos de tipo volcánico, con niveles tendencialmente bien estratificados de conglomerados redondeados, arenas de grano grueso duras y capas de ceniza y tobas; los colores que la caracterizan varían desde blanquesino-amarillento hasta colores oscuros-negro los cuales permiten identificar bastante claramente la estratificación.

El espesor de la secuencia sedimentaria en el sector varía entre 40 y 70m, detectándose una estratificación subhorizontal débilmente inclinada hacia NO (350/15, 320/05: mediciones en la vertiente Sur de la quebrada).

Inferiormente a la formación Chiche aflora la Formación Volcánico Guayllabamba (Pb) la cual está caracterizada por aglomerados y tobas aglomeráticas generalmente masivas y sin estratificación y con espesor indefinido mayor a 260m. Los clastos observados son de dimensiones variables hasta llegar a 1-2m de diámetro compuestos generalmente por lava porfírica gris de composición andesítica-basáltica. El contacto con la suprayacente Formación Chiche se ubica aproximadamente a la cota de 2280 msnm y 2255msnm respectivamente en las vertientes N y S y está marcado por un cambio significativo de la pendiente.

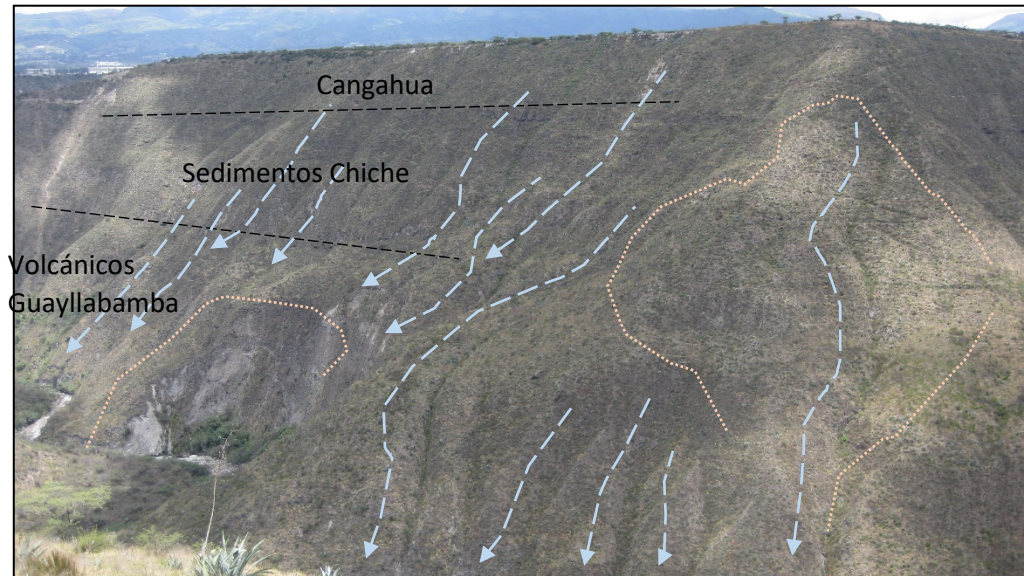


Figura 14: Vertiente Sur del Río Guayllabamba

En la Figura 14 se puede apreciar la estratigrafía macro de la secuencia geológica del sector. Se destacan formas erosivas activas de dimensiones relevantes y quebradas erosionables afectando toda la ladera.

En las laderas de la quebrada se mapearon Depósitos Coluviales (c) caracterizados por materiales indiferenciados generalmente sin gradaciones con clastos mixtos de dimensiones variables sin organización específica en matrices de tipo limo-arenoso, con alto contenido de materia orgánica y raíces en la capa superficial y tendencialmente de baja consistencia. Frecuentemente se observan depósitos de este tipo subyacer a terrazas aluvionales.

A nivel del cauce se han detectado deposito recientes de tipo aluvional (a) constituidos generalmente por gravas arenosas y tendencialmente sueltos. Asimismo, se han mapeados Terrazas aluvionales (Ta) más antigua con espesores superiores a 25m a confirmarse con las investigaciones geofísicas planteadas.



Figura 15: Vertiente Norte del Río Guayllabamba

En la Figura 15 se pueden apreciar depósitos aluviales terrazados (negro) y depósitos coluviales de derrumbe (amarillo) desde las zonas superiores en las cuales se observan deslizamientos de grandes dimensiones con escarpes marcados en la formación Volcánico Guayllabamba (blanco). En las paredes se destacan también formas erosivas tipo flujos.

Las características geológicas-estratigráficas del sector, resultado del levantamiento geológico de detalle y de las investigaciones geotécnicas y geofísicas realizadas, están descritas en la Tabla 9.

Tabla 9 Descripción estratigráfica de las unidades aflorantes en el sector de la Quebrada Guayllabamba

Geología Local Sector Quebrada Guayllabamba	
Unidad Geológica	Descripción Estratigráfica
Depósitos Aluviales recientes a (Holoceno)	Se encuentran conformados por gravas medias a gruesas arenosas con presencia de abundantes cantos y bloques como la presencia de arena de grano fino a gruesa. Generalmente sueltos.
Terrazas Aluviales Ta (Holoceno)	Materiales bien clasificados y estratificados compuestos por aglomerados, cantos, gravas y fragmentos de lava en una matriz arenosa. Se trata de depósitos antiguos estratificados, que localmente pueden estar intercalados a niveles detríticos.
Depósitos Coluviales c (Holoceno)	Depósitos de laderas, conformados por material generalmente sin gradaciones con clastos mixtos de dimensiones variables sin organización específica en matrices de tipo limo-arenoso, con alto contenido de materia orgánica y raíces en la capa superficial, de consistencia baja y tendencialmente húmedos.
Cangahua Qc (Cuaternario)	Está compuesto por mantos de 40-60m de espesor cubriendo al resto de unidades geológicas. La litología predominante es toba de grano medio color café amarillento. Se conforma por cenizas de origen volcánica, compacta y consistente, incluyendo arenas finas limosas y limos arenosos, pómez, lapilli, e material lítico. En los taludes se observan micro socavaciones en correspondencia de los niveles de pómez y lapilli soportados por unas matrices finas.

Geología Local Sector Quebrada Guayllabamba	
Unidad Geológica	Descripción Estratigráfica
Formación Chiche PCh (Plio-Pleistoceno)	Generalmente los sedimentos Chiche se encuentran cubiertos por una gruesa capa de Cangahua con contacto geológico transicional. Conformada por volcano sedimentos, presenta niveles bien estratificados de conglomerados redondeados, arenas de grano grueso duras y capas de ceniza y tobas. El espesor de la secuencia sedimentaria en el sector varía entre 40 y 70m presentando una estratificación subhorizontal débilmente inclinada hacia NO.
Volcánico Guayllabamba Pb (Pleistoceno)	Se caracteriza por casi su totalidad por aglomerados y tobas aglomeráticas generalmente sin estratificación. Los clastos varían desde dimensiones milimétricas hasta 1-2m de diámetro y generalmente están compuestos por lava porfirica gris de composición andesítica-basáltica.

Elaboración: INGECONSULT - 2019

Paso Elevado

Las unidades que interceptan con el paso elevado sobre el río Guayllabamba, corresponden a Cangahua, sedimentos Chiche y volcánicos Guayllabamba, con caminos de accesos que se desarrollan en las vertientes de la quebrada, pasando por amplias zonas de derrumbe con fenómenos erosivos y retroerosivos.

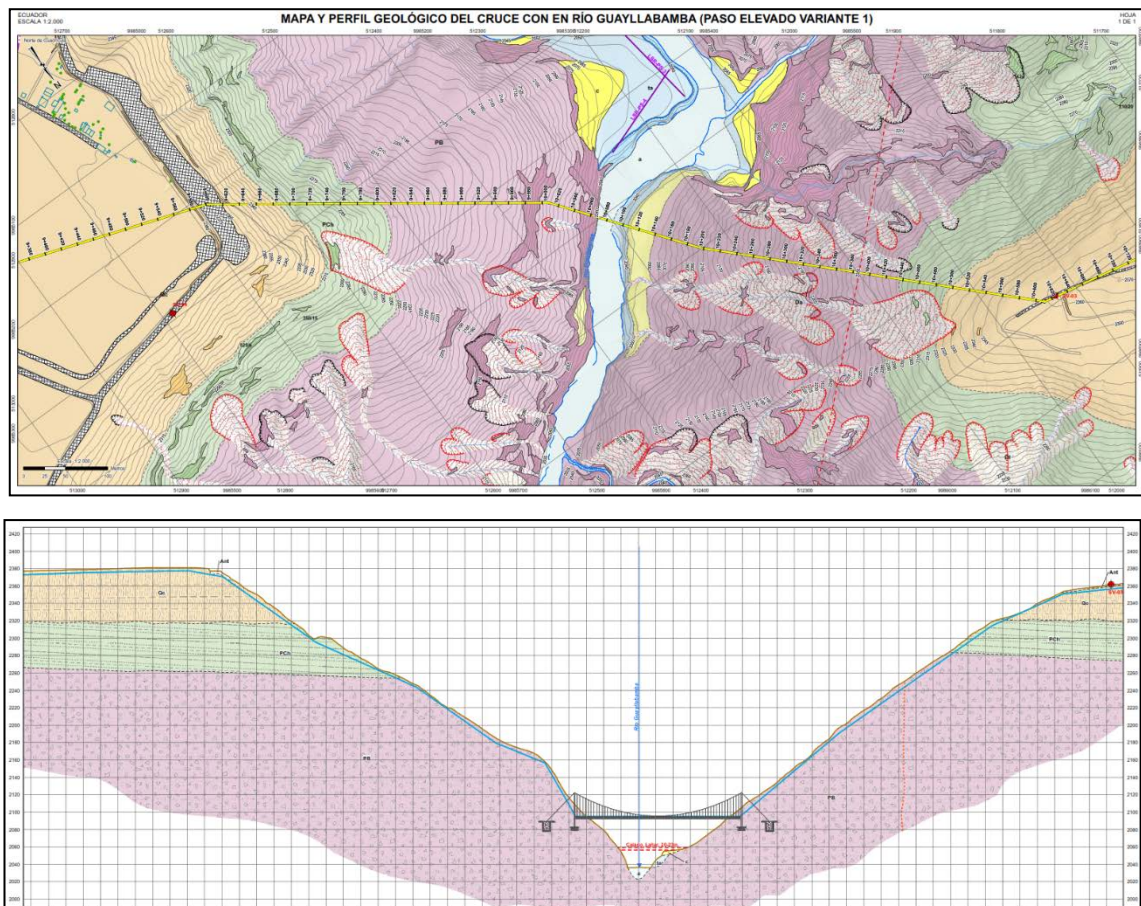


Figura 16 Mapa y perfil geológico de detalle (Extracto Mapa 1:2000) Sector Río Guayllabamba – Paso Elevado

Como se puede observar en el mapa desarrollado (Figura 16), las plataformas diseñadas para los estribos del puente están ubicadas en la formación Volcánico Guayllabamba (Pb) cuyos

parámetros geotécnicos – geomecánicos favorecen la estabilidad de los taludes propuestos. Sin embargo, las dificultades observadas se enfocan en los caminos de acceso a las plataformas.

Los caminos de acceso, diseñados en función de la topografía y de las pendientes máximas permitidas para caminos de este orden, se ven cruzar las tres formaciones principales del sector cuales son: Cangahua (Qc) más superficialmente, Sedimentos Chiche (PCh) bajando por las vertientes de la quebrada hasta alcanzar la formación Volcánico Guayllabamba (Pb) más profunda. Dichos caminos sin embargo cruzan numerosos sectores inestables prevalentemente activos (Da) y secundariamente latentes (DI), donde la erosión y retroerosión actúan en contra a la estabilidad, especialmente en los períodos de fuertes precipitaciones. Por lo tanto, esta alternativa necesita de medidas activas y pasivas a adoptar en términos de mitigación para reducir el nivel de riesgo frente deslizamientos.

Con respecto a los depósitos coluviales (c) y las terrazas aluviales (Ta) que afloran en correspondencia del trazado de la alternativa no se consideran complicaciones ya que el cruce aéreo queda a una cota superior sin interferir con dichos propósitos. También la excavación de la zanja no generaría problemas de estabilidad ya que se ha duplicado el trazado de manera de evitar las zonas inestables de la ladera, interceptando las formaciones descritas anteriormente y comúnmente vegetadas en la capa superficial.

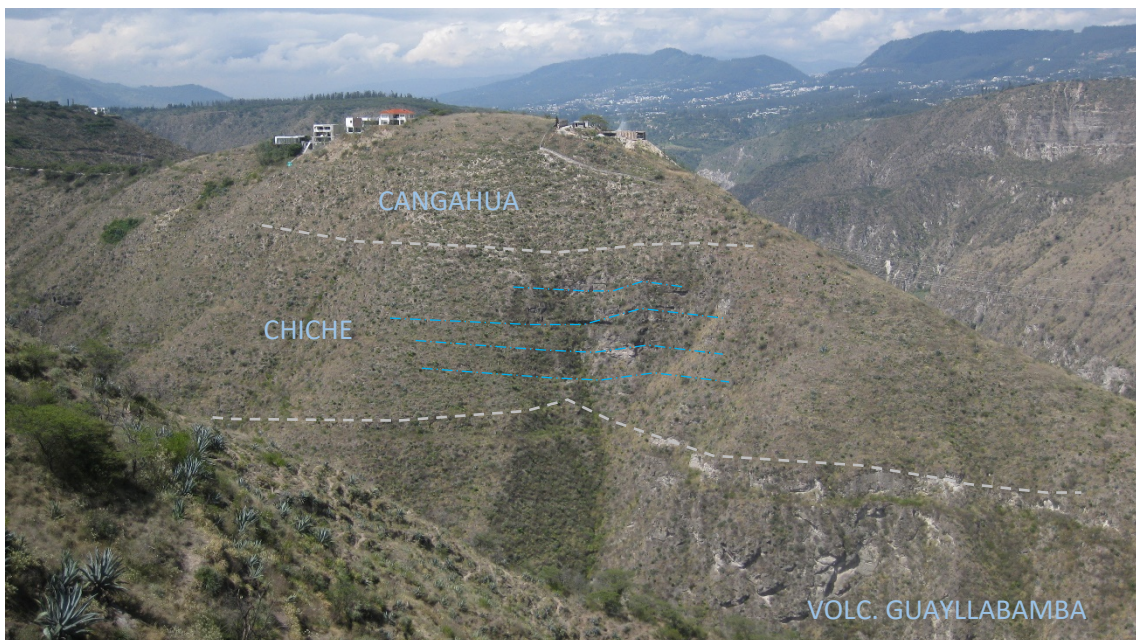


Figura 17: Estratigrafía en el sector del R. Guayllabamba

Se aprecia la cobertura de Cangahua (Figura 17) que suaviza la morfología superpuesta a los Sedimentos Chiche estratificados superyacentes a los Volcánicos Guayllabamba, aglomerados de aspecto irregular y masivos.

Desde el punto de vista estructural se considera la presencia de un lineamiento inferido en el mapa geológico 1:50.000, hoja El Quinche, ubicado en la vertiente norte con orientación N47E, el cual puede tener relaciones con algunos de los sismos registrados en los años pasados en la zona cuyas magnitudes han sido mediamente bajas.

Aspectos Geológicos Geomorfológicos y Estructurales – Cruce Quebrada Tamauco

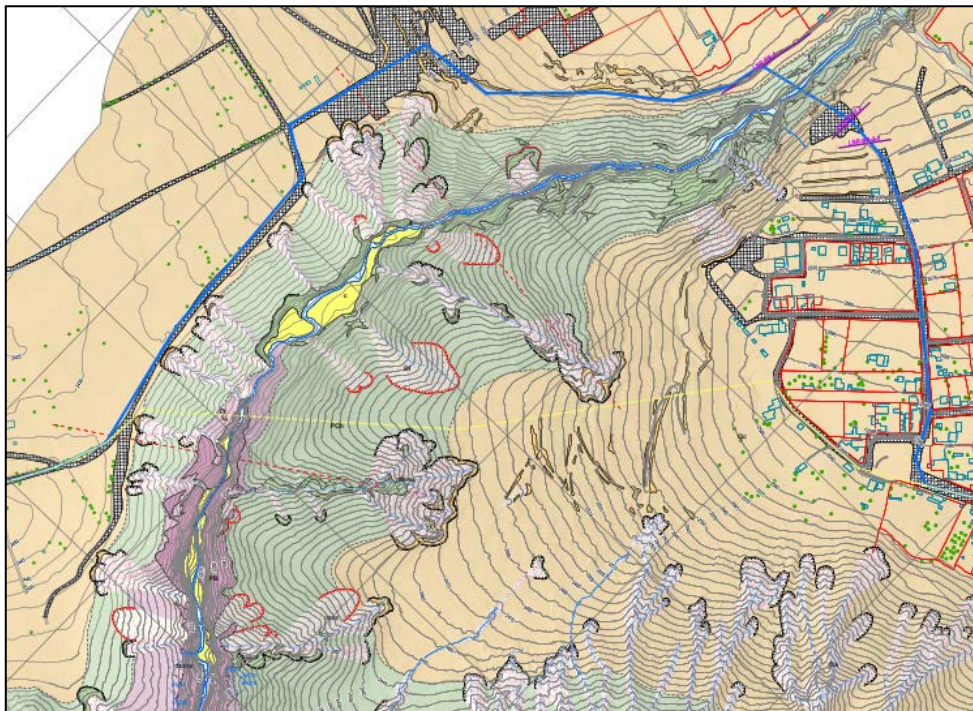
Geología del Sector

La línea de conducción cruza la quebrada Tamauco, en proximidad del poblado de Calderón en un sector encañonado, conformado morfológicamente por vertientes inclinadas a abruptas las cuales son susceptibles frente a procesos de remoción en masa, deslizamiento, erosión y caída de bloques (Figura 18).

Figura 18: Ubicación de las dos alternativas en correspondencia de la Quebrada Tamauco (Alternativa seleccionada Verde)



Figura 19 :Geología de detalle (Extracto Mapa 1:2000) Sector Quebrada Tamauco



El trazado prevé la realización de un paso aéreo, interceptando con la línea de conducción, las mismas formaciones que son Cangahua y Sedimentos Chiche. El trazado prevé una

excavación más larga de la zanja para la tubería para alcanzar la zona de cruce. En este caso se evita la construcción de caminos de acceso, que ya existen, sin la dificultad constructiva y económica de los sectores inestables que caracterizan el área del cruce (Figura 19).

Las características geológicas-estratigráficas del sector, resultado del levantamiento geológico de detalle y de las investigaciones geotécnicas y geofísicas realizadas, están descritas en la Tabla 10, a continuación.

Tabla 10 Descripción estratigráfica de las unidades aflorantes en el sector de la Quebrada Tamauco

Geología Local Sector Quebrada Tamauco	
Unidad Geológica	Descripción Estratigráfica
Depósitos Aluviales recientes a (Holoceno)	Se encuentran conformados por gravas medias a gruesas arenosas con presencia de abundantes cantos y bloques como la presencia de arena de grano fino a gruesa. Generalmente sueltos.
Depósitos Coluviales c (Holoceno)	Depósitos de laderas, conformados por material generalmente sin gradaciones con clastos mixtos de dimensiones variables sin organización específica en matrices de tipo limo-arenoso, con alto contenido de materia orgánica y raíces en la capa superficial, de consistencia baja y tendencialmente húmedos.
Cangahua Qc (Cuaternario)	Está compuesto por mantos de 30-120m de espesor cubriendo al resto de unidades geológicas. La litología predominante es toba de grano medio color café amarillento. Se conforma por cenizas de origen volcánica, compacta y consistente, incluyendo arenas finas limosas y limos arenosos, pómez, lapilli, e material lítico. En los taludes se observan micro socavaciones en correspondencia de los niveles de pómez y lapilli soportados por unas matrices finas.
Formación Chiche PCh (Plio-Pleistoceno)	Generalmente los sedimentos Chiche se encuentran cubiertos por una gruesa capa de Cangahua con contacto geológico transicional. Conformada por volcanos sedimentos, presenta niveles bien estratificados de conglomerados redondeados, arenas de grano grueso duras y capas de ceniza y tobas. El espesor de la secuencia sedimentaria en el sector varía entre 40 y 110m presentando una estratificación subhorizontal débilmente inclinada hacia NO.
Volcánico Guayllabamba Pb (Pleistoceno)	Se caracteriza por casi su totalidad por aglomerados y tobas aglomeráticas generalmente sin estratificación. Los clastos varían desde dimensiones milimétricas hasta 1-2m de diámetro y generalmente están compuestos por lava porfirica gris de composición andesítica-basáltica.

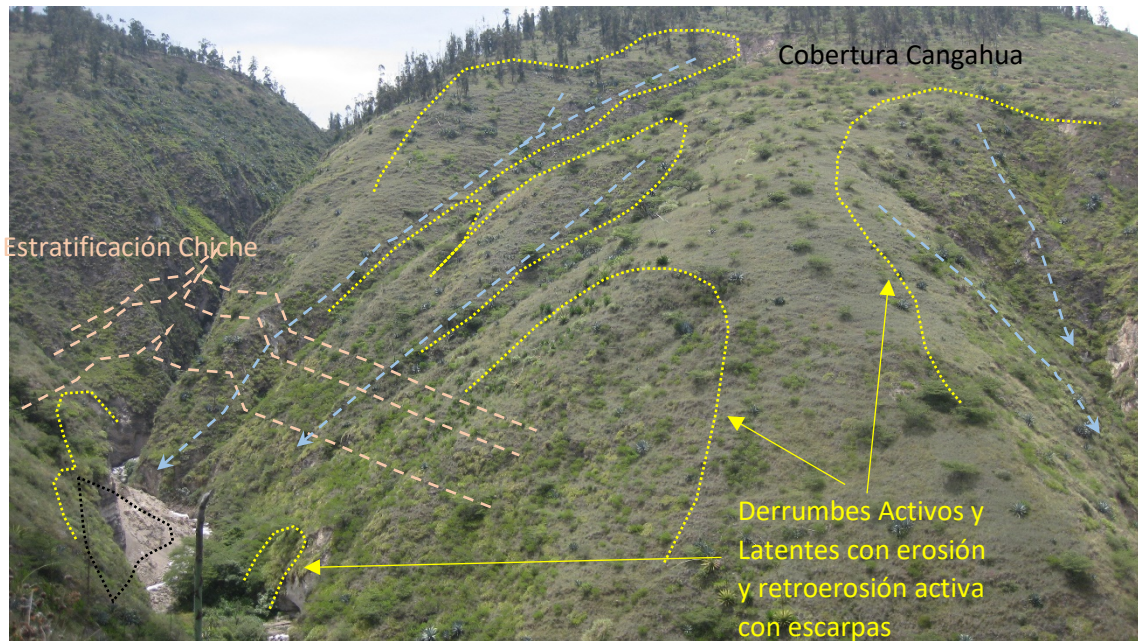
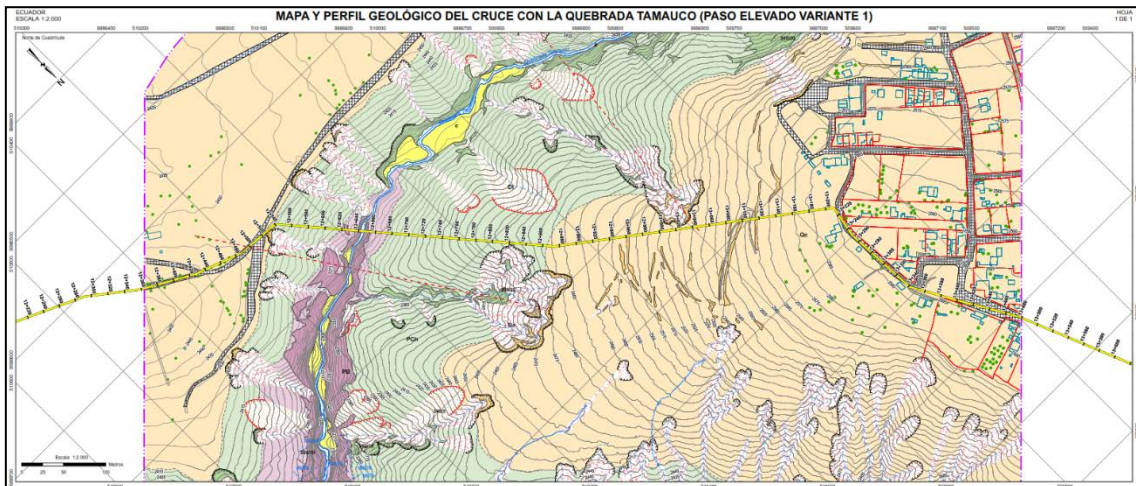
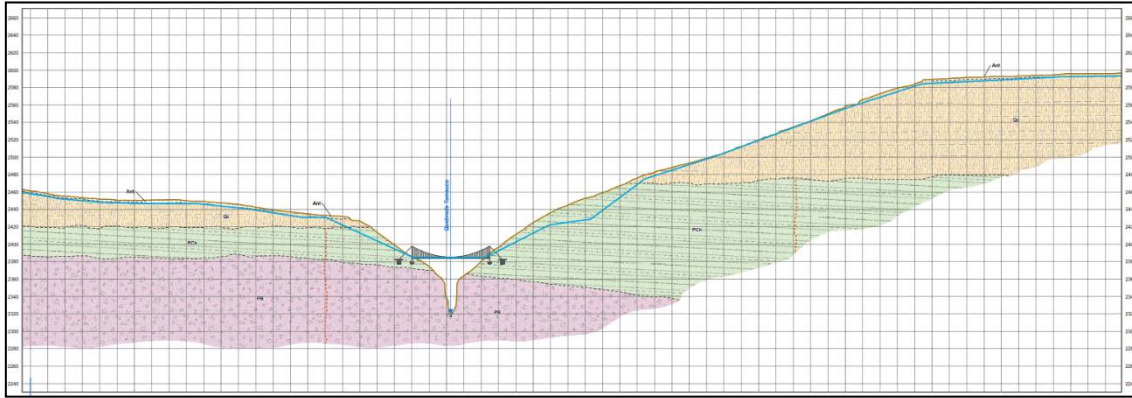


Figura 20: Vista hacia NO de la Quebrada Tamauco.

En la Figura 20, se observan las características típicas de las vertientes de la quebrada, afectada por fenómenos erosivos y gravitacionales de inestabilidad. A la cota del cauce se pueden apreciar acumulaciones de depósitos coluviales resultado de fenómenos de derrumbe y caída. En la Figura 21 se observan el mapa y perfil geológico a detalle quebrada Tamauco.

Figura 21: Mapa y perfil geológico de detalle (Extracto Mapa 1:2000) Sector Quebrada Tamaucu – Paso Elevado





Aspectos Geológicos – Cruce Carretera Panamericana

Geología del Sector

La línea de conducción cruza la Carretera Panamericana Norte en correspondencia de poblado de Calderón en un sector prevalentemente urbanizado (Figura 22). Con respecto a lo planteado en la etapa de Pre-Factibilidad, el trazado cruzará la vía en zanja perpendicularmente al eje vial minimizando los impactos de los trabajos sobre el tránsito y la normal operación de la vía.



Figura 22: Vista hacia NE del sector de Cruce de la Carretera Panamericana Norte.

En el sector de cruce, la única unidad aflorante al valle de la carretera Panamericana y en los cortes de taludes es la formación Cangahua, la cual está cubierta por material de origen antrópico a lo largo de todo el tramo de la línea de conducción a partir del cruce de la quebrada Tamauco hasta la PTAP de Calderón.

El material Antrópico se caracteriza por ser un material de relleno con gravas, arenas arcillo-limosas, escombros generalmente con bajas cohesiones y bajas plasticidades, en muchas ocasiones el material antrópico puede ser un material compactado mecánicamente para la construcción de caminos de varios órdenes cubiertos o menos por carpeta asfáltica.

La formación Cangahua (Qc) se caracteriza en el sector por espesores elevados debajo de las coberturas antrópicas. La litología que caracteriza la Cangahua es toba de grano medio con colores variables desde café a amarillento. Se conforma por cenizas de origen volcánica, compacta y consistente, generalmente con valores de Phi natural bastante elevados (en la mayoría de los taludes no hay soporte artificial), e incluye arenas finas limosas y limos arenosos, pómez, lapilli, y material lítico. Los niveles blanquecinos de pómez y lapilli soportados por una matriz generalmente fina se caracterizan por fenómenos de microsocavación que se manifiestan prevalentemente donde la Cangahua (Figura 23) está expuesta a las precipitaciones.

Las características geológicas-estratigráficas del sector, resultado de inspecciones de terreno y de las investigaciones geotécnicas realizadas, están descritas en la Tabla 11.

Tabla 11 Descripción estratigráfica de las unidades aflorantes en el sector de la Carretera Panamericana Norte

Geología Local Sector Panamericana Norte	
Unidad Geológica	Descripción Estratigráfica
Depósitos Antrópicos	Material de relleno con gravas, arenas arcillo-limosas, escombros, generalmente con bajas cohesiones y bajas plasticidades, muchas veces compactado mecánicamente
Cangahua Qc (Cuaternario)	Está compuesto por mantos de 40-60m de espesor cubriendo al resto de unidades geológicas. La litología predominante es toba de grano medio color café amarillento. Se conforma por cenizas de origen volcánica, compacta y consistente, incluyendo arenas finas limosas y limos arenosos, pómez, lapilli, e material lítico. En los taludes se observan micro socavaciones en correspondencia de los niveles de pómez y lapilli soportados por unas matrices finas.



Figura 23: Vista hacia N. - Afloramiento de Cangahua en un talud a monte de la carretera. Debido a los parámetros geotécnicos que caracterizan la unidad, para estos taludes no se ha aplicado soporte adicional.

Fuente de Materiales

Los materiales para aprovechamiento en el área de estudio se circunscriben a los siguientes sectores: El Quinche (1), Pifo (5), Límite Nayón-Tumbaco (4), Puenbo (1), Límite Calderón Guayllabamba (5), San Antonio de Pichincha (1) y Pintag (6).

De las canteras de estos sectores (7) se aprovechan materiales provenientes de los productos de origen volcánico (Antisanilla, Guayllabamba) conformado por flujos de lavas andesita-basálticas y material de caída “air fall”, y de los aluviales de los ríos San Pedro-Guayllabamba.

Los materiales extraídos corresponden a agregados finos y gruesos entre los que se aprovechan piedra bola, piedra chispa, basílica, triturados (3/4 y 3/8); ripio, arena, base y sub-base.

El sistema de explotación es a “cielo abierto” mediante el método de banqueo con varios niveles. La selección y clasificación del material se lo realiza mediante cribado y reducción por trituración.

Para la siguiente fase de los estudios, se recomienda realizar investigaciones geológicas, geofísicas y geotécnicas adicionales en los sectores de mayor incertidumbre para el proyecto y con el fin de aumentar la confiabilidad del modelo geológico y el nivel de detalle de los estudios. Además, las investigaciones propuestas tienen como objetivo la caracterización de los sectores que requieren una parametrización geotécnica de detalle para el diseño de las obras a implementar.

Asimismo, la estabilidad de los taludes será analizada en forma detallada en el Volumen de Geología, incluyendo las medidas de soporte finales a implementarse para la fase constructiva. Esto está en función de las características geotécnicas de los materiales (suelos y rocas), comprobadas en los ensayos geotécnicos adicionales propuestos.

Morfología

La morfología de la zona comprende relieves que van desde los 2170 hasta los 2350msnm.

Las pendientes de la zona presentan inclinaciones que varían drásticamente, desde $<5^{\circ}$ hasta $>50^{\circ}$, esto debido al material volcano-sedimentario y sedimentario que ha sido erosionado por los agentes geológicos, principalmente el agua. En la zona se han generado depósitos coluviales, debido a la baja consolidación del material presente, la tectónica del lugar y la acción del agua meteórica. La morfología de la zona está claramente afectada por material removilizado de origen antrópico.

Hidrología

En el ámbito climático, el área de estudio comprende la zona adyacente en los dos lados de la LC entre las localidades de Puenbo y Calderón. En el ámbito hidrológico, el área de estudio constituye la cuenca de drenaje del río Guayllabamba hasta la sección del cruce con la LC Puenbo-Calderón (antes de la junta con el río Guambi) y la cuenca de la quebrada Tamauco hasta la sección de cruce con la LT Puenbo-Calderón.

La información utilizada consiste en la cartografía básica y temática, y los registros hidrometeorológicos del INAMHI; se consultaron además documentos técnicos específicos relacionados con el Proyecto.

Se tienen dos cruces de los cuerpos hídricos:

- i) Paso del río Guayllabamba (inicia en la abscisa 9+185 y termina en la abscisa 10+520), definida como PCC1; y,
- j) Paso de la Quebrada Tamauco (inicia en la abscisa 13+412 y termina en la abscisa 13+522), denominada en adelante como sección PCC3.

Características físicas de las cuencas

Las características físicas de las cuencas y cauces hasta las tres secciones ya referidas (PCC1 y PCC3), se incluyen en la Tabla 12.

Tabla 12 Características físicas de las cuencas Línea de Conducción Puenbo-Calderón

Sección	Cuenca	Á (km ²)	L (km)	P (km)	H _{min} (msnm)	H _{máx} (msnm)	S (%)	S _{pond} (%)	Sc (%)	K _f	K _c	H _{med} (msnm)	T _c (min)
PCC1	Río Guayllabamba AJ río Guambi	2177.2	100.7	236.9	4398	2079	2.30	1.80	29.6	0.30	1.42	3323	651
PCC2	Quebrada Tamauco Variante 1	20.5	10.2	24.3	2882	2527	3.47	3.70	10.5	0.20	1.50	2717	85
PCC3	Quebrada Tamauco Variante 2	20.3	11.0	24.2	2882	2387	4.49	5.47	9.8	0.19	1.51	2721	77

En donde: A: Área total de la cuenca (km²); L: longitud del cauce principal hasta el sitio, de interés (m); P: perímetro de la cuenca (km); H_{máx}: elevación máxima del cauce principal (msnm); H_{mín}: elevación mínima del cauce principal (msnm); S: pendiente media del cauce principal (%); S_{pond}: pendiente ponderada del cauce principal (%); Sc: pendiente media de la cuenca (%); K_f: factor de forma de la cuenca; K_c: coeficiente de compacidad de la cuenca; y, T_c: tiempo de concentración fórmula de Kirpich (min).

Elaboración: INGECONSULT - 2019

La cuenca hidrográfica del río Guayllabamba cuyos afluentes principales son los ríos San Pedro, Pita, Machángara y Chiche, tiene un área de 2177.2Km² hasta la sección PCC1, y drena gran parte del DMQ y de otros municipios de la provincia de Pichincha.

Los tipos de suelo son mayoritariamente limosos y limo arenoso, y en menor porcentaje suelos arcillosos, por lo que se identifica dentro del Grupo Hidrológico de Suelos (B).

La subcuenca del río Guayllabamba incluye áreas urbanas y rurales del DMQ; el área urbana ocupa el 20% de la superficie de drenaje, y aproximadamente el 35% del área de la subcuenca corresponde a cobertura natural de páramo y vegetación arbustiva. Cerca del 36% de la cuenca es ocupada por pastos y cultivos.

Caudales y niveles máximos en los cruces

Mediante análisis zonal de caudales máximos de las estaciones hidrológicas ubicadas en la cuenca baja del río Guayllabamba y principalmente de la estación río Guayllabamba AJ. Cubi se determinó que para la sección río Guayllabamba AJ. Guambi (Sección PCC1), los caudales máximos son los que se encuentran descritos en la Tabla 13.

Tabla 13: Caudales máximos (m³/s) – río Guayllabamba A.J. Guambi (PCC1)

	Período de retorno (años)					
	5	10	25	50	100	200
	298	341	407	450	501	552

Elaboración: INGECONSULT - 2019

Para las dos secciones de la quebrada Tamauco los caudales máximos con período de retorno fueron generados utilizando las intensidades máximas para la zona (estación DAC AEROPUERTO), las características físicas hasta las secciones consideradas y el método de hidrogramas unitarios. Los caudales máximos obtenidos son los que se muestran en la Tabla 14:

Tabla 14: Caudales máximos (m³/s) – Quebrada Tamauco (PCC2 – PCC3)

Sitio	Período de retorno (años)					
	5	10	25	50	100	200
PCC2	18.2	22.7	29.0	34.2	39.9	46.0
PCC3	18.2	22.6	28.9	34.1	39.8	45.8

Elaboración: INGECONSULT - 2019

A través de modelación hidráulica (programa HEC-RAS) se evaluó el tránsito de los caudales máximos por los cauces en las secciones de cruce con la LC Puembo – Calderón, y se determinaron los niveles de crecida respectivos; los parámetros hidráulicos fueron calibrados y contrastados con la información de campo disponible. Los resultados se incluyen a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15: Niveles de crecida en los cruces del río Guayllabamba (PCC1) y de la Qda. Tamauco (PCC2 – PCC3)

Sitio	Río - sección	Caudal máximo (m)					
		5	10	25	50	100	200
PCC1	Río Guayllabamba AJ río Guambi	3.30	3.57	3.96	4.21	4.48	4.74
PCC2	Quebrada Tamauco Variante 1	3.43	3.77	4.17	4.48	4.79	5.10
PCC3	Quebrada Tamauco Variante 2	2.19	2.46	2.80	3.06	3.33	3.60

Elaboración: INGECONSULT – 2019

Tránsito de lahares por el cauce del río Guayllabamba

El informe (EPN TECH, CIERHI - EPN, IG, 2017) evidencia que en el período 1977 – 2016 los cinco glaciares del Flanco Norte del volcán Cotopaxi han sufrido una disminución de área al 60 % (área actual 364.3 ha).

La modelación del tránsito del lahar por el cauce del río Guayllabamba utilizando el programa HEC – RAS por la sección de cruce de la LT Puembo – Calderón, presenta las siguientes características para los Escenarios 3 (más probable) y Escenario 4 (muy crítico), son las siguientes (cota del cauce = 2033.81 msnm).

- Escenario 3: cota máxima = 2058 msnm (caudal máximo del orden de 17000 m³/s;
- Escenario 4: cota máxima = 2070 msnm (caudal máximo del orden de 41000 m³/s).

En base a lo indicado se recomienda emplazar la estructura de paso de LC Puembo - Calderón por el cauce del río Guayllabamba, sobre la cota 2080 msnm.

Socavación de los cauces al paso de crecidas

El método utilizado para el cálculo de la socavación general fue el de Lischtván – Lebediev. En base a los perfiles estratigráficos de los cauces se determina que los suelos son no cohesivos, y mediante modelación hidráulica de los caudales máximos y las condiciones físicas de los cauces se establecen los parámetros de soporte.

Los perfiles estratigráficos de los cauces en las secciones de interés muestran que el material representativo en las secciones PCC1 y PCC2 es el volcánico Guayllabamba (Pb), y en la sección PCC3 la formación Chiche (Pch), que son tobos con bloques pequeños aglomeráticos.

La socavación en las secciones se determinó para los caudales máximos con período de retorno de 100 años, y así para el cruce del río Guayllabamba en la sección AJ Guambi (PCC1) se estableció que la socavación máxima para el caudal de crecida con período de retorno de 100 años alcanza 2.31 m (foto 3 Cruce río Guayllabamba, foto 4 Cruce quebrada Tamauco).



Foto 3 Cruce Río Guayllabamba



Foto 4 Cruce Quebrada Tamauco

En la quebrada Tamauco la socavación evaluada con caudales máximos con período de retorno de 100 años son: en la sección (PCC2) alcanza 1.24 m; y, en la sección (PCC3) es de 1.02 m.

Climatología

Caracterización del clima

El análisis del régimen climático en el área de estudio se orienta a describir el comportamiento estacional e interanual de los valores medios, máximos y mínimos de precipitación, heliofanía, temperatura, humedad relativa, vientos y otras características del clima, que son necesarias para las fases de diseño, construcción y operación del Proyecto.

Clima zonal

El clima del área de estudio corresponde a Ecuatorial Mesotérmico Semi – Húmedo a Húmedo, propio de la región andina, en donde las lluvias anuales se distribuyen en las estaciones húmeda y seca, y fluctúan entre 500 y 2 000 mm; las temperaturas medias anuales varían entre 12 y 20 °C; la humedad relativa está entre 65 y 85 %, y la insolación tiene una duración entre 1000 y 2000 horas anuales. En el área las temperaturas máximas en general no exceden los 30 °C, en tanto que las temperaturas mínimas raramente son inferiores a 0 °C.

Disponibilidad de información climática

A nivel zonal se dispone de las siguientes estaciones meteorológicas (Tabla 16) para un período de análisis de 1981 a 2015.

Tabla 16. Estaciones meteorológicas

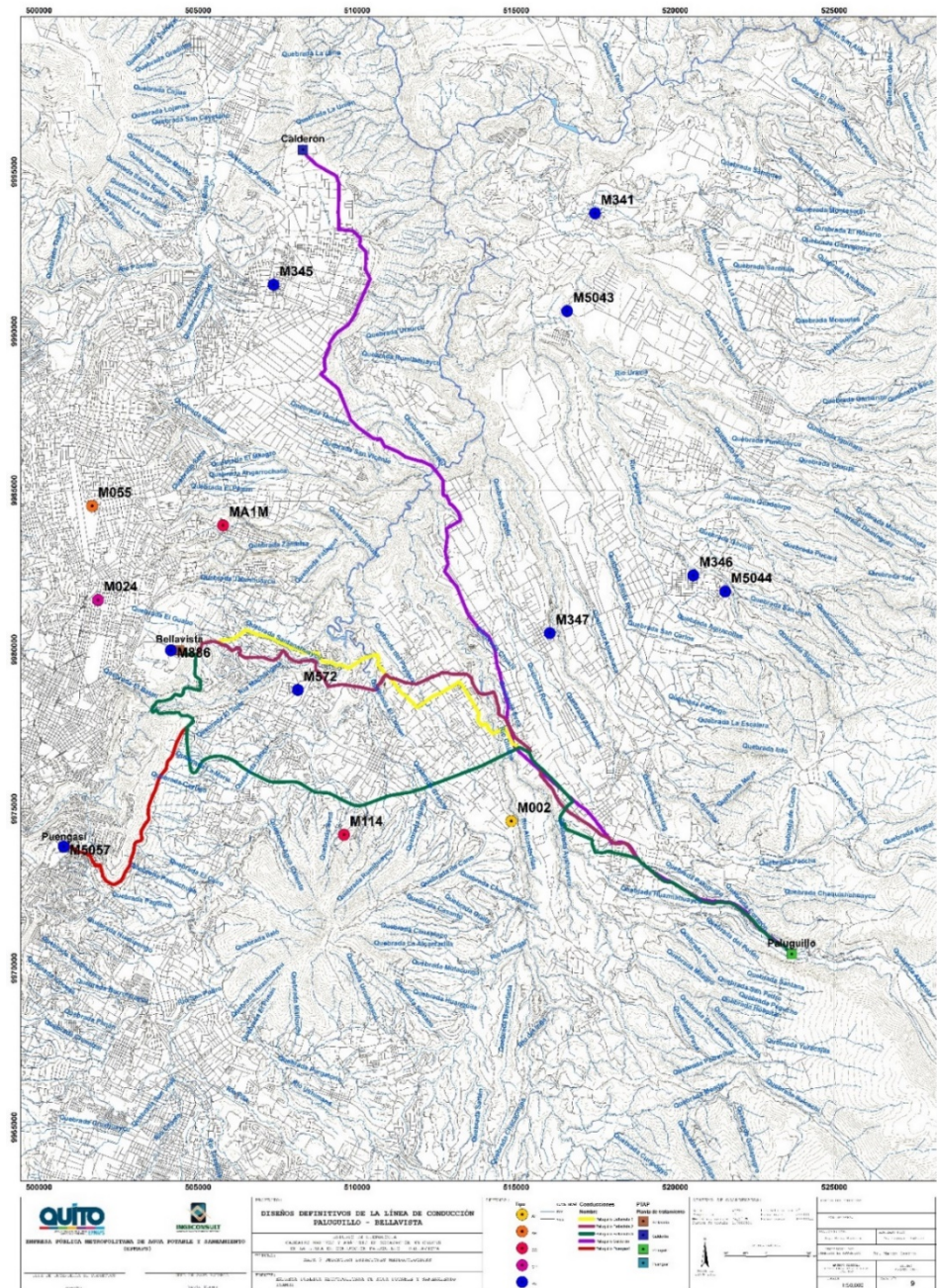
No	Códigos		Nombre	Tipo	Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas TMQ (m)		Período		Institución
	INAMHI	EPMAPS				Longitud	Latitud	INAMHI	EPMAPS	
1	M002	P19	La Tola	AP	2480	514848.9	9974618.1	1981-2015	2000-2015	INAMHI
2	M341	-	Guayllabamba	PV	2150	517478.5	9993701.0	1981-2015	-	INAMHI
3	M345	P20	Calderón	PV	2645	507373.9	9991460.4	1981-2016	2000-2015	INAMHI/EPMAPS
4	M346	-	Yaruquí Inamhi	PV	2600	520572.3	9982330.9	1981-2017	-	INAMHI
5	M347	-	Puenbo	PV	2460	516056.2	9980517.8	1981-2018	-	INAMHI
6	M5043	P41	Guayllabamba Hda.	PV	2382	516603.2	9990632.1	1981-2019	2008-2015	EPMAPS
7	M5044	C6	Yaruquí	PV	2680	521571.8	9981828.6	1981-2020	2000-2015	EPMAPS
8	MA1M	P14	Zambiza	CO	2580	505787.7	9983900.4	1981-2021	2004-2015	INAMHI

Fuente: INAMHI, DAC;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En la Figura 24 se presenta la ubicación de las estaciones meteorológicas consideradas en el Informe. La información se ha tomado de la base de datos del INAMHI y de la EPMAPS,

Figura 24. Ubicación de estaciones meteorológicas



Fuente: INAMHI, DAC;
Elaboración: INGECONSULT, 2019

Si bien las series climáticas mensuales se evalúan para todo el período con disponibilidad de datos, el análisis en detalle se centra en el período 1981 – 2015, con el fin de disponer de la información de los últimos 35 años; y, además sus características estadísticas sirven como medida de comparación de la variabilidad del clima.

El tipo de estación concuerda con la clasificación del INAMHI, con el siguiente detalle: AP – agrometeorológica; CP – climatológica principal; AR – aeronáutica; CO – climatológica ordinaria; y, PV – pluviométrica.

La variabilidad de los elementos del clima, se analizan a continuación.

Temperatura

La distribución estacional de la temperatura se aprecia en la Tabla 17, en valores medios, mínimos absolutos y máximos absolutos. En la Figura 25 se observa la poco apreciable variación mensual de las temperaturas en la estación La Tola.

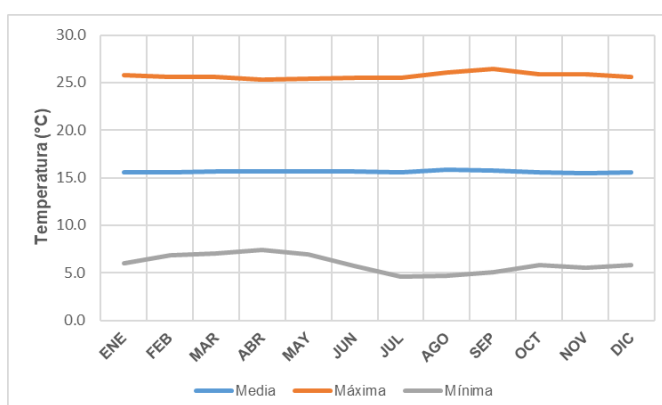
Tabla 17. Temperaturas medias y extremas mensuales y anuales (C°)

No	CÓDIGO INAMHI	ESTACIÓN	TEMPERATURA MEDIA (°C)												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	M002	La Tola	15.5	15.6	15.6	15.6	15.7	15.7	15.5	15.8	15.7	15.6	15.5	15.6	15.6
No	CÓDIGO INAMHI	ESTACIÓN	TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	M002	La Tola	6.1	6.8	7.1	7.4	7.0	5.7	4.6	4.7	5.1	5.8	5.5	5.8	6.0
Los valores corresponden a los medios de las temperaturas mínimas absolutas															
No	CÓDIGO INAMHI	ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	M002	La Tola	25.8	25.6	25.6	25.3	25.4	25.5	25.5	26.1	26.5	25.9	25.9	25.6	25.7
Los valores corresponden a los medios de las temperaturas máximas absolutas															

Fuente: INAMHI, DAC;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Figura 25. Variación mensual de la temperatura en la estación La Tola (M002)

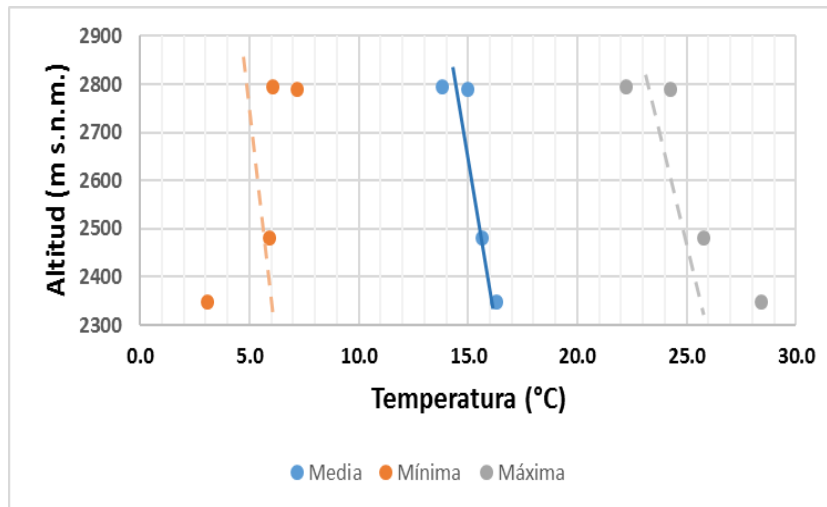


Fuente: INAMHI;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En la Figura 26 se muestra la tendencia de la temperatura media anual con la altitud, por lo que se desprende que el gradiente es del orden de $-0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ de disminución por cada 100 m de incremento en altitud. La tendencia en los valores extremos (mínimos y máximos) ha sido ajustada en el gráfico, porque las correspondientes series históricas contienen vacíos, y además el cambio en el uso del suelo puede originar islas de calor en las áreas urbanas.

Figura 26. Variación zonal de variación de la temperatura con la altitud



Fuente: INAMHI;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Otras variables del clima

En la Tabla 18, se presenta los valores medios mensuales de humedad relativa, heliofanía (horas de sol) y evaporación, así también los valores medios anuales (humedad relativa) o totales anuales (heliofanía y evaporación).

Tabla 18. Variación estacional de las variables del clima

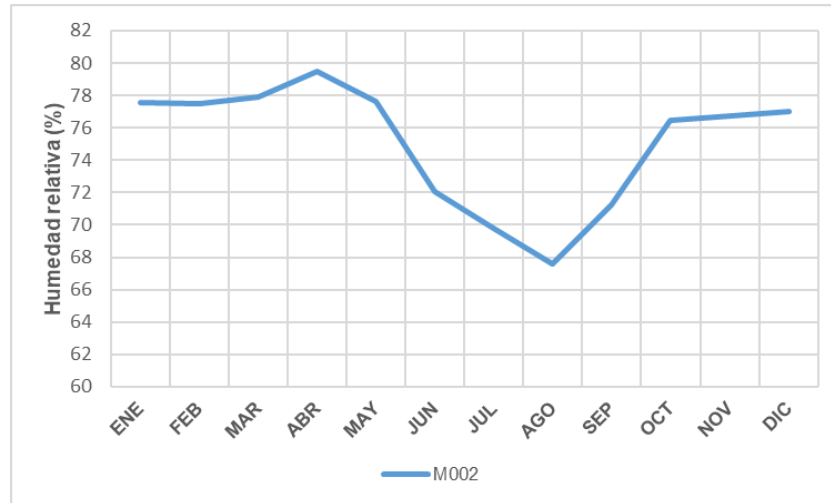
No	CÓDIGO INAMHI	ESTACIÓN	HUMEDAD RELATIVA (%)												MEDIA
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1	M002	La Tola	77.6	77.5	77.9	79.5	77.6	72.0	69.8	67.6	71.2	76.4	76.7	77.0	75.1
No	CÓDIGO INAMHI	ESTACIÓN	HELIOFANÍA (horas)												MEDIA
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1	M002	La Tola	182.7	148.5	138.0	137.9	159.7	187.1	220.9	226.1	188.0	173.2	168.6	178.1	2108.8
No	CÓDIGO INAMHI	ESTACIÓN	EVAPORACIÓN (mm)												MEDIA
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1	M002	La Tola	130.9	116.7	114.9	108.5	118.5	145.3	173.1	191.3	154.3	127.0	117.1	122.8	1613.2

Fuente: INAMHI, DAC;

ELABORACIÓN: INGECONSULT, 2019

La Figura 27 muestra la variación mensual de la humedad relativa en la estación La Tola, con mínimos en el período de menores precipitaciones (junio – septiembre). En la Figura 28 se incluye la variación mensual de la heliofanía para la misma estación, en donde los máximos corresponden al período de menores lluvias (junio – septiembre).

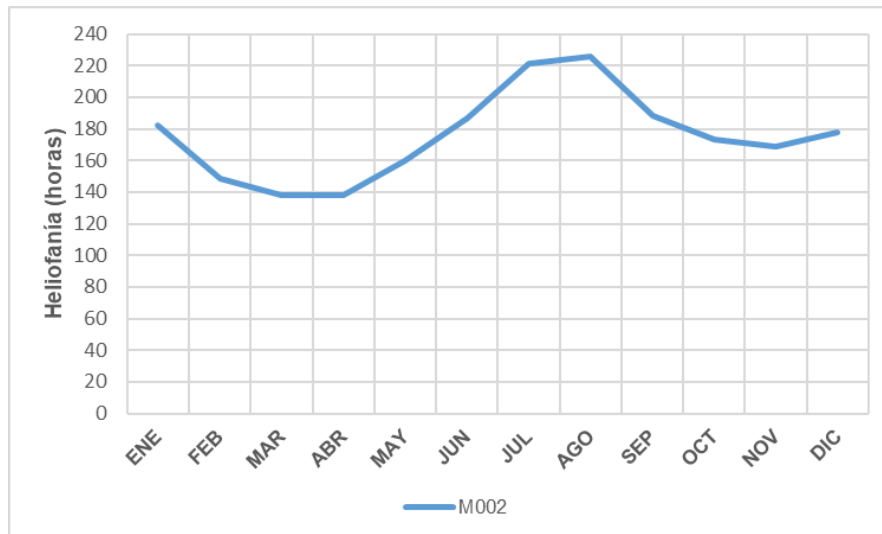
Figura 27. Variación estacional de la humedad relativa (%) – La Tola (M002)



Fuente: INAMHI;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Figura 28. Variación estacional de la heliofanía (horas) – La Tola (M002)



Fuente: INAMHI;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Precipitación

La precipitación es uno de los parámetros climatológicos determinantes de la disponibilidad hídrica de una cuenca, por lo que se procedió a validar y homogeneizar la información. La matriz correlacionante que se muestra como Tabla 19, presenta los coeficientes de correlación entre pares de estaciones, y se resalta los valores que respaldan la selección de los pares de estaciones para el relleno de datos faltantes.

Tabla 19. Matriz de correlaciones entre series de precipitación mensuales

ESTACIONES	CÓDIGO	M002	M024	M055	M341	M345	M346	M347	M5043	M5044	MA1M
La Tola	M002	1									
Quito Inamhi	M024	0.812	1								
Quito Aeropuerto	M055	0.768	0.861	1							
Guayllabamba	M341	0.764	0.814	0.826	1						
Calderón	M345	0.628	0.692	0.744	0.694	1					
Yaruquí Inamhi	M346	0.833	0.823	0.832	0.841	0.681	1				
Puenbo	M347	0.864	0.831	0.844	0.803	0.694	0.874	1			
Guayllabamba Hda.	M5043	0.589	0.746	0.804	—	0.676	0.784	—	1		
Yaruquí	M5044	0.699	0.695	0.593	—	0.560	0.825	—	0.725	1	
Zambiza	MA1M	0.721	0.860	0.731	—	0.684	0.796	—	0.736	0.690	1
Pares de estaciones seleccionadas para relleno de datos faltantes en las series mensuales											

Fuente: INAMHI, DAC

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En la Tabla 20 se muestra las ecuaciones aplicadas para el relleno de datos faltantes, en función de las respectivas estaciones meteorológicas.

Tabla 20. Ecuaciones generadas para relleno de datos faltantes

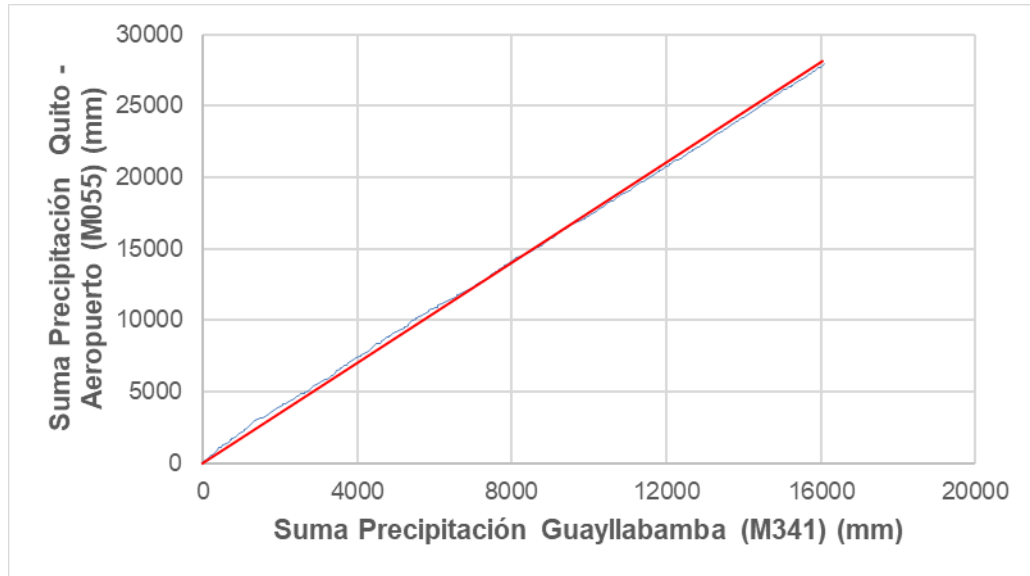
Estación de relleno	Estación de base	Ecuación	r
Guayllabamba (M341)	Quito Aeropuerto (M055)	$P_{Guayllabamba} = 6.5910 + 0.4856 P_{Quito - Aeropuerto}$	0.83
	Calderón (M345)	$P_{Guayllabamba} = 17.878 + 0.5697 P_{Calderón}$	0.69
Calderón (M345)	Quito Aeropuerto (M055)	$P_{Calderón} = 4.8516 + 0.5065 P_{Quito - Aeropuerto}$	0.74
Yaruquí Inamhi (M346)	La Tola (M002)	$P_{Yaruquí Inamhi} = 7.0678 + 0.8676 P_{La Tola}$	0.83
Puenbo (M347)	La Tola (M002)	$P_{Puenbo} = -0.2856 + 0.8851 P_{La Tola}$	0.86
Guayllabamba Hda. (M5043)	Quito Aeropuerto (M055)	$P_{Guayllabamba Hda.} = 17.113 + 0.3701 P_{Quito - Aeropuerto}$	0.80
	Calderón (M345)	$P_{Guayllabamba Hda.} = 8.7077 + 0.5113 P_{Calderón}$	0.68
Yaruquí (M5044)	La Tola (M002)	$P_{Yaruquí} = 15.315 + 0.6216 P_{La Tola}$	0.70
Zambiza (MA1M)	Quito Inamhi (M024)	$P_{Zambiza} = 5.4863 + 0.8209 P_{Quito - Inamhi}$	0.86

Fuente: INAMHI, DAC;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las series mensuales de precipitación del período 1981 – 2015 se rellenaron, utilizando los modelos estadísticos de correlación y regresión. A manera de ejemplo se muestra en la Figura 29: Masas (precipitaciones acumuladas) entre las estaciones Guayllabamba (M341) y Quito - Aeropuerto (M055); en la Figura 30: Masas (precipitaciones acumuladas) entre las estaciones Yaruquí INAMHI (M346) y La Tola (M002); en la Figura 31: Dispersión Guayllabamba (M341) y Quito – Aeropuerto (M055); y, en la Figura 32: Dispersión Yaruquí INAMHI (M346) y La Tola (M002).

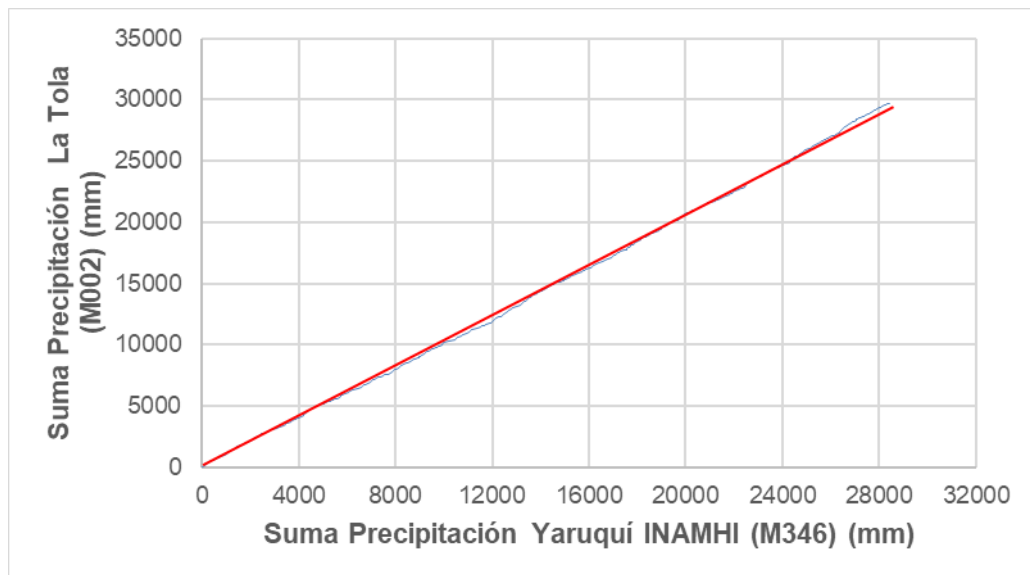
Figura 29. Masas de precipitación mensuales – Guayllabamba y Quito Aeropuerto



Fuente: INAMHI, DAC;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

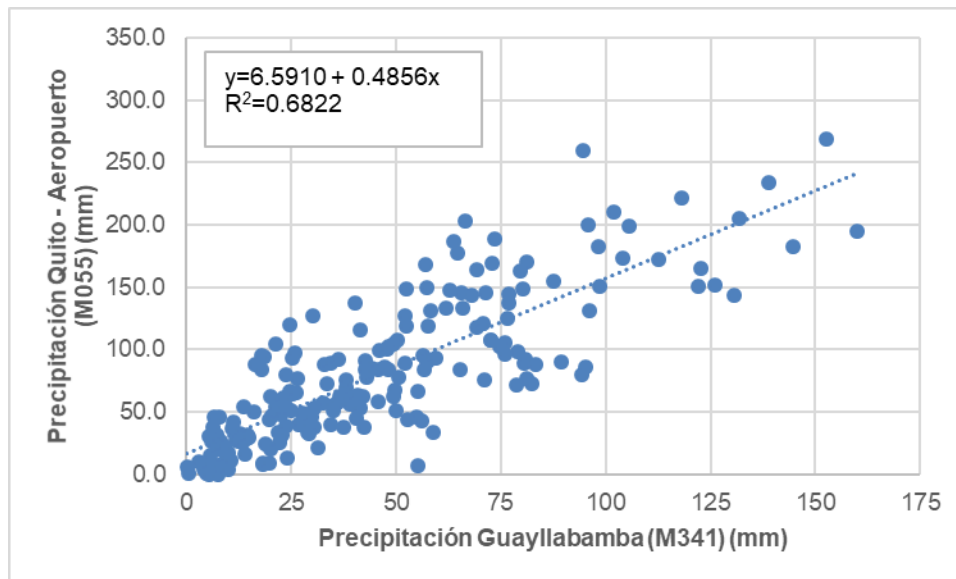
Figura 30. Masas de precipitación mensuales – Yaruquí INAMHI y La Tola



Fuente: INAMHI;

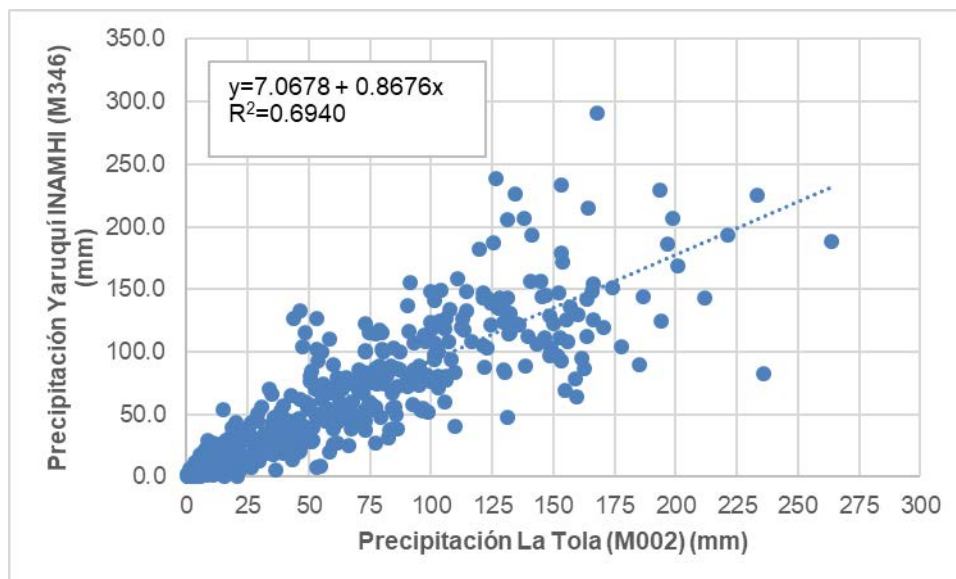
Elaboración: INGECONSULT, 2019

Figura 31. Dispersión de precipitaciones mensuales – Guayllabamba y Quito Aeropuerto



Fuente: INAMHI, DAC; elaboración: INGECONSULT

Figura 32. Dispersión de precipitaciones mensuales – Yaruquí INAMHI y La Tola



Fuente: INAMHI; elaboración: INGECONSULT

La distribución mensual de la precipitación en todas las estaciones consideradas es similar, con un período húmedo entre febrero y mayo de cada año, y un período seco marcado, entre junio y septiembre; los otros meses son de transición (ver Tabla 21), en tanto que en la Figura 33 se aprecia la variación estacional, que refleja un comportamiento similar en todas las estaciones consideradas.

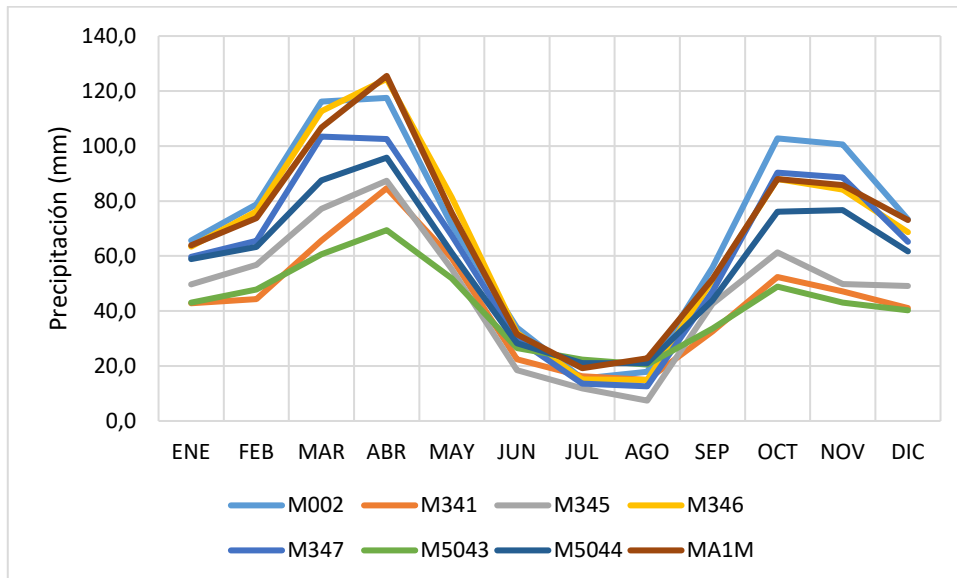
Tabla 21. Precipitación mensual y anual (mm) en las estaciones meteorológicas

No	Código	Nombre	PRECIPITACIÓN (mm)												ANUAL
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1	M002	La Tola	65.6	78.8	116.2	117.5	71.3	34.0	15.4	17.9	55.9	102.8	100.5	73.3	849.3
2	M341	Guayllabamba	42.8	44.4	65.7	84.7	59.3	22.5	16.2	15.0	32.6	52.4	47.1	41.0	523.5
3	M345	Calderón	49.7	56.8	77.1	87.4	55.2	18.5	11.8	7.4	42.6	61.3	49.7	49.1	566.8
4	M346	Yaruquí Inamhi	63.4	76.2	112.7	124.4	81.4	32.1	15.1	14.9	51.2	87.9	84.1	68.7	812.2
5	M347	Puenbo	59.7	65.5	103.4	102.5	67.5	29.9	13.6	12.6	47.1	90.3	88.6	65.2	746.0
6	M5043	Guayllabamba Hda.	43.0	47.8	60.6	69.4	51.9	26.5	22.4	20.5	33.6	48.9	43.1	40.2	507.9
7	M5044	Yaruquí	58.9	63.3	87.5	95.8	61.3	28.2	21.1	21.0	43.9	76.1	76.7	61.7	695.4
8	MA1M	Zambiza	63.9	73.8	106.7	125.5	75.7	31.5	19.2	22.8	51.7	88.0	85.8	73.0	817.5

Fuente: INAMHI;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Figura 33. Variación mensual de la precipitación

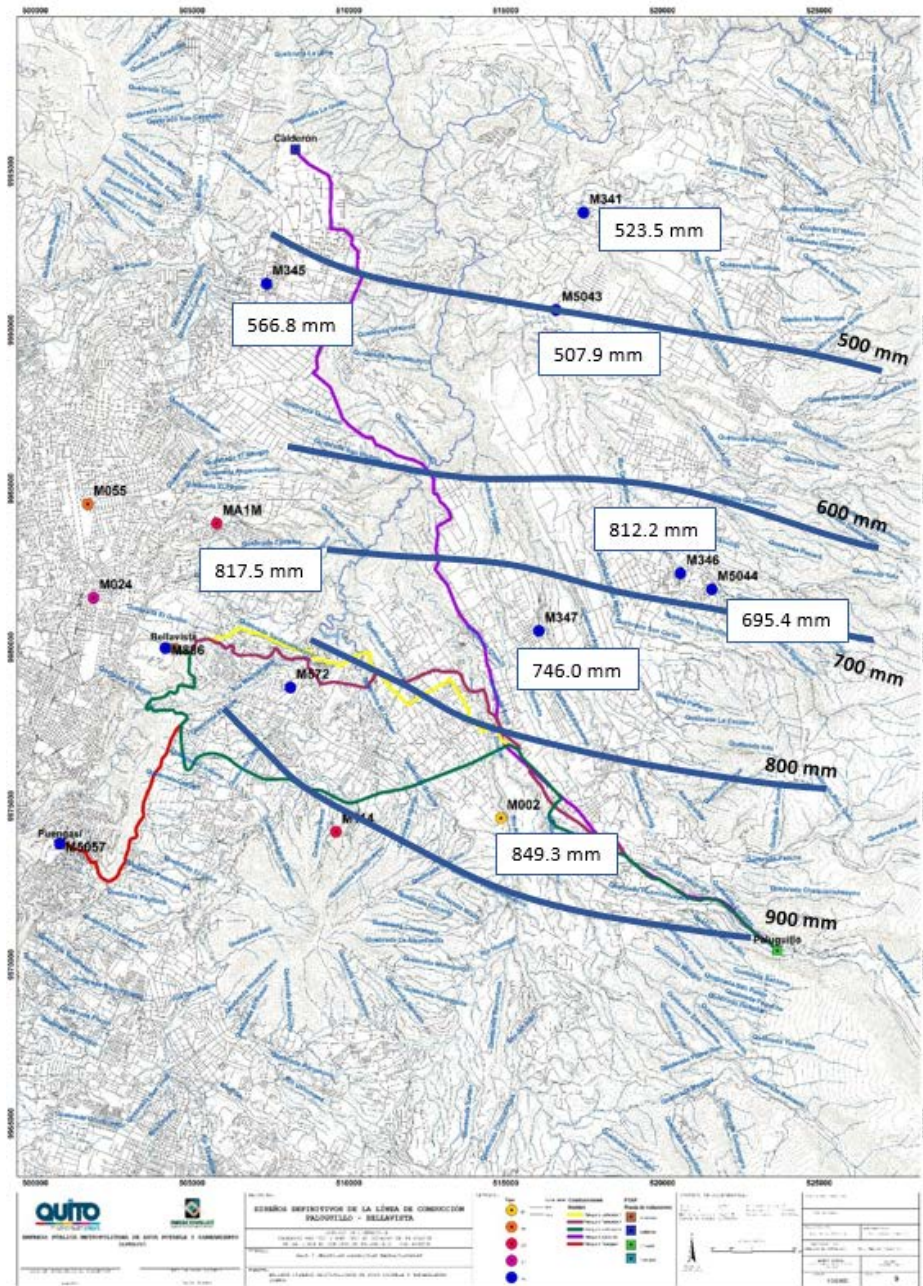


Fuente: INAMHI;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Para determinar la variabilidad de la precipitación anual media en el área de estudio se elaboró las isoyetas anuales del período 1981 - 2015, que se muestra como Figura 34.

Figura 34. Isoyetas anuales (1981-2015) – área del proyecto



Fuente: INAMHI, DAC;
Elaboración: INGECONSULT, 2019

En el mapa anterior se aprecia claramente la disminución de la precipitación en dirección noreste.

Resumen de las características del clima

En la Tabla 22, se resume las características del clima en valores anuales para el área del proyecto, en función de las estaciones meteorológicas consideradas.

Tabla 22. Resumen de las variables del clima en valores anuales

No	Códigos INAMHI	Nombre	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA MEDIA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	HELIOFANÍA (horas)	EVAPORACIÓN (mm)	DIAS CON LLUVIA (día)	DIAS CON LLUVIA > 5 mm (día)
1	M002	La Toña	866.4	15.7	5.9	25.8	75.0	2132.0	1632.6	149.4	51.3
2	M024	Quito Inamhi-Iñaquito	919.5	15.0	7.2	24.3	71.3	2035.7	1373.7	169.9	69.6
3	M055	Quito Aeropuerto-DAC	906.5	13.8	6.1	22.3	73.2	----	----	184.2	----
4	M114	Tumbaco	896.8	16.3	3.1	28.4	86.2	----	----	119.0	55.5
5	M341	Guayllabamba	529.2	----	----	----	----	----	----	----	----
6	M345	Calderón	521.2	----	----	----	----	----	----	----	----
7	M346	Yaruquí Inamhi	836.5	----	----	----	----	----	----	----	----
8	M347	Puenbo	763.4	----	----	----	----	----	----	----	----
9	M572	Cumbayá	845.4	----	----	----	----	----	----	----	----
10	M886	Bellavista T(Pv20)	949.6	----	----	----	----	----	----	----	----
11	MA1M	Zambiza	817.5	----	----	----	----	----	----	----	----
12	M5043	Guayllabamba Hda.	540.9	----	----	----	----	----	----	----	----
13	M5044	Yaruquí	721.9	----	----	----	----	----	----	----	----
14	M5057	Puengasí	1116.6	----	----	----	----	----	----	----	----

Fuente: INAMHI, DAC;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Análisis de lluvias intensas

El estudio "Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia de las principales estaciones pluviográficas de Quito" realizado en el contexto del Proyecto del Sistema de Pronóstico Hidrológico de las Laderas del Pichincha y del Área Metropolitana de Quito - SISHILAD **Fuente especificada no válida.** determinó relaciones intensidad - duración – período de retorno, las cuales se consideran válidas para el presente estudio.

En la Tabla 23, a manera de ejemplo, se incluyen las intensidades máximas para la estación Quito – Aeropuerto que se utilizó para la modelación de las precipitaciones e intensidades máximas, que se utilizó para la modelación de los caudales máximos para las secciones PCC2 y PCC3 de la quebrada Tamauco.

Tabla 23. Intensidades máximas (mm/h) – Quito Aeropuerto

Período de retorno (años)	Duración (min)					
	60	90	120	150	180	210
5	28.1	20.8	16.6	13.8	11.8	10.3
10	31.0	23.0	18.3	15.2	13.0	11.3
25	34.8	25.8	20.5	17.1	14.6	12.7
50	37.8	28.0	22.3	18.5	15.8	13.8
100	40.9	30.3	24.1	20.0	17.1	14.9
200	44.1	32.7	26.0	21.6	18.5	16.1

Fuente: DAC;

Elaboración: INGECONSULT, 2019

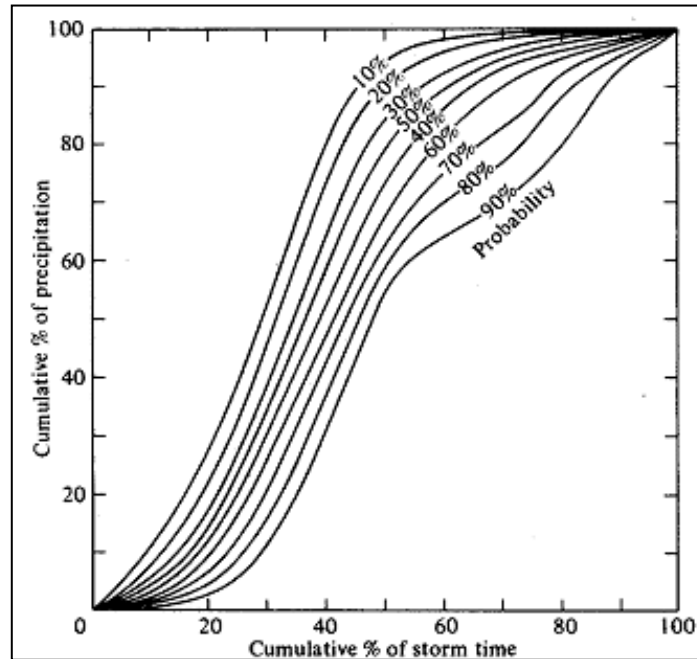
La consideración de la duración de la lluvia crítica como un valor mayor o igual al tiempo de concentración de la cuenca, permite modelar el caudal máximo con la garantía de que toda la cuenca contribuye simultáneamente a la formación de este caudal.

La aplicación del método del hidrograma unitario exige seleccionar la duración de la lluvia en base a un análisis de sensibilidad de los caudales máximos obtenidos, variando la propia duración de la lluvia (obviamente asumiendo igual o mayor al tiempo de concentración de la cuenca), hasta que la diferencia de los caudales máximos obtenidos con una u otra duración sea menor a un error de cálculo aceptable.

En base a las recomendaciones del estudio (BELTRAN, F., 1995), se asume un modelo de distribución temporal de lluvia del 2do cuartil, de conformidad a las curvas de Huff, con lo cual se cumple la ocurrencia de más del 50 % de lluvia, durante la primera mitad de la duración de

la tormenta. Además, la práctica ingenieril muestra que las distribuciones del segundo cuartil, permiten modelar las lluvias intensas similares a las ocurridas durante los eventos de tormenta. La Figura 35 muestra los patrones de Huff

Figura 35. Curvas adimensionales de Huff – 2do cuartil



Fuente: (Huff, 1990)

De acuerdo a las recomendaciones del documento Development and Utility of Huff Curves for Disaggregating Precipitation Amounts (Bonta, J. 2004), se prioriza el uso de la mediana al interior de los cuartiles y considerar la magnitud del área de influencia de la tormenta.

Tránsito de lahares por el río Guayllabamba

Los documentos de base para el análisis de los lahares, que podrían transitar por los ríos Pita - San Pedro - Guayllabamba, constituyen los siguientes.

(CASTRO, M., 2005). Estudio de evaluación de impactos sobre la infraestructura y factibilidad de las obras de mitigación ante una eventual erupción del volcán Cotopaxi. Resumen Ejecutivo. Quito: DICA-IG, EPN.

El documento anterior refiere también los siguientes reportes técnicos, generados por los especialistas del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional:

HALL, M., 2004). Distribución de las cenizas caídas en erupciones pasadas del Cotopaxi. Quito: IG-EPN;

- (MOTHES, P., 2004). Flujos de lodo asociados con las erupciones del volcán Cotopaxi. Quito: IG – EPN;
- (SAMANIEGO, P., 2004a). Delimitación de las áreas inundadas por flujos de lodo utilizando el programa LAHARZ. Quito: IG – EPN.
- (SAMANIEGO, P., 2004b). Escenarios eruptivos en caso de una potencial erupción del volcán Cotopaxi. Quito: IG – EPN
- (HIDALGO, X., 2015). Preparación de la base geomorfológica para la simulación numérica tridimensional del flujo de lahares del volcán Cotopaxi "Flanco Norte". Quito: DICA - EPN, BID.

- **Fuente especificada no válida.** Simulación numérica del flujo de lahares primarios hasta los tramos de implantación de las centrales hidroeléctricas San Francisco y Manduriacu.

El objetivo del presente análisis es conocer las condiciones hidráulicas de tránsito de lahares por el Flanco Norte del volcán Cotopaxi y definir los niveles de crecida máxima, en función de los escenarios de erupción, formación de lahares y propagación de crecidas, para la sección de cruce de la Línea de Transmisión Puenbo – Paluguillo por el cauce del río Guayllabamba.

Escenarios de formación de los lahares

Los escenarios analizados de formación de lahares corresponden inicialmente a la referencia (SAMANIEGO, P., 2004), en donde se analiza la evaluación del tamaño del casquete glaciar, se evalúa la interacción entre los productos volcánicos y el casquete glaciar, y se definen los escenarios eruptivos del volcán Cotopaxi. Los escenarios propuestos son los siguientes:

Escenario 1: se trata de un evento poco explosivo, caracterizado por una actividad de fuente de lava en el cráter o de tipo estromboliano (como el que ocurre en el volcán Tugurahua). Las erupciones de ceniza serán de pequeña a moderada intensidad y afectarían áreas cercanas al volcán.

Escenario 2: se refiere a la actividad del volcán un poco más explosiva, variando de estromboliano a vulcaniano moderado. Se caracteriza por emisiones permanentes de ceniza con impacto local. Se forman flujos piroclásticos y lahares de pequeña magnitud.

Escenario 3: se asocia con la última erupción del volcán Cotopaxi, por lo que se considera como un evento de calibración de los modelos numéricos. Se refiere a un evento explosivo caracterizado con una actividad entre vulcaniana y subpliniana. Las emisiones de ceniza son importantes, con afectaciones locales como la parte occidental del mismo. Este tipo de escenario es el más frecuente. Se forman flujos piroclásticos y lahares grandes (semejantes a la erupción de 1877).

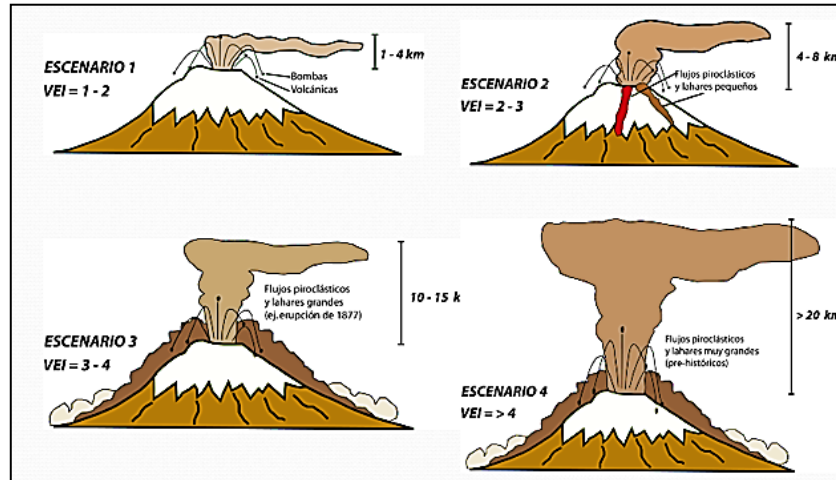
El volumen de agua generado sería liberado de manera casi súbita, por lo que se generaría un hidrograma de forma casi triangular, con un pico dominante y una atenuación lenta.

Escenario 4: corresponde a una actividad pliniana altamente explosiva, como las correspondientes a las fases prehistóricas del volcán. Las emisiones de ceniza tendrían un impacto regional, y los flujos piroclásticos muy grandes se originarían por el colapso de la columna eruptiva, y se desplazarían por los flancos del volcán con gran alcance.

Como resultado del análisis se concluye que el escenario más probable es una erupción similar a la de 1877 (Escenario 3), con una probabilidad de ocurrencia del orden del 60 %.

El documento (HIDALGO, X., 2015) refiere la actualización del modelo digital con la geometría del tramo de análisis, la confirmación y actualización de los escenarios eruptivos del volcán Cotopaxi como es muestra en la Figura 36, y las características de las erupciones se incluyen en la Tabla 24.

Figura 36. Escenarios eruptivos del volcán Cotopaxi



Fuente: (MOTHES, P., 2015)

Tabla 24. Características de las erupciones del volcán Cotopaxi

Característica de la erupción	Escenario de la erupción del Cotopaxi			
	1	2	3	4
VEI	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
Probabilidad de ocurrencia asociada (%)	10	30	60	10
Altura de la erupción (km)	1 - 4	4 - 8	10 - 15	>20
Volumen del derretimiento (10^6 m^3)	11	21	43	85
Espesor del derretimiento (m)	1	2	4	8
Flujos piroclásticos	pequeños	moderados	muy eficientes	muy eficientes

Nota: el escenario 3 se utiliza para la calibración del modelo numérico, por tener la mayor probabilidad de ocurrencia y es semejante al de junio de 1877, para el cual corresponde la mayor parte de los datos de campo

Fuente: (HIDALGO, X., 2015)

El informe se ratifica las características de los posibles tipos de erupción del volcán Cotopaxi, a través de los escenarios siguientes (ver Tabla 25). En la tabla siguiente el espesor promedio se refiere a la relación de los espesores en función de los 4 escenarios definidos.

Tabla 25. Características de las erupciones del volcán Cotopaxi

Escenario	1	2	3	4
	Pequeño	Moderado	Grande	Muy Grande
VEI	02-ene	03-feb	04-mar	>4
Tipo de actividad	Fuente de Lava Estromboliana	Fuente de Lava Vulcaniana	Vulcaniana a pliniana	Pliniana
Fenómenos Eruptivos	Caída de cenizas	Caída de cenizas	Caída de cenizas	Caída de cenizas
	Fragmentos balísticos Flujos piroclásticos pequeños	Flujos piroclásticos Flujos de Lava	Flujos piroclásticos	Flujos
Espesor Promedio	1	2	5	10

Fuente: INGECONSULT, 2019

Los dos últimos informes evidencian la disminución del volumen del glaciar en el flanco norte entre 1977 y 2016, en base a información de INAMHI. Respecto a la evolución de los glaciares del Cotopaxi Flanco Norte se precisan los siguientes volúmenes (ver Tabla 26).

Tabla 26. Evolución de los glaciares del Cotopaxi – Flanco Norte

No.	Nombre	Área (ha)		Reducción (%)
		año 1977	año 2016	
1	Glaciar Sindipampa	143.70	44.51	31.0
2	Glaciar Carero Machay	97.51	63.91	65.5
3	Glaciar Potrerillos	98.28	100.15	(1)
4	Glaciar Pucahuaycu Norte	120.38	61.48	51.1
5	Glaciar Mudadereo	117.09	76.29	65.2
Sumatoria		576.96	346.34	60.03
(1) Presenta incremento de área				

La cobertura glaciar en el flanco norte al año 2016 se ha reducido en el período aproximadamente al 60 % respecto a la condición del año 1977.

Drenaje en el flanco norte y condiciones geomorfológicas del escenario de formación de los cauces

En el flanco norte del volcán se presenta dos drenajes que concentran las aguas o lahares: el cauce del río Pita, que concentra todos los flujos del flanco oriental y nororiental; y, el cauce del río Salto, que drena el sector norte – noroccidental del cono del volcán Cotopaxi.

A partir de la confluencia de los ríos Pita y el Salto, el cauce presenta cañones muy profundos, excavados en las lavas, en algunos tramos se forman cascadas, como son las de Santa Rita (60 m de altura), y las ubicadas aguas debajo de la caldera de San Rafael, como son Molinuco (40 m), sin nombre al norte de Molinuco (40 m) y la de Patichubamba (30 m).

Aproximadamente 7 km aguas debajo de la cascada Patichubamba, el cauce del río Pita mantiene un ancho relativamente uniforme de 200 m, con una pendiente del 2%. Entre Cashapamba y la urb. La Colina (3 km de longitud) el cauce del río Pita es semiencañonado, y su pendiente es menor al 2%; a continuación, las paredes de las márgenes se reducen, llegando a la planicie de San Rafael, en donde los lahares tienden a desbordarse.

Aguas abajo de San Rafael el cauce del río San Pedro es encañonado hasta el sector de Nayón; en este tramo el ancho del cauce varía entre 100 y 150 m, y las pendientes son del orden de 1 – 2 %. La única abertura del cauce es en el sector de El Nacional, en las proximidades de Tumbaco. En esta área los lahares recientes no han podido desviarse del cañón, que se caracteriza por los pronunciados taludes, compuestos por cangahua, lahares antiguos y por material aluvial endurecido; sin embargo, el cauce presenta meandros en algunos casos muy cerrados, en especial en el tramo Tumbaco – Nayón.

Una conclusión fundamental del análisis es que la forma confinada de los cauces de los ríos Pita y San Pedro, permite acumular (guardar) energía, por lo que los flujos laháricos se caracterizan por los altos caudales y grandes velocidades, en distancias lejanas del cono del volcán, aspecto observado en el cauce del río San Pedro, en el sector de Nayón, junto a la Central Hidroeléctrica. En esta área los flujos alcanzarían profundidades (calados) de 20 m, las velocidades del lahar se estiman en 15 – 20 m/s, y los caudales picos alcanzan los 15 000 m³/s.

Esta forma confinada se extiende en dirección aguas abajo a través del cauce del río Guayllabamba, en la sección de interés definida como A.J. Guambi (sección PCC1), que constituye el cruce de la Línea de Transmisión Puenbo Calderón con el río Guayllabamba.

Modelamiento del Flujo de lodos y escombros en el río Guayllabamba

El modelamiento hidráulico del tránsito del lahar en dirección del flanco norte se sustenta en la estimación del volumen generado por la erupción del volcán Cotopaxi, considerando los glaciares correspondientes (ver Tabla 27).

Tabla 27. Espesor y volúmenes de los glaciares - Flanco Norte

No.	Glaciar	Espesor del glaciar (m) de acuerdo a escenarios			
		I	II	III	IV
1	Sindipamba	0.45	0.89	2.23	4.45
2	Carnero Machay	0.64	1.28	3.20	6.39
3	Potrerrillos	1.00	2.00	5.01	10.02
4	Pucahuaycu Norte	0.61	1.23	3.07	6.15
5	Mudadero	0.76	1.53	3.81	7.63
Volumen glaciar (10⁶ m3)		3.46	6.93	17.32	34.64
Volumen de agua (10⁶ m3)		3.12	6.23	15.59	31.17
Volumen lahar (10⁶ m3)		9.4	18.7	46.8	93.5

Fuente: INGECONSULT, 2019

La modelación de los lahares incluida en el informe de hidráulica, considera hidrogramas de cabecera en los tramos iniciales del flanco norte, con los caudales máximos que se presentan en la Tabla 28, y luego modelar el tránsito hidráulico a través de los cauces.

Tabla 28. Caudales en la cabecera de la red de drenaje – Flanco Norte

No.	Glaciar	Tramo inicial modelación	Caudal de cabecera (m ³ /s) de acuerdo a escenarios			
			I	II	III	IV
1	Sindipamba	Salto	3253	6505	16263	32526
2	Carnero Machay					
3	Potrerrillos					
4	Pucahuaycu Norte	Pita	5353	10706	26766	53532
5	Mudadero					

Fuente: INGECONSULT, 2019

Para la modelación se analiza las zonas inestables a lo largo de los drenajes norte y sur del volcán, diferenciándose las siguientes zonas y los volúmenes de masa asociados. En el caso del drenaje norte se determina un volumen de material de 39.66 millones de m³, que corresponden a: amenaza potencial a procesos geodinámicos (23.57 millones de m³); procesos geodinámicos latentes (9.54 millones de m³); y, procesos geodinámicos activos (6.55 millones de m³).

En los escenarios considerados en la modelación se considera:

- Escenario 1: no se considera material aportante;
- Escenario 2: se considera el 100 % del volumen de las zonas activas;
- Escenario 3: se asume el 100 del volumen de las zonas activas y el 25 % de zonas latentes; y,
- Escenario 4: 100 % del volumen de zonas activas y el 75 % del material de las zonas latentes.

La metodología empleada para la modelación numérica para el flanco norte establece 3 zonas, que son: proximal, medial y distal (la más alejada del volcán), de interés para el Proyecto (LT Puenbo – Calderón), en relación con el tránsito del lahar por el río Guayllabamba. Para este

tramo (San Pedro 2 – Guayllabamba) se dispone de la simulación numérica del flujo mediante el programa HEC – Ras.

Los resultados de la modelación numérica del tránsito de los hidrogramas por el cauce del río Guayllabamba, en función de los escenarios 2, 3 y 4, para las secciones próximas al cruce de la LT Puenbo Calderón se presentan en la Tabla 29.

Tabla 29. Caudales en la cabecera de la red de drenaje – Flanco Norte

Sección	Cota (msnm)	Escenario II			Escenario III			Escenario IV		
		Caudal Q (m3/s)	Nivel (msnm)	Calado (m)	Caudal Q (m3/s)	Nivel (msnm)	Calado (m)	Caudal Q (m3/s)	Nivel (msnm)	Calado (m)
Chaupi Chupa Nayón	2133.26	6993	2149.57	16.31	16919	2158.27	25.01	40967	2460.34	17.45
Cantera Río Guayllabamba	1901.02	5545	1912.78	11.76	13852	1919.92	18.9	25005	1935.66	34.64

Fuente: INGECONSULT, 2019

En función del mapa de amenaza de desbordamientos del lahar para los escenarios 2, 3 y 4 se muestran los niveles de crecida del río Guayllabamba para la sección de cruce de la LT Puenbo – Calderón (ver Tabla 30). El informe hidrológico (Prefactibilidad), establece que el Escenario de lahares más probable es el 3. La Figura 37 y Figura 38, presentan las cotas en la sección de cruce del río Guayllabamba, para los Escenarios de tránsito de lahares 3 y 4.

Tabla 30. Niveles críticos de lahares en el río Guayllabamba – Flanco Norte

Sección	Cota (msnm)	Escenario 2		Escenario 3		Escenario 4	
		Nivel (msnm)	Calado (m)	Nivel (msnm)	Calado (m)	Nivel (msnm)	Calado (m)
Río Guayllabamba A.J Guambi	2033.81	2048.00	14.19	2058.00	24.19	2070.00	36.19

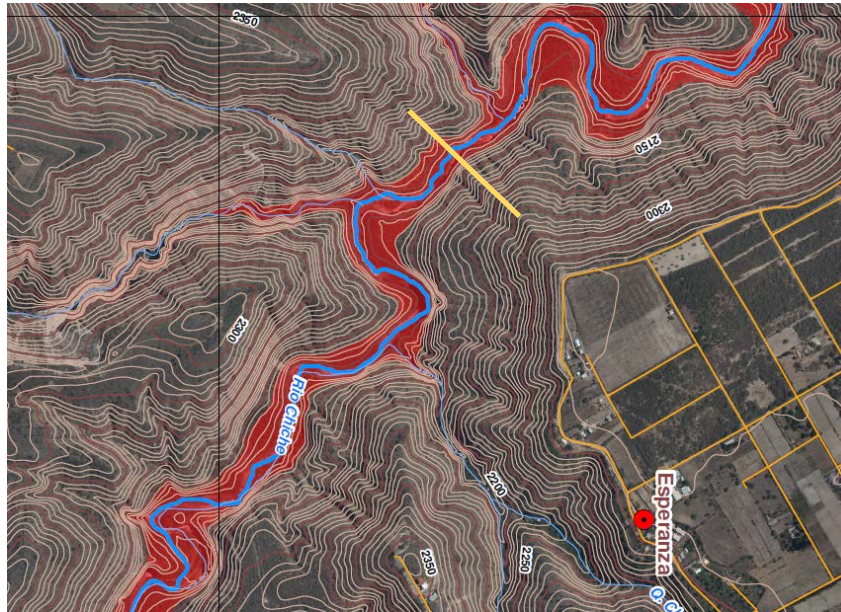
Fuente: INGECONSULT, 2018

Figura 37. Planta del tránsito del lahar por el río Guayllabamba – cruce LTPC, Escenario 3 (cota máxima = 2058 msnm)



Fuente: INGECONSULT, 2019

Figura 38. Planta del tránsito del lahar por el río Guayllabamba – cruce LTPC, Escenario 4 (cota máxima = 2070 msnm)



Fuente: INGECONSULT, 2019

Calidad del aire

Datos Generales

La calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito, está influenciada por la meteorología, topografía y varios otros factores naturales, así como por fuentes antropogénicas.

4240Km² de la cual 3020Km² es el área natural protegida y 1240Km² es área urbana. Es la capital del Ecuador y la ubicación geográfica de la parte urbana de Quito tiene características particulares que aportan a la calidad del aire: se encuentra en la mitad de mundo, la altura sobre el nivel del mar (2800 en promedio), topografía complicada, configuración longitudinal, la parte central de la ciudad se asienta en una meseta a las faldas del volcán Pichincha y todos los viajes que cruzan a lo largo de la ciudad, deben pasar por el centro, contribuyendo a la afectación de la calidad del aire en el sector.

La calidad del aire en el Distrito, sobre la base de los datos locales de monitoreo, se mantuvo relativamente constante en los últimos 5 años, con algunas fluctuaciones menores año tras año. En 2017, hubo algunos incrementos marginales en las concentraciones monitoreadas en comparación hasta 2016. Sin embargo, también se monitorearon algunas disminuciones significativas en todo el Distrito y en especial en el sector de Los Chillos, las mismas que se deben a la mejora parcial de los combustibles y a la disminución de operación de la termoeléctrica en el sector de Guangopolo.

Para establecer la calidad del aire del área de influencia de la Línea de Conducción Puenbo – Calderón, se ha utilizado la información secundaria de los datos proporcionados por la Secretaría de Movilidad¹ a través de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, REMMAQ.

La REMMAQ se basa en las mediciones de aire ambiente realizadas en las nueve estaciones automáticas y las 39 estaciones manuales que cubren todo el Distrito Metropolitano de Quito,

¹ Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito.

está en capacidad de medir de manera continua la concentración en el aire ambiente de cinco de los denominados contaminantes comunes: material particulado fino (PM_{2.5}), óxidos de nitrógeno expresados como dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) y oxidantes fotoquímicos expresados como ozono (O₃);² junto con datos de meteorología y criterios sobre emisiones antropogénicas y sus tendencias.

Para el presente estudio se seleccionaron las estaciones más cercanas a la zona de intervención de la línea de conducción, en este caso corresponde a las **Estaciones de Calderón y Carapungo**, localizada en la Administración Zonal Calderón.

Las estaciones de Calderón y Carapungo forman parte de la Red Automática de monitoreo (RAUTO), y cuenta con analizadores automáticos de gases y partículas, cuyos datos son enviados hacia un centro de control, donde el organismo competente gestiona la información que es publicada en la página web de la Secretaría de Ambiente. Los analizadores de contaminantes disponibles en esta red son: CO, NO₂, O₃ y PM_{2.5}. Se efectuará una comparación de la calidad del aire de la Estación de Calderón y Carapungo con la Norma de la Calidad Aire Ambiente establecida en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental.



Figura 39 Ubicación de las estaciones de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, REMMAQ

COD	CAR
Nombre	Carapungo
Coordenadas Geográficas	78°26'50" W, 0°5'54" S
Altitud	H=2660

² <http://remmaq.corpaire.org/paginas/articulos/iqca.pdf>

COD	CAR
Dirección	Carapungo, Super manzana B, el Verjel S/N, edificio Andinatel.
Equipamiento	SO ₂ , CO, NO _x , PAR, MET

En la Figura 39, se observa la ubicación de las estaciones CAR (Carapungo) y 6 (Calderón) en la zona del Proyecto.

Los datos de las dos redes permiten tener una visión general de la Calidad del aire que se maneja en la zona, estos valores se comparan con la Norma de Calidad del Aire Ambiente (NECA), publicada como parte constituyente del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI de la Calidad Ambiental, Anexo 4), cuya versión vigente se publicó en el Registro Oficial Edición Especial 387, 4 de noviembre del 2015, Acuerdo Ministerial 097 A.

La NECA es una norma técnica de aplicación obligatoria en el Ecuador para evaluar el estado de la contaminación atmosférica. Su objetivo principal es preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general, para lo cual ha determinado límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo, así como los métodos y procedimientos que permitan su determinación y cuantificación en aire ambiente.

En la Tabla 31, se tiene un resumen de la NECA, incluye, los límites máximos permitidos por contaminante.

Tabla 31 Resumen de la NECA

Contaminante	Valor*	Unidad	Periodo de medición	Excedencia permitida
Partículas sedimentables	1	mg/cm ² durante 30 días	Máxima concentración de una muestra colectada durante 30 días de forma continua	No se permite
PM ₁₀	50	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	100	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 24 horas**	No se permite
PM _{2.5}	15	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	50	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 24 horas***	No se permite
SO ₂	60	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	125	µg/m ³	Concentración en 24 horas de todas las muestras colectadas	No se permite
	500	µg/m ³	Concentración en un periodo de 10 minutos de todas las muestras colectadas	No se permite
CO	10	mg/m ³	Concentración en 8 horas consecutivas	1 vez por año
	30	mg/m ³	Concentración máxima en 1 hora	1 vez por año
O ₃	100	µg/m ³	Concentración máxima en 8 horas consecutivas	1 vez por año
NO ₂	40	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
	200	µg/m ³	Concentración máxima en 1 hora de todas las muestras colectadas	No se permite
Benceno	5	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
Cadmio Anual	5 x 10 ⁻³	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite
Mercurio inorgánico (vapores)	1	µg/m ³	Promedio aritmético de todas las muestras colectadas en 1 año	No se permite

* Deben reportarse en las siguientes condiciones: 25°C de temperatura y 760 mm Hg de presión atmosférica

** Se considera sobrepasada la Norma para PM10 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (100 µg/m³).

*** Se considera sobrepasada la Norma para PM2.5 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (50 µg/m³).

Fuente: IQCA, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Al comparar los valores medidos en la Red Automática de Monitoreo próximas a la zona del Proyecto con los valores permisibles definidos en la Norma de Calidad de aire, se observa lo siguiente:

Material particulado

Las concentraciones de material particulado (PM) para el año 2017, continúan superando los límites de la Norma Ecuatoriana de Calidad (MAE, 2015) de Aire. Para el contaminante PM_{2.5} el máximo monitoreado en el DMQ fue de 21,7 µg/m³, 6% mayor al máximo reportado en el año 2016. Respecto a los objetivos de calidad propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005), nos encontramos cumpliendo el Objetivo Intermedio 2 que indica que estos niveles están asociados con un riesgo de mortalidad a largo plazo alrededor del 9% mayor que si se cumpliera lo establecido en la Guías de Calidad de Aire de la Organización Mundial de la Salud (GCA). La población de Carapungo y San Antonio de Pichincha se encuentra expuesta a las mayores concentraciones de PM10. Mientras que el

100% de la población urbana se encuentra expuesta a valores sobre norma de PM_{2.5}.

Se observa que la tendencia del PM2.5 en varias zonas del área urbana se ha mantenido constante en los últimos 6 años. Sin embargo, existen otras que muestran un claro incremento, como Carapungo, Cotocollao y Los Chillos, cuya tendencia creciente provocará que la excedencia a la norma supere el 25% del valor límite.

Partículas sedimentables

Durante el año 2017 se ha superado el límite establecido por la Norma Ecuatoriana NECA para este contaminante (1 mg/cm² durante 30 días) al menos en un mes, en 10 de los 39 puntos en donde se realiza el monitoreo de material particulado sedimentable, - (ver Figura 40). Los más afectados por este contaminante durante el año analizado fueron: Caspigasí (4.02 mg/cm²), Quitumbe y San Antonio de Pichincha (2.0 mg/cm²), Pomasqui y González Suárez (1.8 mg/cm²), Guamaní y Amaguaña (1.3 mg/cm²), Chillogallo, Guajaló y Guayllabamba (1.1 mg/cm²). Cabe recalcar que Quitumbe, Caspigasí y San Antonio de Pichincha fueron los sectores que presentaron el porcentaje más alto de excedencias de la NECA (50%, 33% y 33%), situación significativamente mayor que el año 2016 y similar a años anteriores.

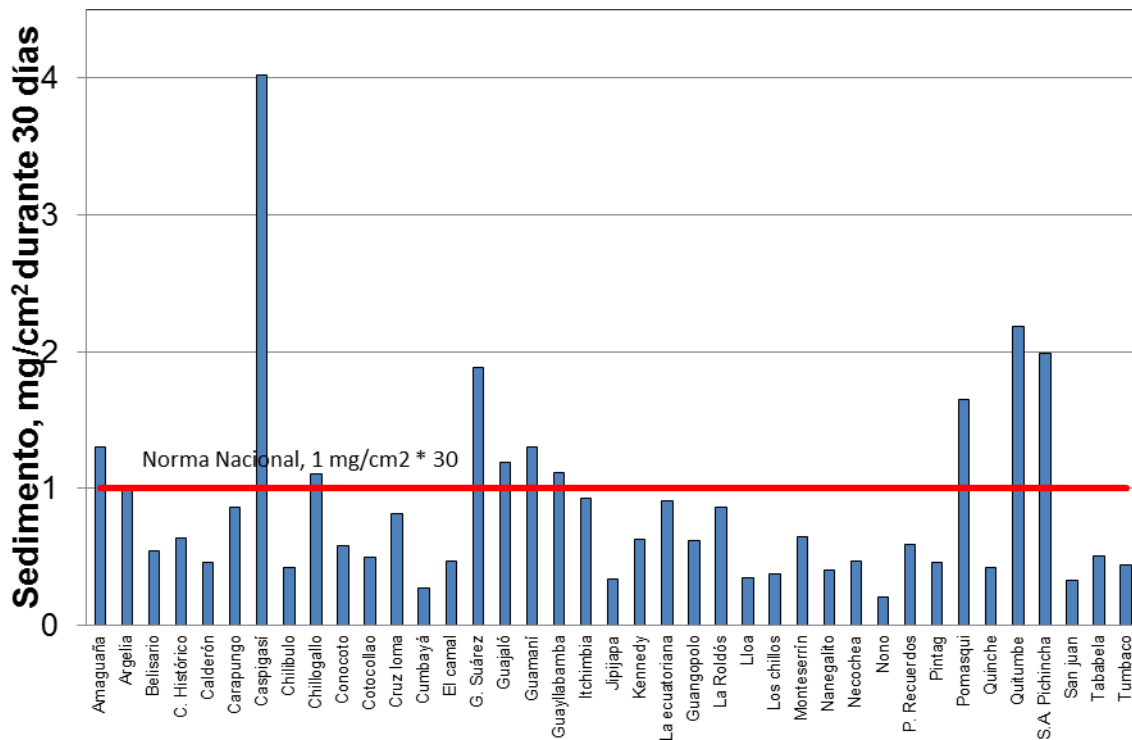


Figura 40 Concentraciones mensuales máximas de partículas sedimentables (mg/cm² durante 30 días) año 2017

Fuente: IQCA, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Los meses de mayo, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, se superó la NECA en al menos una estación, llegando hasta 8 estaciones en agosto. El resto de meses no existieron superaciones a la norma. El máximo mensual corresponde al valor alcanzado en la estación de Caspigasi (4.0 mg/cm²).

Dióxido de Azufre (SO₂)

Durante el año 2017 la Estación de Carapungo (sector del Proyecto), mantuvo valores por debajo de la Norma de Calidad Ambiental Nacional, como se muestra en la Tabla 32, Figura 41 y Figura 42.

Tabla 32 Concentraciones medias mensuales de SO₂ (µg/m³) y máximos durante el año 2017

SO ₂ 2016, µg/m ³	Norma de calidad ambiental Nacional	Carapungo
Promedio anual	60	2,5
Máximo diez minutos	500	99,8 20/11/2017 01:10
Máximo promedio diario	125	12,4

Fuente: IQCA, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2019

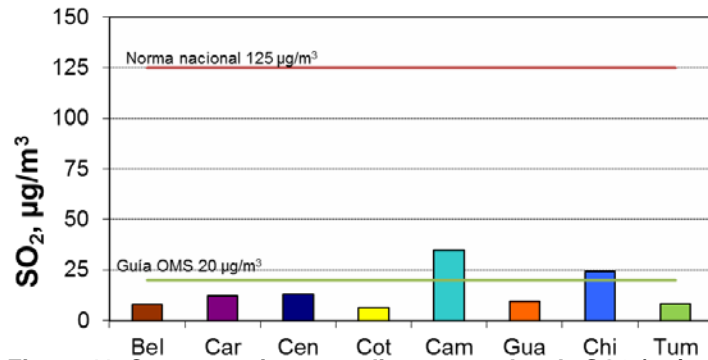


Figura 41 Concentraciones medias mensuales de SO₂ (µg/m³)
Fuente: IQCA, 2018

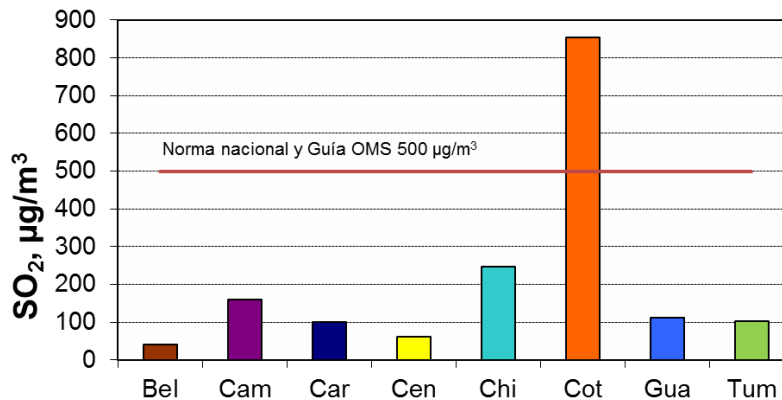


Figura 42 Concentraciones diarias y 10 minutos máximas SO₂ (µg/m³) año 2017 por estación
Fuente: IQCA, 2019

Respecto a los promedios anuales, no se superó en la estación Carapungo concentración media anual de la NECA (60 µg/m³).

Monóxido de Carbono (CO)

Durante el año 2017 la Estación de Carapungo (sector del Proyecto), mantuvo valores por debajo de la Norma de Calidad Ambiental Nacional, como se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33 Concentraciones medias mensuales de CO (mg/m³) y máximos durante el año 2017

CO 2017, mg/m ³	Norma de calidad ambiental Nacional	Carapungo
Máximo horario	30	4,9 03/10/2017 06:00
Máximo promedio octohorario	10	2,8 14/05/2017 04:00

Fuente: IQCA, 2019

No se han registrado superaciones a la NECA, durante el año 2017, tanto en concentraciones para períodos de 1 hora (30 mg/m³) y en 8 horas (10 mg/m³), Figura 43 y Figura 44.

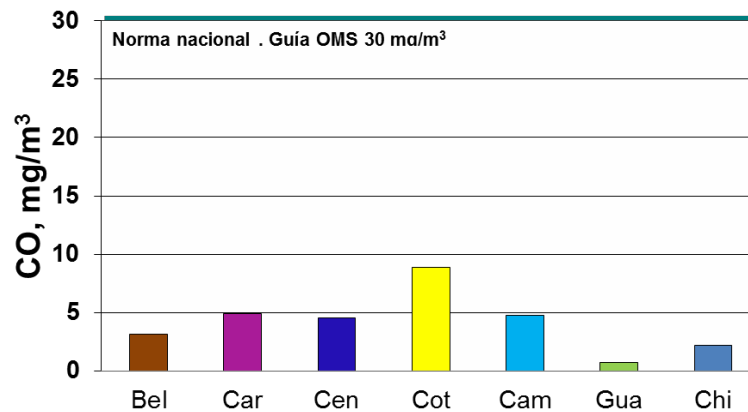


Figura 43 Concentraciones máximas horarias para CO (mg/m³) año 2017 por estación

Fuente: IQCA, 2019

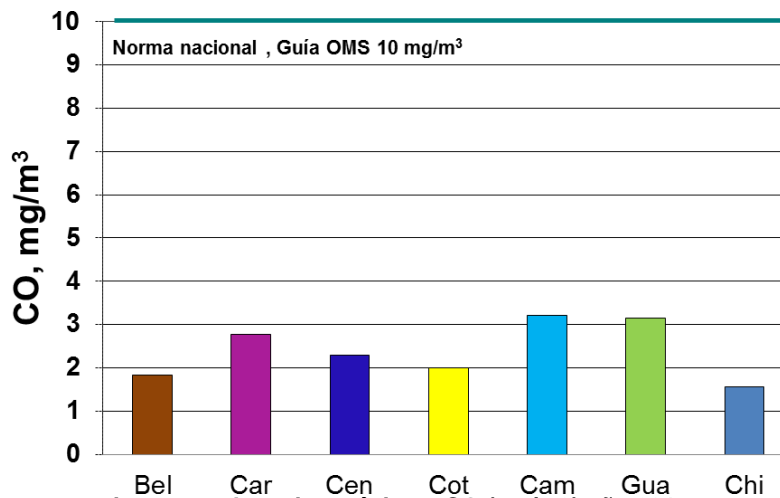


Figura 44 Concentraciones octohorarias máximas CO (mg/m³) año 2017 por estación

Fuente: IQCA, 2019

La tendencia de este contaminante durante el monitoreo, ha mostrado una disminución constante a lo largo del tiempo, a excepción de las estaciones Carapungo y Guamaní, donde se observa un ligero incremento.

Ozono (O₃)

El ozono troposférico (O₃) se forma por reacciones químicas en el aire entre los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno, bajo la influencia de la luz solar (Tabla 34). Debido a las características geográficas y meteorológicas que tiene el Distrito Metropolitano de Quito, propicias para una mayor insolación, estas reacciones tienen su medio apropiado.

Tabla 34 Concentraciones medias mensuales de O₃ (µg/m³) y máximos durante el año 2017

Ozono, O ₃ µg/m ³	Norma de calidad ambiental Nacional	Carapungo
Promedio anual		25,4
Máximo promedio octohorario	100	102,5
		19/09/20 17 16:00

Fuente: IQCA, 2019

Generalmente, los contaminantes que forman este contaminante secundario se desplazan hacia las afueras de la ciudad según la dirección del viento y reaccionan paulatinamente con la radiación solar para formar ozono troposférico. Por esta razón, las mayores concentraciones las encontramos en las afueras de los centros urbanos y en sectores con mayor altura sobre el nivel del mar.

En la Figura 45, se observan las concentraciones octohorarias máximas monitoreadas durante el año 2017, el máximo promedio octohorario se alcanzó en Cotocollao y Los Chillos. Se supera la norma nacional ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en todas las estaciones monitoreadas a excepción de Belisario y Centro.

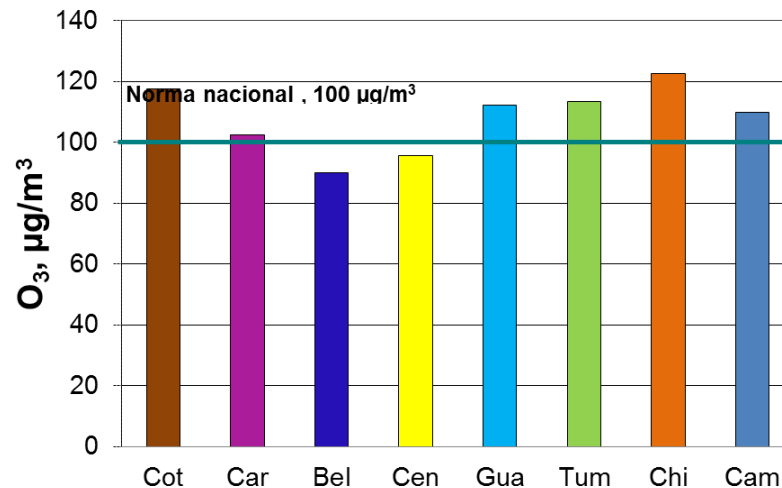


Figura 45 Concentraciones octohorarias máximas O₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) año 2017 por estación

Fuente: IQCA, 2019

Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) es la suma de óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂). Las emisiones en ciudad provienen principalmente del tráfico vehicular. Estas emisiones contienen óxidos de nitrógeno donde aproximadamente el 80 % es monóxido de nitrógeno (NO). Sin embargo, éste se transforma rápidamente a dióxido de nitrógeno (NO₂). La proporción de NO₂ de NO_x aumenta cuando existe mayor ozono en el ambiente. Debido a que este acelera el proceso químico donde el NO se convierte en NO₂.
Tabla 35.

Tabla 35 Concentraciones promedio mensual de NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el año 2017 para estaciones fondo urbano

NO ₂ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Norma de calidad ambiental Nacional	Carapungo
Promedio anual	40	23,7
Máximo horario	200	103 10/10/2017 06:00

Fuente: IQCA, 2019

Los resultados de medición del dióxido de nitrógeno, NO₂ para el 2017, muestran que la Estación de Carapungo no supera la Normativa Nacional.

La concentración media anual máxima establecida por la NECA ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), fue superada en sectores como Marín, Basílica, Guambra, Necochea, Guajaló, Cumbayá y San Blas. En

las estaciones regionales urbanas no se supera la norma, como se muestra en la siguiente Figura 46.

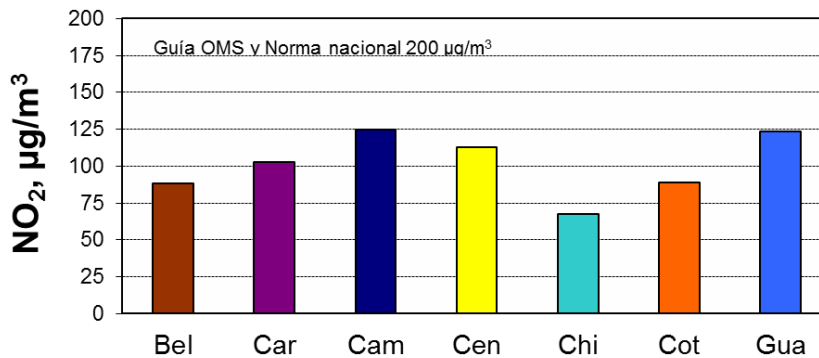


Figura 46 Concentraciones máximas de NO₂ (µg/m³) en una hora durante el año 2017

Fuente: IQCA, 2019

Ruido

Los sectores de Puenbo y Calderón se encuentran en constante crecimiento demográfico, y la presencia de viviendas es notable en el paisaje, específicamente en Calderón, en los bordes de las vías, por ser secciones de mayor movimiento comercial. Por estas vías transitan autos, transporte público, población, volquetes provenientes de las canteras de explotación de materiales áridos y pétreos del sector.

La Red de Monitoreo de Ruido Ambiente de la Secretaría de Ambiente, cuenta con tres puntos fijos ubicados en las estaciones Centro, Jipijapa, Carapungo y Tumbaco (Camal durante 2012 y 2014), en las mismas locaciones que las estaciones de monitoreo de aire.

Esta red cuenta con estaciones fijas de monitoreo de ruido ambiente, las cuales monitorean de manera continua, las 24 horas del día, todos los días del año. Los datos se reportan como nivel sonoro equivalente (Leq) en decibeles, que corresponde a la medida del nivel de ruido promediado en el tiempo de medida, esta medida se utiliza cuando el ruido varía con el tiempo.

Marco legal

TULSMA LIBRO VI. ANEXO 5 Límites permisibles de niveles de ruido ambiental para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones:

Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiental para fuentes fijas.

El nivel de presión sonora continua equivalente corregido, LK_{eq} en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una fuente fija, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 36, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.

Tabla 36 Niveles de emisión de ruido para fuentes fijas

USO DEL SUELO	LK _{eq} (db)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola	65	45

USO DEL SUELO	LKeq (db)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (AR)		
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65

Fuente: TULSMA LIBRO VI, ANEXOS

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Los registros promedio diurno y nocturno de las tres estaciones de monitoreo para los años 2012 y 2014, se encuentran bajo los 68 dB, mientras que para la estación Tumbaco se encuentra por debajo de los 68dB. El promedio según la normativa nacional es diurno de 65dB y nocturnos de 60 dB. Tabla 37.

Tabla 37 Resultados comparativos del nivel de presión sonora equivalente sector del Proyecto

Punto de Control	LeqdB(A) 2011	LeqdB(A) 2012	LeqdB(A) 2013	LeqdB(A) 2014
Administración Calderón	-	60,6	64,7	65,1
Administración Tumbaco	58,8	65,5	66,6	67,2

Fuente: ECCO DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, PNUMA, FLACSO ECUADOR, 2014

Elaboración: INGECONSULT, 2018

De los resultados obtenidos se puede resumir que, la zona de estudio se caracteriza por tener los niveles de presión sonora propios de una zona intervenida (urbanizada), es decir sonidos producidos por el tráfico vehicular (Av. Simón Bolívar, Panamericana Norte), paso de personas, presencia de comercios, talleres, etc.

Calidad del Agua

La calidad del aguas de los ríos de Quito se encuentra alterada por la confluencia de varios aspectos, entre estos los asentamientos de viviendas, el depósito de las descargas domésticas e industriales, la mala disposición de basurales y escombros, la existencia de actividad agrícola en pequeñas parcelas dispersas en las cercanías de sus riberas, por el acarreo natural de sedimentos, así como por los sedimentos generados por la explotación de canteras, en algún caso, y por la inestabilidad de los taludes que bordean los cauces y también arrastran sedimentos hacia los ríos.

Así mismo, el control a las descargas de aguas residuales en el DMQ se ejecuta mediante la aplicación de la Ordenanza Metropolitana No. 404, este control significa que se tiene un alcance del 20% de descargas que corresponde al sector industrial, mientras que el 80% restante de las descargas proviene del sector residencial, sin ningún tratamiento previo, desde el sistema de alcantarillado a los cuerpos de agua. En este sentido, el servicio de tratamiento de agua residencia alcanza apenas el 1%. Esta falencia es de especial atención y se ha planificado su solución a través del Programa de Descontaminación de Ríos de Quito, que pretende llegar al tratamiento del 95% de las aguas residuales que se generan dentro del DMQ. Dicho programa está a cargo de la EPMAPS.

Red de Monitoreo

La implementación de la Red Metropolitana de Monitoreo del Recurso Hídrico, en su fase inicial, arrancó con sitios de monitoreo ubicados en los ríos San Pedro y Pita, a su ingreso al Distrito; en el Machángara, Monjas y San Pedro después de la unión con el Santa Clara, ríos que nacen y cursan al interior del territorio del DMQ, que constituyen las sub cuencas alta y media del río Guayllabamba; y, en el río Guayllabamba a su salida del Distrito en el límite con la provincia de Imbabura.

En junio de 2013, se inició el muestreo mensual por parte de técnicos de la Secretaría de Ambiente del DMQ, de sus aguas en seis puntos de los ríos señalados, donde se han realizado determinaciones in situ y se han colectado muestras para el análisis físico químico en el laboratorio de la Secretaría de Ambiente (<https://sites.google.com/site/redaguadmq/home/datos-red-agua>). Figura 47.

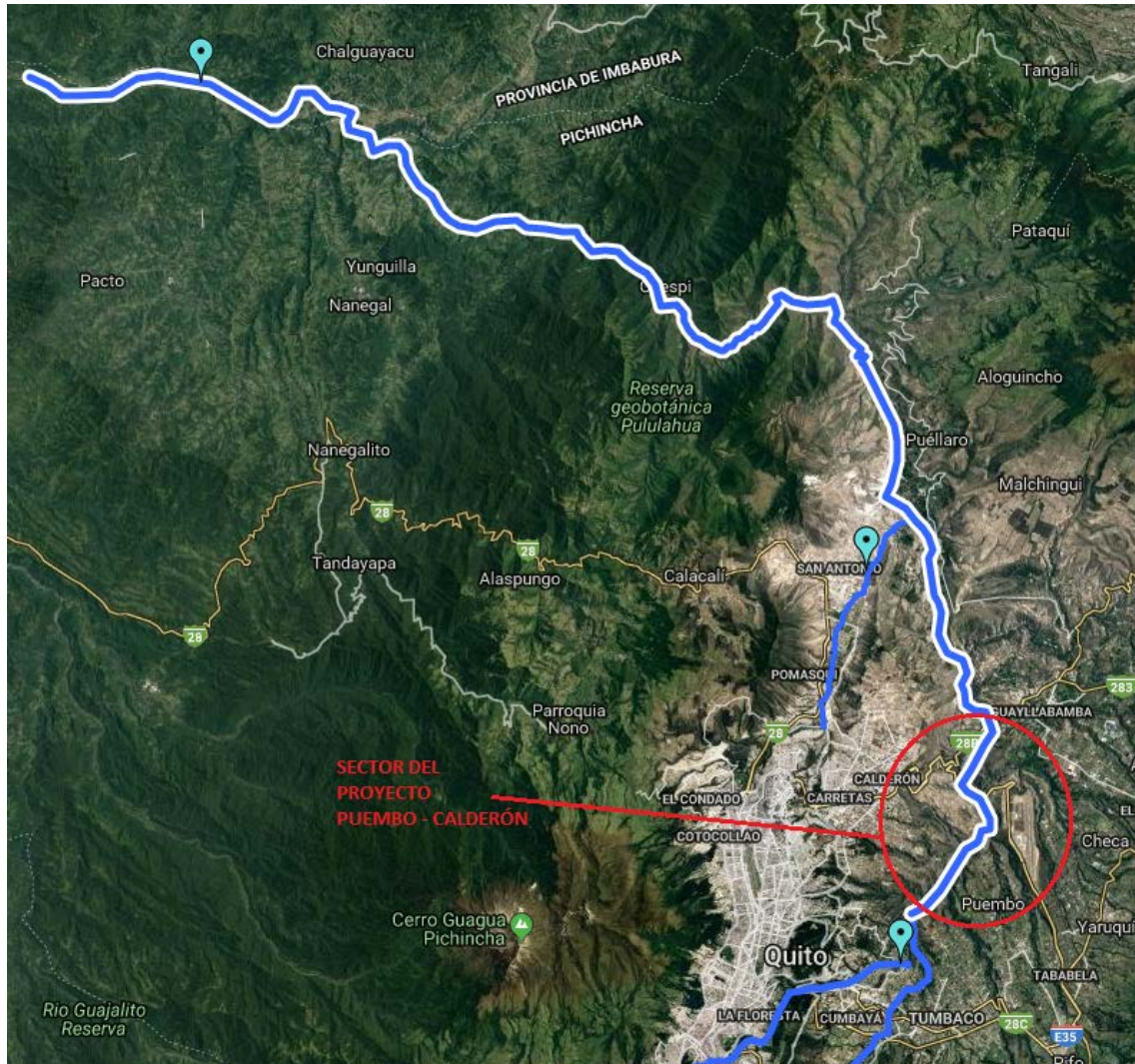


Figura 47 Red de Monitoreo de la Calidad del Agua del DMQ, río Guayllabamba

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Resultados del monitoreo

En los ríos mencionados se observan concentraciones fuera del rango aceptado para aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo y fenoles. La concentración de cianuro incumple la normativa para la conservación de la flora y fauna, mientras que para la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) no se cumple con la normativa para consumo humano. El río Monjas presenta las mayores concentraciones para detergentes y aluminio en los puntos monitoreados en la Red Hídrica.

Las concentraciones elevadas de DBO en los ríos Machángara y Monjas se deben a las concentraciones de materia orgánica presente en sus aguas debida principalmente, a las descargas domésticas que ingresan sin tratamiento al cauce. Los niveles de hidrocarburos se explican también por los aceites y grasas, producto de la contaminación humana que se

descargan en alcantarillas cercanas a los ríos. Los Fenoles pueden provenir de fuente natural o ser producto del proceso de descomposición de la materia orgánica.

Finalmente, a través de los análisis realizados y su comparación con normas y usos del recurso, se concluye que las aguas de los ríos Machángara y Monjas (afluentes del Guayllabamba) son aguas servidas, con descargas de alcantarilla, sin tratamiento, directamente al cauce, razón por la cual no deben ser utilizadas para riego o uso agrícola.

Índice Quiteño del Recurso Hídrico

El índice Quiteño de Calidad del Recurso hídrico simplificado que se aplica para los datos de la Red hídrica de Quito, se calcula tomando en cuenta los valores de temperatura, sólidos suspendidos disueltos, conductividad, DQO y oxígeno disuelto. La clasificación que se entrega es: aguas negras con proceso de fermentación y olor de 0 a 25. Apariencia de agua contaminadas y de fuerte olor 25-50. Ligero color del agua, con espuma y ligera turbidez del agua, no natural 50-75. Aguas claras sin aparente contaminación 75-100 (Queralt R.R., 1982:4).

El análisis general de la calidad del recurso hídrico durante el año 2015, fue que, de los ríos analizados, el índice de calidad simplificado indica aguas de “Apariencia contaminada” y de “fuerte olor” para los ríos Machángara y Monja y de “Ligero color del agua, con espumas y ligera turbidez del agua, no natural”, para los ríos San Pedro, Guayllabamba, dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Únicamente el río Pita se encuentra en la categoría de “aguas claras sin aparente contaminación”. Esla mala condición del recurso se debe a la falta de colectores y la inexistencia de plantas de tratamiento de aguas negras en el DMQ (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Eje Ambiental, 2015).

10.3.2.2 Componente Biótico

Metodología para levantamiento de información florística y faunística

En la presente línea base, el componente biótico ha sido analizado desde un enfoque eco sistémico, el cual tiene como objetivo minimizar los impactos negativos al ecosistema donde se realizarán las actividades de construcción del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón.

El levantamiento de información biótica se realizó en base a la aplicación de recorridos de observación, metodología sugerida para la Evaluación Ecológica Rápida, la cual permite el registro de especies animales y vegetales enfocadas al paisaje y su grado de intervención, constituyéndose en una herramienta útil para la rápida caracterización de la biodiversidad de una zona (Sayre et al., 2000).

Flora

Para realizar la caracterización de la flora en área de estudio, se utilizó inventarios cualitativos, debido al limitante que se produce para ingresar a dichos sitios por la dificultad del terreno (zonas con fuertes pendientes y vegetación sin podar llena de espinos).

La metodología para el análisis de este componente se basó en información recopilada en estudios anteriores de la zona, complementadas con observaciones realizadas durante la campaña de campo.

Fauna

Debido al alto grado de alteración del ecosistema, para el levantamiento de información faunística se evaluaron los cuatro taxones de vertebrados terrestres: mamíferos, aves, reptiles y anfibios, para los cuales se utilizó la metodología cualitativa de observación directa y revisión de información secundaria.

No se realizaron muestreos de fauna acuática debido a que el cuerpo de agua identificado en vista de las dificultades para el acceso y el alto grado de contaminación que presentan los cuerpos de agua (quebrada Tamauco, río Guayllabamba).

Es importante aclarar que con todas estas técnicas descritas previamente se obtuvieron listados de flora y fauna presentes en el área de estudio y en ningún caso se realizaron colecciones de individuos.

Colecciones de Muestras

Acorde a lo que estipula el TULSMA en su Libro IV de la Biodiversidad, únicamente se requiere del permiso para la investigación, siempre y cuando el proyecto se desarrolle en áreas protegidas o implique la extracción de material genético, además menciona que se requiere de este permiso para actividades de investigación, colección y exportación de fauna y flora silvestre.

Se cita el articulado:

Art. 5.- La Dirección de Biodiversidad y Áreas Protegidas, es la responsable de otorgar autorizaciones para la investigación, colección y exportación de flora y fauna silvestres del país.

Art. 6.- Ninguna persona natural o jurídica, nacional o extranjera podrá realizar en el territorio ecuatoriano actividades de investigación, colección y exportación de flora y fauna silvestres sin contar con la autorización del Ministerio del Ambiente.

Art. 7.- Las personas dedicadas a la investigación, colección y exportación de flora y fauna silvestres dentro del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas, a más de la autorización otorgada por el Ministerio del Ambiente necesariamente deben coordinar sus actividades con el Jefe del Área correspondiente.

Cabe indicar que el presente estudio no es una investigación científica, así como tampoco implicó la colección o el transporte de muestras como se puede apreciar en el desarrollo del estudio de impacto ambiental.

Identificación de ecosistemas terrestres

En el DMQ se ha identificado un total de siete ecosistemas, desde páramos húmedos hasta bosques pluviales montano bajo, los cuales cubren aproximadamente un 35% de la superficie del DMQ. De manera general, los sistemas ecológicos con mayor presencia en el DMQ corresponden a los bosques montanos pluviales de los Andes del Norte, seguidos de los pajonales altimontanos y montanos paramunos, los bofedales, altimontanos paramunos y los arbustales montanos de los Andes del Norte.

El área de estudio constituye una zona totalmente intervenida sin presencia de remanentes de vegetación nativa, misma que ha sido totalmente desplazada por la urbanidad presente. Sin embargo, de acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, (2013)), en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón, se encuentra en la zona climática subtropical con predominio del ecosistema denominado Bosque y Arbustal semideciduo del norte de los Valles (MAE, (2013)).

En la Tabla 38 a continuación, se muestra la descripción de los ecosistemas presentes en la línea de conducción Puenbo-Calderón.

Tabla 38 Descripción de ecosistemas línea de Conducción Puenbo – Calderón

Josse <i>et al</i> (2003)		MAE		Descripción	Referencias Geográficas
Código	Nombre	Código	Nombre		
CES409.121	Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte	BmMn01	Bosque y arbustal semideciduo del norte de los valles.	Este ecosistema se registra aproximadamente entre 1200 y 2600 msnm; en áreas abiertas degradadas y con pendiente fuerte, así como en grietas de suelo las rosetas de Agave americana y Furcraea andina dominan el paisaje, particularmente notorios son los agrupamientos de Puya aequatorialis al igual que la abundancia de arbustos con espinas; a este tipo de vegetación Sierra <i>et al.</i> (1999) lo separaba en otra formación vegetal llamada —Espinar seco montanoll	Puenbo, Calderón

Fuente: Nature Serve, Josse *et al.* 2003. Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador.

Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural Proyecto Mapa de Vegetación. (MAE)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

El sector del proyecto constituye una zona totalmente intervenida sin presencia de remanentes de vegetación nativa, misma que ha sido totalmente desplazada por la urbanidad presente (Foto 5).



Foto 5 Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón, Bosque y Arbustal semideciduo del norte de los Valles (BmMn01)

Cobertura vegetal

La caracterización de la cobertura vegetal, se realiza tomando en consideración el Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental generado por el MAE.

El área de interés asociada al Proyecto Línea de Transmisión Puenbo – Calderón, se circunscribe dentro del DMQ. Las variantes del mismo, atraviesan las parroquias rurales de Puenbo para llegar a la Planta de Tratamiento en Calderón.

La mayor parte de la cobertura vegetal natural del área del Proyecto, ha sido reemplazada por pastos cultivados, matorrales, eucalipto (*Eucalyptus globulus*) (Foto 6), y áreas en proceso de urbanización; razón por la cual es una zona intervenida en su totalidad por actividades antrópicas como la urbanización e industrialización.



Foto 6 Eucaliptos quebrada Tamauco Zona del Proyecto

La vegetación arbustiva seca representa el 76% del territorio parroquial (Calderón), se identifican por estar dominada por arbustos y otras especies herbáceas bajas. La infraestructura (I) se caracteriza por involucrar todo tipo de construcción y representa el 16% del sector. Los eriales con el 4%, se caracterizan por ser zonas secas sujetas a erosión eólica con vegetación incipiente de bajo desarrollo y sin uso. Los bosques plantados-latifoliados con el 1% de la superficie territorial son bosques jóvenes de eucaliptos cultivados.

En la Tabla 39, se aprecian los usos de suelo y cobertura vegetal en la zona del proyecto línea de conducción Puenbo – Calderón.

**Tabla 39 Usos de Suelo y Cobertura Vegetal Línea de Transmisión Puenbo – Calderón
COBERTURA VEGETAL EN LA PARROQUIA CALDERÓN**

COBERTURA VEGETAL (NIVEL II)	ÁREA (Km²)	PORCENTAJE (%)
Vegetación arbustiva seca (V M s)	63	76
Vegetación herbácea seca (V H s)	1	1
Infraestructura (I)	13	16
Pastos (PC)	1	1
Eriales (EE)	3	4
Bosques plantados – latifoliados (SP)	1	1

COBERTURA VEGETAL (NIVEL II)	ÁREA (Km ²)	PORCENTAJE (%)
TOTAL	82	100

Fuente: Plan Desarrollo y Ordenamiento Territorial GAD Parroquial de Calderón (2012-2025)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Flora

El presente estudio permite conocer el estado de conservación y composición de la flora que se encuentra dentro del área de influencia directa e indirecta del presente proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón.

De acuerdo con lo observado y la información obtenida durante la fase de campo, en las áreas de influencia directa e indirecta del estudio, se identificaron principalmente comunidades vegetales de poco espacio en árboles, arbustos y hierbas, que se encontraban en terrenos de difícil acceso, lo que fue un limitante para el muestreo.

Otros tipos de vegetación como bosque de especies introducidas como: eucalipto; además de zonas de cultivos y pastizales (C-P), pueden ser observados en el área de influencia del Proyecto.

El área de estudio forma parte de la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquias Puenbo y Calderón. Se ejecutó inventarios cualitativos con recorridos u observaciones dentro de las áreas en cuestión (Figura 48).

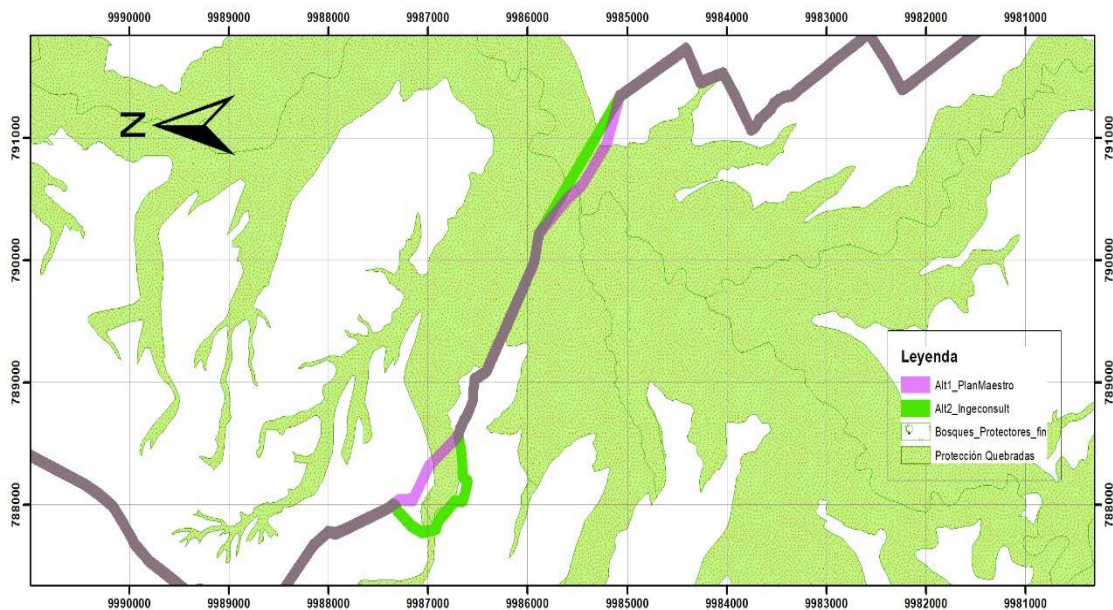


Figura 48 Área de Estudio Puenbo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Resultado e interpretación de los datos obtenidos

El monitoreo se realizó durante un día efectivo de trabajo. Se recorrió aproximadamente 1000m y un total de 5 horas de trabajo, además se invirtió un total de 4 horas de recopilación bibliográfica (Tabla 40 Muestreo cualitativo para la Flora).

Tabla 40 Muestreo cualitativo para la Flora

Metodología aplicada	Horas	Área Cubierta	Tiempo total	Total área
Recorridos libres	4	1000 m	4 horas	1000 m
Recopilación bibliográfica	4	N/A	4	N/A

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En el trazado de la Línea de Conducción Puenbo – Calderón, la vegetación nativa desaparece por completo, y ha sido reforestada con plantas introducidas de eucalipto, acacias, o el uso del suelo pasó a ser urbano y en proceso de urbanización. El ecosistema se encuentra perdido de forma irrecuperable, de las especies de plantas nativas y endémicas del lugar, dando origen a la erosión y a un empobrecimiento de la capa de suelo debido a la irregularidad del terreno que posee unas pendientes pronunciadas acelerando la desertificación de sus tierras.

Riqueza y Abundancia

La caracterización florística se la realizó en función de criterios de abundancia, para lo cual en los dos ejes viales de cada tramo se realizaron recorridos de observación, donde se registraron e identificaron cada una de las especies de diferentes hábitats de crecimiento (Árboles, arbustos y hierbas). Adicionalmente los criterios de abundancia fueron agrupados en tres categorías empíricamente dispuestas, con los rangos siguientes; considerando los términos de abundancia propuestos en (Ridgely, Greenfield, 2006) adaptada por Aguirre (2015).

- Abundancia 1 = Escaso
- Abundancia 2 = Especie Común
- Abundancia 3 = Especie Abundante

Nota. Se considerará el uso que puedan presentar las especies (Medicinal, Fibra, Alimento, Ornamental, Forraje).

La identificación preliminar de las especies botánicas se realizó en el sitio de estudio, en base a las características dendrológicas y/o morfológicas que presentan las plantas, éstas se fotografiaron para posteriormente con ayuda de literatura especializada y claves dendrológicas verificar la identificación de las especies en estudio. Los nombres comunes y científicos de las especies registradas en el campo fueron verificados en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León-Yáñez, 1999) y a través de la base de datos digital Trópicos (<https://www.tropicos.org/Home.aspx>) y The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>), basado en el nuevo sistema de clasificación taxonómico (APG IV).

Resultados

El área de estudio presenta características similares de vegetación, donde la vegetación natural en su mayor parte debido al cambio de uso del suelo ha sido reemplazada por cultivo, plantaciones de eucalipto y la invasión de especies pioneras.

Caracterización florística área de muestreo I

Esta área en su mayor parte se encuentra atravesando la zona de Calderón en su límite con Puenbo, con una gran presencia de áreas habitadas, donde la vegetación nativa crece a manera de pequeños matorrales, crecen en confluencia especies exóticas o

invasoras como es el caso de árboles plantados de *Eucaliptus globulus*; arbustos y hierbas invasoras como *Leonotis nepetifolia* (Foto 7), *Pennisetum clandestinum*, *Plantago lanceolatus*.

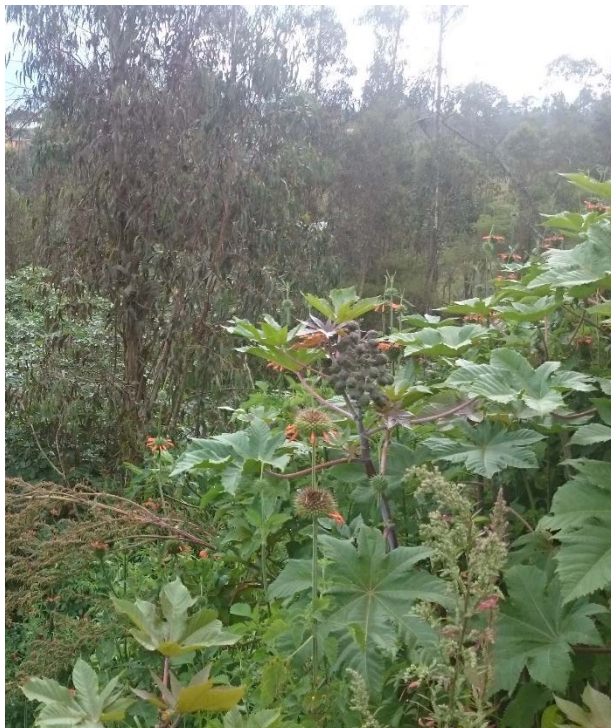


Foto 7 Cola de león (*Leonotis nepetifolia*)

Arbustos

Se registró un total de 13 especies arbustivas, 9 familias botánicas, siendo las más abundantes *Furcraea andina*, *Lantana svensonii* y *Baccharis latifolia*.

Hierbas

Se registró un total de 15 especies herbáceas y 8 familias botánicas, donde las especies más abundantes son *Alternanthera porrigens*, *Tillandsia latifolia*, *Crassula sp.*, *Rhynchosia mantaroensis*, *Cortaderia jubata* y *Pennisetum clandestinum*. La Tabla 41 resume la abundancia y uso de las especies arbustivas, registradas en el área de estudio.

Tabla 41 Abundancia y usos de las especies arbustivas, registradas en el área de estudio

Familia	Nombre Científico	Nombre Local	Abundancia			Usos				
			1	2	3	M	A	Fi	O	Fo
Verbenaceae	<i>Lantana svensonii</i> Moldenke	Lantana			X				X	
Lamiaceae	<i>Clinopodium taxifolium</i> (Kunth) Govaerts	Poleo del Inca	X			X				
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	Moshquera		X		X				
Asteraceae	<i>Baccharis sinuata</i> Kunth	Chilca		X		X				
Asparagaceae	<i>Furcraea andina</i> Trel.	Cabuya			X			X		
Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>	Achupallas	X							
Asteraceae	<i>Calea chocoensis</i> Cuatrec.			X						
Lamiaceae	<i>Scutellaria sp.</i>			X						
Rosaceae	<i>Hesperomeles sp.</i>		X							
Asteraceae	<i>Ferreyranthus verbascifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell		X							

Familia	Nombre Científico	Nombre Local	Abundancia			Usos				
			1	2	3	M	A	Fi	O	Fo
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Chamana		X		X				
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca larga			X	X				
Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i> L.	Piñan, Piñin	X			X				

3 = Abundante; 2 = Común; 1 = Poco común, Usos: M = Medicinal, A = Alimento, Fi = Fibra, O = Ornamental; Fo = forraje.

Fuente: Trabajo de campo, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Se registró un total de 15 especies herbáceas y 8 familias botánicas, donde las especies más abundantes son: *Alternanthera porrigens*, *Tillandsia latifolia*, *Crassula sp.*, *Rhynchosia mantaroensis*, *Cortaderia jubata* y *Pennisetum clandestinum*.

Caracterización florística – flancos quebrada Tamauco

Este tramo atraviesa zonas pobladas y zonas agrícolas destinadas al cultivo; aquí la vegetación nativa se encuentra en pequeñas poblaciones abnegada a ciertas laderas de pendientes fuertes y donde la erosión y quemas no permiten la repoblación o restauración de las especies, siendo *Cortaderia jubata* la especie de mayor adaptación. En zonas planas es muy fácil observar a los lados de la quebrada especies pionera (*Sida rhombifolia*) que han invadido completamente estos sitios (Foto 8).



Foto 8 *Sida rhombifolia*

Hierbas

La Tabla 42, muestra la abundancia y uso de las especies arbustivas.

Tabla 42 Abundancia y usos de las especies arbustivas

Familia	Nombre Científico	Nombre Local	Abundancia			Usos				
			1	2	3	M	A	Fi	O	Fo
Asteraceae	<i>Onoseris</i>		X						X	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	Moradilla			X	X			X	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i> Meyen	Huicundo		X					X	
Crassulaceae	<i>Crassula</i> sp.				X				X	
Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine ex -Carrière) Stapf	Rabo de zorro			X					
Orchidaceae	<i>Epidendrum jamiesonis</i> Rchb. F.	Flor de Cristo	X						X	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp. 1	Huicundo	X						X	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp. 3	Huicundo	X						X	
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.		X							
Poaceae	<i>Andropogon glaucescens</i> Kunth				X					

3 = Abundante; 2 = Común; 1 = Poco común, Usos: M = Medicinal, A = Alimento, Fi = Fibra, O = Ornamental; Fo = forraje.

Fuente: Trabajo de campo, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Arbustos

Se registró un total de 10 especies arbustivas y 8 familias botánicas, siendo las más abundantes *Furcraea andina*, *Spartium junceum* y *Agave americana*. Los arbustos en el área de estudio se resumen en la Tabla 43.

Tabla 43 Abundancia y usos de las especies arbustivas

Familia	Nombre Científico	Nombre Local	Abundancia			Usos				
			1	2	3	M	A	Fi	O	Fo
Asteraceae	<i>Baccharis sinuate</i> Kunth			X		X				
Asparagaceae	<i>Furcraea andina</i> Trel.	Cabuya			X			X		
Fabaceae	<i>Piptadenia</i> sp.			X						
Bromeliaceae	<i>Puya</i> sp.	Achupalla	X							
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L.	Retama			X			X		
	<i>Dodonaea viscosa</i> (L)									
Sapindaceae	Jacq.	Chamana		X		X				
Asteraceae	<i>Viguiera</i> sp.			X						
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Lantana		X					X	
	<i>Boerhavia coccinea</i>									
Nyctaginaceae	<i>Mill.</i>		X							
Asparagaceae	<i>Agave Americana</i> L.	Mishque			X	X		X	X	

3 = Abundante; 2 = Común; 1 = Poco común, Usos: M = Medicinal, A = Alimento, Fi = Fibra, O = Ornamental; Fo = forraje.

Fuente: Trabajo de campo, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2018

En la foto 9 se tiene la presencia de pencos (*agave americana*) en la zona del proyecto.



Foto 9 Agave americana (Penco)

Conclusiones estudio flora

Se trata de un área totalmente intervenida y degradada, donde ocurre la inexistencia de ecosistemas naturales, por ello en el presente estudio no se pudo establecer unidades de muestreo para la caracterización de flora de este lugar, ni aplicar métodos o parámetros ecológicos para medir la biodiversidad.

La metodología empleada para el levantamiento de información y obtención de resultados del componente flora en su mayoría de tipo pionero se basó en criterios de abundancia de individuos, a través de recorridos de observación en el área de la línea de conducción.

En el área del proyecto la mayor parte del ecosistema natural ha sido reducida a causa de la expansión demográfica, es por esta razón que únicamente se registraron especies introducidas en su mayor parte, las nativas han sido reducidas a causa de las diferentes actividades productivas que se desarrollan en la zona.

Fauna

El estudio de la fauna, al igual que el de la flora se lo realizó para el área de influencia de la Línea de Conducción Puenbo – Calderón; dicha área presenta altos signos de intervención humana, la diversidad de la misma es bastante baja, la mayoría de especies registradas son generalistas y propias de hábitats abiertos.

La relación directa que existe entre los bosques andinos con la diversidad de aves, mamíferos, anfibios y reptiles constituye un atributo ecológico muy particular, pero el instante en que factores externos relacionados con actividades antrópicas intervienen, las cadenas ecológicas se alteran produciendo variaciones de las poblaciones de la fauna. Las variaciones ecológicas no son perceptibles a simple vista, es necesario recurrir a herramientas como el muestreo biológico, para identificar cambios a nivel poblacional y factores que estén afectando la dinámica natural de la fauna.

De acuerdo a este contexto, el muestreo de la fauna terrestre se efectuó con el objeto de evaluar el estado actual del componente faunístico y determinar si las actividades constructivas provocarían o no afectaciones de los grupos faunísticos.

En vista de que la información del Estudio Ambiental para la Elaboración del Estudio de Línea Base es de un carácter general y no presentan resultados para puntos fijos de monitoreo para el área de interés (Remanentes de Bosque) que permita un análisis comparativo, en consecuencia, se procedió a considerar como información referencial para este tipo de análisis la Evaluación de Fauna levantada.

Descripción de los puntos de muestreo

Flancos cruce Guayllabamba y quebrada Tamauco

Tanto en los flancos derecho como izquierdo del cruce del Guayllabamba y quebrada Tamauco se encuentran remanentes de vegetación arbustiva, la cual conserva un pequeño número de especies de fauna, fotos 10 y 11.



Foto 10 Remanentes vegetación Guayllabamba



Foto 11 Remanentes vegetación quebrada Tamauco

Fauna Terrestre

Ornitofauna – Aves

En una gradiente altitudinal que se extiende desde los 500 hasta los 4 780msnm, el DMQ presenta varias formaciones ecológicas que albergan una nutrida población de aves, que se estima son de 542 especies, que incluyen 64 endémicas a nivel regional y una endémica a nivel global y exclusiva de Quito. Esta suprema riqueza ornitológica se ejemplifica con colorido en los colibríes, emblema natural nacional de Quito que se materializa en 55 especies diferentes. Esta es la tierra de los colibríes (Carrión, J.M., 2011).

En el DMQ se han registrado 542 especies de 59 familias y 17 órdenes (MECN, 2010), lo que demuestra una alta diversidad. A pesar de la constante presión antrópica y del estado de fragmentación de los ecosistemas, prácticamente todos los grupos están presentes. El orden más diverso es de los *Passeriformes*, así como las familias *Tyrannidae* (atrapamoscas), *Thraupidae* (tangaras), *Trochilidae* (colibríes) y *Furnariidae* (horneros, trepatroncos).

Por la gran diversidad de aves que posee el DMQ algunos ecosistemas y hábitats forman parte de una iniciativa mundial de Conservación de las Aves o IBA por sus siglas en inglés (Important Bird Areas). Las IBA son sitios de prioridad mundial para la conservación de poblaciones silvestres de aves en la que se desarrollan actividades como la protección de áreas naturales, prácticas sustentables, la educación ambiental, el turismo de naturaleza con énfasis en el aviturismo y la investigación.

Metodología Aves

Se emplearon las metodologías estándares para evaluaciones rápidas de ornitofauna: recorridos de observación, registro por cantos, complementado con información secundaria.

Fase de Campo

Registro Visual

El registro visual consistió en la observación directa de las diferentes especies de un sector determinado y en un punto específicamente establecido de acuerdo con la metodología.

Se realizó la observación de la ornitofauna en los flancos del río Guayllabamba (zona de cruce) y de la quebrada Tamauco.

Transectos de observación

Los registros de aves se realizaron mediante observaciones directas durante el recorrido rodeando los puntos referenciales, abarcando la mayor cantidad de hábitat. Los individuos fueron registrados e identificados mediante la Guía de Campo de Aves del Ecuador de R. Ridgely & P. Greenfield, 2006; y la base de datos actualizada de Birdlife International, Guía de aves de Quito. El análisis de cada especie se perfiló hacia la distribución regional, rango altitudinal e información de importancia para el informe.

Fase de Laboratorio o Gabinete

La información concerniente a la categoría de amenaza que presenta en la actualidad cada una de las especies registradas en los diferentes sitios de monitoreo se la llevó a cabo a través del Libro Rojo de Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002) y del sitio oficial de la organización BirdLife (<http://www.birdlife.org>).

Área de estudio

El muestreo del componente ornitológico se llevó a cabo en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Calderón, zona de influencia del Proyecto.

Resultados e Interpretación de los datos obtenidos

Muestreo

El estudio de la Ornitofauna se realizó durante 1 día efectivo de campo, se muestreó aproximadamente 1000m, con 8 horas, se aplicó el método de información directa y recopilación de información como se indica en la Tabla 44.

Tabla 44 Muestreo de la Ornitofauna mediante el uso de diferentes metodologías

Metodología aplicada	Horas/día	Tiempo total
Observación Directa	8 horas/día	1 día
Información bibliográfica	8 horas/día	2 días

Fuente: Trabajo de campo, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Resultados

En total se obtuvo registros de 27 especies de aves, que corresponde al 1,67% del total de la ornitofauna ecuatoriana, este bajo porcentaje, se debe a las características de alteración de los sitios.

Debido a las características ecológicas de las aves (locomoción, capacidad de dispersión y rangos de acción) y al diseño de la investigación establecido para este grupo, se presentan los resultados de diversidad y abundancia en forma global para toda el área de estudio ya que el transecto de observación se los realizó abarcando los diferentes tipos de hábitats de cada sitio.

La evaluación del componente ornitológico en el área de estudio reportó los siguientes datos:

El índice de diversidad para todos los puntos de muestreo dio como resultado una diversidad media (2,9) que es importante considerado el estado de conservación de los flancos de las quebradas para el corto tiempo del muestreo realizado.

Las aves registradas se agrupan en 14 familias y 4 órdenes (Tabla 45). Las familias más representativas fueron: Columbidae y Trochilidae con 4 especies (14,8%); Tyrannidae con 3 especies (11,1%), Accipitridae, Hirundinidae, Parulidae, Emberizidae y Thraupidae con 2 especies (7,40%), Falconidae, Apodidae, Furnariidae, Corvidae, Turdidae y Cardinalidae con una especie cada una (3,70%).

Tabla 45 Número de especies registradas por familia

Familia	Número de Especies	Porcentaje
Accipitridae	2	7,40%
Falconidae	1	3,70%
Columbidae	4	14,8%
Apodidae	1	3,70%
Trochilidae	4	14,8%
Furnariidae	1	3,70%
Tyrannidae	3	11,1%
Corvidae	1	3,70%
Turdidae	1	3,70%
Hirundinidae	2	7,40%
Parulidae	2	7,40%
Thraupidae	2	7,40%
Cardinalidae	1	3,70%
Emberizidae	2	7,40%
Total	27	100%

Fuente: Trabajo de campo, 2018

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Abundancia relativa

Como especies abundantes se registraron dos especies, en la categoría Común. Las especies registradas como Poco comunes fueron 5, finalmente en la categoría Rara se registró una especie (Tabla 46).

Tabla 46 Grado de abundancia relativa de las especies registradas

Nombres científicos	Nombres locales	Grado de abundancia
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	Poco común
<i>Faco espaverius</i>	Quilico	Común
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Abundante
<i>Streptoprogne zonaris</i>	Vencejo	Poco común
<i>Colibrí coruscans</i>	Colibrí	Común
<i>Patagona gigas</i>	Quinde	Raro
<i>Phyrocephalus rubinus</i>	Pájaro brujo	Poco común
<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	Huiracchuro	Poco común
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	Abundante
<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	Poco común

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Aspectos Ecológicos

La familia de los colibríes (Trochilidae) es el grupo mejor representado en número de especies para el sector, lo cual no es extraño si se considera que en el Ecuador habita más de un tercio de las especies conocida en el Mundo (Ortiz-Crespo y Carrión, 1991).

La expansión agrícola, industrial y urbanística seguramente empuja a los colibríes a buscar alimento en zonas poco accesibles y protegidas. Los insectívoros son el grupo más representativo con 2 especies seguido de los frugívoros con 2 especies, los semilleros y nectarívoros con 2 especies, con 2 especies los omnívoros, finalmente los carnívoros y carroñeros fueron escasos con una especie.

Estado de conservación

En el área de estudio ninguna de las especies registradas se encuentra en la Lista Roja del Ecuador – UICN.

Endemismo

En la zona de estudio no se registró ninguna especie endémica.

Uso del recurso

No se registró ningún tipo de uso sobre la avifauna de la zona. A continuación, en las fotos 12 a la 31 se pueden ver algunas de las especies de aves que se encuentran en la zona del Proyecto.



Foto 12 Presencia de gallinazos sector Quebrada Tamauco



Foto 13 Mirlo (*Turdus fuscater*)



Foto 14 Quinde soldado (*Chaetocercus mulsant*)



Foto 15 Colibrí gigante (*Pantagona gigas* Vieillot)



Foto 16 Rayito brillante (*Aglaeactis cupripennis*)



Foto 17 Jilguero común (*Spinus magellanicus*)



Foto 18 Colacintillo Colinegro (*Lesbia victoriae*)



Foto 19 Frigilo Pechiceno (*Phrygilus plebejus* Tschudi)



Foto 20 Huirac-churo (*Pheucticus chrysogaster* Lesson)



Foto 21 Gorrión (*Zonotrichia capensis*)



Foto 22 Pájaro brujo (*Pyrocephalus rubinus*)



Foto 23 Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)



Foto 24 Colibrí herrero (*Colibri coruscans*)



Foto 25 Mielerito Cinéreo (*Conirostrum cinereum*)



Foto 26 Tórtola (*Zenaida auriculata*)



Foto 27 Golondrina Azul y Blanca (*Notiochelidon cyanoleuca*)



Foto 28 Gallinazo de cabeza negra (*Coragyps atratus*)



Foto 29 Quilico (*Falco sparverius aequatorialis*)



Foto 30 Solitario Colorado (*Myiotheretes striaticollis*)



Foto 31 Tangara matorralera (*Tangara vitriolina*)

Mamíferos

En el DMQ se han registrado 112 especies de 28 familias y 11 órdenes, que representan el 295 de los mamíferos del Ecuador. En este conteo se incluye al olinguito, que, descubierto en el 2013, es la primera nueva especie de carnívoro que se identifica en el hemisferio occidental en 35 años (*Revista Mundo, 2013*). Los grupos más abundantes son los roedores con 38 especies, murciélagos, con 35, y carnívoros, con 14. Entre las especies identificadas se registran 13 endémicas para el Ecuador, diez de ellas pertenecientes al orden Rodentia: el ratón acuático (*Anotomys leanderk*), el ratón oliváceo (*Thomasomys vulcani*) y el ratón andino (*Thomasomys ucucha*); y, una especie del orden Chiroptera, el murciélago longirostro (*Anoura fistulata*).

En función de los pisos altitudinales de las 134 especies de mamíferos registrados para todo el piso tropical noroccidental, en los bosques tropicales del DMQ se registraron 61 especies que representan el 46%, y constituyen el 55% de todas las

especies registradas en el DMQ (MECN, 2010). Entre las especies que indican el buen estado de conservación de los ecosistemas están el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el puma (*Puma concolor*), el soche (*Mazama Rufina*), el mico (*Cebus albifrons aequatorialis*) y algunos micromamíferos como el murciélago de listas blancas (*Platyrrhinus nigellus*) y el ratón andino (*Nephelomys moerex*).

El estudio de mamíferos en el Proyecto Línea de Transmisión Paluguillo – Bellavista, tiene como objetivo identificar la diversidad de mamíferos asociadas al tipo de hábitat que conforman el área del Proyecto. Se recopiló información de las especies de mamíferos observados y se complementó con información bibliográfica. En las áreas de estudio se obtuvo un trabajo de 4 horas de observación directa, con un total de 800m recorridos. El área muestreo presentó una riqueza de 3 especies registradas.

Objetivo

- Diagnosticar el estado actual de la Mastofauna en el área de influencia del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón.

Metodología

La metodología utilizada para la caracterización de mamíferos, se basó en la utilización de diferentes técnicas estandarizadas de muestreo: observación directa, por huellas u

otros rastros. De manera complementaria, se incluyó información obtenida por medio de la revisión bibliográfica.

Fase de Campo

Las técnicas aplicadas en el campo se basan en metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre *et. al*, 2002) y se describen a continuación:

Observación Directa

Es una de las técnicas más elementales en cuanto a equipo requerido. Consiste en la observación directa de individuo o grupo de individuos en el sitio de estudio (Tirira, 1998).

Identificación de huellas y otros rastros

Con esta técnica se identifican huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras, comederos, huesos, heces fecales) que determinen la presencia de una especie de mamífero.

Área de estudio

El muestreo del componente masto fauna se llevó a cabo en la Provincia de Pichincha, en los flancos del río Guayllabamba (cruce) y la quebrada Tamauco, Parroquias Puenbo – Calderón, Distrito Metropolitano de Quito.

Resultados o Interpretación de los datos obtenidos

El estudio de la mastofauna se realizó durante 1 salida de campo, se muestreó aproximadamente 1000m con 8 horas, se aplicó el método de observación directa y recopilación de información (Tabla 47 Muestreo de la Mastofauna).

Tabla 47 Muestreo de la Mastofauna

Metodología aplicada	Horas/Día	Tiempo total
Observación Directa	8 horas/día	1 día
Información bibliográfica	8 horas/día	1 día

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Especies presentes y abundancia

Las técnicas de mayor información proporcionaron en el presente estudio fueron la observación directa y otros rastros.

Se obtuvieron escasos registros, debido a la presencia de especies exóticas como perros y gatos.

Riqueza y Diversidad

En el área de estudio, se registraron un total de 4 especies de mamíferos, pertenecientes a 5 familias y 4 órdenes (Tabla 48 Órdenes, número de especies y porcentaje de mamíferos presente en la zona del Proyecto). Las especies registradas equivale al 0,12% del total de la mastofauna ecuatoriana.

De acuerdo al número de especies el orden más representativo fue Carnívora con 2 especies (40%), Didelphimorphia, Lagomorpha y Rodentia con tan solo una especie (20%).

Tabla 48 Órdenes, número de especies y porcentaje de mamíferos presente en la zona del Proyecto

Órdenes	Nº de Especies	Porcentaje
Didelphimorphia	1	0,25%
Lagomorpha	1	0,25%
Rodentia	1	0,25%
Carnívora	1	0,25%
Total	4	100%

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Abundancia

En el presente estudio no se registraron especies que sobrepasen 10 individuos, por ende, no se los debe considerar abundantes.

Especies comunes de mamíferos en el área de estudio

La especie registrada para esta catalogación fue: la rata negra (*Rattus rattus*) con 7 individuos.

Especies poco comunes de mamíferos en el área de estudio

Se registraron tres especies como son: la zarigüeya andina de orejas blancas (*Didelphis pernigra*) con 2 individuos avistados, el conejo de monte (*Sylvilagus brasiliensis*) con 2 individuos y la comadreja andina (*Mustela frenata*) con 2 individuos capturados.

Diversidad

Según los puntos de muestreo del presente estudio se elaboró el índice de diversidad de Shannon-Wiener, para los muestreos se presenta en la Tabla 49. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y registros visuales sin tomar en cuenta las huellas y la información obtenida por los moradores del sector.

Tabla 49 Riqueza, Abundancia y medida de Diversidad en los sitios de muestreo

Localidad	Riqueza de Especies (S)	Número de Individuos (N)	Índice de Shannon-Wiener H'	Interpretación del Índice (Con base en Magurran 1987)
Flancos de Quebrada Tamauco y Río Guayllabamba (cruce)	4	11	1,1	Diversidad Baja

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Considerando el valor de Diversidad de Shannon-Wiener, el cálculo para el área de estudio se expresa como diversidad baja de acuerdo a los marcos de referencia establecidos por Magurran (1987).

Las medidas de diversidad variaron entre 1 y 1,5 lo cual indica un bajo nivel de diversidad en el área de estudio.

Uso del recurso

No se tiene registrado un uso para la fauna nativa del sector.

Herpetofauna

La herpetofauna del DMQ está compuesta por 145 especies, 92 de ellas anfibios y 53 reptiles. Para la clase Anfibia se reportan 88 especies de ranas o sapos (Anuros), dos salamandras (Caudados) y dos ilulos (Gymnophiona). El orden de los anuros o anfibios sin cola, está representado en su mayoría por una alta riqueza de ranas terrestres de la familia Strabomantidae que aglutinan más de la mitad de la diversidad total de anfibios del DMQ (50 especies). La clase Reptilia por su lado está representada por 27 especies de ofidios (Serpientes), 24 especies de lagartijas (Saurios) y dos tortugas (Chelonia). El orden Serpientes están ampliamente representadas por la familia Colubridae la cual representa más de una cuarto de la diversidad total de reptiles registrada en el DMQ (18 especies). Este orden también incluye composiciones considerablemente altas de especies de víboras (Viperidae) (6 especies), así como la presencia de serpientes corales (Elapidae) y boas pigmeas (Tropidophidae). El orden Sauria o lagartijas incluyen grupos bien representados por las familias de lagartijas minadoras (Gymnophthalmidae), camaleones americanos (Polychrotidae), iguanas enanas (Hoplocercidae), guagsas (Tropiduridae) y lagartijas terrestres (Teiidae). El último orden de reptiles del DMQ corresponde a la familia de tortugas mordedoras (Chelydridae) y tortugas taparrabo (Kinosternidae).

La zona estudiada se encuentra en un área altamente intervenida, la contaminación de fuentes de agua ha hecho que la población de anfibios y reptiles disminuya dramáticamente (Duelmman y Trueb 1994, McDiarmid 1994, Pearman 1997, Lips *et al.* 2001).

Objetivos

- Realizar un listado de las especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio.

Metodología

La metodología empleada para el estudio de la herpetofauna corresponde a Métodos Múltiples para inventario basadas en técnicas ambientales estandarizadas sugeridas por Lips *et. al.* 2001, Heyer *et. al.* 1994 y Angulo *et. al.* 2006. Para ello se ejecutó:

- Recorridos Libres (RL): para caracterizar la herpetofauna del área se realizó caminatas por los diferentes puntos de muestreo; esto contribuyó para verificar la existencia de anuros o reptiles dentro del área.
- Recopilación bibliográfica: la recopilación bibliográfica ayuda a complementar la información recabada en el campo y determinar especies que no se hayan podido detectar dentro del área.

El monitoreo se realizó en las zonas de las Quebradas Tamauco y el cruce del Río Guayllabamba.

Resultados e interpretación de los datos obtenidos

El monitoreo se realizó durante un día efectivo de trabajo. Se recorrió aproximadamente 1000m y un total de 8 horas de trabajo, además se invirtió un total de 8 horas de recopilación bibliográfica (Tabla 50 Muestreo Herpetofauna).

Tabla 50 Muestreo cualitativo para la Herpetofauna mediante el uso de diferentes metodologías

Metodología aplicada	Horas	Área cubierta	Tiempo total	Total área
Recorridos libres	8	1000m	8 horas	1000m
Recopilación bibliográfica	8	N/a	8	N/A

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Diversidad y Abundancia relativa

En el área de estudio, se registraron un total de 2 especies de herpetofauna, pertenecientes a 2 familias y 2 órdenes. La totalidad de la Herpetofauna se distribuye de la siguiente forma: anfibios corresponden al orden Anura agrupado en una familia y género y una especie. Los reptiles se agrupan en un orden. Squamata, representados por una familia, un género y una especie, como se muestra en la Figura 49.

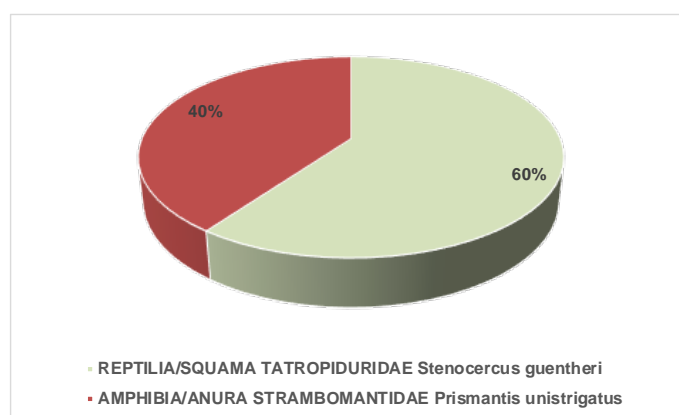


Figura 49 Familias de Anfibios y Reptiles presentes en el área de muestreo

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En el sitio se observaron un total de 5 individuos (3 reptiles y 2 anfibios), correspondientes a 2 especies, de acuerdo con el análisis de abundancia relativa, la especie *Stenocercus guentheri* fue la especie más abundante con 2 individuos observados ($P_i = 0,50$), representando el 50% del total de registros y *Pristimantis unistrigatus* con 2 individuos ($P_i = 0,50$), representando el 50% del total (Tabla 51 Abundancia relativa de la herpetofauna registrada en el área de estudio).

Tabla 51 Abundancia relativa de la herpetofauna registrada en el área de estudio

Especies	Frecuencias	P_i
<i>Stenocercus guentheri</i>	2	0,50
<i>Pristimantis unistrigatus</i>	2	0,50
	4	1

Elaboración: INGECONSULT, 2019

La diversidad general, según el índice de Shannon Wiener, es de $H' = 0,5$ lo que indica una diversidad baja (Tabla 52 Diversidad del sitio evaluado).

Tabla 52 Diversidad del sitio evaluado

Diversidad General	Frecuencias
Especies	2
Individuos	4
Dominancia	0,3884
Shannon indx	0,56
Equitability	0,8086

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Estado de conservación y endemismo de la herpetofauna recopilada bibliográficamente

De las especies encontradas el 36,36% corresponden a especies de baja preocupación; 9,09% a especies Vulnerables; 18,18% en Peligro; 18,18% Casi Amenazado; y 18,18% de las especies no se encuentran evaluadas.

Determinación de áreas sensibles (cuerpos de agua, sitios de reproducción, entre otros)

Las zonas muestreadas no presentaron lugares sensibles para la herpetofauna, la quebrada Tamauco y río Guayllabamba (cruce), se encuentran intervenidos por las actividades antrópicas.

Uso del recurso

Actualmente, aunque no se reportó ninguna especie de herpetofauna, no se conoce en la zona del Proyecto Puembo – Calderón, que se les pueda dar a estos pequeños vertebrados.

Discusión y conclusiones

En general la herpetofauna en la zona del Proyecto, es limitada, debido al proceso de urbanización e industrialización que mantiene el sector, especialmente la zona de Calderón, esto refleja la alteración del hábitat indispensable para la supervivencia de este tipo de fauna (Foto 32 Cutín Rayado de Quito).



Foto 32 Cutín Rayado de Quito (*Pristimantis unistrigatus*)

Potenciales amenazas al ecosistema

La Línea de conducción llega a la Planta de Tratamiento en Calderón, en el sector no se tendrán amenazas al ecosistema en vista de que es un sector con alto flujo de maquinaria pesada y no afectaría a la flora y fauna del sector.

10.3.2.3 Componente Socioeconómico

La línea de conducción Puembo – Calderón, permitirá el abastecimiento de agua para Quito en la Zona de Calderón, para lograr un ordenado desarrollo de esta importante área metropolitana.

El área de desarrollo del Proyecto ubicada en la zona Nororiental del Distrito Metropolitano de Quito, comprende a las parroquias de Puembo y Calderón. Para este estudio está limitado al norte por la zona urbana de la parroquia de Guayllabamba; al sur por la Parroquia de Tumbaco, al este por el Río Guayllabamba y al oeste por las parroquias orientales del DMQ.

Perfil demográfico

Composición de la población por edad y sexo

De acuerdo a los datos del Censo 2010 el Cantón Quito tiene una población de 2 239 191 habitantes, de los cuales 1 150 380 son mujeres y representan el 51,37%; y 1 088 811 hombres equivalente al 48,63%; el índice de feminidad es de 105,65 mujeres por cada 100 hombres. La población por grupos de edad se distribuye de la siguiente manera en la Tabla 53:

Tabla 53 Distribución de la Población por Sexo en el DMQ

TOTAL DMQ		QUITO		
		URBANO	DISPERSO	RURAL
TOTAL DMQ HOMBRES	1 088 811	778 742	4 578	305 491
TOTAL DMQ MUJERES	1 150 380	830 676	4 537	315 167
% Hombres	48,6			
% Mujeres	51,4			

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

Si se observa la proporción de hombres y de mujeres, en Quito se registra una leve presencia mayoritaria de mujeres respecto de hombres.

La distribución de la población por edad en el DMQ, se presenta en la Tabla 54.

Tabla 54 Distribución de la población por edad en el DMQ

GRUPOS DE EDAD	No. HABITANTES	%
Población menores a 1 año	35 858	%
Población 1 a 9 años	374 106	1,6%
Población 10 a 14 años	205 583	16,7%
Población 15 a 29 años	629 525	9,2%
Población 30 a 49 años	603 083	28,1%
Población 50 a 64 años	249 520	26,9%
Población de 65 y más años	141 516	11,2%

GRUPOS DE EDAD	No. HABITANTES	%
TOTAL	2 239 191	6,3%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, Censo INEC 2010.

La población joven de hasta 29 años suma el 55,6% y la mayor de hasta los 65 años el 44,4%; predominan la población joven en el cantón (Figura 50).

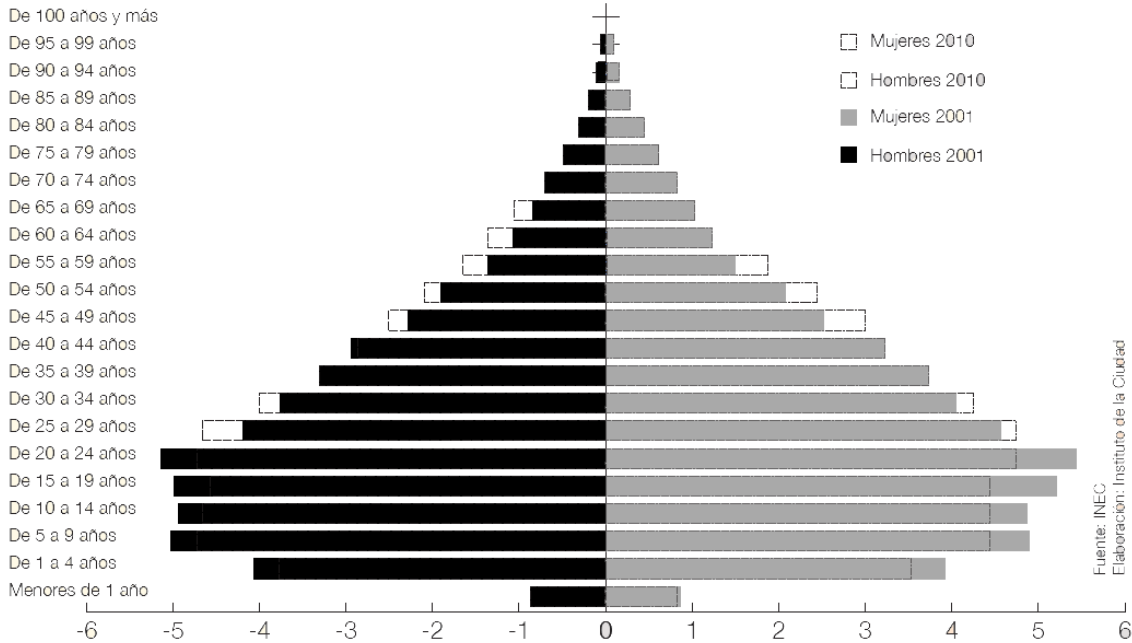


Figura 50 Distribución de la población por edad Distrito Metropolitano de Quito

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

En la zona del proyecto Línea de conducción Puenbo - Calderón, se tiene la distribución de la población por sexo y edad en la Tabla 55 y Tabla 56 a continuación:

Tabla 55 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO EN LA ZONA DEL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN PUEMBO - CALDERÓN POR ADMINISTRACIONES ZONALES Y PARROQUIAS

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	GRUPOS DE EDAD															
		HOMBRES							MUJERES								
		TOTAL HOMBRES	Menor de 5 años	Niños (5-11)	Adolescentes (12-18)	Jóvenes (19-35)	Adultos (36-64)	Tercera Edad (65 años y más)	TOTAL MUJERES	Menor de 5 años	Niños (5-11)	Adolescentes (12-18)	Jóvenes (19-35)	Adultos (36-64)	Tercera Edad (65 años y más)	% Hombres	% Mujeres
AEROPUERTO		46067	5 029	7011	6727	13770	10854	2676	46 097	4672	6823	6466	14200	11177	2579	50,0	50,0
	PUEMBO	6 809	760	1040	959	2007	1677	366	6 784	703	1033	956	2014	1686	392	50,1	49,9
CALDERÓN		79723	8040	11574	10964	24694	21209	3242	82861	7885	11276	10665	25662	23186	4187	49,0	51,0
	CALDERÓN	74914	7532	10838	10260	23250	20020	3014	77817	7401	10508	9950	24189	21841	3928	49,0	51,0

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ
Elaboración: INGECONSULT, 2019

Datos de población por edad y sexo en la zona del Proyecto por barrios:

Tabla 56 Población por sexo y edad Zona del Proyecto LC Puenbo – Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD												
						Menor de 5 años		Niños (5-11)		Adolescentes (12-18)		Jóvenes (19-35)		Adultos (36-64)		Tercera Edad (65 y más)		
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
AEROPUERTO	PUEMBO	La Libertad	103	94	197	11	11	15	15	8	7	33	32	29	26	7	3	
		San Carlos																
		Chiche Obraje	219	239	458	23	29	30	48	26	28	72	69	55	55	13	10	
		Chiche Toledo																
CALDERÓN	CALDERÓN	Corazón de Jesús	746	812	1558	66	78	105	91	109	105	222	250	220	253	24	35	
		24 de Junio	275	275	550	32	28	45	39	40	39	79	84	72	77	7	8	
		Ana María	669	677	1346	65	79	115	98	112	106	194	207	158	161	25	26	
		Barrio Central C	1227	1250	2477	101	120	154	137	150	162	407	376	345	355	70	100	
		Bellavista	1175	1250	2425	142	141	169	208	169	160	339	364	276	298	80	79	
		Bellavista	1283	1218	2501	127	122	204	192	208	169	381	404	327	299	36	32	
		Bonanza	292	327	619	18	27	44	36	41	41	76	100	103	108	10	15	
		CANDELARIA No1	567	557	1124	68	52	72	68	70	73	184	197	149	149	24	18	
		CANDELARIA No1	606	619	1225	54	51	89	82	78	79	180	168	159	181	46	58	
		Carapungo	12043	13280	25323	1047	1068	1588	1514	1430	1530	4021	4206	3439	4182	518	780	
		Casa Tuya	696	685	1381	73	69	102	102	95	81	225	219	168	187	33	27	
		Central	193	188	381	12	15	22	22	27	22	50	43	59	56	23	30	
		Ciudad Alegría	463	536	999	33	32	47	50	51	67	136	157	168	183	28	47	
		Colinas del Valle	669	660	1329	77	90	94	100	108	95	206	194	165	160	19	21	
		Collas	3364	3391	6755	345	336	471	482	449	432	1071	1066	890	916	138	159	
		Ecuador	220	212	432	16	24	40	33	39	30	65	57	53	64	7	4	
		El Arenal	1087	1063	2150	108	82	146	145	124	114	397	374	265	295	47	53	
		El Cajón	1192	1219	2411	123	115	176	154	166	144	336	380	325	352	66	74	
		El Carmen #2	490	493	983	43	49	64	64	64	65	149	140	139	142	31	33	
		El Clavel	1819	1922	3741	163	180	229	243	216	213	594	612	539	586	78	88	
		El Comín	212	197	409	28	24	44	31	32	28	51	66	53	46	4	2	

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD											
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL	Menor de 5 años		Niños (5-11)		Adolescentes (12-18)		Jóvenes (19-35)		Adultos (36-64)		Tercera Edad (65 y más)	
						Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
		El Inca	1455	1541	2996	140	138	195	201	199	160	450	468	421	503	50	71
		ESPERANZA PROGRESO	398	362	760	34	32	59	53	65	49	127	114	93	93	20	21
		JESÚS GRAN PODER	552	512	1064	74	57	87	86	76	64	164	176	136	114	15	15
		José Terán	1525	1489	3014	163	149	219	218	199	167	495	491	384	384	65	80
		Julio Zabala	2795	2890	5685	292	299	427	418	401	380	833	872	735	776	107	145
		La Capilla	367	363	730	32	35	65	57	52	43	108	102	86	93	24	33
		La Tola	3088	3174	6262	347	363	501	483	463	423	928	965	751	792	98	148
		Landázuri	757	785	1542	74	66	122	113	89	93	235	223	198	231	39	59
		Las Laderas de San Francisco	613	611	1224	67	59	92	99	82	96	196	181	143	148	33	28
		Luz y Vida	2108	2166	4274	252	242	353	341	290	281	670	715	485	512	58	75
		Nueva Ciudad	238	240	478	26	23	38	39	36	47	77	63	51	55	10	13
		Nuevo Amanecer	803	832	1635	92	89	120	123	114	110	235	244	205	238	37	28
		Paredes	3471	3593	7064	348	323	493	504	500	489	1026	1091	960	1018	144	168
		Profes Municipal	128	128	256	12	13	17	11	16	20	37	35	37	38	9	11
		Puertas del Sol	1195	1245	2440	122	103	162	177	171	167	380	388	322	358	38	52
		Redin # 2	1240	1325	2565	132	110	191	167	164	173	360	407	337	379	56	89
		Reina del Cisne	87	94	181	7	16	19	12	9	12	30	30	15	20	7	4
		S_Camilo	3325	3395	6720	341	294	481	423	475	442	935	1067	959	994	134	175
		S_Clara Pomas	278	334	612	25	37	44	59	43	39	74	88	81	93	11	18
		San Fco. De Oyacoto	449	427	876	54	42	67	68	64	56	148	137	98	99	18	25
		San Fco. De Oyacoto	78	72	150	9	10	10	9	14	7	24	25	16	15	5	6
		San Fco. De Oyacoto	124	137	261	12	12	22	24	22	17	35	38	27	37	6	9
		S_Franci Oyacoto	419	425	844	46	50	55	68	81	56	122	122	100	104	15	25
		S_José	3840	4122	7962	365	317	548	503	527	553	1167	1273	1119	1287	114	189
		S_José Alto	2005	2082	4087	237	198	304	324	279	282	565	648	555	545	65	85
		S_José de Morán	1823	1837	3660	179	181	281	263	265	269	561	564	488	502	49	58
		S_Juan Calderón	973	982	1955	91	111	153	151	154	125	285	290	251	257	39	48

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD											
						Menor de 5 años		Niños (5-11)		Adolescentes (12-18)		Jóvenes (19-35)		Adultos (36-64)		Tercera Edad (65 y más)	
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
		S_Juan Loma Alto	128	133	261	10	12	13	15	17	21	47	38	30	31	11	16
		S_Juan Loma Bajo	466	490	956	49	43	57	72	66	54	132	138	135	142	27	41
		S_Juan Loma N 1	1227	1281	2508	126	135	147	152	169	161	402	387	325	358	58	88
		S_Luis Calderón	1633	1533	3166	170	174	262	204	241	189	540	551	367	362	53	53
		S_Miguel Calderón	772	796	1568	104	88	133	127	103	122	259	246	145	172	28	41
		S_Miguel Común BJ	382	441	823	42	55	61	64	48	68	129	134	87	96	15	24
		S_Vicente	178	214	392	8	17	27	35	27	28	54	54	42	59	20	21
		Sierra Hermosa	3139	3216	6355	333	321	469	404	430	435	967	1014	849	916	91	126
		Sierra Hermosa	2764	2889	5653	286	289	402	416	405	390	856	900	725	777	90	117
		Sol Naciente	346	363	709	41	59	50	69	56	43	98	97	83	79	18	16
		Santa Anita	108	86	194	18	12	25	13	13	10	32	35	18	15	2	1
		Santa Anita	150	182	332	14	26	18	25	26	27	48	54	34	40	10	10
		Unión Nacional	199	199	398	17	19	29	27	31	27	56	60	55	59	11	7

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Tasa de crecimiento de la población

Es los últimos 30 años la población del distrito se ha duplicado: de 1 083 600 habitantes en 1982 a 2 414 en 2014. El promedio de crecimiento anual ha bajado paulatinamente dese 4% de 1982 hasta un promedio del 2,2% anual entre 2001 y 2010. Según grupos etáreos, el grupo de habitantes entre 18 – 29 años es el más numeroso, mientras que el grupo de 65 en adelante es el más pequeño.

La tasa de crecimiento de la población del Distrito Metropolitano de Quito, se presenta en la Tabla 57:

Tabla 57 Tasa de Crecimiento del DMQ

DESCRIPCIÓN		TOTAL DISTRITO	QUITO		
			URBANO	DISPERSO	RURAL
POBLACIÓN	2010	2 239 191	1 609 418	9 115	620 658
	2001	1 842 201	1 397 698	13 857	430 606
	1990	1 388 500	1 105 526	24 535	258 439
TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO %	2010 - 2001	2,2	1,6	-4,6	4,1
	2001 - 1990	2,6	2,2	-5	4,8

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

De acuerdo a la Tabla 58 en el período intercensal 1990 – 2001 para el DMQ, se tuvo una tasa de crecimiento de la población del 2,6%; mientras que en el período intercensal 2001 - 2010 se tuvo una tasa del 2,2%; lo que implica una disminución del 0,4%.

Tabla 58 Tasa de Crecimiento en la Zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo – Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	POBLACIÓN			TASA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO	
		2010	2001	1990	2010-2001	2001-1990
AEROPUERTO		92164	71792	40601	2,8	5,3
	PUEMBO**	13503	10958	6148	2,4	5,4
CALDERÓN		162584	93989	40681	6,3	7,9
	CALDERÓN	152731	85828	36297	6,6	8,1

**Parroquia Rural

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Las parroquias Puenbo y Calderón tuvieron una tasa de crecimiento para el período intercensal 2001-2010 de 2,4% y 6,6% respectivamente, estos valores han disminuido comparado con las tasas de crecimiento para el período intercensal 1990 – 2001 que fue de 5,4% y 8,1%; pero Calderón sigue siendo una de las parroquias con mayor crecimiento poblacional del DMQ.

Densidad de la población

En cuanto a la densidad poblacional el Distrito Metropolitano de Quito, según los datos obtenidos de la Secretaría de Territorio, hábitat y vivienda en base al Censo de Población y Vivienda es de 5,3Hab/ha (Tabla 59).

Tabla 59 Densidad de la Población del DMQ

DESCRIPCIÓN		TOTAL	QUITO		
		DISTRITO	URBANO	DISPERSO	RURAL
Superficie Total Ha.		423 050,5	20 253,8	14 709,9	388 091,8
Superficie Urbana Ha.		52 479,0	20 253,8	-	32 225,2
POBLACIÓN	2010	2 239 191	1 609 498	9 115	620 658
	2001	1 842 201	1 397 698	13 897	430 606
	1990	1 388 500	1 105 526	24 535	258 439
*Densidad (Hab./Ha) 2010	Global	5,3	46	0,6	1,6
	Urbana	42,7	79,5	0	19,3

*Densidad Global. Relacionada con la superficie total de la parroquia o zona administrativa sin restricción de áreas.

Densidad Urbana. - Relacionada exclusivamente con la superficie del suelo de uso urbana

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC/Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Con respecto a las densidades en la zona del Proyecto, se muestran en la Tabla 60, a continuación:

Tabla 60 Densidad de la Población Zona del Proyecto

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Superficie Total Ha.	Superficie Urbana Ha.	Población			*Densidad (Hab./Ha) 2010	
				2010	2001	1990	Global	Urbana
AEROPUERTO		60213,2	7885,2	92164	71792	40601	1,5	11,7
	PUEMBO	3171,1	1158,4	13503	10958	6148	4,3	11,7
CALDERÓN		8646,7	4648,5	162584	93989	40681	18,8	35,0
	CALDERÓN	7922,0	4072,8	152731	85828	36297	19,3	37,5

*Densidad Global. Relacionada con la superficie total de la parroquia o zona administrativa sin restricción de áreas.

Densidad Urbana. - Relacionada exclusivamente con la superficie del suelo de uso urbana

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC; Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

En cuanto a la densidad poblacional las parroquias Puembo y Calderón según los datos obtenidos de la Secretaría de Territorio, hábitat y vivienda es de 4,3Hab/Ha. y 19,3Hab/Ha respectivamente.

Calderón es la parroquia con mayor densidad poblacional del Distrito Metropolitano de Quito.

Densidad de la población por los barrios en la zona del Proyecto

En la Tabla 61, se muestra la densidad de la población en los barrios en la zona del Proyecto.

Tabla 61 Densidad de la población LT Puenbo – Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			Superficie (Hectáreas)	Densidad poblacional (hab/Ha.)
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL		
AEROPUERTO	PUEMBO	La Libertad	103	94	197	62,67	31
		San Carlos					
		Chiche Obraje	219	239	458	125,43	3,7
		Chiche Toledo	392	414	806	123,16	6,5
CALDERÓN	CALDERÓN	Corazón de Jesús	746	812	1558	25,25	61,7
		24 de Junio	275	275	550	24,71	22,3
		Ana María	669	677	1346	96,12	14,0
		Barrio Central C	1227	1250	2477	36,87	67,2
		Bellavista	1175	1250	2425	104,91	23,1
		Bellavista	1283	1218	2501	664,05	3,8
		Bonanza	292	327	619	27,63	22,4
		CANDELARIA No1	567	557	1124	74,60	15,1
		CANDELARIA No1	606	619	1225	109,62	11,2
		Carapungo	12043	13280	25323	130,12	194,6
		Casa Tuya	696	685	1381	20,15	68,6
		Central	193	188	381	24,29	15,7
		Ciudad Alegría	463	536	999	8,04	124,2
		Colinas del Valle	669	660	1329	25,35	52,4
		Collas	3364	3391	6755	149,73	45,1
		Ecuador	220	212	432	15,47	27,9
		El Arenal	1087	1063	2150	36,63	58,7
		El Cajón	1192	1219	2411	97,16	24,8
		El Carmen #2	490	493	983	41,30	23,8
		El Clavel	1819	1922	3741	85,92	43,5
		El Comín	212	197	409	197,43	2,1
		El Inca	1455	1541	2996	60,10	49,8
		ESPERANZA PROGRESO	398	362	760	66,26	11,5
JESÚS GRAN PODER	552	512	1064	42,00	25,3		
José Terán	1525	1489	3014	49,56	60,8		
Julio Zabala	2795	2890	5685	88,60	64,2		
La Capilla	367	363	730	66,67	10,9		
La Tola	3088	3174	6262	225,22	27,8		
Landázuri	757	785	1542	57,29	26,9		
Las Laderas de San Francisco	613	611	1224	1477,88	0,8		
Luz y Vida	2108	2166	4274	86,60	49,4		
Nueva Ciudad	238	240	478	313,07	1,5		
Nuevo Amanecer	803	832	1635	32,40	50,5		

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN			Superficie (Hectáreas)	Densidad poblacional (hab/Ha.)
			HOMBRES	MUJERES	TOTAL		
		Paredes	3471	3593	7064	91,39	77,3
		Profes Municipal	128	128	256	17,84	14,4
		Puertas del Sol	1195	1245	2440	38,72	63,0
		Redin # 2	1240	1325	2565	175,61	14,6
		Reina del Cisne	87	94	181	28,11	6,4
		S_Camilo	3325	3395	6720	127,91	52,5
		S_Clara Pomas	278	334	612	38,54	15,9
		San Fco. De Oyacoto	449	427	876	351,15	2,5
		San Fco. De Oyacoto	78	72	150	118,17	1,3
		San Fco. De Oyacoto	124	137	261	216,70	1,2
		S_Franci Oyacoto	419	425	844	223,32	3,8
		S_José	3840	4122	7962	89,34	89,1
		S_José Alto	2005	2082	4087	101,41	40,3
		S_José de Morán	1823	1837	3660	82,01	44,6
		S_Juan Calderón	973	982	1955	73,77	26,5
		S_Juan Loma Alto	128	133	261	60,30	4,3
		S_Juan Loma Bajo	466	490	956	145,45	6,6
		S_Juan Loma N 1	1227	1281	2508	62,99	39,8
		S_Luis Calderón	1633	1533	3166	57,17	55,4
		S_Miguel Calderón	772	796	1568	45,40	34,5
		S_Miguel Común BJ	382	441	823	83,55	9,9
		S_Vicente	178	214	392	23,59	16,6
		Sierra Hermosa	3139	3216	6355	119,74	53,1
		Sierra Hermosa	2764	2889	5653	173,36	32,6
		Sol Naciente	346	363	709	30,86	23,0
		Santa Anita	108	86	194	685,57	0,3
		Santa Anita	150	182	332	56,03	5,9
		Unión Nacional	199	199	398	60,33	6,6

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Distribución Poblacional por Grupo Analizado

Dentro de la Zona del Proyecto se identificó como grupo étnico principal a los mestizos. En la Tabla 62, se encuentran detalladas las variables de auto identificación étnica, según su cultura y costumbres.

Tabla 62 Auto identificación Étnica en la Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	PORCENTAJE DE PERSONAS SEGÚN SU AUTOIDENTIFICACIÓN							
		INDÍGENA	AFROECUATORIANO/A	NEGRO/A	MULATO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A
AEROPUERTO		6,7	2,1	0,4	1,2	1,4	82,6	7,9	0,4
	PUEMBO	2,7	2,3	0,7	1,3	1,4	85,7	5,7	0,1
CALDERÓN									
	CALDERÓN	5,9	5,5		2,2	1,6	80,1	4,5	0,3

Fuente: Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, 2016

Elaboración: INGECONSULT, 2016

La mayoría de personas en la zona del Proyecto Línea de Puenbo - Calderón, se consideran mestizos. El siguiente grupo, corresponde a personas que se consideran indígenas, muy seguidos de las personas afro ecuatorianas y blancas.

Migración

En la historia más reciente han confluído en el DMQ –y en muchas regiones del Ecuador- procesos migratorios internos y hacia el exterior, estrechamente relacionados con la crisis económica de finales del siglo XX y la dolarización de la economía. En primer lugar, la crisis generó entre 1999 y 2001 (Figura 51), la salida hacia el exterior de más de 60 000 habitantes de Quito. De manera paralela, la crisis provocó un agravamiento de las condiciones de vida en sectores rurales de la Sierra Centro, lo cual produjo una inmigración que buscaba mejores oportunidades en la capital ecuatoriana, y cabe resaltar que la tasa de estos flujos ha descendido notablemente pasando del 2,7% al 1,3% entre 1990 y 2001.

El Distrito Metropolitano de Quito se caracteriza por ser el lugar de mayor concentración de migrantes, inmigrantes, refugiados y desplazados. De acuerdo a los datos del VI Censo de Población y V de Vivienda (2001), entre 1996 y 2001, la población emigrante en el cantón Quito pasó de 3 896 a 23 362 personas, lo cual representa el 21,5% de total de emigración nacional y 4,4% del total de su población (Pinito y Ruiz, 2008:31).

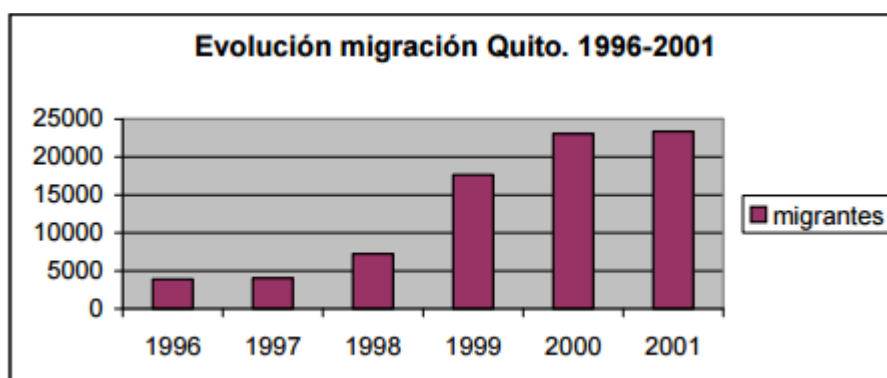


Figura 51 Evolución de la migración en el cantón Quito

Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda 2001

Como se ve en el gráfico anterior, Quito registra un alto crecimiento de la migración, con su mayor punto entre 1998 y 1999 cuando la cantidad de personas que salieron se duplica de 7246 a 17673 personas (Plan Distrital de Migración, 2007). De acuerdo con la información del VI Censo de Población y V de Vivienda (2001), procesada por FLACSO (2006) para la Línea Base del Plan Distrital de la Migración, las parroquias que presentan población emigrante son Calderón, Solanda, San Bartolo, Kennedy, Ponceano, La Argelia, Ferroviara, San Juan, Chilibulo, Puengasí, Ñaquito y Chillogallo.

En la zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo - Calderón, las personas tienden a movilizarse para mejorar sus ingresos y con ello su condición de vida, ya que es justamente la Población en Edad de Trabajar (PET) la más propensa a emigrar hacia alguna de las provincias del país, alrededor del 40% de las personas deja su provincia de origen en busca de mejores oportunidades, ya sea por negocios, trabajo, o estudio (INEC, 2010).

Tabla 63 Población migrante por destino y motivo Calderón

ACTUAL PAÍS DE RESIDENCIA	PRINCIPAL MOTIVO DE VIAJE				Total
	Trabajo	Viaje	Unión Familiar	Otro	
Estados Unidos	212	75	100	48	435
Alemania	5	5	6	1	17
Italia	124	27	43	11	205
España	1615	209	429	53	2306
Sin especificar	252	49	105	80	486
Total	2208	365	683	193	3449

Fuente: INEC, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2018

A nivel de la migración externa las motivaciones son similares, como se observó en el cuadro anterior, de acuerdo al censo del 2010, el principal destino ha sido España y el mayor motivo el trabajo (Tabla 63).

Con respecto a la movilidad de la población rural, está no es provocada sólo por la industrialización de la región, sino también por el atractivo que ejercen las áreas urbanas en el habitante rural y por el movimiento natural de expulsión de la gente que vive en el área rural, como resultado de la miseria, falta de incentivo laboral, o deficiencia educativa (Tabla 64, Población migrante por sexo).

Tabla 64 Población migrante por sexo

Unidad Territorial	Hombre	Mujer	Total
PICHINCHA	32173	30563	62736
QUITO	29384	27881	57265
CALDERÓN	2000	1864	3864

Fuente: INEC, VI Censo de Población y V de Vivienda 2001

Elaboración: INGECONSULT, 2018

Producto del proceso de migración interna de las diferentes ciudades y provincias del País hacia Quito como la capital, parroquias cercanas a la ciudad, como Calderón, fue destino para establecer temporal o definitivamente y fueron conformando un importante asentamiento suburbano con migrantes internos, motivados por la segmentación de propiedades y la posterior venta de éstas para fábricas y planes de vivienda públicos y privados, dando como resultado un poblamiento pasivo.

Características de la población económicamente activa (PEA) y Población en Edad de Trabajar

La Población Económicamente Activa (PEA) hace referencia a todas aquellas personas que teniendo edad para trabajar (10 años y más) (i) trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda de otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar, (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes; y (iii) no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar.

La Población en Edad de Trabajar (PET) son todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar.

Según información del INEC a junio de 2014, la Población Económicamente Activa urbano rural de Quito fue de 887 811 trabajadores (875 439 sólo urbano), el 37% de la población total de la ciudad. Respecto a la población con ocupación plena, ésta llegó a la cifra de 603 553 personas (597 568 personas corresponden a lo urbano), esto implica que Quito aporta con el 23,6% de las plazas de trabajo generadas a nivel nacional urbano, lo cual la ubica como la segunda ciudad creadora de empleo, siguiendo a Guayaquil que aporta el 24,4% y delante de Cuenca que aporta 4,6% y Machala con el 2,3%.

Tabla 65 Población económicamente activa en las parroquias zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo – Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)			POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR (PET)		
		TOTAL	HOMBRE	MUJER	TOTAL	HOMBRE	MUJER
AEROPUERTO		62874	35719	27155	72677	36072	36605
	PUEMBO	9340	5314	4026	10638	5297	5341
CALDERÓN		110337	60883	49454	130457	63478	66979
	CALDERÓN	103656	57224	46432	122676	59701	62975

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

De la Tabla 65, se desprende que la Parroquia con mayor población económicamente activa (PEA) es Calderón con 103656 habitantes y la Parroquia con menor población económicamente activa es Puenbo con 9340 habitantes.

Con relación a la población en edad de trabajar (PET), Calderón también es la más representativa con 122676 habitantes y la población con menor número de personas en edad de trabajar es Puenbo con 10638 habitantes.

En la Tabla 66 y Tabla 67, a continuación, se tiene a la población económicamente activa de la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón por barrios.

Tabla 66 PEA Línea de Conducción Puenbo - Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA		
			Total	Hombres	Mujeres
AEROPUERTO	PUEMBO	La Libertad	130	83	47
		San Carlos			
		Chiche Obraje	317	174	143

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		
			Total	Hombres	Mujeres
		Chiche Toledo	560	309	251
CALDERÓN	CALDERÓN	Corazón de Jesús	1039	550	489
		24 de Junio	381	215	166
		Ana María	913	508	405
		Barrio Central C	1729	948	781
		Bellavista	1678	933	745
		Bellavista	1631	965	666
		Bonanza	431	219	212
		CANDELARIA No1	801	449	352
		CANDELARIA No1	831	464	367
		Carapungo	17127	9110	8017
		Casa Tuya	968	540	428
		Central	244	140	104
		Ciudad Alegría	618	330	288
		Colinas del Valle	915	516	399
		Collas	4320	2406	1914
		Ecuador	295	170	125
		El Arenal	1497	876	621
		El Cajón	1668	928	740
		El Carmen #2	703	385	318
		El Clavel	2458	1337	1121
		El Comín	281	162	119
		El Inca	2100	1136	964
		ESPERANZA PROGRESO	511	301	210
		JESÚS GRAN PODER	748	436	312
		José Terán	2060	1175	885
		Julio Zabala	3941	2155	1786
		La Capilla	494	274	220
		La Tola	4365	2414	1951
		Landázuri	1072	604	468
		Las Laderas de San Francisco	853	496	357
		Luz y Vida	3011	1683	1328
		Nueva Ciudad	314	180	134
		Nuevo Amanecer	1137	614	523
		Paredes	4819	2681	2138
		Profes Municipal	175	98	77
		Puertas del Sol	1640	898	742
		Redin # 2	1733	939	794
		Reina del Cisne	117	73	44
		S_Camilo	4477	2460	2017
		S_Clara Pomas	430	222	208
		San Fco. De Oyacoto	589	344	245
		San Fco. De Oyacoto	107	60	47
		San Fco. De Oyacoto	170	95	75
		S_Franci Oyacoto	529	298	231
		S_José	5266	2880	2386
		S_José Alto	2787	1547	1240
		S_José de Morán	2448	1394	1054
		S_Juan Calderón	1303	725	578
		S_Juan Loma Alto	165	89	76
		S_Juan Loma Bajo	620	354	266

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIO	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA		
			Total	Hombres	Mujeres
		S_Juan Loma N 1	1757	962	795
		S_Luis Calderón	2201	1278	923
		S_Miguel Calderón	1038	606	432
		S_Miguel Común BJ	556	302	254
		S_Vicente	267	131	136
		Sierra Hermosa	4338	2405	1933
		Sierra Hermosa	3895	2149	1746
		Sol Naciente	496	272	224
		Santa Anita	126	81	45
		Santa Anita	209	121	88
		Unión Nacional	264	141	123

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Adicionalmente la sección económica que más empleo genera en Quito es el sector de los Servicios³ (48,3%); Comercio y la reparación de vehículos (22,1%); Industria manufactureras (12,3%), Administración pública y seguridad (7,7%); Construcción (7,5%). Conjuntamente, estos sectores concentraron el 98% de la población ocupada⁴ (INEC, junio 2014). Dentro de Servicios, los más destacados son: Actividades de alojamiento y comida (7%), Transporte y almacenamiento (6,6%), Enseñanza (5,5%), Actividades profesionales, científicas y técnicas (4,6%); Actividades de servicio en hogares privados (4,5%) y Actividades y servicios administrativos (4,5%).

En términos laborales, el DMQ genera empleo para el 25% del total de trabajadores del país, siendo las ramas del comercio al por mayor y menor (20,7%); las industrias manufactureras (13,53%); construcción (7,04%) y las actividades de transporte y almacenamiento (5,85%) la que más empleo generan.

Tabla 67 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO DMQ

Población ocupada según sector económico	%
Comercio al por mayor y menor	20,7
Industrias manufactureras	13,53
Construcción	7,04
Transporte y almacenamiento	5,85
Administración pública y defensa	5,34
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	5,3
Enseñanza	5,3
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5,1
No declarado	5,09
Actividades de hogares como empleadores	4,97

³ Dentro de la categoría servicios se ha incluido las actividades privadas de: Artes, entretenimiento y recreación. Actividades de alojamiento y servicios de comida, Transporte y Almacenamiento. Enseñanza, Actividades profesionales, científicas y técnicas, Actividades en hogares privados con servicio doméstico, Actividades y servicios administrativos y de apoyo, Actividades, servicios sociales y de salud, Información y comunicación, Otras actividades de servicios, Actividades financieras y de seguros, y Actividades Inmobiliarias.

⁴ Este dato considera a la población en ocupación plena y subempleo.

Población ocupada según sector económico	%
Actividades de profesionales, científicas y técnicas	4,47
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	3,8
Actividades de la atención de la salud humana	3,78
Otras actividades de servicios	2,5
Información y comunicación	2,44
Actividades financieras y de seguros	1,98
Artes, entretenimiento y recreación	0,95
Explotación de minas y canteras	0,55
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	0,47
Actividades inmobiliarias	0,46
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,29
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0,1
Trabajador nuevo	

Nota: Distribución porcentual de la población ocupada, según el sector de la economía en la cual inserta, expresada en porcentaje.

Fuente: <http://datosabiertos.quito.gob.ec/datastreams/85547/ocupados-por-rama>.

La industria manufacturera representa una parte importante de la economía del distrito después del comercio al por mayor y menor, y provee de empleo a más del 13% de la población ocupada del distrito (Tabla 68). Las industrias manufactureras que ingresos perciben son las de fabricación de productos elaborados de metal, farmacéuticos, alimenticios, vehículos y productos y sustancias químicas.

Tabla 68 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO ZONA DEL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN PUENBO - CALDERÓN

RAMA DE ACTIVIDAD	PARROQUIAS			
	PUENBO		CALDERÓN	
	CASOS	%	CASOS	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1396	21,83	1460	2,0
Explotación de minas y canteras	21	0,33	276	0,4
Industrias manufactureras	792	12,38	12581	18,0
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	12	0,19	185	0,3
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	13	0,2	495	1,0
Construcción	488	7,63	4769	7,0
Comercio al por mayor y menor	805	12,59	14477	21
Transporte y almacenamiento	376	5,88	4994	7
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	265	4,14	3378	5
Información y comunicación	60	0,94	1494	2
Actividades financieras y de seguros	46	0,72	1075	2
Actividades inmobiliarias	26	0,41	321	0,5
Actividades profesionales, científicas y técnicas	173	2,7	2511	4
Actividades de servicios, administrativos y de apoyo	309	4,83	3526	5
Administración pública y defensa	121	1,89	2767	4
Enseñanza	179	2,8	3180	5
Actividades de la atención de la salud humana	113	1,77	2019	3
Artes, entretenimiento y recreación	116	1,81	597	1
Otras actividades de servicios	102	1,59	1741	2

RAMA DE ACTIVIDAD	PARROQUIAS			
	PUEMBO		CALDERÓN	
	CASOS	%	CASOS	%
Actividades de los hogares como empleadores	510	7,97	3970	6
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	1	0,02	36	0,1
No declarado	322	5,03	3792	5
Trabajador nuevo	150	2,35		
Total	6396	100,00	69554	100,0

Fuente: CENSO INEC, 2010

- La población económicamente activa de la parroquia de Puenbo se encuentra ocupada predominantemente en actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con 21,83%, Comercio al por mayor y menor con 12,59%, Industrias manufactureras con 12,38%, actividades de los hogares como empleadores con 7,97% y la Construcción con un 7,63%.
- La población económicamente activa de la parroquia Calderón se dedica mayoritariamente al Comercio al por mayor y menor con 21,00%, Industria manufactureras con el 18% y Construcción con el 7%.

Pobreza

Los hogares pobres por NBI, a nivel nacional representan el 60,1% y el 39,9% representan los hogares no pobres. Existe una gran brecha de desigualdad en la satisfacción de necesidades básicas que apunten al bienestar social.

Según el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del DMQ, las parroquias con el mayor porcentaje de pobreza en hogares (entre 48% y 76%) están principalmente al occidente (Pacto, Gualea, Nanegal, Nono, Lloa) y algunas parroquias de la delegación Norcentral (San José de Minas, Atahualpa y Puéllaro). Les siguen las parroquias orientales alrededor del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, a excepción de Puenbo, así como las parroquias La Merced, Píntag, Guangopolo y Amaguaña, en donde el NBI se encuentra entre el 24% y 48%. En el caso de la parroquia Calderón el porcentaje de población pobre es de 27,90% y tiene una diferencia muy cercana de aproximadamente – 2 puntos porcentuales en relación al cantón Quito.

A continuación, en la Tabla 69, se presenta el índice de pobreza para la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón.

Tabla 69 Población según Necesidades Básicas Insatisfechas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón

Unidad Territorial	Población según nivel de pobreza			Población según nivel de pobreza	
	Población no pobres	Población pobres	Total	%población no pobres	%población pobres
Ecuador	5723803	8605803	14329606	60,10	39,90
Pichincha	1702467	855983	2558450	66,50	33,50
Quito	1563772	659233	2223005	70,30	29,70
Calderón	108721	42138	150859	72,10	27,90
Puenbo	7479	6062	13541	55,20	44,8

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC

Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Para efectos del presente diagnóstico la referencia proporcionada para el análisis es en base a información censal de NBI, que toma en cuenta una serie de factores como acceso a servicios básicos, educación, salud, entre otros.

Alimentación y Nutrición

En el Ecuador, la Constitución de 2008 reconoce el derecho a la alimentación, en el País la producción interna de alimentos es muy abundante lo cual favorece al consumo de estos alimentos por parte de la población, pero los insumos para la producción de alimentos, por otro lado, son importados lo cual aumenta su costo para los pequeños productores.

Abastecimiento de alimentos

Una de las fuentes alimentarias más importantes son los cereales ya que proveen más del 30% de la energía de la dieta en Ecuador, los cereales han reemplazado a los tubérculos y raíces en la alimentación en la dieta diaria de los ecuatorianos, especialmente en la región sierra.

La producción de alimentos asegura su disponibilidad, en los hogares ecuatorianos principalmente en zonas rurales la pequeña agricultura provee a las familias alimentos que ellos mismos pueden producir según la zona de residencia, lo que favorece a una alimentación más balanceada y variada.

En la actualidad el desarrollo del país ha incrementado los ingresos en cada hogar debido al aumento en el salario mínimo lo que favorece la adquisición de la canasta básica lo cual señala mayor capacidad adquisitiva de alimentos procesados, lácteos y carnes, pero cabe recalcar que este fenómeno no se produce en todos los ámbitos ya que los hogares más pobres están formados por más de 6 miembros y esto no favorece la adquisición de alimentos.

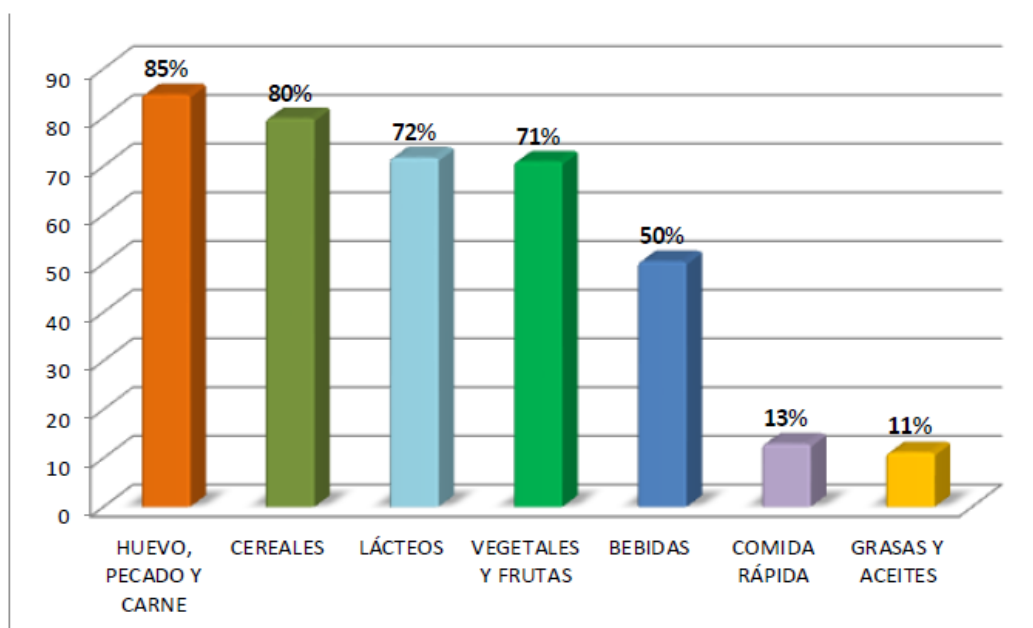


Figura 52 Alimentos más consumidos diariamente por la población adulta en el Distrito Metropolitano de Quito, en el período Mayo – Octubre 2013⁵

Fuente: Datos Recogidos en el DMQ, ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS PATRONES ALIMENTARIOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, MARÍA JOSÉ CARRANCO ROMO, PUCE, setiembre 2014

⁵ PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, FACULTAD DE ENFERMERÍA, CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA, DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA, ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS PATRONES ALIMENTARIOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, MARÍA JOSÉ CARRANCO ROMO, setiembre 2014

En la Figura 52, es posible observar los alimentos que forman parte de la alimentación diaria de la población adulta del DMQ, siendo los más consumidos el grupo de carnes y huevos con el 85%, ya que al menos una vez al día estos alimentos forman parte de su alimentación; según los datos recolectados es en el almuerzo donde se consumen la mayoría de estos alimentos. En el caso de los cereales, estos son otro alimento que se consume a diario, lo cual se encuentra acorde a los patrones alimentarios en la Región de América Latina, y asimismo se relaciona con la producción de alimentos en la región.

Los lácteos, así como las frutas y verduras, son consumidos diariamente por el 72% y 71% respectivamente, de la población del DMQ. Las frutas y verduras, según datos obtenidos en el Atlas Ambiental del DMQ indican que, el 6% de personas tiene un consumo diario de estos alimentos, cabe resaltar que a pesar de que un alto porcentaje de personas los consumen, no indica que la población tenga un adecuado consumo, es importante que se ingieran frutas y vegetales en cantidades adecuadas, la recomendación sugiere que se consuman por lo menos 5 porciones al día, pero la población indicó que la ingesta se daba sobre todo como ensaladas o jugos en el almuerzo o desayuno, lo que refleja que se consumen una vez al día y solamente una porción.

El porcentaje de los ingresos mensuales que la población utiliza para la adquisición de alimentos es un indicador del acceso económico, además refleja tanto la cantidad como la calidad de alimentos que son consumidos, en el DMQ el 76% de la población invierte de 100 a 300 dólares en alimentación que dependiendo del número de personas que conforman el hogar puede llegar a ser insuficiente; factores como la inflación, la fluctuación de precios, la escasez de alimentos de temporada afectan la adquisición de alimentos que provean una dieta balanceada para una familia.

La disponibilidad de alimentos se ve representado en el consumo de alimentos por parte de la población, para el DMQ los alimentos más consumidos son los cereales y los azúcares ambos con el 69% de ingesta diaria, lo cual está de acuerdo con el acceso y los patrones alimentarios actuales, estos alimentos siempre han sido parte de su alimentación básica, en los últimos años los cereales enteros o integrales han sido reemplazados por productos refinados, otro de los alimentos energéticos que se consume con frecuencia son los tubérculos que forman parte de la alimentación actual y tradicional andina, en el DMQ se consume papas principalmente.

A nivel parroquial la información es mínima respecto a indicadores de nutrición (para los casos de Puenbo y Calderón nula); al ser éstas parroquias en la actualidad un territorio prácticamente dentro de la urbe quiteña, las personas acceden a un mercado, lo cual dice que la mayor parte del abastecimiento de alimentos en las familias proviene de estas fuentes y que fundamentalmente la alimentación proviene de otros cantones y provincias.

Problemas nutricionales

En cuanto a nutrición, la tasa de desnutrición global en la provincia de Pichincha indica que el 6,2% de niños menores de 5 años presentan un retraso en el peso adecuado.

Nuevas estimaciones realizadas por el SIISE, determinan que el consumo calórico de un ecuatoriano medio es de 2 045 kilocalorías.

La disponibilidad agregada de alimentos en el DMQ asciende a 2 230 kilocalorías y 66 gramos de proteínas. Dichos valores corresponden a una adecuación calórica equivalente a 108,5 calorías y 154,5 proteínas. La evidencia muestra que un quiteño

promedio bordea los umbrales mínimos requeridos para satisfacer sus necesidades básicas alimentarias. No obstante, en estricto sentido, de haber una equitativa distribución del consumo de alimentos, cada ciudadano de Quito podría satisfacer los requerimientos calóricos y proteicos. Por esta razón se rechaza la hipótesis que los problemas nutricionales son consecuencia de la insuficiente producción de alimentos. En este sentido, es dable argumentar que los problemas nutricionales que existen en la ciudad de Quito son consecuencia, principalmente, de alta concentración del consumo de alimentos existente en la ciudad.

La desigualdad tiene un impacto directo en el déficit kilo calórico y proteico existente en el DMQ. Si se observa que en 1999 el 10% más rico consumía 2 705 kilocalorías, en tanto que el 10% más pobre tenía un consumo igual a 1 003 kilocalorías per cápita por día (muy por debajo de lo mínimamente requerido). En términos proteicos, la concentración es mayor dado que el decil más rico consume 88,6 gramos de proteína y el extremo inferior, tan solo 23 gramos, es decir, casi 4 veces menos⁶.

Esta diferencia ocurre incluso a pesar de que, en términos relativos, los más pobres dedican casi la mitad de su presupuesto al consumo alimenticio; en tanto que, el decil más rico tan solo requiere dedicar un 18% del total de su gasto a alimentos.

En suma, dada la desigual distribución del consumo de alimentos, una oferta calórica que apenas permita satisfacer las necesidades alimenticias mínimas es claramente insuficiente para cubrir los requerimientos de los sectores más pobres. Esta afirmación se corrobora por el comportamiento del coeficiente de adecuación calórica.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, llevada a cabo por el Ministerio de Salud Pública y el INEC en el 2012, presenta los siguientes indicadores de nutrición para la provincia de Pichincha:

- Tasa de desnutrición global de 4,20%
- Tasa de desnutrición crónica de 22,50%.

Acceso y usos del agua y otros recursos naturales

Los recursos naturales representados en la flora y la fauna, comprenden los componentes vivos de la naturaleza, entre los cuales existe dependencia muy estrecha. La flora y la fauna son parte de los recursos naturales renovables, de gran importancia para el ser humano, pues es de donde se obtiene parte de los alimentos, medicamentos y materia prima para la industria textil, madera y otras. En el área de influencia de Proyecto, el uso de este tipo de recursos es mínimo en cuanto al aprovechamiento de plantas medicinales, no se registran prácticas de recolección de frutas silvestres ni prácticas de cacería.

Los recursos hídricos disponibles para el DMQ están constituidos por las aguas superficiales de la cuenca alta del río Esmeraldas, aguas subterráneas (acuíferos de Quito) y los trasvases de las subcuencas orientales. El DMQ se ubica en la cuenca hidrográfica del río Guayllabamba y su sistema hídrico está formado por los ríos de alta montaña.

Dada la importancia del recurso agua, a continuación, se presenta el porcentaje de hogares con agua segura dentro de la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón. Ésta se refiere al medio de abastecimiento, independientemente de la

⁶ ODM Objetivos de Desarrollo del Milenio ESTADO de SITUACIÓN 2006 PROVINCIA DE PICHINCHA

ubicación del suministro con relación a la vivienda. Los medios pueden o no incluir procesos de tratamiento del agua. Incluye a los hogares que se abastecen de la red pública, carro repartidor (o triciclo), pila o llave pública u otra fuente por tubería. La medida excluye los casos de los hogares que se abastecen de agua por pozo, río o vertiente y agua lluvia.

Según el Sistema de Indicadores Sociales (SIISE), el porcentaje de viviendas con acceso a agua segura en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puembo – Calderón varía entre un 98,8% (Puembo) hasta un 98,5% (Calderón), como se puede observar en la siguiente Tabla 70.

Tabla 70 Agua Segura zona del Proyecto Línea de Conducción Puembo – Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Porcentaje de Viviendas Según Fuente o Medio de Donde Proviene el Agua (%)				
		De red pública	De pozo	De río, vertiente, acequia o canal	De carro repartidor	Otro (Agua lluvia/albarrada)
AEROPUERTO		89,7	1,4	7,7	0,4	0,8
	PUEMBO	98,8	0,5	0,4	0,1	0,2
CALDERÓN						
	CALDERÓN	98,5	0,3	0,1	0,5	0,5
		98,5	0,3	0,1	0,6	0,5

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC; Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ
Elaboración: INGECONSULT, 2019

Salud

Factores que inciden en la natalidad

La falta de educación sexual, la promiscuidad, la unión libre, el desconocimiento de planificación familiar, en lo relativo al uso de anticonceptivos etc., inciden en la alta tasa de natalidad en la zona de influencia del Proyecto. Por lo tanto, se pone en manifiesto la importancia de la presencia de Organismos locales tanto públicos, como privados, así como entidades seccionales y regionales, que colaboren con los procesos de consolidación y sostenibilidad de cualquier Programa de ayuda en la Planificación Familiar. A fin de que los mismos se difundan a nivel local, regional y nacional sobre los factores relevantes que inciden en la natalidad y que contribuyen a fomentar un Plan de Planificación y Desarrollo de Familia.

La tasa de natalidad es una variable que da el número promedio anual de nacimientos durante un año por cada 1000 habitantes, también conocida como tasa bruta de natalidad. La tasa de natalidad suele ser el factor decisivo para determinar la tasa de crecimiento de la población. Depende tanto del nivel de fertilidad y de la estructura por edades de la población.

La tasa de natalidad en el Ecuador alcanzó el 14,00% y en la Provincia de Pichincha, el 18,74%.

En la zona del Proyecto Línea de Conducción Puembo – Calderón no todas las parroquias cuentan con datos de tasa de natalidad, en la Tabla 71 se muestra la tasa de natalidad de las parroquias que sí poseen ese dato:

Tabla 71 Tasa de natalidad Zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo – Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Tasa de natalidad (%)
AEROPUERTO	PUEMBO	
	CALDERÓN	19,67

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda – MDMQ

Mortalidad infantil, general y materna

Mortalidad infantil

En las últimas décadas la tasa de mortalidad infantil ha tenido un descenso sostenido general en el mundo, en la región de las Américas, en Ecuador, y en el DMQ. Para el año 2014, las tasas de mortalidad infantil en el Ecuador y en la provincia de Pichincha fueron de 8,3 y 11,8 x 1 000 nacidos vivos estimados, respectivamente. En el DMQ la tasa de mortalidad infantil fue de 11,9 x 1 000 nacidos vivos estimados, el promedio de muertes infantiles del 2011 – 2014 fue de 568 al año, y el 40% de estas muertes ocurrieron en el período neonatal precoz (primeros siete días de vida).

Mortalidad General

Las diez primeras causas de muerte en el DMQ se aprecian en la Tabla 72:

Tabla 72 Diez principales causas de mortalidad en el DMQ, 2014
Lista corta de agrupamiento

Enfermedad	Frecuencia	Porcentaje	Tasa x 100 000 hab.
Enfermedades cerebrovasculares	543	6,3	22,5
Influenza y neumonía	480	5,6	19,9
Enfermedades isquémicas del corazón	462	5,3	19,1
Diabetes Mellitus	454	5,3	18,8
Accidentes de transporte terrestre	386	4,5	16,0
Eventos de intención no determinada	339	3,9	14,0
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	318	3,7	13,2
Enfermedades hipertensivas	280	3,2	11,6
Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	275	3,2	11,4
Enfermedades del sistema urinario	250	2,9	10,4
Resto de causas	4856	56,2	201,1
Total	8643	100,0	

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario de nacimientos y defunciones 2014

Elaboración: INGECONSULT, 2014

Aunque es claro que influenza y neumonía ocupan el segundo lugar, esto no representa claramente la prevalencia total de mortalidad dado que el 56% de las muertes están agrupadas en “otras causas”, y varias de las diez primeras causas están interrelacionadas (enfermedades cerebro-vasculares, enfermedades isquémicas del corazón, diabetes mellitus, hipertensión).

Los accidentes de tránsito en el DMQ constituyen la quinta causa de muerte, y la primera en hombres, entre 15 y 35 años de edad. En general las tasas en hombres son considerablemente mayores en todas las edades (28).

La tasa de muertes por homicidios en Quito en el 2013 fue de 7,89/100 000hab. (Tasa nacional 10,9) y ocurren más frecuentemente en hombres entre 20 a 30 años de edad. Una alta proporción de víctimas mujeres entre 16 a 31 años se deben a homicidios de convivencia. En cuanto a suicidio, la frecuencia en el Ecuador, se triplicó en las últimas tres décadas; en el 2013 la tasa en el DMQ fue de 7/100 000 habitantes (29 (tasa nacional 4,3 x 100 000hab (28)), siendo los jóvenes estudiantes/universitarios y las personas adultas los más afectados.

Mortalidad materna⁷

En el año 2014 la razón de muerte materna (RMM) en Ecuador y la provincia de Pichincha fue de 49,1 y 38,8 muertes maternas x 100 000 nacidos vivos estimados, respectivamente. En el DMQ fue de 41,1 muertes maternas x 100 000 nacidos vivos estimados (190 muertes maternas, una en adolescente).

Morbilidad

En Ecuador, en el tema de morbilidad la principal causa de atención en el año 2013 fue la neumonía con el 3% del total de egresos, seguido de la colestiasis con el 2,96% del total de egresos registrados. La apendicitis aguda y la gastroenteritis ocupan el tercero y cuarto lugar.

En los hombres la principal causa de morbilidad es apendicitis con el 4,44%, seguido por neumonía.

En cuanto a mujeres la principal causa de morbilidad es la colestiasis con el 3,29%; la segunda causa es el aborto no especificado con el 2,33%; seguido de neumonía con el 2,24%.

La principal causa de morbilidad infantil es Neumonía, organismo no especificado con el 10% del total de egresos hospitalarios de pacientes menores de un año, la segunda causa dentro de este grupo de pacientes es dificultad respiratoria con el 9,25% y la tercera causa dentro de este grupo de pacientes es dificultad respiratoria con el 9,25% y la tercera causa más frecuente de atención en el grupo es Ictericia neonatal por otras causas y por no especificadas con el 6,99%.

En el Distrito Metropolitano de Quito se tienen los siguientes datos de morbilidad:

Morbilidad ambulatoria. Los datos de morbilidad se basan en los registros de consulta ambulatoria en la provincia de Pichincha registrados por el Ministerio de Salud Pública. Las enfermedades infecciosas tanto del sistema respiratorio (rinofaringitis, amigdalitis y faringitis aguda) como del sistema digestivo (parasitosis intestinal) ocupan los primeros lugares, constituyendo sobre el 40% de las consultas, semejante a lo observado a nivel nacional.

Morbilidad hospitalaria. Las cinco principales causas de morbilidad (egresos hospitalarios) en el DMQ fueron: colestiasis, apendicitis aguda, neumonía por organismo no especificado, cálculo del riñón y del uréter y otros trastornos del sistema urinario.

Servicios de salud existentes

Los establecimientos de salud en el DMQ disminuyeron de 483 a 468 entre 2000 y 2010, a expensas de la reducción de establecimientos públicos de 380 a 349, mientras los

⁷ INDICADORES DEL SIIE, Tasa de Mortalidad Materna

privados crecieron de 103 a 119, posiblemente por la agresiva política de contratación a terceros implementada por el IESS.

El análisis por titularidad de los establecimientos de salud en el DMQ confirma la tendencia nacional de predominio privado en servicios con internación, aunque de forma más marcada. Efectivamente mientras a nivel nacional los servicios lucrativos representan el 70,9% del total de servicios con internación, en el DMQ constituyen el 81,5%. En cambio, la dotación de camas muestra un predominio público (60,6%), con mejores indicadores de ocupación que el sector privado. En todo caso debe tenerse presente que “el 55% de las camas disponibles pertenecen al nivel III de atención...” en su mayoría hospitales públicos con influencia regional y nacional.

Los servicios de internación (Nivel I) representan el 76,9% del total de establecimientos de salud del DMQ (Tabla a continuación), porcentaje un poco más bajo que el promedio nacional (82%). A diferencia de lo observado en los servicios con internación, los establecimientos ambulatorios son mayoritariamente públicos (84,1%), siendo el MSP el mayor proveedor con 136 unidades, seguido de los 114 dispensarios anexos al seguro social; en conjunto significan el 69,4% del total. No debe perderse de vista, sin embargo, que en los dispensarios anexos y en los del IESS la atención está reservada a sus “derecho habiente”, excluyente evidencia de la fragmentación sectorial, mantenida inalterable en el tiempo. Tabla 73, Establecimientos de salud en Quito.

Tabla 73 Establecimientos de salud en Quito por área y nivel de atención

Área	Nivel I		Nivel II		Nivel III	
	F	%	F	%	F	%
Urbano	291	62,2%	80	17,1%	15	3,2%
Rural	69	14,7%	11	2,4%	2	0,4%

Fuente: INEC, Recursos y actividades de salud, 2010. Instituto de la ciudad

Elaboración: INGECONSULT, 2019

La mayoritaria presencia institucional del MSP en la provisión de los servicios sin internación, podría ser interpretada como evidencia de que “se busca potencializar al primer nivel de atención...cubrir a toda la población... y resolver las necesidades más frecuentes de la comunidad en cuestión de salud, desde un enfoque de promoción y prevención”.

Recursos Humanos en Salud en el DMQ

La Tabla 74, permite apreciar la panorámica de Recursos Humanos en Salud en el DMQ, en el contexto general del notable incremento registrado a nivel nacional, a partir del año 2007, de 67 360 a 118 636 entre 2003 y 2012.

Tabla 74 Distrito Metropolitano de Quito Recursos Humanos de Salud 2010

Personal		Sector Público	Sector Privado	Total
Médicos	Especializados	2358	3860	6218
	Rurales	60	0	60
	Residentes	450	327	777
	Posgraduados	261	50	311
	Subtotal	3129	4237	7366

Personal		Sector Público	Sector Privado	Total
Otros profesionales	Enfermeras	2524	975	3499
	Obstetricias	161	50	211
	Bioquímicos	28	21	49
	Otros	388	188	576
	Subtotal	3101	1234	4335
Personal de Odontología		607	155	762
Licenciado/Tecnólogos		861	509	1370
Auxiliares de enfermería		2265	1114	3379
Otros auxiliares		305	141	446
Personal administrativo		1440	1104	2544
Personal sanitario de apoyo		62	0	62
Personal de servicios		1926	942	2868
Personal en la comunidad		607	155	762

Fuente: INEC, Recursos y actividades de salud, 2010. Instituto de la ciudad

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Una limitación conceptual radica en el hecho de considerar únicamente a médicos especialistas, dejando de lado el análisis de médicos generales que, junto con médicos rurales predominan en los servicios de salud sin internación en el país. De hecho, el porcentaje de médicos rurales ascendió de 21 a 30% entre 2004 y 2013.

Es importante también señalar que los médicos generales representan un apreciable porcentaje (alrededor del 25% respecto del total), mantenido sin mayor variación⁸ en el tiempo en el país. Teniendo como horizonte el fortalecimiento del Nivel de atención, y siendo deseable la dotación de médicos especialistas para establecimientos de dicho Nivel, es revelador señalar que según reportes oficiales el porcentaje de médicos especialistas en salud familiar comunitaria no llega al 1%.

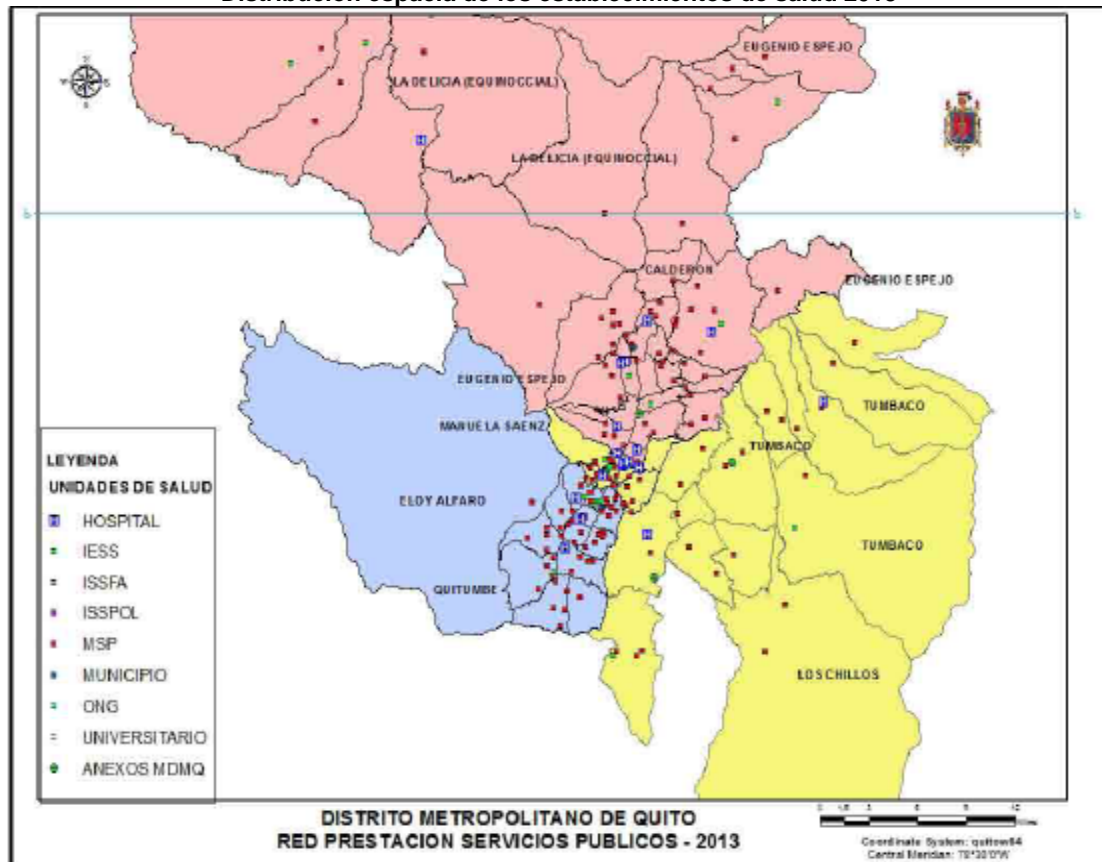
Otro hecho que debe destacarse es la aún deficitaria relación entre médicos y enfermeras, con predominio de los primeros en una razón de 2,1; aunque menos marcada que a nivel nacional (razón de 2,9 y 2,42 para los años 2003 y 2012 respectivamente); en contraposición a recomendaciones internacionales de incrementar la relación en favor de las enfermeras, con ejemplos como Canadá y Brasil con razones de 5,2 y 3,3 enfermeras por médico, respectivamente.

Distribución geoespacial de servicios de salud

En el marco general del predominio de dotación urbana sobre la rural, aunque de alguna manera correlativa a la distribución poblacional, existe una clara concentración de establecimientos de salud en el denominado “macrocentro” de Quito, en detrimento de zonas ubicadas en los extremos de la ciudad, de explosivo crecimiento poblacional en los últimos años. Como se muestra en la siguiente Figura 53.

⁸ 26,83% en 2003; 24,1% en 2010 y 26,26% en 2012

Figura 53 Distrito Metropolitano de Quito
Distribución espacial de los establecimientos de salud 2013



Fuente: Instituto de la ciudad

Es pertinente señalar que el mapa incluye unidades a las que solamente tienen acceso determinados “clúster” poblacionales, como beneficiarios del IESS, ISSFA, ISSPOL, centros universitarios, entre otros. Como se señaló anteriormente tal distribución confirma la fragmentación sectorial existente en el país.

Es también menester señalar que, en términos de acceso gratuito universal, como lo dispone la constitución, la inclusión de hospitales privados con fines de lucro, debe considerar el obligatorio requisito de pago, factor potencialmente excluyente de atención.

En cualquier caso, el análisis de disponibilidad de establecimientos por niveles de atención, (tabla próxima) lleva la conclusión de que “...la dotación espacial de establecimientos de salud en relación a la distribución poblacional es deficitaria en el nivel I...para el sector urbano”.

Tabla 75 Distrito Metropolitano de Quito
Establecimientos de salud por niveles de atención según condición urbana y rural. 2010

	Nivel I (%)	Nivel II (5)	Nivel III (%)
Urbano	80	88	88
Rural	20	12	12

Fuente: Mancheno, D y col: “Equipamientos de salud y dinámicas poblacionales en el Distrito Metropolitano de Quito” Revista del Instituto de la Ciudad Vol. 2 No. 3 Quito, 2014

En la Tabla 75, la deficiencia queda evidente al relacionar la población general y por familias, con el número de establecimientos sin internación (I Nivel) a nivel nacional en 2003 y 2010, y el DMQ en 2010, más allá de que no todos los establecimientos pueden considerarse de libre acceso universal.

La debilidad de la atención en el nivel I conlleva a la dificultad de precisar los requerimientos cuali-cuantitativos de atención en los niveles II y III, y caracterizarlos por tanto como “superavitarios” o no, más aún si el concepto de red en la práctica está poco desarrollado en el DMQ.

**Tabla 76 Razón población y familias/establecimientos sin
Internación Ecuador 2003 – 2010, DMQ 2010**

Unidades	Ecuador 2003	Ecuador 2010	DMQ 2010
Unidades sin internación/ población	1 x 4 470	1 x 4 641	1 x 5 964
Unidades sin internación/familias	1 x 1064	1 x 1 221	1 x 1 569

Fuente: INEC, 2003, 2010.

Elaboración: Secretaría Metropolitana de Salud

De acuerdo a la Tabla 76, existe una gran disparidad en cuanto al personal de salud por cada 10 mil habitantes que trabaja en cada una de las parroquias de la zona, así en Puenbo existen 15 profesionales de salud por 10000 habitantes y en Calderón 4 médicos, pese a ser una parroquia con población en crecimiento constante.

Tabla 77 Establecimientos de Salud dentro de la zona del Proyecto

Tipo de Establecimiento	Número
Centros de Salud MSP	6
Hospital General	1
Puesto de Salud	1
Centro de atención primaria (Misión Pichincha)	1
Clínica Privada	2

Fuente: INEC, 2003, 2010, Secretaría Metropolitana de Salud

Elaboración: INGECONSULT, 2019

La población de Calderón (Tabla 77), no cuentan con una cobertura sanitaria suficiente salvo la comunidad de San Miguel afiliada al Seguro Social Campesino y en centro de Calderón, que es el mejor atendido. Identificándose una cobertura de alrededor del 24%.

Ante esta carencia, llama la atención la existencia de un sistema de atención sanitaria tradicional que compensa en alguna medida. Para los indígenas, la enfermedad y la salud tienen otra forma de tratamiento, por lo que en Calderón se conserva en gran medida el sistema y la práctica del curanderismo y shamanismo. Es así que la mayor concentración de curanderos y curanderas se encuentra en las comunidades de San Miguel, Santa Anita, La Capilla y Churuloma.

Prácticas de medicina tradicional

Las prácticas de medicina tradicional que se practican en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón son las siguientes:

- Hierbatero. - Llamado también curandero. Son agentes que utilizan las hierbas medicinales, remedios de origen vegetal o animal y ocasionalmente utiliza

medicinas científicas popularizadas para curar dolencias o “enfermedades del campo”, excepto el mal blanco o brujería y muchas “enfermedades de Dios”.

- Curador del espanto. - Agente que tiene la habilidad de curar el espanto, unos son más acreditados para los niños y otros para los adultos, o para ambos.
- Curador del mal aire. Es un agente que tiene experiencia en curar el mal aire, en muchos casos el mimo agente es quien cura el espanto y el mal aire, incluso tomándolas como patologías existentes.
- Curador de lisiados. - Denominado también sobador o fregador. Son agentes de medicina tradicional que atienden problemas relacionados con los huesos articulaciones y partes blandas, provocados por traumatismos.
- Shamán. - Son agentes que a través del poder de sus ideas puede actuar sobre las personas u objetos. Tiene un poder maligno y lo utiliza para hacer daño a otras personas en forma de enfermedades u otras calamidades espirituales o materiales. Puede adivinar la suerte, tiene el poder de conocer el futuro de las personas, sus éxitos y fracasos, sus amores y enfermedades. Cura todos los males, siendo su especialidad las enfermedades del campo y de ellas la brujería. Es un agente especial que impone por sí solo respeto, recelo y temor en la comunidad.

Educación

Condiciones de alfabetismo

La situación educativa en el Cantón Quito presenta cifras alentadoras que el promedio nacional; sin embargo, es posible advertir algún déficit.

Según el último censo realizado en el 2010 la tasa total de analfabetismo a nivel cantonal fue de 3,0%; dato menor al registrado en el año 2001, donde se registró una tasa de 4,4%; la disminución porcentual de este indicador puede deberse a que desde el año 2006 en Pichincha se viene desarrollando programas de mejoramiento de la calidad de la educación como por ejemplo: Programa de Educación de Adultos “Alfabetizando” con la metodología “Yo sí puedo”; Programa de Tecnologías de Información y comunicación Aplicadas a la Educación “Edufuturo”; y el Proyecto de Dotación de Materiales para el Aprendizaje “Sílabas”.

Cabe resaltar que analizando dentro del cantón según datos de analfabetismo por sexo del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador 2010 (SIISE) se observa que las mujeres fueron de los grupos más perjudicados con 4,1% (34 319) comparado con los hombres con 1,8% (14 362).

Tabla 78 Tasa de Analfabetismo – Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón

ANALFABETISMO			
Parroquias	2010	2001	Variación %
Quito Distrito Metropolitano	2,4%	3,5%	-1,1%
Puenbo	4,9%	3,8%	1,1%
Calderón	3,4%	5,3	-1,9

Fuente: SIISE, Censos INEC 2001 y 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De las parroquias que se encuentran dentro de la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón se puede observar, de acuerdo a la Tabla 78 que la

Parroquia Puembo tiene la tasa más alta de analfabetismo con 4,9% y la población con menor tasa de analfabetismo es Calderón con el 3,4%.

Nivel de instrucción

El promedio de años de escolaridad, en el DMQ suma 10,4 años; superior al promedio Nacional con escolaridad de 9 años. El 57% de la instrucción en el DMQ proviene de fuentes públicas, mientras que a nivel nacional la cobertura del servicio de educación pública alcanza al 74,2% de la población educada.

Conforme avanza la edad, la asistencia a los diferentes niveles educativos se reduce; tanto para la antigua primaria (6 años) como para la hoy educación general básica (10 años) algo más de 9 a cada 10 niños y niñas asisten a un establecimiento educativo; de ellos más de 2 abandonarán su asistencia para los niveles de secundaria o bachillerato; apenas 3 ingresarán a la educación superior.

La secundaria y particularmente los últimos tres años que corresponden al bachillerato, la educación superior, así como la educación inicial (hasta los 5 años) – que se encuentra en el 23% de población atendida a escala nacional⁹, son los niveles que arrojan menor ingreso y culminación.

Si se revisa no solo las tasas de asistencia, sino los porcentajes de culminación de estudios, se encuentra que la situación aún dista de ser ideal. En Quito los años promedios que una persona estudia es menos de 12 años.

Al menos 8 de cada 10 personas han culminado la primaria, 7 de cada 10 la básica, 5 de cada 10 bachillerato y 2 de cada 10 tienen un título universitario. Se podría decir que, en perspectiva, de cada 10 niños y niñas de 5 años, apenas 2 obtendrán un título universitario a sus 25 años o más.

Quito se caracteriza por poseer el mayor número de personas con instrucción superior frente a Guayaquil y Cuenca; así un 22,5% de la población informó tener algún título universitario, mientras un 2,4% indicó tener estudios de postgrado. De los profesionales con título universitario, solo un 7% reportó tener un título técnico.

En la Tabla 79 se tiene el Nivel de Instrucción en el DMQ.

Tabla 79 Nivel de Instrucción en el DMQ

Nivel	DMQ	Guayaquil	Cuenca
Primario	27,7%	29,40%	33,50%
Secundario	24,5%	29,50%	19,80%
Superior	22,5%	16,60%	18,90%
Postgrado	2,4%	1,10%	1,90%
Otros	22,9%	23,40%	26,00%

Fuente: INEC-Censo de Población y Vivienda 2 010

Elaboración: INGECONSULT, 2019

A nivel parroquial, el nivel de instrucción primario y secundario registra altos porcentajes en 25 parroquias. Para el caso del nivel primario y de educación básica son cuatro parroquias. (Gualea, Nanegal, Nanegalito y Nono) quienes registran mayores porcentajes.

⁹ 2011 – 2012 AMIE – MinEduc.

En cuanto al nivel superior, cinco parroquias (Alangasí, Conocoto, Cumbayá, Nayón y Pomasqui) reflejan porcentajes alto, a diferencia del nivel de posgrado donde en todas las parroquias el porcentaje es bajo.

En el Distrito Metropolitano de Quito se constata la presencia de varias instituciones tecnológicas superiores, conservatorios, universidades y escuelas politécnicas. Ente las que se puede destacar son. La Universidad Central del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana, Escuela Politécnica Nacional, Universidad de las Américas, Universidad Internacional SEK y la Universidad San Francisco de Quito. Las universidades de posgrado se tienen a la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO, Universidad Andina Simón Bolívar y el Instituto de Altos Estudios Nacionales IAEN¹⁰. En la Tabla 80 se muestra el nivel de instrucción de la zona del Proyecto.

Tabla 80 Nivel de Instrucción Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón

Nivel de Instrucción más alto al que asiste o asistió	PORCENTAJE (%)		
	QUITO	CALDERÓN (CARAPUNGO)	PUEMBO
Ninguno	2,0	2,6	3,5
Centro de Alfabetización/(EBA)	0,3	0,5	0,5
Preescolar	0,9	1,0	1,2
Primario	26,4	30,5	35,9
Secundario	24,8	26,4	26,2
Educación Básica	6,0	6,6	11,6
Bachillerato - Educación media	10,0	9,4	6,3
Ciclo Post Bachillerato	1,3	1,1	0,8
Superior	24,0	18,2	11,6
Postgrado	2,6	1,0	1,2
Se ignora	1,7	2,8	1,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fuente: INEC-Censo de Población y Vivienda 2 010

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Planteles y Docentes

El Distrito Metropolitano de Quito pertenece a la Zona 9 de Educación del Ministerio de Educación.

Existen alrededor de 2 078 establecimientos educativos, de los cuales 842 son fiscales, 67 fisco misionales, 37 municipales y 1 132 particulares (datos del Ministerio de Educación 2012). Existen 1 371 establecimientos educativos en lo que es el Distrito Metropolitano, en el resto de parroquias rurales hay 707 establecimientos.

En el DMQ se tienen datos provenientes del Ministerio de Educación para la zona del Proyecto los cuales se presenta en la Tabla 81 Docentes e instituciones educativas de la Zona del Proyecto.

¹⁰ Véase al respecto en la página del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CEAAACES, www.ceaaaces.gob.ec

Tabla 81 Docentes e Instituciones Educativas Zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo - Calderón

Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	DATOS GENERALES		Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
				Nombre Institución	Dirección Institución			
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	ISRAEL NUMERO DOS	CHICHE	9	3	12
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	LEONARDO MALDONADO PEREZ	PUEMBO CENTRAL DOS CUADRAS BAJO EL COLISEO	37	13	50
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	HARRIET BEECHER STOWE	MANUEL BURBANO 1238 MARQUESA DE SOLANDA	19	6	25
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	MUNEQUITOS DE CHOCOLATE	ANTONIO VALLEJO Y RAFAEL BUSTAMANTE -JUNTO A LA IGLESIA DE CHICHE	3	0	3
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	CLEOTILDE GUILLEN DE REZZANO	JOAQUIN SANCHEZ Y ANDRADE MARIN E7- 177	6	0	6
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	SANTIAGO APOSTOL	PUEMBO CALLE VEINTE Y CINCO DE JULIO Y CARLOS ANDRADE MARÍN	12	2	14
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	BONDONE DI GIOTTO	SANTIAGO 172 CALLE TRANSVERSAL 24 DE MAYO A UNA CUADRA DEL PARQUE CENTRAL DE PUEMBO	5	2	7
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	ANTONIO DE ULLOA	PUEMBO BARRIO MANGAHUANTAG FRENTE AL ESTADIO	12	5	17
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	JOAQUIN SANCHEZ DE ORELLANA	MANUEL BURBANO 1117 Y JOAQUIN SANCHEZ DE ORELLANA -ESQUINA DEL PARQUE CENTRAL DE PUEMBO	25	11	36
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	JOSE RAFAEL BUSTAMANTE	BARRIO CHICHE OBRAJE VÍA INTEROCEANICA KM 21 ENTRADA A PRONACA	9	0	9
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	MIS PRIMERAS LETRAS	CASA BARRIAL	2	0	2
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	PUEMBO	ISRAEL A DISTANCIA	VIA INTEROCEANICA AVENIDA DE LOS CONQUISTADORES KM21 CHICHE	4	2	6
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	REPUBLICA DE NICARAGUA	BARRIO ZABALA - CALLE ALONDRAS N3 Y ALBATROS	14	6	20
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MUSHUC PACARI	SAN MIGUEL DEL COMUN SECTOR EL TABLON PANAMERICANA NORTE KM2	25	15	40
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	POR LA PAZ	PASAJE ISRAEL Y CALIXTO MUZO LLANO GRANDE	6	1	7

UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA				INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			DATOS GENERALES		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	Nombre Institución	Dirección Institución	Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CARRUSEL	CALLE SEVILLA 83 ALAMBRA	5	2	7
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ISM INTERNATIONAL ACADEMY	CAPITAN GEOVANNY CALLES 886 UNION /BARRIO MARIANAS/	86	20	106
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	THE ATENEA SCHOOL	ANGEL GONZALEZ 13 REINALDO LOPEZ	3	0	3
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CARAPUNGO	CALLE PULULAHUA N15-19 RIO CAYAMBE	11	1	12
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	EL SEMBRADOR N 2	AL FINAL DE LA AV GEOVANNY CALLES N7-29 CALLE C	1	1	2
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	TIMOLEON POVEA GARZON	JUNTO AL CONJUNTO SAN SEBASTIAN N1 CALLE PAREDES	3	0	3
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	LOS ALPES	CAP GEOVANNY CALLES 11-213 NEPTALI GODOY	5	6	11
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ZARAN	NUEVE DE AGOSTO 1718 ANTIS	5	5	10
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	FILADELFIA	CALLE LA INDEPENDENCIA TRANSVERSAL 9 DE AGOSTO	10	1	11
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NICOLAS JIMENEZ	GEOVANNI CALLES CALLE E	27	24	51
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	LUXEMBURGO	RUMIÑAHUI OE11 251 E ISIDRO AYORA	126	55	181
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	SAN JOSE DE MORAN	CALDERON SAN JOSE DE MORAN	1	2	3

UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA				INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			DATOS GENERALES		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	Nombre Institución	Dirección Institución	Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	FERENC BOTAR KENDUR	AVENIDA CAPITAN GIOVANNY CALLES N6-52 PASAJE MERCEDITAS	3	5	8
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	TARQUI	ADELA BEDOYA Y LIZARDO BECERRA	46	13	59
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CALDERON	ADELA BEDOYA Y LIZARDO BECERRA	4	2	6
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	LUZ Y VIDA	SECTOR SAN JOSE MORAN DEL PARQUE CENTRAL IZQUIERDA PAVIMENTADA	12	7	19
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	JULIO CESAR LABAKE	COOPERATIVA PROFESORES MUNICIPALES DE QUITO OE11-35 CALLE PICHINCHA Y TUNGURAHUA	7	2	9
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	AB JAIME ROLDOS AGUILERA	INDEPENDENCIA Y CAPITAN GEOVANNY CALLE	4	2	6
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	UBILLÚS	JUAN PIO MONTUFAR CAJAMAR INTERSECCION SIMON BOLIVAR	39	22	61
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MARIANA DE JESUS	AMALIA URIGUEN Y PSJ B MARIANITAS CALDERON	57	17	74
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	FE Y ALEGRIA LA DOLOROSA	GARCIA MORENO S3-411 Y CALLE ALEGRIA LLANO GRANDE	30	10	40
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ANTONIO FLORES N2	URBANIZACION SAN JOSE CALLE ASTURIAS	10	2	12
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	PRESIDENTE GEORGE WASHINGTON	CARLOS MANTILLA OE3-339 Y JOSE ANDRADE VIA A SAN JOSE DE MORAN	13	9	22

				INSTITUCIONES EDUCATIVAS					
UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA				DATOS GENERALES			DOCENTES		
Periodo	Provincia	Cantón	Parroquia	Nombre Institución	Dirección Institución	Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ANTONIO FLORES	JAIME ROLDOS N11-04 Y GIOVANNI CALLES	34	15	49	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ABDON CALDERON	JOSE MIGUEL GUARDERAS Y FAUSTINO CARRASCO PARQUE CENTRAL DE CALDERON	49	25	74	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MARIA TERESA DAVILA DE ROSANIA	PARROQUIA CALDERON BARRIO CARAPUNGO TERCERA ETAPA CALLE VELASCO IBARRA E ISIDRO AYORA	39	8	47	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CLUB ARABE ECUATORIANO	PSJ. ANTONIO GROSS PANAMERICANA NORTE KM.14	37	12	49	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	JHON F KENNEDY	SEVILLA 83 ALAMBRA	2	4	6	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	BATALLA NAVAL DE JAMBELI	GARCIA MORENO VEINTE Y TRES DE ABRIL PASAJE SN BARRIO EL CARMEN	9	3	12	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CORAZON DE JESUS	CALLE A SN PASAJE DOS URBANIZACION PUEBLO BLANCO UNO	3	0	3	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ALEJANDRO DUMAS	JAIME ROLDOS AGUILERA N14-160 RIO CAYAMBE	19	2	21	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	SAN JOSE DE MORAN	BARRIO LAS ACACIAS	5	5	10	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	INFANCIA FELIZ	PEDRO DE LA GASCA N1-136 Y PASAJE ELOY ALFARO	5	1	6	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	BATALLA DE JAMBELI	LLANO GRANDE	7	3	10	

UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA				INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			DATOS GENERALES		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	Nombre Institución	Dirección Institución	Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NUEVO ECUADOR	JAIME ROLDOS AGUILERA N14182 RIO CAYAMBE	13	9	22
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	PABLO MUÑOZ VEGA	HUMBERTO CABEZAS N3-65 Y PANA NORTE KM 16 BARRIO LOS GERANIOS	24	5	29
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MIGUEL ANGEL ASTURIAS	AV CARAPUNGO OE7 225 Y LANDAZURI	16	4	20
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	BRETHREN	GARCÍA MORENO SECTOR LLANO GRANDE	62	12	74
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ESPAÑA	PARQUE PRINCIPAL DE SAN MIGUEL DEL COMUN	21	5	26
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	VICTOR GARCIA HOZ	LOS GERANIOS N15-378 Y CALLE DE LOS CEIBOS	5	2	7
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CAPITAN EDMUNDO CHIRIBOGA	CALLE SEMILLAS S3-159 Y ELMAIZAL	9	0	9
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ATAHUALPA	FRENTE AL PARQUE DE OYACOTO AL LADO DE LA IGLESIA	11	3	14
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA	GABRIEL GARCIA MORENO N3243 VEINTE Y TRES DE ABRIL	13	5	18
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ELENA ENRIQUEZ	BELLAVISTA CALLE PIO XII Y AMALIA URIGUEN	13	5	18
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	HAMMURABI	DE LOS PINOS N3-103 Y PANAMERICANA NORTE KM 15	9	2	11
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NAHIM ISAIAS BARQUET	CALLE RIO SALADO OE-11-L Y RIO CHIMBO CARAPUNGO ETAPA 1	49	7	56

UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA				INSTITUCIONES EDUCATIVAS		DOCENTES		
Periodo	UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA			DATOS GENERALES		DOCENTES		
	Provincia	Cantón	Parroquia	Nombre Institución	Dirección Institución	Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MIGUEL ANGEL BUONARROTI	JAIME ROLDOS AGUILERA 52 GALO PLAZA LASSO	13	5	18
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	JAIME LUCIANO BALMES	SEVILLA N16-99 Y ALCALA BARRIO MORENITA	13	3	16
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	MI PEQUEÑO JESUS	SECTOR 6 BARRIO SAN FRANCISCO DE OYACOTO	12	0	12
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	FLORENTINOS	GARCIA MORENO S1-127 CARAPUNGO	16	3	19
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ING JUAN SUAREZ CHACON	PASCUAL AGUIRRE	29	10	39
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	SAUL O	SAN JOSÉ DE MORAN CARLOS MANTILLA 190	11	6	17
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	VIVIANA MOLINA DE BECERRA	AVENIDA CACHA N3 DE LAS DALIAS OE 1-20 SECTOR JOSE TERAN	12	1	13
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NOVA ERA	CARLOS MANTILLA LOTE261 Y EL NOGAL SAN CARLOS DE CALDERON	8	1	9
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	REPUBLICA FEDERAL SUIZA	9 DE AGOSTO 690 Y PUNIN	15	5	20
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ALFREDO CISNEROS	CALLE PROGRESO Y MARÍA GODOY 61PB	56	10	66
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	PROFESOR LUIS MERANI	CARÁN LOTE 6B Y 9 DE AGOSTO	13	4	17

				INSTITUCIONES EDUCATIVAS					
UBICACIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA				DATOS GENERALES			DOCENTES		
Periodo	Provincia	Cantón	Parroquia	Nombre Institución	Dirección Institución	Docentes Femenino	Docentes Masculino	Total Docentes	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	JULIO ZABALA	CALLE DE LOS JARIBUES E5 411 Y DE LOS JILGUEROS COOP DE VIVIENDA JULIO ZABALA	7	0	7	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CARLOS ALVAREZ MIÑO	CALLE ALHAMBRA Y CALLE ALCALÁ	18	2	20	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	NICOLAS JIMENEZ	LEONIDAS PUEBLA E5-55 Y FRANCISCO DE ALBORNOZ	26	10	36	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	ANTIOQUIA	CHICAGO 10-27 Y VICENTE ROCAFUERTE	16	1	17	
2014-2015 Fin	PICHINCHA	QUITO	CALDERON (CARAPUNGO)	CALDERON	AMALIA URIGUEN HUAIRACHUROS	61	25	86	

Fuente: Dirección de Análisis e Información Educativa (DNAIE)/Coordinación General de Planificación (CGP)/Ministerio de Educación

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Alumnos en el último año escolar

En la zona del Proyecto Línea de Conducción Puembo – Calderón, no cuenta con datos para el período 2014-2015 final, de acuerdo a la Dirección de Análisis e Información (DNAIE) / Coordinación General de Planificación (CGP) / Ministerio de Educación (Min Educación); Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) Período 2014 – 2015 final.

Vivienda

La vivienda es un bien de primera necesidad para el desarrollo de las familias, es el sitio en donde se integran y desarrollan los hogares, la vivienda pertenece al sector de la construcción que es un generador de empleo en alto grado y por la provisión de bienes de capital fijo, en definitiva, es parte fundamental para medir el desarrollo de un país.

Número

Según el censo de 1 990 en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) existían unas 353 595 unidades de vivienda, de la cuales el 81% se encontraban en el área urbana y el 19% en el área rural.

En el período intercensal 1 990 – 2 001 hubo un incremento del 58% de unidades de vivienda en todo el DMQ. Tomando en Consideración cada área en este periodo, el número de viviendas se incrementó en 49% en el área urbana y el 101% en las parroquias rurales. En el período intercensal 2 001 – 2 010 existe un incremento del 37,29% de unidades de vivienda en el DMQ (763 719 viviendas, según el censo del 2010); en la zona urbana el número de viviendas se incrementó en un 29,83% y en el área rural en el 61,09%; lo cual no necesariamente significa un desplazamiento de la población hacia parroquias rurales sino más bien un crecimiento hacia las parroquias en proceso de consolidación (especialmente en las zonas de Calderón, Tumbaco y los Chillos). La información del censo del 2 010 revela que solamente el 50,1% de las viviendas en el DMQ son de quienes las habitan. (SHTV).

En el sector del Proyecto línea de conducción Puembo – Calderón se encuentran edificaciones de todo tipo; las casas de clase económicamente media alta y media baja; y, por último, las familias pobres con viviendas antiguas de bloque, otras mixtas de bloque y adobe, con tejas o zinc. En algunos casos las condiciones de vida son precarias.

La Tabla 82, muestra el número de viviendas en la zona del Proyecto línea de Conducción Puembo – Calderón.

Tabla 82 Número de Viviendas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puembo - Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIOS	TOTAL VIVIENDAS
AEROPUERTO			32543
	PUEMBO		4603
		ARRAYANES MANGAH	255
		CHICHE OBRAJE	164
		LA CRUZ DE PUEMBO	418
		LIBERTAD PUEMBO	77
		S_ANA MANGAHUANT	585
		NAPOLES MANGAHUA	181
		PUEMBO CABECERA	626

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIOS	TOTAL VIVIENDAS
		CHICHE	281
		S_EL AVION	244
		S_JOSE DE PUEMBO	558
		S_LUIS	281
		S_MARTA MANGAHUA	177
		S_PEDRO DE CHICH	610
		STA.RITA	146
CALDERÓN			
	CALDERÓN	CORAZON DE JESUS	484
		24 DE JUNIO	195
		ANA MARIA	477
		BARRIO CENTRAL C	853
		BELLAVISTA	756
		BELLAVISTA	1071
		BONANZA	318
		CANDELARIA No 1	398
		CANDELARIA No1	412
		CARAPUNGO	7762
		CASA TUYA	455
		CENTRAL	161
		CIUDAD ALEGRIA	316
		COLINAS DEL VALL	380
		COLLAS	2415
		ECUADOR	145
		EL ARENAL	706
		EL CAJON	852
		EL CARMEN #2	292
		EL CLAVEL	1141
		EL COMIN	1003
		EL INCA	1137
		ESPERANZA PROGRE	323
		JESUS GRAN PODER	340
		JOSE TERAN	1022
		JULIO ZABALA	1952
		LA CAPILLA	222
		LA TOLA	2319
		LANDAZURI	542
		LAS LAD.DE S_FRA	463
		LUZ Y VIDA	1266
		NUEVA CIUDAD	212
		NUEVO AMANECE	523
		PAREDES	2446
		PROFES MUNICIPAL	93
		PUERTAS DEL SOL	800
		REDIN # 2	864
		REINA DEL CISNE	79
		S_CAMILO	2114
		S_CLARA POMAS	212
		S_FCO.DE OTACOTO	313
		S_FCO.DE OYACOTO	55
		S_FCO.DE OYACOTO	91
		S_FRANCI OYACOTO	353
		S_JOSE	2765
		S_JOSE ALTO	1552
		S_JOSE DE MORAN	1255

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	BARRIOS	TOTAL VIVIENDAS
		S_JUAN CALDERON	658
		S_JUAN LOMA ALTO	76
		S_JUAN LOMA BAJO	306
		S_JUAN LOMA N 1	874
		S_LUIS CALDERON	1005
		S_MIGUEL CALDERO	506
		S_MIGUEL COMU BJ	279
		S_VICENTE	137
		SIERRA HERMOSA	2213
		SIERRA HERMOSA	2181
		SOL NACIENTE	244
		STA_ANITA	93
		STA.ANITA	127
		UNION NACIONAL	246

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Tipos

Los tipos de viviendas en la zona del Proyecto Línea de Transmisión Puenbo – Calderón se observa en la Tabla 83 y Tabla 84.

Tabla 83 Tipo de viviendas en la zona del Proyecto Línea de conducción Puenbo - Calderón Parte 1/2

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	TOTAL VIVIENDAS	Casa/Villa	%	Departamento en casa o edificio	%	Cuarto(s) en casa de inquilinato	%	Mediagua	%	Rancho	%	Covacha	%	Choza	%	Otra Vivienda Particular	%
AEROPUERTO																		
	PUEMBO	4603	3220	69,95	296	6,431	477	10,36	545	11,84	11	0,24	22	0,48	4	0,0869	25	0,54
CALDERÓN																		
	CALDERÓN	52850	37558	71,07	8736	16,53	2468	4,67	3410	6,45	40	0,08	126	0,24	21	0,04	262	0,50

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Tabla 84 Tipo de viviendas en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón Parte 2/2

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	TOTAL VIVIENDAS	Hotel, pensión, residencia u hostel	%	Otra vivienda colectiva	%	Convento o institución religiosa	%	Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	%	Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes	%	Hospital, clínica, etc.	%	Asilo de ancianos u orfanato	%
AEROPUERTO																
	PUEMBO	4603	1	0,022	2	0,043		0		0		0		0		0
CALDERÓN																
	CALDERÓN	52850	27	0,051	25	0,047	1	0,0019	1	0,0019	1	0,0019	1	0,0019		0

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De acuerdo a la tabla anterior se puede ver que el tipo de viviendas más representativo en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón son las casas o villas con porcentajes entre el 69% y el 74%; seguidos de los departamentos 6% - 19%. El resto de tipo de viviendas se encuentra en porcentajes inferiores al 16%.

Materiales predominantes

Con respecto a los materiales de predominantes en la Zona del Proyecto Línea de conducción Puenbo – Calderón, los datos se reflejan en la Tabla 85.

Tabla 85 Materiales de Construcción Techo Viviendas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Hormigón (losa, cemento) (%)	Asbesto (Eternit, Eurolit) (%)	Zinc (%)	Teja (%)	Palma, paja u hoja (%)	Otros materiales (%)
AEROPUERTO							
	PUEMBO	38,24	33,57	7,32	20,67	0,11	0,08
CALDERÓN							
	CALDERÓN	70,49	16,89	9,33	3,17	0,02	0,10

**Parroquia rural

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En la mayoría de las viviendas del sector del Proyecto el material de construcción de los techos más utilizado es el hormigón (losa, cemento); seguido en menor porcentaje de asbesto (eternit, eurolit) y en pequeños porcentajes el resto de materiales (zinc, teja, palma, paja u hoja y otros), los resultados se enseñan en la Tabla 86.

Tabla 86 Materiales de Construcción Piso Viviendas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Duela, parqué, tablón o piso flotante (%)	Tabla sin tratar (%)	Cerámica, baldosa, vinil o mármol (%)	Ladrillo o cemento (%)	Caña (%)	Tierra (%)	Otros Materiales (%)
AEROPUERTO								
	PUEMBO	6,63	2,63	38,24	49,65	0,00	1,93	0,91
CALDERÓN								
	CALDERÓN	13,32	1,20	50,65	32,93	0,02	1,02	0,85

**Parroquia rural

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Los materiales más utilizados en la construcción de los pisos de las viviendas de la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón son cerámica, baldosa, ladrillo o cemento, los menos utilizados son la duela y la tabla sin tratar (Tabla 87).

Tabla 87 Materiales de Construcción Paredes Viviendas Zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo - Calderón

ADMINISTRACIÓN ZONAL	PARROQUIA	Hormigón (%)	Ladrillo o bloque (%)	Adobe o tapia (%)	Madera (%)	Caña revestida o bahareque (%)	Caña no revestida (%)	Otros Materiales (%)
AEROPUERTO								
	PUEMBO	3,34	88,53	7,13	0,86	0,00	0,00	0,14
CALDERÓN								
	CALDERÓN	15,70	82,4	1,4	0,3	0,0	0,0	0,1

**Parroquia rural

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2 010, INEC/STHV-MDMQ

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Los materiales predominantes para la construcción de las paredes de las viviendas del sector del Proyecto son los ladrillos o bloques con porcentajes que van alrededor del 82,4% en Calderón hasta el 88,53% en Puenbo.

Estratificación

La organización social dentro de una comunidad y, para el Proyecto línea de Conducción Puenbo – Calderón, dentro de una comunidad, es fundamental para aportar al desarrollo y la cohesión de los miembros. A través de los dirigentes y directivas, se pueden canalizar las demandas y representar los intereses de los conglomerados frente a las organizaciones externas.

Grupos socio-económicos

Organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo)

Los actores sociales del DMQ presentan varias formas de organización, así se tienen las asociaciones¹¹ jurídicamente constituidas, cooperativas¹², comités de desarrollo y otros colectivos reconocidos e inscritos en diferentes Ministerios. Así se tiene que de acuerdo a los datos publicados en el Registro Único de Organizaciones (RUOSC)¹³, para el Distrito Metropolitano de Quito existiría un total de 10 054 organizaciones debidamente clasificadas como se aprecia en la Tabla 88.

Tabla 88 Asociaciones legalmente constituidas por actividad – Quito

Descripción de la Actividad	N° de Organizaciones	%
OTRAS ACTIVIDADES COMUNITARIAS SOCIALES Y PERSONALES DE TIPO SERVICIOS.	3570	35,5%
ACTIVIDADES DE SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	2554	25,4%
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	1018	10,1%
ENSEÑANZA	965	9,6%

¹¹ Asociación. Es aquella que agrupa a personas naturales con un mínimo de 5 miembros, con una finalidad social, sin fines de lucro, que busca y promueve el bien común de sus miembros o de una comunidad determinada.

¹² De acuerdo a la definición del Congreso de la Alianza Cooperativa Internacional, una cooperativa es una asociación autónoma de personas que se han unido de forma voluntaria para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes, por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controlada.

¹³ <http://www.sociedadcivil.gob.ec>

Descripción de la Actividad	N° de Organizaciones	%
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGRUIDAD SOCIAL, DE AFILIACION OBLIGATORIA	685	6,8%
TRANSPORTE, AMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	397	3,9%
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	361	3,6%
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	156	1,6%
SIN ACTIVIDAD ECONÓMICA - CIU	77	0,85
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS, EFECTOS PERSONALES, Y ENSERES DOMÉSTICOS.	76	0,8%
CONSTRUCCIÓN	65	0,6%
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	58	0,6%
ORGANIZACIONES Y ÓRGANOS EXTRATERRITORIALES	42	0,4%
HOTELES Y RESTAURANTES	18	0,2%
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	8	0,1%
SUMINISTROS DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	3	0,0%
PESCA	1	0,0%
HOGARES PRIVADOS CON SERVICIO DOMÉSTICO	0	0,0%
BAJO RELACIÓN DE DEPENDENCIA SECTOR PRIVADO	0	0,0%
BAJO RELACIÓN DE DEPENDENCIA SECTOR PÚBLICO	0	0,0%

Fuente: Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana Registro Unico de Organizaciones de la Sociedad Civil / IEE, 2013

De las organizaciones la mayoría están integradas a organizaciones dedicadas a actividades comunitarias, sociales y personales con un 35,5%; en segundo lugar, se tienen las organizaciones vinculadas a actividades de servicios sociales y de salud con 25,4%. Las demás organizaciones sociales están ligadas a diversas actividades.

Participación social

PARROQUIA PUEMBO

Organizaciones y tejidos sociales

En la parroquia el 50% de las organizaciones existentes son de desarrollo social y el otro 50% pertenece a organizaciones de tipo deportivo. En general se observa que en la parroquia no ha existido, desde su concepción general, procesos de organización social que permitan la construcción de colectivos macro, de colectivos de colectivos. Existe insuficiencia de organización social en el territorio, según la percepción de los habitantes. Esto se genera esencialmente porque hay pocos espacios de interrelación humana y también porque la agresiva presencia de culturas extrañas al sector posibilita que los valores tradicionales de la población, la buena vecindad, se van perdiendo.

Asentamientos humanos

La estructura urbana constituye un entorno homogéneo conformado por 24 manzanas dentro de un tejido regular, cubre una superficie aproximada de 24,34 hectáreas que son parte del sector urbano denominado “Cabecera”, que conjuntamente con pequeños sectores de los asentamientos aledaños de Santa Ana, Santa Rita, Santa Martha, San José, San Pedro y la Cruz de Puembo, conforman el área “urbana” consolidada actual.

Junto al Centro Urbano descrito se prolongan los asentamientos periféricos señalados, con claras tendencias a crecer y consolidarse de manera desordenada, sin un trazado urbano definido.

Dentro de estos asentamientos y a lo largo de la vía de conexión con el centro urbano, los espacios vacantes son aún mayores, observándose también la presencia de quebradas e irregularidades topográficas que constituyen zonas de riesgo para la implantación de cualquier tipo de edificación, sin embargo, de lo cual se observan algunas construcciones recientes.

Muchas propiedades de estos sectores periféricos mantienen características rurales con usos agrícolas de temporada.

En el resto del territorio de la Parroquia existen otros asentamientos de vivienda de cierta importancia, habiéndose identificado también dos sub-categorías en el tipo de asentamiento, encontrándose en un primer grupo sectores que en años anteriores obtuvieron la categoría de “urbanos”, reconocidos como tales, pero distantes de la Cabecera Parroquial y que corresponden a urbanizaciones dentro de los barrios San Pedro del Chiche y Chiche Obraje, en este último con dos asentamientos. En el límite sur de la Parroquia, cerca del barrio Chaupi Molino de la Parroquia de Pifo, se ubica otro barrio “urbano” conocido como Nueva Andalucía.

Un segundo grupo de asentamientos corresponde a aquellos que aún mantienen características rurales, antiguas comunas y haciendas que en unos casos se mantienen como tales y en otros lados han sido reemplazados con fincas vacacionales y conjuntos habitacionales, complejos recreativos, hosterías, plantaciones agrícolas, florícolas, planteles avícolas y de porcinos y algunas fábricas.

En este segundo grupo los asentamientos de mayor importancia son: Mangahuantag Centro (comuna), sector de El Avión, San Pedro del Chiche, Chiche Obraje (comuna), San José de Puenbo y Libertad de Puenbo. Estos dos últimos que se encuentran próximos a barrios rurales de la Parroquia de Pifo y tienden a consolidarse con características precarias a lo largo de las vías existentes.

Actores Sociales

Organizaciones territoriales, 21 asentamientos humanos, Organizaciones funcionales, 4 ligas deportivas, Cooperativa de transportes en Puenbo, 5 organizaciones de transporte, 2 Organizaciones camionetas, 14 industrias, 4 hosterías, 5 ferreterías; Instituciones Gubernamentales Ej. Tenencia Política; Unidad de Policía Comunitaria Puenbo, Registro Civil, INNFA, Biblioteca Abeja, Iglesia Católica, Parroquia Evangélica, Testigos de Jehová, Iglesia Adventista del 7mo día; 13 Instituciones educativas (5 educación inicial, 3 escuelas, 3 unidades educativas, 1 centro de capacitación; Sub centro de Salud Puenbo; 4 Centros de Participación de atención médica, 2 asilos de ancianos particulares, Empresa privada, 10 grupos de arte.

PARROQUIA CALDERÓN

Organizaciones y tejidos sociales

Calderón es una de las Parroquias más grandes del Cantón Quito, por su cercanía a la metrópoli ha crecido significativamente, esto ha ocasionado que se formen nuevos barrios siendo estos en su mayoría ilegales. En estos casos las organizaciones son dinámicas y existe la participación de todos sus miembros, este compromiso y cooperación se evidencia hasta que sus propiedades están legalizadas y cuentan con los servicios básicos necesarios, una vez conseguidos los fines, la participación de la comunidad disminuye.

En la actualidad la parroquia de Calderón ha realizado un papel importante en el campo organizativo, lo que constituye un factor fundamental para mantener su identidad, si se analiza desde la perspectiva de que la participación de las comunidades rurales es un aporte valioso al desarrollo del nivel territorial; cantonal, provincial y nacional.

En la Parroquia coexisten formas organizativas estables y bien definidas organizaciones de diversa índole, en cada sector de las comunas y barrios que mantiene una tradición organizativa en cuanto a la resolución de problemas y necesidades de la comunidad a través de la conformación de comités pro mejoras, ligas barriales, la realización de mingas, etc. Según el Registro Único de Organizaciones de la Sociedad Civil – RUOSC, en Calderón están registradas 243 organizaciones entre las que se destacan:

- Comités Pro mejoras de barrios
- Cooperativas y/o Asociaciones de Vivienda
- Ligas Barriales Deportivas
- Asociaciones de Artesanos principalmente de mazapán y madera
- Centros de desarrollo integral de la niñez
- Asociaciones de transportistas
- Fundaciones
- Organizaciones femeninas
- Grupos culturales.

La diversidad de la población de Calderón tiene un agregado en relación al ámbito cultural con características de una ruralidad que se resiste a la globalización con todo el proceso de transformación urbana que vive. Entre las organizaciones relacionadas con la cultura por ejemplo existen Grupos culturales con diferentes expresiones artísticas de música: andina, bandas de pueblo, popular y nuevas expresiones como hip hop, reggeaton y otras; grupos de danza y teatro afroecuatoriana, indígena y mestiza.

Asentamientos humanos

La parroquia está conformada por los siguientes barrios:

Sector Bellavista (31)

Terrazas de Bellavista, San Vicente, Mirador de Bellavista, Cristo Rey, Pradera, San Antonio, Sol Norte, Daniel Montoya 1, Babilonia, Los Nardos, Nueva Generación, Laderas de San Francisco, Nueva Bellavista, María Magdalena, Bellavista Bajo, 10 de Agosto, San Francisco, Balcón de Bellavista, Valle Hermoso de San Francisco, Bosque 1, Bosque 2, Bello Horizonte 9na etapa, Divino Niño, Pinos 3, San Francisco de Bellavista, Comuna Elena Enríquez, Planadas de San Francisco, Oasis del Valle, Puertas del Sol, La Esperanza, Corazón del Norte.

Sector San Juan (63)

Reina del Cisne # 1, Reina del Cisne #2, Reina del Cisne #3, Reina del Cisne #4, Jesús del Gran Poder #1, Jesús del Gran Poder # 2, San Carlos de San Juan, San Carlos Centro, San Carlos #2, El Arbolito #1, El Arbolito #2, Los Eucaliptos 3era Etapa, Santa Clara "A", Sol Naciente, Belén de San Juan, Bello Horizonte Etapa A y B, Bello Horizonte 7ma Etapa, Bello Horizonte 1era-2da-3era Etapa, Senderos del Sol, El Mirador #1, Santa Rosa del Norte, San Juan Bajo, Centinela del Sur, Los Geranios #1, Los Geranios #2, El Madrigal #1, El Madrigal #2, Nuevo Horizonte, Getsemaní, San Martín, Pinos

Primera Etapa, San Francisco de San Juan, Pacpo Siglo XXI, Playas del Norte, Prados de San Juan, El Edén de San Juan #1, Nuevo Horizonte 3era Etapa, Buena Vista, La Tolita, el Edén #2 de San Juan, La Esperanza 2, Santa Clara de Pomasqui, Sn Arsenio, Alborada de la Paz, El Porvenir, Portal de San Juan, San Juan Centro, San Marcos, San Juan Santa Clara, San Juan Bautista #4, Clavel #1, Sol del Norte #2, Valle de San Juan, Tajamar, Las Lajas, La Esperanza 3, Los Olivos, Vista Hermosa, Colinas del Sol, Nuevos Horizontes 2, Brisas de San Juan, Bello Horizonte 6ta Etapa A y B, La Tolita Sector San Carlos.

Centro Parroquial (28)

La Concordia, Central, Plateado por la Luna, Amistad, Panamericano, Esquina del Movimiento, Tarqui, Duchicela, Psje. Santa Fe, Bolivariana, José Terán, Aguirre, Calle Independencia, La Alborada, Landázuri, Calle Cacha, El Calvario, Bonanza, El Cajón, Semillas, El Clavel 1, El Clavel 2, Calle Caran, Arco Iris, Coop. María Urive, Alcázar de San José, Los Geranios, Ulpiano Becerra.

San José de Morán

La Planicie, Unidad Nacional, Ecuador, Coop. Nuevo Amanecer, Luz y Vida, San José de Morán, San José alto, Las Acacias, San José, Acacias #2, Acacias #3, Nueva Vida, Jardines del Norte, Urb. San José, Brisas dl Norte, Colinas del Valle, La Macarena, Tajamar 1, Aso. Vivienda Sinchy Mushuc, Pomasqui, Valle Hermoso, la Esperanza 1, La Morenita, Los Eucaliptos 1, Lot. Los Eucaliptos 2, Lot. Valle Hermoso, Rocío de Morán, La Esperanza de San José de Morán, Mercedes 1, El Vergel, 15 de Julio.

Marianas – Zabala

Servidores del IESS, Coop. Julio Zabala, Mariana de Jesús, Utilcar, Vilcabamba, Collas, Sendero del Quinde, Los Eucaliptos de Calderón, La Llanura, La Unión/Parada 12, Reina del Cisne de Zabala, San Patricio, Calle La Tola Marianas, Colinas de Bellavista, Urb. San Francisco, Urb. San Ignacio, Esperanza y Progreso del Pueblo, Matilde Godoy, 24 de mayo, Albornoz, La Cruz, Coop. Benito Juárez, Los Capulies, Conj. Santa Marianita 1-2-3-4, Julio Zabala, San Patricio, El Muelle, La Tola, Huertos Familiares, Cdma. Pro mejoras Marianitas, Mariana 5000 Valle, Comité Pro Mejoras Cdma. Jardines del Mar, Mariana 4000, Las Orquídeas, Lotización Días Pillajo, Coop. De Vivienda María de las Mercedes, Urb. Mariana de Jesús, Conj. La Pradera.

Carapungo

Lotización la Rioja, Acacias de Carapungo, Acacias 2, Hernando Parra, A1, MZ A2, MZ A3 A5, MZ 5, MZ 6, MZ 7, MZ A8, MZ A10, MZ A11, MZ B3, B4, B5, MZ B6, Batea – MZ B8 – MZ B9, MZ B10, Amigos del Parque B11 Parque Juan Montalvo, MZC7, Etapa C-C3, MZC4, MZ C5, MZ C6, Etapa F Bajo, Sector F MZ 13-15 Valle de la E Alto Carapungo, Etapa E Bajo, MZ D4, MZ D5, MZD9, La Puntilla, Urb. Puertas del Sol 1, Coop. Puertas del Sol A1.

Comuna de Llano Grande

Cabildo de Llano Grande, Candelaria Alta, Cuatro esquinas, El Carmen 1, El Carmen 2, Hinga Huayco, Huaco, Huala, La Tola, Redin 1, Redin 2, San Juan, Loma Bajo, Calixto Muzo, San Juan Loma Bajo 1ª, San Juan Loma Bajo 1B, San Vicente 1, San Vicente 2, Urb. Ciudad Alegría, Central, Valle de Tinallo, Valle Hermoso del Carmen, El Mercado, La Candelaria I, La Candelaria II, Las Heliconias, Colinas de Llano Grande, Urb. Casa

Tuya, Calle Eduardo Racines, Conjunto Parque Alegre, Conjunto Santa Rosa, Rinconada del Sol N°2, Conj. Paseos de Calderón, San Cayetano, Conj. Villa Vittoria, Puente del Niño Lote 20, Pasaje Orbea el Carmen N° 1.

Centro Administrativo

Urb. Sierra Hermosa 1, El Arenal, San Luis de Calderón, San Camilo 1, Comité Pro Mejoras San Rafael, San Camino 2, Churoloma, Urb. Mariana de Jesús, Lot. Boada, Pamela Cristina Borja 3, Corazón de Jesús, Urb. Sierra Hermosa 2, El Clavel 1, Cuerpo de Bomberos, Calle Quitus, Conj. Olivares, Conj. Cielo Azul, Conj. Los Eucaliptos, Conj. England Garden, Conj. La Piedra, Conj. San Antonio 3, Conj. Pueblo Blanco 1, Conj. Pueblo Blanco 2, Conj. San Camilo, Conj. Casales Buena Ventura.

Comunas (6)

San Francisco de Oyacoto, La Capilla, Santa Anita, Llano Grande, San Miguel del Común, Comuna Elena Enríquez.

Actores Sociales

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, Barrios/Comunas, Centros de Desarrollo Infantil, Casas hogar, Casas religiosas, Centros de Ayuda social a niños, jóvenes y madres solteras, Unidad de Policía Comunitaria, Tenencia Política, Instituciones educativas, Subcentro de Salud, Organizaciones culturales, Ligas Deportivas, Microempresas, ONG's.

Mapeo de Actores

Análisis de los Actores Administración Zonal de Tumbaco, Sector Parroquia de Puenbo -Cruce Río Guayllabamba

En el sector dónde se realizarían la obra se ubican dos barrios:

- a) Barrio Salazar Gómez I,
- b) Barrio Salazar Gómez II.

En la visita de campo los moradores comentan que su sector está integrado por aproximadamente 300 familias. Son barrios no regularizados, cuentan con servicios de luz, agua potable y no cuentan con servicio de alcantarillado. En la Tabla 89 se tiene a la directiva de los barrios mencionados anteriormente.

Tabla 89 DIRECTIVA

DIRIGENTE	CARGO	CONTACTO	OBSERVACIONES
Tomas Guañuna Barrio Salazar Gómez I	Presidente	0980111727	Los pobladores comentan que está habitado por aproximadamente 40 familias
Sr. Amable Chicañan Barrio Salazar Gómez II	Presidente	S/N	Los pobladores comentan que está habitado por aproximadamente 260 familias

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

En la actualidad están en un proceso de elegir una directiva única que represente a los dos barrios.

Barrio Salazar Gómez I

Se ubica un grupo familiar quienes son herederos de 6 lotes ubicados en la calle Urcesino Baquero (calle principal o vía principal al borde de la quebrada del Río Guayllabamba). En la Tabla 90, Tabla 91 y Tabla 92 se muestran el mapeo de actores en el sector del proyecto.

Tabla 90 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR

CASA/LOTE	FAMILIA	CONTACTO	OBSERVACIONES
1	Sra. Isabel Guañuna y Luis Padilla	099970716	Familia que habita con grupo familiar de 5 integrantes. La Sra Guañuna, manifiesta que está presta a colaborar e indicar el chaquiñán más óptimo para bajar a la zona de estudio.
2	Sr. Fausto Guañuna	098811027	Está en proceso de construcción de su vivienda
3	Sr. Segundo Mariano Guañuna	S/N	Lote con vivienda y pequeño sembrío
4	Sra. Transito Guañuna	S/N	El lote cuenta con una vivienda, pero no habitada.
5	Sr. Manuel Guañuna	S/N	Lote no habitado y tiene sembrado maíz.

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

Tabla 91 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR

CASA/LOTE	FAMILIA	CONTACTO	OBSERVACIONES
66	Sin identificar		El propietario no habita en el sector. Los moradores del sector no conocen el nombre del propietario
67	Sr. Edison Borja	S/N	El propietario no habita en el sector. Los moradores del sector conocen el nombre del propietario, pero no se ubica su número de teléfono

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

Tabla 92 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR

CASA/LOTE	FAMILIA	CONTACTO	OBSERVACIONES
1	Sr. Fausto Mosquera	S/N	Casa no habitada- El Sr Mosquera visita el lugar 3 o 4 veces por semana para trabajar en sus cultivos.

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

Barrio Salazar Gómez II

Se encuentra ubicado a 1.1/5 Km del Barrio Salazar Gómez I, cuenta con varias vías de acceso en la que se ubica dos predios que serían posiblemente expropiados en forma parcial de la totalidad del predio, que se describen en la Tabla 93.

Tabla 93 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR

DESCRIPCIÓN	PROPIETARIO	CONTACTO	OBSERVACIONES
Lotes esquinero sector la "Y" vía principal a la torre de la empresa eléctrica	Universidad San Francisco	S/N	Moradores del sector señalan que varios predios fueron adquiridos por la Universidad San Francisco, con el objetivo

DESCRIPCIÓN	PROPIETARIO	CONTACTO	OBSERVACIONES
			de construir un campus universitario en el sector.
Lote Junto a la quebrada sector la "Y" vía principal a la torre de la empresa eléctrica	Familia Borja	S/N	Terreno de 3 hermanos herederos del predio, junto a la quebrada

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

En la visita de campo se mantuvo contacto con el Presidente de la Junta de Agua del barrio Salazar Gómez, Sr. Jorge Tolagasi, quien manifiesta que los lotes son de propiedad de la Universidad San Francisco y en la acera de al frente está un terreno de la familia Borja (3 herederos) (terreno de posible intervención parcial), quienes han sido afectados por la construcción de carretera y por estar junto a la quebrada no han podido vender su propiedad, porque el Municipio de Quito establece que se debe entregar 15 metros de su propiedad del borde de la quebrada y 12 m de distancia por la construcción de la carretera, conocida como vía principal de la "Y" lo que les dejaría una franja muy pequeña que les imposibilita su venta (Tabla 94, Tabla 95 y Tabla 96).

Tabla 94 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR

ORGANIZACIÓN	DIRIGENTE	CARGO	CONTACTO
Junta de Agua del barrio Salazar Gómez II	Sr. Jorge Tolagasi Correa	Presidente	0993626729

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

Tabla 95 MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR

DESCRIPCIÓN	PROPIETARIO	CONTACTO	OBSERVACIONES
Vivero Agroverde	Sin identificar	S/N	En la actualidad funciona en el predio un vivero de plantas ornamentales. La persona que atiende comentó que alquila este terreno y que su propietario vive en Estados Unidos.

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

Tabla 96 CONDOMINIO SHALON MAPEO DE ACTORES EN EL SECTOR

DESCRIPCIÓN	CONTACTO	CONTACTO	OBSERVACIONES
Condominio Shalon	Sr Bolívar Dávalos Presidente	0998143196	Condominio cuenta con 83 lotes aproximadamente, de los cuales habitan 40 familias. La junta de condominio se reúne la primera semana de cada mes.

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

• **Análisis de los Actores Administración Zonal de Calderón, Sector de Valle de Tinallo – Cruce Quebrada Tamauco**

En la visita de campo se ubica a dirigentes de la Asociación Agroecológica Valle de Tinallo, ASOAGROTINALLO, organización legalmente constituida en la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria, cuentan con 40 socios que se dedican al cultivo de maíz, aguacate entre otros productos. Para financiar su proyecto

agroecológico han solicitado apoyo a Secretaria Nacional del Agua -SENAGUA- para contar con un sistema de riego, para mejorar los procesos productivos de sus cultivos, en vista que el sector es de vocación agrícola.

Están organizados por grupos y los socios hacen turnos para cuidar sus cultivos y evitar a los traficantes de tierras, ya que nadie habita en los predios (Tabla 97).

Tabla 97 DIRECTIVA

DIRIGENTE	CARGO	CONTACTO
Sr. Raúl Suquillo	Presidente	S/n
Sr. Javier Terán	Administrador	0981142103

Fuente: INGECONSULT/Julio/2018

A continuación, en la Tabla 98, se describen actores Institucionales del Distrito Metropolitano de Quito y autoridades locales, que intervendrán en las diferentes fases de ejecución de este estudio y que deberán interactuar para viabilizar su ejecución.

Tabla 98 MAPEO DE ACTORES INSTITUCIONALES

ACTORES SOCIALES	AUTORIDADES	DESCRIPCIÓN
Concejo del Distrito Metropolitano de Quito	El Concejo Metropolitano cumple la tarea legislativa para la aprobación de ordenanzas, resoluciones y acuerdos en el Distrito Metropolitano de Quito. El Concejo está conformado por 21 concejales cada uno encargado de diferentes comisiones.	Su período Legislativo corresponde desde año 2014 al año 2019
Comisión Propiedad del Espacio Publico Período Legislativo 2019-2023	Integrada por tres Concejales Renata Salvador; Ivone Von Lippke; y Luis Reina, Presidente de la comisión.	Ordenanza Metropolitana No.194 sobre sus atribuciones ...Estudiar, elaborar y proponer al Concejo Municipal proyectos e ordenan y estudiar, analizar y formular lineamiento de política general que aseguren que los bienes inmuebles municipales y en general el uso del espacio público cumplan con sus fines de acuerdo a la Ley Orgánica de Régimen municipal. Esta comisión también revisa e informa al Concejo sobre las solicitudes de declaratoria de utilidad pública previa a expropiaciones; adquisiciones y remate de bienes, comodatos, cambio de categoría de bienes según el Art. 258 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, y sobre las revisiones de avalúo de los bienes en el Distrito que, de acuerdo con la Ley se realicen periódicamente”...
Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda	Arq. Rafael Carrasco	La Secretaría lidera los procesos de desarrollo: arquitectónico urbano – territorial del espacio público, de la recuperación paisajística y equipamiento urbano; a través de la formulación y aplicación de políticas públicas territoriales, de usos del suelo, de hábitat, de patrimonio edificado y vivienda, bajo conceptos de sostenibilidad, inclusión, calidad, universalidad, que promueva la convivencia, la apropiación y la identidad ciudadana en el marco del buen vivir.
Secretaría General de Coordinación Territorial y Participación Ciudadana.	Dr. Juan Sebastián Medina	Ordenanza Metropolitana N° 102 que «Promueve y Regula el Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social». Establece los mecanismos de Participación Ciudadana y Control Social expresamente señalados por la ley de Participación Ciudadana y Control Social
Administración Zonal de Tumbaco	Coello Fernández Laura Elizabeth Administradora	El Valle de Tumbaco tiene una extensión de 64.000 hectáreas y está formado por ocho parroquias rurales: Cumbayá, Tumbaco, Puumbo, Pifo, Tababela, Yaruquí, Checa y El Quinche, con 138 barrios y 35 comunas. La población es de aproximadamente 174.000 habitantes.

ACTORES SOCIALES	AUTORIDADES	DESCRIPCIÓN
Administración Zonal de Calderón	Castellanos Toscanos Johana Patricia Administrador	tiene una jurisdicción territorial de 8 731 hectáreas, comprende las Parroquias Calderón y Llano Chico. Distribuida geográficamente en 10 sectores: Carapungo, Centro Administrativo, Calderón, Llano Grande, Llano Chico, Marianas-Zabala, San José de Morán, San Juan, Bellavista y las Comunas (Oyacoto, San Miguel del Común, La Capilla y Santa Anita).
Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento EPMAPS	Ingeniero Carlos Uriarte Gerente General EPMAPS / Secretario del Directorio	El Directorio es el órgano de gobierno de la Empresa. Su función principal es definir el marco político y estratégico de acción de la Empresa concordancia con las políticas nacionales, regionales, provinciales y locales, conocer, aprobar y evaluar los planes, programas y presupuestos de la Empresa, así como conocer y resolver sobre asuntos de la Empresa vinculados con el direccionamiento estratégico del quehacer de la Empresa. El Directorio está conformado por: El /la Alcalde o Alcaldesa de la ciudad o su delegado, Dos concejales o concejalas designados por el Concejo Metropolitano, la Secretaria o Secretario Metropolitano de Planificación del DMQ y la Secretaria o Secretario Metropolitano de Territorio, Hábitat y Vivienda.
GAD Parroquial de Calderón	Sra. Rosa Salazar Presidenta	INEC para el año 2015 la población de Calderón asciende a 173.491, mientras que para el año 2020 la población parroquia será 189.123 habitantes.
GAD Parroquial de Llano Chico	Sr. Eladio Parra Presidente	La superficie de Llano Chico es de 7,57km ² , su población es de 17.000 habitantes. El territorio de Llano Chico se extiende en una parte de la meseta del Guanguiltagua, debido a la presencia de sembríos de maíz en este pequeño llano, es conocido como "sarapamba", el valle del maíz .
GAD Parroquial de Tumbaco	Dra. Lorena Brito Presidenta	INEC para el año 2015 la población asciende 49 944 habitantes
GAD Parroquial de Puenbo	Dr. Fernando Patricio Correa Presidente	INEC para el año 2015 la población asciende a 18.000 habitantes

Fuente: INGECOLSULT/Julio/2019

Caracterización de valores y costumbres

Parroquia Puenbo

Puenbo pertenece a la zona oriental del Distrito Metropolitano de Quito. Como las demás parroquias del sector tiene una importante riqueza cultural, histórica y patrimonial que se generan tanto de la cultura andina como en lo occidental. En la parroquia existe una gran vocación por producción y el consumo cultural.

En la parroquia existen muchos sitios patrimoniales, sin embargo, se evidencia que no existen la suficiente investigación sobre ellos y sobre su historia; tampoco existe procesos que alcancen a calificar la totalidad patrimonio y existen muy pocos sitios de recuperación de los lugares.

En lo intangible, la parroquia tiene una apreciable riqueza que se muestra en muy variadas leyendas, especialmente en el sector Guambi, festividades, memoria colectiva, tradiciones y gastronomía. La población considera que, al no existir suficientes mecanismos de difusión de todo este bagaje cultural, así este no es aprovechado de la mejor manera y, lo que es más grave, se corre el riesgo de perderlo concretamente por la permeabilidad de las nuevas generaciones que lógicamente son más permeables al rechazo de lo tradicional.

En lo que tiene relación a infraestructura para espacios de interrelación humana, si bien Puenbo tiene un Centro de Desarrollo Comunitario y una iglesia que está en buen estado y que cumple funciones sociales y culturales, carece de un espacio público adecuado para eventos culturales masivos, tampoco existe otro tipo de infraestructuras como teatros. También, como se ha mencionado, la parroquia tiene una interesante producción cultural. Se debe advertir que la comunidad evidencia que existen muy limitadas oportunidades de exposición y que, además tienen muy pocos niveles de organización por lo que ellas terminan siendo aisladas y de poca convocatoria.

En el sector existe la percepción de que los índices, los hechos de violencia social van en aumento. Según ellos esta situación se relaciona con el alto nivel de ingesta alcohólica que existe en la población y que, en un sentido literal, provoca tantos hechos de violencia doméstica como social. En el parámetro de violencia social existe el temor de que el aumento del consumo de drogas puede ser una causa de incremento de la violencia en la parroquia. La comunidad percibe que la mayor causa del alcoholismo tiene que ver con costumbres venidas de épocas anteriores pues prácticamente todos los hechos culturales de la zona se vinculan al licor y esto reviste tal gravedad que incluso existe una marcada indiferencia de las autoridades de todo nivel frente a esta situación.

En general, la población asume que históricamente el desarrollo cultural de la parroquia se ha visto profundamente limitado por su misma despreocupación y la de las autoridades de los distintos niveles de gobierno por el aspecto humano de la parroquia.

Parroquia Calderón

La cultura, es parte de la realidad social y está vinculada a su dinámica, hace referencia al proceso de relación con el entorno, la creación y recreación de referentes simbólicos, conocimientos, saberes y valores de la colectividad y se orienta al fortalecimiento de la identidad, apropiación del patrimonio colectivo y a una mejor calidad de vida de la ciudadanía en el marco de la interculturalidad y la diversidad.

Al ser Calderón un polo de transición entre el mundo de rural y el urbano, en evidente desarrollo su enfoque está dirigido a dejar atrás los elementos que le unan con el pasado, continuar con la tradición del mazapán o del festejo de la fiesta de difuntos, esto hace que se vayan mermando importantes actividades, lo que ha dado lugar a una pérdida de identidad, de modo que las nuevas generaciones ya casi no conocen sus orígenes y tradiciones, encontrándose absorbidos por el mundo de la interconexión global (Tabla 99).

Tabla 99 Patrimonio Cultural tangible e intangible Calderón

Patrimonio Tangible Bienes Inmuebles	Localización	Patrimonio Intangible	Descripción
Casa Puente (reconocido como lugar sagrado)	Carapungo	Ritos funerarios	Día de los Difuntos
Pogyo de Umayacu (agua del conocimiento)	San Miguel del Común	Fiestas: Corpus Cristi. San Pedro San José de Calderón	Celebraciones religiosas
Jalanguilla (altar ceremonial)		Figuras de Mazapán Tallado en madera	Artesanías
Pacaritambo (plaza de la comuna)	La Capilla	Elaboración de Chaguarsmisky	Gastronomía
Cóndor Pucará (sitio arqueológico)	Laderas Guayllabamba	Comidas típicas	
		Uchucuta (comida tradicional que se prepara para compartir entre familiares y vecinos en los cementerios de la localidad al conmemorar el 2 de noviembre, día de los difuntos.	

Fuente: INPC – ABACO; PDOT CALDERÓN 2015 - 2019

Elaboración: INGECONSULT, 2019

También el patrimonio intangible se localiza en las tradiciones y costumbres de los pueblos originarios de los Yachajs y ancianos, en la memoria colectiva, shamanismo, así como también conocimientos ancestrales para curar las enfermedades del campo más conocidas son; el espanto, el mal aire, el mal de ojo mal de caballo y la brujería en general, la gente acude a los curanderos que son llamados Yachajs en esta región. Su labor es restablecer la armonía entre el hombre y el medio ambiente. Encontrar la causa que deberá ser solucionada con la guía del curandero y la voluntad del paciente es decir que se necesita predisposición mental del enfermo para vencer los temores y superar la enfermedad.

Personajes tradicionales:

En esta zona apenas quedan los vestigios de tres figuras humanas que sobresalieron en la provincial: el aguador, la mujer de Carapungo y el Capariche. Aún se conserva la tradición representada por los Yumbos y los Danzantes.

Lugares a visitar:

- Iglesia y parque central.
- Miradores: San Miguel del Común y la Bolivariana.
- Cementerio de Calderón
- Complejo turístico El Paraíso
- Las Palmeras de Carapungo
- Hospedaje Comunitario en Llano Grande

- Mirador de la Capilla y Vertiente de Umayacu.

Estado de legalización de predios y comunidades (comunidades, asociaciones, etc.)

A lo largo de los años, la Municipalidad de Distrito Metropolitano de Quito desarrolló varias propuestas de planificación urbana, siendo las principales: el Plan General Urbano de Quito en 1967; el Plan del Área Metropolitana de Quito en 1973; el Plan Quito en 1981; el Plan de Estructura Espacial Metropolitana en 1993; el Plan General de Desarrollo Territorial en 2001; y Un nuevo modelo de ciudad, el Plan del Buen Vivir de Quito, en el 2010.

Cuando la planificación urbana delimita una zona urbana, paralelamente elabora una zonificación para definir los usos permitidos y prohibidos en cada sector, con el fin de orientar y controlar.

En la base preliminar de la UERB (Unidad Especial de Regularización de Barrios), en un estudio realizado a mayo del 2011, daba cuenta de la existencia de 523 asentamientos en esa situación, con los expedientes procesados a octubre de 2011, estos disminuyen a 470, se proyecta que, al terminar el año, esa cifra será de 450.

Tabla 100 Regularización de Barrios DMQ por Administraciones Zonales

ADMINISTRACIÓN ZONAL	No. BARRIOS IRREGULARES (MAYO 2011)	No. BARRIOS PROCESO REGULARIZACIÓN	TOTAL BARRIOS IRREGULARES	%
CALDERÓN	83	13	70	14,9%
QUITUMBE	238	20	218	46,4%
ELOY ALFARO	31	5	26	5,5%
LA DELICIA	73	4	69	14,7
EUGENIO ESPEJO	23	2	21	4,5%
LOS CHILLOS	30	5	25	5,3%
MANUELA SÁENZ	23	1	22	4,7%
TUMBACO	22	3	19	4,0%
TOTAL	523	53	470	

Fuente: Base de datos preliminar de UERB del MDQM de 2011

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Según la Tabla 100, el mayor porcentaje de barrios irregulares, en relación con el total de existentes se ubica en las Zonas de Quitumbe, Calderón y la Delicia. Conforme las cifras promedio de número de lotes y familias por barrio, el Distrito deberá gestionar en los próximos años, la regularización de 45 000 lotes donde viven aproximadamente 180 000 personas, es decir el 85 de la población del Distrito.

En la Tabla 101 a continuación se presenta un resumen de áreas y predios del Distrito Metropolitano de Quito por Administraciones zonales al año 2011, Tabla 101.

Tabla 101 Resumen de áreas y predios del Distrito Metropolitano de Quito 2011

ZONA ADMINISTRATIVA	ÁREA DE LA ADMINISTRACIÓN ZONAL	% DEL TOTAL	ÁREA CON CATASTRO HAS.	% DEL TOTAL	ÁREA SIN CATASTRO HAS.	% DEL TOTAL	N° DE PREDIOS URBANOS	N° DE PREDIOS RURALES
QUITUMBE	52 340,29	13%	13 194,59	3%	39 145,70	9%	70 891,00	2 119,00
ELOY ALFARO	61 537,90	15%	21 645,23	5%	39 892,67	10%	90 589,00	3 875,00
MANUELA SÁENZ	5 640,25	1%	3 695,06	1%	1 945,06	0%	61857,00	1 370,00
EUGENIO ESPEJO	63 925,74	15%	17 548,65	4%	46 377,09	11%	229 165,00	10 565,00
LA DELICIA	95787,09	23%	28 133,83	7%	67 654,15	16%	94 499,00	8 336,00
CALDERÓN	8 681,63	2%	6 488,54	2%	2 193,09	1%	50 791,00	6 255,00
TUMBACO	63 872,11	15%	36 784,94	9%	27 087,94	6%	28 784,00	16 024,00
LOS CHILLOS	66 783,57	16%	26 745,80	6%	40 037,77	10%	46 587,00	14 903,00
TOTAL	418 568,58	100%	154 236,64	37%	264 333,47	63%	673 163,00	63 447,00

Fuente: DMQ, Modernización del catastro con aplicación al nuevo modelo de gestión, 2011

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Infraestructura física

Vías de comunicación existentes

En el Distrito Metropolitano de Quito, corresponde a las vías principales actuales clasificadas por categoría contenidas en el Plan General de Desarrollo Territorial del DMQ (PGDT) del 2 001 un poco corregidas. Se representó de una manera general las vías urbanas estructurantes es decir las vías de mayor interés al interior de la ciudad de Quito.

- Las vías de acceso a la ciudad: Se trata de la Panamericana Sur, la Autopista Córdova Galarza y la Panamericana al norte y noreste de la ciudad. Estas vías son anchas, transitadas por una carga de vehículos elevada y permiten la conexión con otras provincias mediante la red vial nacional.
- Las vías periféricas. Se trata de la Nueva Occidental, la Mariscal Sucre, la Nueva Oriental, la Avenida Moran Valverde y la Avenida Eloy Alfaro (tramo norte). Estas vías son anchas, transitadas por una carga de vehículos elevada y permiten circunvalar la ciudad y desplazarse rápidamente de una extremidad de la ciudad a otra. Están conectadas con las vías de acceso a la ciudad.
- Las vías de conexión con los sectores suburbanos circundantes: Se trata de la Autopista Rumiñahui y de la Interoceánica a partir del intercambiador de Cumbayá. Esas vías son anchas, transitadas por una carga de vehículos elevada y soporta los movimientos pendulares cotidianos centro/periferia. También permiten la conexión con la red nacional (hacia el oriente y hacia el sur).
- Las vías penetrantes. Se trata de las Avenidas Galo Plaza Lasso, 10 de agosto al norte y Maldonado al sur. Esas vías son anchas, transitadas por una carga de vehículos elevada y permiten acceder a la zona central de la ciudad. A lo largo de su recorrido se encuentran muchos pasos a desnivel que redistribuyen el tráfico al interior de la ciudad. Están conectadas con las vías periféricas (Intercambiador de Carcelén al norte e Intercambiador de la Plywood al sur).
- Las vías urbanas principales. Son las vías que corresponden a los siguientes criterios: asfaltada y/o con por lo menos 4 carriles y/o que permiten el acceso a

una urbanización o a un sector de la ciudad y/o que corresponden a los corredores principales de transporte público.

Parroquia Puenbo

Por Puenbo atraviesa la vía Interoceánica como una vía de primer orden que tiene características de autopista por contar con tres calzadas por sentido y un parterre central, se encuentran en condiciones aceptables para el creciente tráfico vehicular (acentuándose este fenómeno especialmente en los días feriados y fines de semana). Ver Tabla 102 Inventario vial parroquia Puenbo.

Tabla 102 Inventario Vial Parroquia Puenbo

INVENTARIO VIAL						
Vía	Tipo de Vía	Longitud Km	Ancho m	Alcantarillado	Capa de rodadura	Estado
Vía Francisco Arias		0,40	1		12% Piedra 80% Tierra	Malo
Vía Rafael Bustamante		1,20	1		Empedrado	Malo
Vía Carlos María Torre		0,30	1		Tierra	Malo
Vía El Guarango		0,50	1		Empedrado	Malo
Vía Los Conquistadores		2,00			Empedrado	Malo
Vía Antonio Valle		0,50	1		100mts Empedrado 400mts Tierra	Malo
Vía Velasco Ibarra (Fca de Hongos)		2,00			Tierra	Malo
Vía Ignacio Gallardo		2,00			En Tierra	Malo
Vía Segundo Amag		0,40			Tierra	Malo
Vía María Arias		0,40			Tierra	Malo
Av. La Unión		1,00			Tierra	Malo
Vía Puenbo - Mangaguantag		2,00			300mts Adoquinado 1700 Asfalto	Bueno Malo
Vía Puenbo - Tababela		4,00			Empedrado	Malo
Vía Perimetral de Puenbo		10,00			Tierra	Malo
Pasaje 1 S/N		0,20			Tierra	
Pasaje 2 S/N		0,15			Tierra	Malo
Puenbo – San José		2,50			Empedrado	Malo
Pasaje Andrango		0,23			Tierra	Malo
Pasaje Catagña		0,12			Tierra	Malo
Pasaje Simbaña		0,18			Tierra	Malo
Calle "A" del Bar Rosa Blanca		0,20	1		Tierra	Malo

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puenbo/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Vías de Ingreso y salida

Existen vías de ingreso y salida secundarias que también sirven para la movilidad, entre las cuáles hay que señalar a la más utilizada que es la Manual Burbano que conecta con la Parroquia de Pifo, y la vía Puenbo – Tababela que se conecta con la parroquia de Tababela. También es de considerarse la vía Humberto Duque que da el servicio solo de salida al transporte vial.

Vías Secundarias

Este acápite ha sido trabajado en forma conjunta por parte de la directiva de la Junta Parroquial y técnicos de la Corporación Provincial, mediante recorridos a cada una de las vías, en los cuáles se consideró la toma de datos y características que al momento se encuentran para el efecto de este plan.

Vías Colectoras

La parroquia de Puembo cuenta con un principal colector vial que es la Interoceánica, la misma que cruza por la parroquia, también en lo relacionado a vías colectoras, en un orden interno, la parroquia cuenta con vías secundarias que unen diferentes barrios y comunidades las mismas que sirven de colectoras, añadiéndose que todas estas vías colectoras secundarias coincidentemente se conectan con el colector principal denominado Interoceánica. A continuación, se describe estos proyectos:

- Vía José Tobar García
- Vía Antonio Vallejo
- Vía Manuel Burbano – Sector Sur (vía a Pifo)

Flujo Vehicular

En el aspecto de flujos vehiculares en la parroquia deben considerarse:

La vía Interoceánica por ser de primer orden tiene una capacidad vehicular de alta intensidad que oscila aproximadamente en treinta mil vehículos diarios, lo cual cabe señalar que su flujo es alto.

En general los flujos de las vías internas de la Parroquia de Puembo se pueden considerar de mediana intensidad, lo cual permite tener una movilidad del transporte interno de la parroquia con bastante normalidad y con un flujo constante. En la Tabla 103, se cuenta con un inventario de puentes existentes en Puembo.

Tabla 103 Inventario de puentes Puembo

INVENTARIO DE PUENTES					
Nombre del puente	Ubicación	Longitud (m)	Ancho (m)	Material de construcción	Estado
Quebrada sobre Guambi		10,00	4,10	Arco de ladrillo	Regular
Av. 24 de Mayo	Av. 24 de Mayo, Sector Loma	12,00	5,80	H.A.	Bueno
Quebrada La RE	Av. 24 de Mayo, Sector La Cruz	8,00	9,00	H.A.	Bueno
El Chiche	Calle Antonio Vallejo, Barrio El Chiche	120,00	8,20	Hierro	Bueno
Quebrada de los Alemanes	Sector La Estación	12,00	9,30		
Quebrada la Retraída - Cuscun	Calle 25 de Julio Sector Ana	10,00	12,00		
Quebrada de los Alemanes	Calle Velasco Ibarra, Barrio San José		8,30		
Quebrada la RE	Barrio La Libertad	6,00	6,00		

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puembo/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Señalización y seguridad vial

La señalización de tránsito en la parroquia tiene pocas señales en su cabecera; y, en los poblados de los barrios y comunidades pequeñas prácticamente no se cuenta, por lo que es de considerar que debe realizarse un estudio de acuerdo a las necesidades que se tienen al momento para facilitar la operación vehicular.

Parroquia Calderón

El sistema vial interno de Calderón, tiene conexión directa con la vía Panamericana Norte (E35). Su estado es deficiente, no existe trazado vial definido en muchas calles de la parroquia, lo que impide implementar obras básicas en la misma. Las vías de ingreso se encuentran conectadas a la vía principal y su estado es regular. Tabla 104 Inventario vial parroquia Calderón.

Tabla 104 Inventario vial Parroquia Calderón

Vía	Tipo de vía	Longitud Km	Ancho m	Alcantarillado	Capa de rodadura	Estado
Panamericana Norte	Principal	16,5	Variable	Si	Asfalto	Bueno
Calle Luis Vacari	Colectora	1,7	Variable	Si	Asfalto	Malo
Calle 9 de Agosto - Atahualpa	Colectora	5,3	12,80	Sí	Tierra 1.200m Asfalto 4.100m	Malo/Bueno
Calle Cacha	Colectora	2,6	14,00	Sí	Adoquín	Bueno
Calle García Moreno	Colectora	3,0	15,40	Sí	Asfalto	Bueno
Calle Atahualpa	Colectora	4,8	11,60	Sí	Tierra	Malo
Calle Carapungo	Colectora	3,7	10,00	Sí	Asfalto	Regular
Acceso a comuna San Francisco de Oyacoto	Colectora	1,7	10,00	Sí	Tierra	Malo
Acceso a comuna San Miguel del Común	Colectora	0,6	6,00	Sí	Adoquín	Regular
Acceso a comuna Santa Anita	Colectora	0,7	6,70	No	Tierra	Malo
Calle Giovanni Calles	Colectora	6,4	17,00	Si	Asfalto	Regular
Acceso a comuna La Capilla	Secundaria	1,4	8,00	Sí	Adoquín	Bueno
Calle "J" sector Carapungo	Secundaria	1,3	13,60	Sí	Asfalto	Bueno
Calle Sierra Morena	Secundaria	1,1	8,00	Sí	Adoquín	Bueno
Calle Carlos Mantilla	Secundaria	4,2	10,50	Sí	Adoquín	Bueno
Acceso a San José de Morán	Secundaria	4,2	10,50	Sí	Adoquín	Bueno
Acceso a San José de Morán	Secundaria	1,1	14,00	No	Tierra	Malo
Calle Pío XII	Secundaria	2,5	8,80	Si	Tierra	Malo
Calle S/N Entre calle Pío XII y Giovanni Calles	Secundaria	2,6	11,00	Sí	Tierra	Malo

Vía	Tipo de vía	Longitud Km	Ancho m	Alcantarillado	Capa de rodadura	Estado
Calle S/N Sector San de Juan de Calderón	Secundaria	0,8	7,20	No	Tierra	Malo

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderón/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

- **Panamericana (E35):** es la vía principal de mayor flujo vehicular que cuenta con más de 6 carriles, la cual atraviesa la parroquia de Este a Oeste dividiéndola en dos sectores. La conectividad con esta vía es limitada entre los dos sectores que la conforman, únicamente existen tres conexiones para el cruce vehicular.
- **Secundarias o Colectoras:** Corresponden a las que conectan a Carapungo, San José de Moran, Fuerzas Unidas, Santa Clara Alto con un ancho de vía de hasta cuatro carriles o 20 metros. Además, existe una vía que atraviesa la cabecera parroquial y el centro urbano de Calderón conectándose hasta San Juan de Calderón. Hacia el sur cuentan con dos vías colectoras que permiten la articulación con el sector de Llano Grande. Cabe señalar que el sistema vial con estas condiciones y estructura no abastece a todo el territorio parroquia y dificulta la movilidad dentro de la misma.
- **Terciarias o vías locales:** La parroquia en su mayoría se conecta por vías terciarias con un ancho de vía de 12 a 20 metros, articulado con un sistema que conecta a las mismas con otras vías de ancho menores a 10 metros. Estas vías cuentan con una capa de rodadura que dificulta la circulación vehicular en varios sectores de la parroquia. Además, existen vías bloqueadas por particulares como apropiación de las vías públicas y afecta la interconexión vial. Dentro de la parroquia se encuentra una zona de conflicto en San José de Morán y en la conexión con la parroquia de Llano Chico en la calle Carapungo.
- **Vías de ingreso y salida:** La parroquia cuenta con tres accesos principales, el de mayor flujo de vehículos se concentra en el acceso de la vía Panamericana, seguido por la segunda vía de ingreso y salida es por la vía que conecta a la parroquia de Pomasqui y se conecta directamente con las parroquias denominadas equinocciales.
- **La tercera vía** de ingreso y salida es por la vía que se conecta con la parroquia de Llano Chico, en el sector de la comuna de Llano Grande. Además, esta vía sirve de conexión directa entre las parroquias de Calderón, Llano Chico, Zámbriza y Nayón.
- **La cuarta vía** de ingreso y salida es la Av. Simón Bolívar, por esta vía se registra un alto volumen de tráfico, se conecta con el sur de la ciudad, su capa de rodadura es asfaltada y su estado es adecuado.

Flujo vehicular

El mayor flujo vehicular se presenta en la Panamericana Norte y Av. Simón Bolívar, que es por donde ingresan casi todos los vehículos que van a la parroquia, también esta vía se ve aumentado en su volumen con los vehículos que pasan para el norte de la provincia y del país, por lo que se presenta un alto congestionamiento en el sector de ingreso a Carapungo. Otra vía que presenta un alto flujo vehicular es la calle Luis Vaccari, que es el ingreso al sector de Carapungo, desde la Panamericana.

La calle Giovanni Calles, presenta un alto flujo vehicular ya que por esta vía se une a la cabecera parroquial con el sector de Carapungo.

En el centro de la cabecera parroquial se presenta un alto flujo vehicular, y congestión incrementándose los fines de semana por la presencia de la feria en el mercado.

En el centro de la cabecera parroquial se presenta un alto flujo vehicular, y congestión incrementándose los fines de semana por la presencia de la feria en el mercado.

Señalización y seguridad vial

Las vías de acceso a la parroquia cuentan con poca señalización vertical y horizontal preventiva, así mismo falta señalización informativa. Las vías que conectan a los barrios alejados y comunidades de la parroquia no tienen señalización vial preventiva, ni informativa.

Infraestructura comunitaria

Puenbo cuenta con el siguiente equipamiento mostrado en la Tabla 105 y Tabla 106.

Tabla 105 Infraestructura Comunitaria Parroquia Puenbo

EQUIPAMIENTO	NÚMERO	UBICACIÓN
Casas comunales	4	Mangahuantag, Cabecera Parroquial, Chiche, San José
Canchas deportivas	1	San José (1)
Canchas de uso múltiple	2	Cabecera Parroquial
Terminal Terrestre		
Albergue jóvenes		
Centro de atención al Adulto Mayor	2	Chiche
Orfanato		
Centro de educación especial		
Comedor de ancianos		
Farmacias	3	Cabecera Parroquial (2), Mangahuantag
Bibliotecas públicas	1	Cabecera Parroquial
Centro de Desarrollo Infantil	3	Cabecera Parroquial, Sector Santa Rosa, Mangahuantag
Bomberos		
Cines		
Museos		
Estadio	4	Mangahuantag, Cabecera Parroquial, Chiche
Coliseo	2	Cabecera Parroquial
Parques	2	Cabecera Parroquial, Mangahuantag
Parques infantiles	2	Cabecera Parroquial
Piscinas públicas	1	Cabecera Parroquial

EQUIPAMIENTO	NÚMERO	UBICACIÓN
Baterías sanitarias públicas	2	Cabecera Parroquial
Lavanderías públicas		
Iglesias	7	Mangahuantag, Sector La Gruta, Cabecera Parroquial, Chiche (3), San José.
Cementerio	1	Cabecera Parroquial
Mercado	2	Chiche, Cabecera Parroquial
Camal		

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puenbo/GADPP
Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Tabla 106 Seguridad y convivencia ciudadana Puenbo

EQUIPAMIENTO EXISTENTE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Policía Comunitaria	Cabecera Parroquial	8 Policías, 1 Patrullero, 2 motos

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puenbo/GADPP
Elaboración: INGECONSULT, 2019.

En la parroquia de Puenbo existe un solo UPC ubicado en la Cabecera Parroquial, el cual no tiene una total cobertura, se ha solicitado la creación de al menos dos UPC en las comunas de Chiche y Mangahuantag, lo cual no ha tenido respuesta.

Existe poca delincuencia, los delitos más comunes son los robos y asaltos a domicilios, además del expendio y consumo de drogas.

Calderón cuenta con el siguiente equipamiento mostrado en la Tabla 107.

Tabla 107 Infraestructura Comunitaria Parroquia Calderón

EQUIPAMIENTO	NÚMERO	UBICACIÓN
Casas comunales	7	Barrios: Comuna Santa Antia, Utilcar, Valle de la E Alto, La Morenita, San José de Morán, San Juan de Calderón, Bellavista.
Canchas deportivas	4	Barrios: Comuna Santa Anita, Mariana de Jesús, Utilcar, San Luis de Calderón.
Canchas de uso múltiple	4	Barrios: Utilcar, Valle de la E Alto, San José de Morán, San Juan de Calderón, La Pradera, Bellavista, San Miguel del Común, El Carmen, San Rafael, Carapungo, Churónloma, Nuevo Amanecer, Los Nardos, San Vicente, Colinas del Valle, Sierra Hermosa, Urb. San José, Luz y Vida.
Terminal Terrestre	-	
Albergue jóvenes	-	
Centro de atención al Adulto Mayor	1	Barrios: Bellavista
Orfanato	-	
Centro de educación especial	-	
Comedor de ancianos	-	
Farmacias	1	Barrios: La Morenita
Bibliotecas públicas	-	
Centro de Desarrollo Infantil	-	

EQUIPAMIENTO	NÚMERO	UBICACIÓN
Bomberos	1	Barrios: Las Acacias de Carapungo
Cines	-	
Museos	-	
Estadio	7	Barrios: San Miguel de Calderón, Landázuri, Central, Carapungo, San José de Moran, Comuna La Capilla, Bellavista.
Coliseo	-	
Parques	8	Barrios: Mariana de Jesús, Utilcar, Urb. San José de Morán, Valle de la E Alto, La Morenita, Las Acacias de San José de Morán, Comuna La Capilla, San Juan de Calderón.
Parques infantiles	1	Barrios: San José de Morán
Piscinas públicas	-	
Baterías sanitarias públicas	1	Barrios: Central
Lavanderías públicas	-	
Iglesias	13	Barrios: comuna Santa Anita, Comuna Oyacoto, San Miguel de Calderón, Comuna Llano Grande, San Vicente 1, Mariana de Jesús, San Miguel del Común, La Alborada, San Luis de Calderón, San José de Morán, Comuna La Capilla, San Juan de Calderón, Coop. Julio Zavala.
Cementerio	8	Barrios: Comuna Oyacoto, San Miguel de Calderón, San Vicente 1, Bellavista, Mariana de Jesús, San José de Morán, Los Eucaliptos y Capulices, Comuna La Capilla.
Mercado	1	Barrios Central
Camal	-	

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderón/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Seguridad y convivencia ciudadana

Existen nueve Unidades de Policía Comunitaria las cuales dependen de la Policía Nacional, estos centros se encuentran dispersos en la zona asociados a los centros más poblados (Tabla 108).

Tabla 108 Seguridad y convivencia ciudadana Calderón

EQUIPAMIENTO EXISTENTE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
UPC SAN JOSÉ DE MORÁN		
UNIDAD DE POLICÍA COMUNITARIA	CALLE CARLOS MANTILLA Y CALLE 4	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL QUITO, ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 1 DORMITORIO, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
UPC CASA TUYA		
UNIDAD DE POLICÍA COMUNITARIA	BARRIO CASA TUYA	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN,

EQUIPAMIENTO EXISTENTE	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
		3 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
UPC LA BOLIVARIANA		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	CALLES 9 DE AGOSTO Y RENÍN	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO, ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 1 DORMITORIO, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN Y UN PATIO PARA LA PATRULLA.
UPC SAN JUAN DE CALDERÓN		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	CALLE PÍO XII	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 2 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN
UPC BELLAVISTA DE CALDERÓN		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	COOP. JULIO ZABALA	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO, ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 4 DORMITORIOS, 3 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
UPC MARIANA DE JESÚS		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	BARRIO MARIANA DE JESÚS	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 6, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO, ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 4 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
UPC DE CALDERÓN		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	BARRIO JOSÉ TERÁN	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 7, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 6 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
UPC DE LLANO GRANDE		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	GARCÍA MORENO S/N	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 7, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTO DE DOTACIÓN, 6 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.
UPC SAN MIGUEL DEL COMÚN		
UNIDAD DE COMUNITARIA POLICÍA	SAN MIGUEL DEL COMÚN	CUENTA CON CLASES Y POLICÍAS 7, 1 OFICIAL, 1 PATRULLERO, 1 RADIO (DE LA CENTRAL DE QUITO), ARMAMENTOS DE DOTACIÓN, 2 DORMITORIOS, 2 BAÑOS, 1 COCINA, 1 PREVENCIÓN.

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puenbo/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Infraestructura de Servicios básicos

Los servicios básicos, son toda clase de obras de infraestructuras indispensables para una vida digna para la población. Se reconocen como servicios básicos al abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, eliminación de excretas, alumbrado público, distribución de energía eléctrica, servicio telefónico y otros.

En el caso del Distrito Metropolitano de Quito, según datos del INEC sobre servicios básicos se resalta lo siguiente, Tabla 109:

Tabla 109 Situación de los Servicios Básicos según área rural y urbana – Quito

CATEGORÍA	CANTÓN		URBANO		RURAL	
	Caso	%	Caso	%	Caso	%
SERVICIO DE AGUA						
De red pública	609387	96,03	455320	98,13	154067	90,29
De pozo	4245	0,67	2188	0,47	2057	1,21
De río, vertiente, acequia o canal	16771	2,64	4621	1,00	12150	7,12
De carro repartidor	1339	0,21	586	0,13	753	0,44
Otro (Agua lluvia/albarrada)	2869	0,45	1266	0,27	1603	0,94
Total	634611	100,00	463981	100,00	170630	100,00
ELIMINACIÓN DE BASURA						
Por carro recolector	612511	96,52	459577	99,05	152934	89,63
La arrojan en terreno baldío o quebrada	5561	0,88	1286	0,28	4275	2,51
La queman	12250	1,93	2142	0,46	10108	5,92
La entierran	2150	0,34	258	0,06	1892	1,11
La arrojan al río, acequia o canal	499	0,08	156	0,03	343	0,20
De otra forma	1640	0,26	562	0,12	1078	0,63
TOTAL	634611	100,00	463981	100,00	170630	100,00
ELIMINACIÓN DE EXCRETAS						
Conectado a red pública de alcantarillado	576955	90,91	448405	96,64	128550	75,34
Conectado a pozo séptico	31728	5,00	7641	1,65	24087	14,12
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	10131	1,60	2856	0,62	7275	4,26
Letrina	942	0,15	325	0,07	617	0,36
No tiene	4824	0,76	1119	0,24	3705	2,17
TOTAL	634611	100,00	463981	100,00	170630	100,00
SERVICIO ELÉCTRICO EN LA VIVIENDA						
Si tiene	631739	99,55	462806	99,75	168933	99,01
No Tiene	2872	0,45	1175	0,25	1697	0,99
TOTAL	634611	100,00	463981	100,00	170630	100,00

CATEGORÍA	CANTÓN		URBANO		RURAL		
	SERVICIO TELEFÓNICO EN VIVIENDAS	Caso	%	Caso	%	Caso	%
Si tiene		398262	62,2	301048	64,2	97214	56,5
No tiene		242491	37,8	167654	35,8	74837	43,5
TOTAL		640753	100,00	468702	100,00	172051	100,00
TELEFONÍA CELULAR	Caso	%	Caso	%	Caso	%	
Si Tiene	564274	88,1%	416863	88,9	147411	85,7	
No tiene	76479	11,9	51839	11,1	24640	14,3	
TOTAL	640753	100,00	468702	100,00	172051	100,00	

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puembo/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

En general se puede notar que, en las partes urbanas del Distrito Metropolitano de Quito, son las que poseen mayor acceso a los servicios básicos como agua potable, recolección de basura, alcantarillado y servicio eléctrico. Las empresas públicas metropolitanas que ofertan servicios básicos en Quito son por ejemplo la EPMAPS-Q; EPMASEO-Q, etc.

Es interesante observar el aumento paulatino del uso de la telefonía celular en sustitución al teléfono convencional. Así pues, de acuerdo al censo INEC 2010, en el DMQ, los que poseen telefonía celular son a nivel urbano el 88,9% y a nivel rural el 85,7%; en contraste con los que poseen telefonía convencional que son en la parte urbana 64,25 y en la parte rural 56,5%.

Tabla 110 Infraestructura servicios básicos zona del Proyecto Línea de Conducción Puembo - Calderón

PARROUIAS			
INDICADORES		% VIVIENDAS	
		PUEMBO	CALDERÓN
Viviendas según fuente o medio de donde proviene el agua	De red pública	98,8	98,5
	De pozo	0,5	0,30
	De río, vertiente, acequia o canal	0,4	0,10
	De carro repartidor	0,1	0,60
	Otro (Agua lluvia/albarrada)	0,2	0,50
Viviendas según la forma como recibe el agua	Por tubería dentro de la vivienda	76,5	84,70
	Por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno	21,4	12,70
	Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	1,0	1,3
	No recibe agua por tubería sino por otros medios	1,1	1,3
Viviendas según conexión de servicio higiénico o escusado	Conectado a la red pública de alcantarillado	70,8	86,7
	Conectado a pozo séptico	19,7	9,1
	Conectado a pozo ciego	2,0	2,5
	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	6,1	0,7

PARROQUIAS			
INDICADORES		% VIVIENDAS	
		PUEMBO	CALDERÓN
	Letrina	0,2	0,1
	No tiene	1,2	0,8
Viviendas según servicio de luz	Red de empresa eléctrica de servicio público	99,2	99,2
	Panel Solar	0,0	0,04
	Generador de Luz (Planta Eléctrica)	0,0	0,05
	Otro	0,1	0,18
	No tiene	0,6	0,53
Viviendas según disponibilidad de medidor de Luz	De uso exclusivo	59,5	79,0
	De uso común a varias viviendas	36,3	18,9
	No tiene medidor	3,5	1,3
Viviendas según forma de eliminación de la basura	Por carro recolector	91,82	95,07
	La arrojan en terreno baldío o quebrada	0,80	1,97
	La queman	5,11	2,07
	La entierran	1,41	0,37
	La arrojan al río, acequia o canal	0,08	0,13
	De otra forma	0,77	0,38
Otros servicios	Hogares según Disponibilidad de servicio de teléfono	47,4	60,3
	Hogares según Disponibilidad de servicio de teléfono celular	82,8	89,7
	Hogares según Disponibilidad de servicio de internet	14,5	20,5
	Hogares según disponibilidad de servicio de computador	33,6	47,4
	Hogares según disponibilidad de servicio por Cable	11,2	15,2

Fuente: CENSO INEC, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

De la Tabla 110 se desprende:

Agua para consumo humano

La mayoría de las viviendas de la zona del proyecto las dos cuentan con una buena cobertura de agua proveniente de la red pública con un 98,8% y un 98,5% respectivamente.

Alcantarillado (Sistema de aguas servidas):

En lo que se refiere al servicio de alcantarillado la parroquia que cuenta con mayor cobertura es Calderón con el 86,7%; la parroquia que posee la menor cobertura es Puenbo con el 70,8%.

Recolección de basura:

Todas las parroquias de la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón cuentan con el servicio de recolección de basura por carro recolector en porcentajes que van del 91,82% en Puenbo hasta el 95,07% en Calderón.

Energía eléctrica

Otro de los principales servicios básicos es la luz eléctrica, la zona del proyecto cuenta con este servicio en porcentajes superiores al 97% en todo el sector.

Teléfono, telefonía celular, internet, computador y cable

Las parroquias de Puembo y Calderón cuentan con regular cobertura de telefonía convencional entre el 47% y el 60%, lo cual ha llevado al uso del servicio de celular en porcentajes mayores al 80%. Todavía el servicio de internet es limitado para parroquias como Puembo y Calderón, respecto al resto de parroquias del DMQ.

Infraestructura escolar

En el Distrito Metropolitano de Quito existen alrededor de 2 078 establecimientos educativos, de los cuales 842 son fiscales, 67 fisco misionales, 37 municipales y 1132 particulares (Datos del Ministerio de Educación, 2012).

En lo que respecta a infraestructura educativa, la mayor parte de centros cuenta con una infraestructura adecuada (letrinas, servicio de agua, luz, entre otros), pero algunas instituciones se encuentran en malas condiciones y necesitan mayor atención por parte de las autoridades nacionales como cantonales.

De igual manera, el Ministerio de Educación cumple con la entrega gratuita de los uniformes, útiles escolares y desayuno escolar¹⁴, en cuanto a este último es indispensable indicar que este programa tiene como principal problema la falta de variedad y diversificación de los alimentos provocando que los estudiantes muchas veces desperdicien el alimento (generalmente el desayuno es granola, colada y galletas rellenas) y continúen con una inadecuada alimentación complementaria.

En cuanto a su acceso, muchas de las instituciones educativas del cantón cuentan con vías que les acercan a los establecimientos de enseñanza. El transporte público es una opción para ir a estos centros educativos, pero muchos estudiantes en especial de las zonas rurales y periferias de Quito van a pie o en camionetas.

Infraestructura de salud

En el Distrito Metropolitano de Quito, del sector público de atención y provisión de salud se tiene:

- 21 Centros de Salud
- 1 Dermatólogo
- 70 Dispensarios
- 1 Geriátrico
- 3 Hospitales
- 2 Hospitales Básicos
- 1 Hospital de Especialidades
- 2 Hospital Generales
- 1 Hospital Pediátrico
- 1 Maternidad
- 2 Públicos de las Fuerzas Armadas

¹⁴ Cabe indicar que no es en todos los establecimientos educativos fiscales reciben estos programas, por ejemplo según la página web del Programa de Alimentación Escolar PAE (www.pae.gob.ec) 620 instituciones reciben el desayuno y el refrigerio.

- 2 Puestos de Salud Rural
- 2 Siquiátricos
- 35 Subcentros de Salud Rural
- 76 Subcentros de Salud Urbano
- 1 Unidad Móvil de Salud
- 84 de Anexo Privado
- 66 de Anexo Público
- 5 Unidades de Salud Municipal¹⁵

En cuanto a los centros, sub centros, dispensarios y unidades móviles son los más utilizados por la población, prestan servicios de prevención, promoción, recuperación de salud, servicio odontológico, emergencia, etc.; las mismas que brindan atención durante ocho horas diarias.

Cabe añadir en lo que se refiere a su acceso físico, muchas de estas unidades de salud (sector rural) cuentan con vías en buen estado. La población se moviliza a través del transporte público, camionetas simplemente a pie.

Es necesario anotar que buena parte de la población de las parroquias rurales, en casos de presentarse enfermedades graves prefieran hacerse entender a clínicas privadas y hospitales ubicados en la parte urbana de Quito (Zona Centro), ya que los servicios prestados por esas unidades de salud son más amplios.

Los programas que comúnmente se ejecutan en los centros y sub centros de salud son: Programas de vacunación de rubiola, sarampión, H1N1 (sobre todo a personas menores a 5 años y mayores de 65 años), programas de desparasitación, de VIH Sida, Tuberculosis, control prenatal, jornadas médicas para atender a personas con discapacidades, capacitación y fortalecimiento en alimentación y enfermedades prevenibles, programa con los adolescentes sobre educación sexual, fortalecimiento y capacitación a los jóvenes en cuanto autoestima, programa ampliado de inmunización, estomatología, etc.

Parroquia Puenbo

En la parroquia de Puenbo existe un subcentro de salud ubicado en la cabecera parroquial frente a la casa de la Junta Parroquial, es una edificación de una planta, cuenta con tres consultorios y una sala de espera. Es atendido por dos médicos rurales, un odontólogo de planta y una enfermera rural. Se entregan medicinas gratuitamente, se aplican los diferentes programas del ministerio de Salud.

Se dan 1000 consultas mensuales aproximadamente, pero aun así la cobertura es baja por cuando la demanda es alta, existen alrededor de 20 000 habitantes, no existen especialidades médicas por ser sub centro y en caso de alguna emergencia o gravedad los pacientes son transferidos al hospital de Yaruquí. Las enfermedades más comunes son gastroenteritis, respiratorias e hipertensión.

Parroquia Calderón

La población de Calderón, no cuentan con una cobertura sanitaria suficiente salvo la comunidad de San Miguel Afiliada al Seguro Social Campesino y el centro de Calderón,

¹⁵ Base de datos del Directorio de Servicios de Salud del DMQ, www.saluddealtura.com, además en la presente página se puede encontrar información variada sobre salud, nutrición, familia, leyes de salud, protocolos, normas, formularios, vademécum, cursos y capacitaciones.

que es el sector mejor atendido (Tabla 111). Identificándose una cobertura de alrededor del 24%.

Tabla 111 Infraestructura de Salud Calderón

Tipo de Establecimiento	Número
Centros de Salud MSP	6
Hospital General	1
Puesto de Salud	1
Centro atención primaria (Misión Pichincha)	1
Clínica Privada	2

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puembo/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Actividades productivas

Tenencia y uso de la tierra

La población del Distrito Metropolitano de Quito, su principal actividad productiva es la ganadería de pequeños y grandes productores existiendo una agricultura intensiva y extensiva que ocupa el 18,17% (74 236,85 ha).

El Distrito Metropolitano de Quito, tienen una superficie total de 421 083,67 ha, de las cuales una parte se encuentra dentro de Patrimonio de áreas naturales del estado (PANE) que ocupa una extensión de 12 586,12 que corresponde al parque nacional Cayambe-Coca y la reserva geobotánica Pululahua, quedando una extensión de 408 497,55ha disponibles para uso y cobertura.

La porción del Distrito dedicada al cultivo de Caña de Azúcar Artesanal representa el 1,05 (3 695,48ha). Existen cultivos de ciclo, cereales, hortalizas, frutales como: cebolla, maíz, trigo, cebada, papa, quinua, frutilla habas, brócoli, chochos entre otros que se asientan en todos los rincones del Distrito, y que constituyen 1,49% (6 091,26ha), y son fuente de alimento de las familias.

Se registra una superficie de 44 593,92Ha (10,91%), dedicada al uso Antrópico, caracterizado por una marcada influencia de zonas urbanas, áreas en proceso de urbanización, complejos educacionales, arqueológicos, militares recreacionales entre otros que se extienden a lo largo del Distrito.

Producción local

El Distrito Metropolitano de Quito, marca una tendencia productiva heterogénea, con productos destinados a la agroindustria y a la exportación y productos procesados artesanalmente.

A nivel de todo el cantón se encuentran distribuidas grandes extensiones de pasto cultivado para ganado de leche, carne y doble propósito.

Dentro del sector agroindustrial artesanal se destaca la elaboración de panela vinculada a pequeños y medianos productores de las parroquias del noroccidente de Quito. Pacto, Gualea, Nanegalito, Nanegal.

Por otro lado, se considera también, debido a su importancia económica, el cultivo de rosas, el cual se distribuye hacia el nororiente de Quito en las parroquias de Guayllabamba, Quinche, Checa, Tababela y Pifo.

Por la importancia de estos productos se considera relevante analizar las cadenas de valor de la panela, de las rosas y de la leche.

En ese sentido es necesario conocer su canal de comercialización, el flujo de circulación del producto desde su origen (sitios de producción) hasta su destino (consumo) de acuerdo a los actores que forman parte de este proceso.

En este canal intervienen productores, intermediarios y consumidores, agentes que cumplen un doble propósito para obtener un beneficio personal y agregarle valor a la producción.

En la zona de Calderón se cuenta con 7 869 hectáreas de superficie, de las cuales el 44% del mismo corresponde a un uso de suelo antrópico y 38% a conservación y producción. El total de suelo productivo de este territorio es de 1 098 hectáreas que representan el 14% de la superficie parroquial (Tabla 112). Este suelo productivo está constituido, en primer lugar, por el uso agrícola que representa el 71% de este y que suma 775 hectáreas. En segundo lugar, está el uso de protección o producción, principalmente con coberturas de eucalipto, pino y algarrobo, sumando 217 hectáreas que representan 20% del suelo productivo. Después, en tercer lugar, se tiene al uso agropecuario mixto, constituido por misceláneos de frutales, misceláneos de ciclo corto y misceláneo de hortalizas, que sumados ascienden a 84 hectáreas (7%). Por último, están los usos pecuarios y avícola con 13 y 9 hectáreas cada una, representando 1% cada uno.

Tabla 112 Uso productivo del suelo Calderón

USO	Área (ha)	Porcentaje %
AGRÍCOLA	775	71
AGROPECUARIO MIXTO	84	7
AVÍCOLA	9	1
PECUARIO	13	1
PROTECCIÓN O PRODUCCIÓN	217	20
USO PRODUCTIVO	1098	100

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puenbo/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Número y tamaño de unidades productivas (UPAs)

En el Distrito Metropolitano de Quito se concentran 27 064 UPAs (Tabla 113) es decir el 41,62% en relación al total provincial (64 025 UPAs) y si se toma la distribución de la provincia para el cantón, el 65% son menores a 5Ha, el 18% corresponden al rango de 5 a menos de 25Ha y el 17% al rango de más de 25Ha.

Tabla 113 Número de UPAs por rangos, DMQ

Tamaño de UPAs	Número de UPAs	%
UPAs \leq a 5ha	17 592	65%
UPAs de 5 a \leq 25 ha	4 872	18%
UPAs \geq a 25 ha	4 601	17%
TOTAL	27 064	100%

Fuente: Censo Agropecuario, 2000/Memoria Técnica Distrito Metropolitano de Quito, "Generación de Geo información para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1: 25 000", Sistemas Productivos, 2013.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En el territorio de Calderón, el principal producto que predomina en el territorio es el maíz con 775 hectáreas que representa 71% de la cobertura vegetal, después se tiene el eucalipto con 193 hectáreas (18%). La actividad pecuaria resulta mínima con 13 hectáreas que apenas representa el 1%. Donde se produce una mayor variedad de

cultivos es en los misceláneos, donde principalmente está el de frutales que representa el 5%, seguido de los misceláneos de ciclo corto (2%) y de hortalizas (1%). Si se contrastan estos datos con el número de UPAs, efectivamente se mantiene la misma jerarquía, sin embargo, no es tan fuerte la concentración como con la superficie (Tabla 114).

Tabla 114 Principales coberturas Calderón

COBERTURA	Área		UPAS	
	Ha	%	Número	%
ALGARROBO	5	1	1	1
EUCALIPTO	193	18	25	27
MAÍZ	775	71	42	45
MISCELÁNEO DE CICLO CORTO	22	2	6	6
MISCELÁNEO DE FRUTALES	54	5	11	12
MISCELÁNEO DE HORTALIZAS	8	1	3	3
PASTO CULTIVADO	13	1	3	3
PINO	18	2	2	2
Total general	1088	100	93	100

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puenbo/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Empleo

Según información a junio de 2014¹⁶, la población Económicamente Activa de Quito fue de 874 200 trabajadores (INEC, junio 2014), 35% de la población total de la ciudad. Respecto a la población con **empleo adecuado** (población ocupada), esta llegó a la cifra de 625 027 personas, esto implica que Quito aporta con el 22,05% de las plazas de trabajo generadas a nivel nacional urbano, lo cual ubica como la segunda ciudad creadora de empleo, siguiendo a Guayaquil que aporta el 24,5% y delante de Cuenca que aporta 3,4% y Machala con el 2,2%.

Adicionalmente la sección económica que más empleo adecuado genera en Quito es el sector de los Servicios¹⁷ (48,40%), Comercio y la reparación de vehículos (22,1%), Industrias manufactureras (12,3%), Administración pública y seguridad (7,7%), Construcción (7,5%). Conjuntamente, estos sectores concentraron el 98% de la población ocupada. Dentro de Servicios los más destacados son: Actividades de Alojamiento y comida (7%), Transporte y almacenamiento (6,6%), Enseñanza (5,5%); y Actividades profesionales, científicas y técnicas (4,6%), Actividades de servicio en hogares privados (4,5%) y Actividades y servicios administrativos (4,5%).

Los datos de empleo en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón se muestran en la Tabla 115, Tabla 116 y Tabla 117:

¹⁶ Instituto de la Ciudad de Quito, 2014

¹⁷ Dentro de la categoría servicios se ha incluido las actividades privadas de: Artes, entretenimiento y recreación, Actividades de alojamiento y servicios de comida, Transporte y almacenamiento, Enseñanza, Actividades profesionales, científicas y técnicas, Actividades en hogares privados con servicio doméstico, Actividades y servicios administrativos y de apoyo, Actividades, servicios sociales y de salud, Información y comunicación, otras actividades de servicios, Actividades financieras y de seguros y Actividades inmobiliarias.

Tabla 115 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (1/3)

Administración Zonal, Parroquia y Barrio- Sector	Tasa bruta de ocupación			Tasa global de ocupación			Tasa de dependencia económica			Tasa de Desempleo		
	%			%			%			%		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
A.Z. Aeropuerto	84,6	97,0	72,5	97,8	97,9	97,7	49,8	31,7	73,7	2,2	2,1	2,3
PUEMBO *	85,8	98,4	73,3	97,7	98,1	97,3	48,9	30,7	73,2	2,3	1,9	2,7
CHICHE OBRAJE	90,6	100,0	81,3	100,0	100,0	100,0	44,5	25,9	67,1	-	-	-
LIBERTAD PUEMBO	84,3	105,1	62,2	99,2	100,0	97,9	52,7	24,1	104,3	0,8	-	2,1
PUEMBO CABECERA	85,4	94,8	76,3	96,4	96,8	95,8	48,2	32,6	66,9	3,6	3,2	4,2
CHICHE	86,8	97,7	76,3	97,7	97,7	97,6	47,3	29,8	69,0	2,3	2,3	2,4
S_JOSE DE PUEMBO	86,1	99,0	73,7	98,1	98,1	98,2	48,8	28,5	75,0	1,9	1,9	1,8
AZ CALDERÓN	81,6	93,0	70,8	96,5	97,0	95,9	52,7	35,0	74,7	3,5	3,0	4,1
CALDERON *	81,5	92,9	70,6	96,4	96,9	95,8	52,8	35,1	75,0	3,6	3,1	4,2
BELLAVISTA	87,7	101,1	75,2	97,6	97,7	97,4	48,0	28,8	72,2	2,4	2,3	2,6
BELLAVISTA	77,2	88,6	65,3	94,3	93,8	95,0	62,6	41,8	92,4	5,7	6,2	5,0
CARAPUNGO	78,1	88,8	68,6	95,8	96,3	95,2	54,3	37,2	73,9	4,2	3,7	4,8
CENTRAL	73,6	83,0	63,7	97,1	97,9	96,2	60,8	40,9	88,0	2,9	2,1	3,8
S_MIGUEL COMU BJ	83,9	95,7	73,2	96,8	96,7	96,9	53,0	30,8	79,3	3,2	3,3	3,1
S_VICENTE	81,0	83,3	78,9	97,4	95,4	99,3	50,8	42,4	58,5	2,6	4,6	0,7

Fuente: CENSO INEC, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Tabla 116 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puumbo – Calderón Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (2/3)

Administración Zonal, Parroquia y Barrio- Sector	Empleados									Trabajo por Cuenta Propia			Población que Realiza quehaceres del hogar
	Públicos			Privados			Domésticos			%			
	%			%			%			%			
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	%
A.Z. Aeropuerto	6,1	6,1	6,0	42,0	46,8	35,2	5,9	0,5	13,9	19,4	18,0	21,4	24,4
PUEMBO *	5,6	5,2	6,3	50,6	57,7	40,1	7,7	0,4	18,4	15,5	14,3	17,2	23,6
CHICHE OBRAJE	5,7	6,2	5,0	51,2	59,7	37,5	12,0	0,8	30,0	11,5	8,5	16,3	25,4
LIBERTAD PUEMBO	8,1	8,5	7,4	52,3	55,9	44,4	8,1	-	25,9	18,6	20,3	14,8	40,0
PUEMBO CABECERA	10,1	9,2	11,2	49,3	56,5	39,5	5,3	0,3	11,9	14,6	12,6	17,3	21,9
CHICHE	9,6	9,7	9,5	39,3	42,9	34,2	6,0	-	14,6	19,0	19,0	19,0	25,9
S_JOSE DE PUEMBO	5,6	4,9	6,6	49,2	55,5	39,7	8,4	-	21,3	15,8	15,7	16,1	24,8
AZ CALDERÓN	10,2	10,9	9,3	49,9	55,0	43,2	5,8	0,3	13,2	17,1	16,3	18,2	22,0
CALDERON *	10,2	10,8	9,5	50,3	55,4	43,7	5,6	0,3	12,7	16,9	16,1	17,9	22,0
BELLAVISTA	5,9	5,7	6,1	41,2	44,8	36,0	9,2	0,6	21,5	20,5	21,2	19,5	24,1
BELLAVISTA	2,9	2,8	3,1	47,5	56,0	33,3	10,8	0,4	28,2	16,7	16,4	17,2	21,9
CARAPUNGO	11,5	11,9	11,0	53,9	58,2	48,8	3,7	0,2	7,8	16,2	15,7	16,7	20,9
CENTRAL	14,6	21,4	4,1	42,7	50,9	30,1	5,4	-	13,7	21,1	16,1	28,8	27,4
S_MIGUEL COMU BJ	8,5	10,7	5,3	38,4	47,6	24,7	6,4	0,4	15,3	25,6	18,2	36,7	29,0
S_VICENTE	6,1	8,7	3,2	51,5	58,3	44,1	8,7	1,9	16,1	17,9	11,7	24,7	22,2

Fuente: CENSO INEC, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Tabla 117 Indicadores de estructura del empleo 2 010 en la zona del Proyecto Línea de Conducción Puenbo – Calderón Según Administración Zonal, Parroquia Barrio – Sector (3/3)

Administración Zonal, Parroquia y Barrio-Sector	Población asegurada al IESS			Población que No Aporta al seguro social público		
	%			%		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
A.Z. Aeropuerto	25,0	30,2	19,8	68,1	62,6	73,4
PUEMBO *	30,3	37,3	23,3	63,6	56,1	71,1
CHICHE OBRAJE	32,0	40,4	23,5	63,4	53,6	73,5
LIBERTAD PUEMBO	26,2	31,2	20,6	61,4	51,9	72,1
PUEMBO CABECERA	31,8	38,5	25,2	61,2	53,9	68,3
CHICHE	26,5	30,8	22,3	69,0	65,6	72,4
S_JOSE DE PUEMBO	29,1	35,8	22,5	65,5	59,1	71,8
AZ CALDERÓN	28,9	34,3	23,7	62,9	56,4	69,0
CALDERON *	29,2	34,7	24,0	62,5	56,0	68,6
BELLAVISTA	19,4	21,3	17,5	74,7	74,2	75,2
BELLAVISTA	21,0	25,8	15,8	66,2	62,3	70,4
CARAPUNGO	33,6	39,2	28,7	57,7	50,9	63,7
CENTRAL	24,2	32,7	15,2	61,6	49,7	74,2
S_MIGUEL COMU BJ	22,0	34,1	11,5	72,9	60,9	83,2
S_VICENTE	22,3	25,2	19,8	68,9	62,9	74,1

Fuente: CENSO INEC, 2010
Elaboración: INGECONSULT, 2019.

Turismo

Dentro de la zona del Proyecto línea de Conducción Puembo – Calderón, se encuentran parroquias que tienen potencial turístico tanto paisajístico, como cultural y ecológico y se describen a continuación:

Parroquia Puembo

Las alternativas para el desarrollo turístico de la parroquia están orientadas a la ejecución de actividades interdisciplinarias como el turismo rural, agroturismo, turismo deportivo, turismo de aventura, turismo cultural, y ecoturismo, en el que intervendrán los componentes natural, cultural y técnico para turistas locales, nacionales y extranjeros.

La parroquia cuenta con importantes atractivos son: Ciclo Vía El Chaquiñán, Piscina Puembo, Complejo el Guambi, Cañón el Chiche, Centro Histórico, Hostería San José de Puembo, Hostería Rincón de Puembo, Eventos la Guardia, Iglesia del Chiche, Hostería la Lomita. Además, cuenta con varios servicios turísticos para los turistas.

La información pormenorizada de estos atractivos y destinos turísticos se muestran en la Tabla 118 y foto 33:

Tabla 118 Atractivos Turísticos Parroquia Puembo

Atractivo Turístico	Ubicación	Tipo de turismo	Origen de turistas	Tipo de Administración
CICLO VÍA EL CHAQUIÑÁN	Av. Eloy Alfaro	Aventura-deportivo	Local Nacional Internacional	Municipio
PISCINA PUEMBO	Centro de Puembo	Recreacional	Local, Nacional	Administración Pública
COMPLEJO EL GUAMBI	Río Guambi	Recreativo	Local Nacional y Extranjero	Privado
CAÑÓN CHICHE	Cañón El Chiche	Aventura	Local Nacional, Extranjera	Público
CENTRO HISTÓRICO	Centro	Cultural-Recreacional	Local, Nacional, Extranjera	Público
HOSTERÍA SAN JOSÉ DE PUEMBO	Barrio San José	Recreacional-Eventos	Local, Nacional Internacional	Privado
HOSTERÍA RINCÓN DE PUEMBO	Barrio Central	Convenciones	Local Nacional	Privado
EVENTOS LA GUARDIA	Barrio el Chiche	Eventos	Local Nacional Extranjero	Privado
IGLESIA DEL CHICHE	Barrio el Chiche	Turismo Religioso	Local Nacional Extranjero	Comunal
HOSTERÍA LA LOMITA	Barrio Central	Turismo recreacional, eventos	Local Nacional	Privado

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Puembo/GADPP
Elaboración: INGECONSULT, 2019.



Foto 33 Parque Puembo

Parroquia Calderón

Calderón ha desarrollado una variedad extensa de turismo tanto nacional como internacional, pues dispone de miradores, parques, complejos, quintas, hosterías, iglesias, un centro artesanal, servicios de turismo, restaurantes, hoteles hosterías y moteles, bares y comida típica, su principal atractivo turístico es su cementerio indígena donde en el día de difuntos acuden turistas nacionales e internacionales para observar las costumbres indígenas ancestrales (Tabla 119 y fotos 34 y 35)

Tabla 119 Atractivos Turísticos Calderón

Atractivo Turístico	Ubicación	Tipo de turismo	Tipo de administración
EXISTENTES			
Miradores: San Miguel del Común	Barrio San Miguel del Común Km 1	Turismo Cultural	Comunitario
Mirador Santa Rosa de San Juan	Barrio San Juan de Calderón	Turismo Cultural	Comunitario
Parque Lineal Carapungo	Carapungo (Calle Padre Luis Vaccari segunda Etapa)	Turismo Recreativo	Público
Las Palmeras de Carapungo	Barrio La Morenita	Turismo Recreativo	Privado
Complejo turístico Barrio Esperanza	San José de Morán	Turismo Recreativo	Privado
La Quinta Restaurante	Centro parroquial (Calle Carapungo y Quitus)	Turismo Gastronómico	Privado
Centro Artesanal	A lo largo de la Calle Carapungo	Turismo Cultural	Privados
Cementerio de Calderón	Calle Carapungo	Turismo Cultural	Comunitario
Complejo Turístico El Paraíso	Llano Grande	Turismo Recreativo	Privada
Complejo Turístico Sindicato de Choferes de Pichincha	Vía a Marianas	Turismo Recreativo	Privado
Hospedaje Comunitario en Llano Grande	Comuna Llano Grande	Turismo Recreativo	Privado
Mirador de La Capilla	Barrio La Capilla	Turismo Cultural	Comunitaria
Vertiente de Umayacu	Comuna de Oyacoto	Turismo Cultural	Comunitario

Atractivo Turístico	Ubicación	Tipo de turismo	Tipo de administración
Bosque encantado de Tinallo	Barrio La Loma (Llano Grande)	Turismo Ecológico	Comunitaria
Iglesia de Calderón	Centro Parroquial (Calle Carapungo y José Miguel Guarderas)	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
Iglesia San Juan de Calderón	San Juan de Calderón	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
Iglesia de Bella Vista	Bella Vista	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
Iglesia de San Miguel del Común	Comuna San Miguel del Común	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
Iglesia San José de Morán	San José de Morán	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
Iglesia en la Capilla	Comuna La Capilla (Calle José Miguel Guarderas)	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
Iglesia en Santa Anita de Oyacoto	Comuna Oyacoto	Turismo Cultural Religioso	Comunitaria
POTENCIALES			
Centro Unión Artesanal de Mazapán	Centro parroquial (Calle Carapungo detrás del Coliseo)	Turismo Cultural	Comunitario

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderón/GADPP
Elaboración: INGECONSULT, 2019.



Foto 34 Iglesia Parroquia Calderón



Foto 35 Figuras de mazapán Calderón

Transporte

Acceso y tipo de transporte en la zona del proyecto, obra o actividad

Parroquia Puembo

La parroquia cuenta con el siguiente servicio vehicular:

- De carácter particular en un aproximado del 10% de la población que es de veinte mil habitantes.
- Dos compañías de camionetas de alquiler legalizadas.
- Cinco compañías de taxis por legalizar.
- Una compañía de buses de treinta unidades que prestan servicio desde la parroquia y hacia Quito.

Las condiciones de servicio de la parroquia están totalmente servidas, debiéndose indicar que inclusive dado el número de vehículos se puede considerar que existe sobre oferta.

Los tiempos de viaje interno e interparroquial son óptimos debido a que no se dan dificultades en su movilidad. Especial consideración merece señalar que, para la movilidad hacia las parroquias de Tumbaco, Cumbayá y hacia Quito se tienen en cambio que considerar, que los tiempos de recorrido son exageradamente altos debido al intenso flujo vehicular que soporta la vía interoceánica.

Parroquia Calderón

El transporte y su infraestructura de igual manera se encuentra centralizada en la zona urbana, pero existen cooperativas de transporte convencionales que han establecido rutas hacia los sectores que se encuentran alejados y donde la accesibilidad es difícil, pero son cooperativas que requieren un proceso de legalización. Sin embargo, se han

determinado algunos puntos de interconexión vial entre vías principales, secundarias y colectoras, que aportarían en la disminución de la congestión vehicular hacia la parroquia también; se han identificado puntos de ingreso a la parroquia que deben ser habilitados en función de la señalización y mejorarían la movilidad parroquial y cantonal. La parroquia cuenta con un sistema de transporte público inter parroquial distribuido de la siguiente manera, Tabla 120:

Tabla 120 Sistema de Transporte Calderón

COOPERATIVA	RUTA	HORARIO
Calderón	Quito-Carapungo	06h00 – 22h00
	Quito-Marianas	06h00 – 22h00
	Quito-Zabala	06h00 – 22h00
Guadalajara	Quito – Ciudadela Alegría	06h00 – 22h00
Llano Grande	Quito – Llano Grande	06h00 – 22h00
San Juan	Quito – San Juan de Calderón	06h00 – 22h00
Sengylfor	Quito – Carapungo	06h00 – 22h00
	Quito – Carapungo	06h00 – 22h00
	Quito – Llano chico	06h00 – 22h00
Tranasoc	Quito – San José de Morán	06h00 – 22h00
COOPERATIVA	RUTA	HORARIO
Quiteño Libre	Quito - Carapungo	06h00 – 22h00
Transporsel	Quito – San Juan	06h00 – 22h00

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2012 – 2025) Parroquia Calderón/GADPP

Elaboración: INGECONSULT, 2019.

10.3.2.4 Componente Arqueológico

La apertura de caminos al paso aéreo (río Guayllabamba), nuevos frentes de trabajo y la extracción acelerada pueden afectar a los recursos culturales e históricos **de encontrarse** estos en la zona de la línea de conducción Puembo – Calderón o su área de Influencia. En el caso de encontrarse algún vestigio cuando se lleven a cabo estas actividades se deberán suspender los trabajos hasta analizar los hallazgos y obtener el dictamen de parte de las autoridades correspondientes. Pero hasta el momento no se han encontrado ruinas ni vestigios, o es lo mencionado por quienes habitan por el sector. En la zona del Proyecto (Puembo – Calderón), no se han realizado prospecciones arqueológicas metódicas, sólo el soporte de eventuales hallazgos, como los restos encontrados en Bellavista durante la construcción del OCP (oleoducto de crudos pesados)¹⁸, sin embargo, algunos tramos del área de implantación podrían tener sensibilidad, con relación a otros que ya se encuentran muy intervenidos, por lo que no se descarta la existencia de vestigios arqueológicos. El análisis determinó que esos individuos existieron 1.000 años a.C.; e inducen a creer que los antiguos asentamientos en el escenario territorial calderoniano –de clima benigno–, en relación con el Malsano de Guayllabamba en los lejanos tiempos; debieron estar conformados por miembros de la cultura Cotocollao, considerada ésta como ocupación del periodo formativo, entre los años 1.500 a 500 a.C., cuya filiación puede atribuirse a la tradición Carangues-Cayambes.

Por Carapungo cruzó el camino real de los incas, se presume que un tramo correspondería a la calle desde la Panamericana, sale hacia Mariana de Jesús y Guayllabamba.

¹⁸ Calderón, Cultura y Sitos de Interés. Administración Zonal Calderón. Julio 2012

Desde Zámbez venía otra vía y en Llano Grande existía el Cóndor Pucará en donde reposaban o se abastecían los caminantes, para seguir hacia Jalonguilla y el sector de la Capilla, cruzaba por el centro actual de Calderón hasta Chinguiltina (Mariana de Jesús) y aquí se unía con el Capagñan o camino principal que iba hacia Otavalo.

Seguro es que en tiempos coloniales el territorio que llegó a llamarse Carapungo permaneció anexo a Zámbez, o bien como área mostrenca, en razón de que las investigaciones no arrojan evidencias en contrario; en documentos coloniales no se registra comunidad alguna con el nombre de Carapungo (**PDOT Calderón 2014-2019**), se tiene una disminución de los impactos negativos leves generados por el proyecto.

10.3.2.5 *Componente Perceptual (Paisaje)*

El paisaje de la zona de influencia del sitio donde se implantará la línea de conducción Puembo – Calderón, es un área intervenida por el hombre y, podría ser definido como una porción terrestre compuesta por un espacio creado por las actividades humanas y por el medio natural, y constituye una entidad reconocible.

La evaluación del paisaje comprende tanto la interacción entre los diferentes elementos y recursos naturales como su relación con otros elementos, incluidos los construidos y sus procesos. El paisaje no es un elemento estático, sino que cambia según la forma e intensidad con que intervienen sobre la naturaleza diferentes acciones del hombre, por tanto, está en continua evolución y transformación, aunque ésta no sea fácilmente perceptible. De lo anterior se desprende que la dinámica del paisaje dependerá de procesos naturales del medio biótico y abiótico y procesos antrópicos, considerando al hombre como un componente elemental de la naturaleza.

El análisis del paisaje intenta lograr una recopilación de los componentes físicos, biológicos y culturales en el área de estudio. Estos componentes incluyen: geología, geomorfología, suelos, hidrología, vegetación, fauna y uso del terreno (Foto 36 y 37).



Foto 36 Vista del paisaje de sector del Proyecto zona Puembo



Foto 37 Vista del paisaje de sector del Proyecto zona Calderón

a. Metodología

La metodología utilizada es una adaptación de la de Canter (Environmental Impact Assessment, 1996, Capítulo 134, Predicción y estudios de impactos visuales; metodología utilizada para evaluar el paisaje del área de estudio y obras cercanas.

Se basa en información colectada en campo, a la cual se le da una valoración de (3 = alta, 2 = media, 1 = baja, 0 = ninguna) y analizando los siguientes componentes:

Estado Natural

Esta medida evalúa la cercanía de cada componente al estado natural, sin cambios o con muy pocos cambios antropogénicos.

Escasez

Evalúa la rareza de un componente estético, dentro del contexto del ambiente donde ocurre.

Estética

Esta medida evalúa la apreciación y las consideraciones sobre la calidad sensorial del componente (de los sentidos), especialmente la capacidad de agrado que despierta en el observador. La cuantificación de esta variable es bastante subjetiva y dependerá principalmente del criterio y conocimiento que tenga el observador sobre el área analizada.

Importancia para Conservación

Evalúa la importancia para la conservación de la zona, incluyendo su relevancia: turística, histórica, arqueológica o de interés arquitectónico.

b. Resultados

El resumen de la calificación del Paisaje se presenta en la Tabla 121, que presenta un valor promedio de la valoración considerada por cada especialista y la apreciación general del área de estudio desde este punto de vista.

Tabla 121 Valoración del Paisaje Natural

FACTORES	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	HIDROLOGÍA	FLORA	FAUNA	RESUMEN DE COMPONENTES
Estado natural	3	2	2	1	2,00
Escasez	1	1	2	2	1,50
Estética	2	1	2	2	1,75
Importancia para la conservación	1	1	2	2	1,50
General	1,75	1,25	2,00	1,75	1,69

Fuente: Levantamiento de información de campo, 2019

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Los valores promedio obtenidos de la valoración del paisaje indican que el área de estudio tiene una valoración de media a baja (1,69); lo que muestra que en los diferentes factores analizados existe una alteración o cambio moderado.

A continuación, se presenta con un poco más de detalle la valoración por cada uno de los factores considerados:

Estado Natural

La zona de estudio se encuentra sobre valles interandinos con pendientes de entre el 20 al 70%, al inicio la línea de conducción se encuentra entre planicies, conos de deyección y esparcimiento y colinas moderadas. Ha sido sometida a una fuerte intervención antrópica en gran parte de su extensión, pero sus formas no han sido alteradas, con excepción de los sitios ocupados por la Panamericana norte; así como nuevos accesos al sector, por lo tanto, se le da una valoración de 1,75; Media.

Los drenajes naturales principales del área de estudio, son principalmente de las quebradas como Tamauco y el río Guayllabamba, hasta las secciones de cruce con la conducción. Los mismos se encuentran intervenidos. La calificación es de 2: Media.

Al principio de la zona de estudio en Puembo se encuentran pequeños remanentes de vegetación de quebradas, de acuerdo a estas características la calificación para el estado natural considerando aspectos de flora es media (2).

En función de que la cobertura vegetal se encuentra disminuida, se presentan especies faunísticas de mediana y baja sensibilidad, es decir que existen cambios significativos en la composición faunística pero aún se encuentran especies importantes. Por ello el estado natural de la fauna se calificó con 2: Media.

Escasez

La geo forma presente en el área de influencia de la línea de conducción son comunes a lo largo de todo su trazado, por lo que este aspecto del paisaje al ser frecuente se lo calificó como Bajo (1). Los drenajes naturales tampoco son elementos raros en la zona, por tal motivo su puntaje es Bajo (1).

La composición florística intervenidos del área incluye especies comunes de amplia distribución en la sierra ecuatoriana, que son de fácil regeneración natural, esto llevo a que sea calificada con 2: Media.

Las áreas que han sido alteradas registran especies de características generalistas y de baja sensibilidad; las poblaciones registradas se encuentran distribuidas en varias áreas al inicio de la línea de transmisión (Puembo) y al final (Calderón); la valoración del parámetro escasez para el componente biótico es Media (2).

Estética

El paisaje de la zona de estudio puede oscilar entre pendientes moderadas hasta altas, que dominan el área de estudio, por lo que resulta medianamente interesante su apreciación, eso da una valoración de 2, Media.

Los drenajes de los ríos no se verán afectadas por los trabajos de construcción de la línea de transmisión, por lo tanto, se del da una valoración estética de 2, Media.

La vegetación del sector, no contrasta con la presencia de la línea de conducción, debido a que es escasa y en su mayoría intervenida. Dando un aspecto visual que puede calificarse como bajo (1).

Si a lo anterior se suman las especies faunísticas que se encuentran en poblaciones más son menos reducida y en estado de conservación medio – bajo, el paisaje del área representa un atractivo visual poco relevante (Media: 2).

Importancia para la Conservación

La geo forma del área no revisten la importancia necesaria para pensar en que podrían ser monumentos naturales u otra categoría de anejo dentro de las áreas protegidas; su alteración, además de la que ya ha sido objeto, es muy poco probable, en este sentido el área es de Baja importancia para la conservación (1).

Los drenajes naturales que cruzan el área se encuentran ya alterados por intervención antrópica de las zonas que atraviesan, es de importancia Baja para la Conservación (1). La zona de influencia de construcción de la Línea de Transmisión Puembo – Calderón, no se encuentran dentro se zonas protegidas, por ello a la conservación de la flora en el área puede calificarse como Media (2).

La conservación de la vegetación existente (Puembo - Calderón) es muy importante porque albergan especies de sensibilidad media – baja (2).

Conclusiones

Para determinar el valor del paisaje se analizaron las características y condiciones de cuatro componentes. Geología/Geomorfología, Hidrología, Flora y Fauna; definiendo la calificación de cada uno de ellos de cuatro aspectos: aspecto natural, escasez, estética e importancia para la conservación.

El paisaje del área tiene una calificación general de 1,69; lo que significa que es de valor MEDIO.

10.4 SENSIBILIDAD AMBIENTAL

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de un determinado componente frente a una acción o proyecto que conlleva impactos, efectos o riesgos, partiendo de las condiciones iniciales del área y de los impactos que el desarrollo del proyecto generará en esta. En el presente estudio, la sensibilidad fue determinada considerando los medios: físico, biótico y socioeconómico-cultural, y utiliza como base los resultados de la caracterización de la línea base de dichos medios. Los criterios de evaluación para cada medio se detallan a continuación.

10.4.1 Criterios de evaluación de sensibilidad del medio de físico

La sensibilidad del medio físico está determinada en base al análisis de los siguientes componentes: geomorfología, suelos e hidrología. Para cada componente se evaluaron los principales parámetros que los caracterizan. A cada parámetro se le asignó un valor de sensibilidad individual de acuerdo a la caracterización de la línea base.

Geomorfología

Esta evaluación considera los procesos geomorfológicos que pueden afectar los diferentes paisajes del área de estudio.

Estos procesos son: proceso fluviales¹⁹, diluviales²⁰, gravitacionales y antrópicos, que están relacionados con los agentes geomorfológicos que actúan en combinación con dichos procesos. En el presente análisis se realiza una generalización de los agentes geomorfológicos en cada paisaje, en los cuales dichos agentes actúan con diferente intensidad. A continuación, se detallan los criterios de evaluación de los agentes geomorfológicos: pendiente del terreno, tipo litológico, cobertura vegetal y erosión (Tabla 122).

Tabla 122 Criterios de Sensibilidad Geomorfológica

Grado de sensibilidad	Criterios Geomorfológicos Evaluados			
	Pendiente del terreno	Tipo Litológico	Cobertura Vegetal	Erosión
Sensibilidad alta	Mayores al 45%	Rocas no consolidadas, rocas muy fracturadas y muy meteorizadas	Pobre cobertura vegetal	Potencial alto a la erosión
Sensibilidad Media	Entre 25% y 45%	Rocas medianamente consolidadas, poco fracturadas y meteorizadas.	Mediana cobertura vegetal	Potencial medio a la erosión.
Sensibilidad baja	Menores al 25%	Rocas consolidadas, masivas y meteorizadas	Buena cobertura vegetal	Potencial bajo a la erosión

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Suelos

El análisis de sensibilidad de los suelos considera sus propiedades principales, tanto físico-mecánicas, edafológicas como ambientales, estas son:

- Clasificación de acuerdo al SUCS;
- Densidad (por volumen);
- Índice de plasticidad: Límite Líquido y Límite Plástico;
- Fertilidad: Mayor o menor porcentaje de macronutrientes (%Materia Orgánica, MO) en los subsuelos;
- Textura: Proporción de partículas de varias dimensiones que conforman el suelo;
- y,
- Correlación de las propiedades físico-mecánicas y edafológicas.

El grado y tipo de sensibilidad, en cada tipo de suelo, es el resultado de la correlación de las propiedades antes indicadas y de las características generales de cada tipo de suelo (Tabla 123).

¹⁹ Un proceso fluvial comprende los agentes geomorfológicos de transporte y sedimentación, producida por la escorrentía superficial, donde el porcentaje de agua es mucho mayor que el de los sólidos.

²⁰ Un proceso diluvial comprende los agentes geomorfológicos de transporte y sedimentación, producto de torrentes donde la proporción entre sólidos y agua es aproximadamente igual.

Tabla 123 Criterios de Sensibilidad de Suelos

Grado de sensibilidad	Principales mecánicas	Propiedades	Físico-Mecánicas	Principales Propiedades Edafológicas		Propiedades que Favorecen la Contaminación de los suelos
	Clasificación	Densidad	Índice de plasticidad	Fertilidad	Textura	Correlación de las propiedades físico-mecánicas y edafológicas
Sensibilidad Alta	MH, CH, OHG, Pt.	Bajas < 1,5	>30	<3	Fina	Baja
Sensibilidad Media	CL, ML, SC, SM, SP	Medias 1,5-1,8	4-30	3-8	Media	Media
Sensibilidad Baja	SW, GC, GM, GP, GW	Altas > 1,8	< 4	>10	Gruesa	Alta

Elaboración: INGECONSULT, 2019

10.4.2 Resultados de la Evaluación de Sensibilidad del Medio Físico

Sensibilidad Geomorfológica

El análisis de sensibilidad geomorfológico se realiza mediante una estimación de la probabilidad de ocurrencia de estos procesos y su grado de afectación. La tabla a continuación presenta la calificación de cada uno de estos procesos, en relación al paisaje de la zona de influencia (línea base).

Paisaje	Procesos Fluviales	Procesos Diluviales	Procesos Gravitacionales	Procesos Antrópicos	Sensibilidad Total
Quebradas	Media	Media	Media	Alta	Media
Terrazas	Media	Media	Media	Alta	Media

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En general, los paisajes de quebradas considerados en el presente análisis que están formados por pendientes moderadas a muy abruptas. Los cruces de las quebradas en estos paisajes pueden ser afectados por la erosión fluvial vertical, por lo que estos paisajes tienen una sensibilidad Media en cuanto a los procesos fluviales y gravitacionales.

Los procesos diluviales son ocasionados por la erosión en surcos, la cual aumenta con la pendiente. Los sectores de pendientes mayores al 25% presentan un potencial alto a los fenómenos de remoción en masa, como reptación de suelos, deslizamiento y torrentes. La sensibilidad a estos procesos se considera Media para la quebradas y Terrazas.

Las terrazas presentan pendientes moderadas, pueden inundarse en algunos sectores, en las altas precipitaciones.

La ampliación de las áreas para vivienda en el sector, como consecuencia de la extensión urbana sobre todo de Calderón, se considera que la sensibilidad a los procesos antrópicos es alta para todos los paisajes.

Sensibilidad de los Suelos

Los resultados de estos análisis de sensibilidad para los tipos de suelos identificados, se presentan a continuación en la Tabla 124.

Tabla 124 Sensibilidad de las Unidades de Suelos

Unidad del Mapa	Tipo de Paisaje	Sensibilidad por Factores					Sensibilidad Total
		Erosión y Remoción en Masa	Contaminación	Compactación	Fertilidad	Estructura	
Q	Quebradas	Alta	Alta	Media	Media	Media-Alta	Alta
T	Terrazas	Media	Media	Media	Media	Media	Media

Elaboración: INGECONSULT, 2019

En general, los suelos presentan una sensibilidad que varía de media a alta para las actividades antrópicas, debido especialmente a su potencial a la erosión y a los fenómenos de compactación. Las áreas de mayor sensibilidad coinciden con los suelos de granulometrías finas, especialmente de los suelos localizados sobre pendientes abruptas a muy abruptas, de las quebradas, que presentan como limitaciones importantes alto potencial a la erosión, fertilidad baja, horizonte orgánico reducido y sobresaturación de agua.

10.4.3 Criterios para la determinación de la sensibilidad del medio biótico

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones o estado ambiental del área.

En lo relativo al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que, por alguna característica propia, presentan condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables, ante los posibles impactos generados por las actividades del Proyecto.

Flora

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que representa una amenaza para las condiciones actuales de la misma. Esta vulnerabilidad tiene relación con las condiciones o estado de situación del área de influencia, que incluye por su parte todos elementos que conforman el ambiente. En el caso del componente biótico, y en particular de la flora, se ha analizado su grado de sensibilidad en función de cuatro parámetros, unidades ecológicas, especies de importancia, hábitats y estado de conservación. Estos parámetros se relacionan con el estado actual de la cobertura vegetal. Para cada parámetro analizado se estableció un rango de sensibilidad, que comprende las categorías alto, medio y bajo.

A continuación, se describe lo contemplado en los parámetros seleccionados Para la determinación de la sensibilidad.

- **Unidades Ecológicas:** Se incluyen todas las especies vegetales que tienen similares exigencias climáticas.
- **Especies de Importancia:** Incluye todas las especies vegetales nuevas, endémicas, en peligro de extinción, útiles, de valor económico.

- Hábitat: Comunidades de especies restringidas a determinados hábitats.
- Estado de Conservación Actual: Se relaciona con el estado de conservación actual y futuro del bosque.

10.4.4 Resultados de la evaluación de sensibilidad del medio biótico

Flora

En la Tabla 125, se puede apreciar el grado de sensibilidad en función de cuatro parámetros, unidades ecológicas, especies de importancia, hábitats y estado de conservación. Estos parámetros se relacionan con el estado actual de cobertura vegetal.

Tabla 125 Cuadro de sensibilidad florística

Cobertura Vegetal	Tipo de Vegetación	Unidad Ecológica	Especies de Importancia	Hábitat	Estado de Conservación	Total
Vegetación arbustiva Seca	Matorrales secos	Medio	Medio	Medio	Baja	Medio
Pastos y Cultivos	Cultivos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
	Pastizales	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Se concluye, por lo tanto, que la flora presenta una sensibilidad media para la Vegetación arbustiva seca y baja para la cobertura vegetal de Pastos y cultivos. Todos los ecosistemas se encuentran fragmentados, debido a una fuerte intervención antrópica ejercida en las últimas décadas debido a la ampliación de la zona urbana.

Sin embargo, se debe considerar las áreas de arbustales porque proporcionan refugio y alimento para la fauna generalista de la zona.

10.4.5 Conclusiones

De manera global para el área se indica una sensibilidad Media-Baja, sin embargo, se aclara que éstas especies son colonizadoras y que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente las cuales se ha adaptado a las actividades antropogénicas del área.

10.4.6 Criterios para la Determinación de la Sensibilidad del Medio Socioeconómico

La sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar sus condiciones de vida. Una sociedad o comunidad es vulnerable cuando, a merced de sus condiciones sociales y ambientales, es incapaz de procesar factores que puedan perturbar las condiciones de vida o reaccionar a un impacto, lo cual determina el grado en el cual la vida y la subsistencia de alguien quedan en riesgo.

Está determinada por la interacción entre los factores que intervienen en la ejecución de las actividades del Proyecto, la intensidad y duración que estas tienen a lo largo del ciclo

de este, y las posibilidades de transformación o alteración de las condiciones propias de determinadas poblaciones abarcadas en el área de influencia.

La identificación de las áreas sensibles no determina necesariamente alteraciones negativas en el entorno sino, principalmente, factores que presentan una susceptibilidad especial en el contexto del desenvolvimiento del proyecto y que pueden derivar en impactos también positivos.

Con la finalidad de caracterizar el estado de sensibilidad, se consideran tres niveles de calificación al igual que para los demás componentes antes señalados:

Sensibilidad Baja: No se producen modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico. Estas son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.

Sensibilidad Media: El nivel de intervención transforma de manera moderada, las condiciones económico-sociales y se pueden controlar con planes de manejo socio-ambiental.

Sensibilidad Alta: Las consecuencias de la permanencia del proyecto implican modificaciones profundas sobre la estructura social, que implica una transformación significativa en la lógica de reproducción social de los grupos intervenidos y la operación del proyecto.

Para determinación de los niveles de sensibilidad, estos se han establecido como elementos de análisis, principalmente los relacionados con las actividades propias del proyecto y los factores o componentes que se encuentran señalados en la legislación que se relacionan directamente con la población: tales como los cuerpos de agua, vías, centros poblados o sitios de concentración humana.

10.4.7 Resultados de la Evaluación de Sensibilidad del Medio Socioeconómico

De esta forma, de acuerdo a los criterios antes señalados, se establecen a continuación los niveles de sensibilidad para los diferentes componentes relacionados de una u otra forma con la población que habita dentro del área de estudio.

Se debe considerar que parte del Proyecto se desarrolla dentro del área urbana, dentro de la cotidianidad de la ciudad, con una densidad poblacional alta, con presencia de infraestructura de todo tipo: comunitaria, vial y privada (Tabla 126).

Tabla 126 Sensibilidad Sociocultural

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
Aspectos demográficos	Media	Considerando que el proyecto se ha desarrollado debido al crecimiento de la población no supone un cambio significativo o modificaciones esenciales en las condiciones de vida, son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto,
Aspectos económicos	Alta	El Proyecto en sí no está relacionado con los aspectos económicos de la población de desarrollo del proyecto pero especialmente en la fase de construcción se pueden afectar temporalmente a los

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
		negocios ubicados en el sector de la línea de conducción.
Salud	Baja	El nivel de intervención del proyecto no transforma las condiciones de salud del sector.
Educación	Baja	El factor educación no tiene interrelación con el desarrollo del proyecto por tanto no supone ningún cambio significativo, son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del mismo.
Vivienda y Servicios Básicos	Media	El mismo proyecto se relaciona con el servicio de agua por tanto es un factor sensible en caso que las actividades ocasionen el desabastecimiento del servicio por períodos cortos o prolongados.
Tenencia de la Tierra	Alta	En la franja de servidumbre de la línea de conducción Puembo-Calderón se evidenció la presencia de receptores sensibles, si bien la propiedad de la tierra es privada la intersección de los límites de la franja de servidumbre con la delimitación del predio y la legalidad del mismo ocasiona un factor sensible para el desarrollo del Proyecto.
Uso de recursos naturales	Baja	El factor Uso de Recursos naturales no tiene interrelación con el desarrollo del Proyecto por tanto no supone ningún cambio significativo, son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del mismo.
Organización social	Media	El factor Organización Social no tiene interrelación con el desarrollo del proyecto por tanto no supone ningún cambio significativo, son considerados dentro del desenvolvimiento normal del mismo.
Percepción	Alta	La población desconoce las actividades del proyecto, lo cual ocasiona un factor de alta sensibilidad considerando que el desarrollo de actividad influirá en la percepción de la población ante el mismo. Factor que será considerado en el Plan de Relaciones Comunitarias.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

10.4.8 Resumen Áreas Sensibles

A continuación, en la Tabla 127 se presenta un resumen de la sensibilidad de los componentes físico, biótico y social.

Tabla 127 Resumen Áreas Sensibles

Criterio	Grado de Sensibilidad
Componente Físico	
Sensibilidad Geomorfológica	
Quebradas	Media
Terrazas	Media
Sensibilidad Edafológica	
Q	Media
T	Media
Criterio Componente Biótico	
Sensibilidad Flora	
Vegetación arbustiva seca	Medio

Criterio	Grado de Sensibilidad
Pastos y Cultivos	Baja
Componente Social	
Aspectos demográficos	Media
Aspectos económicos	Alta
Salud	Baja
Educación	Baja
Vivienda y Servicios Básicos	Media
Tenencia de la Tierra	Alta
Uso de recursos naturales	Baja
Organización social	Media
Percepción	Alta

Elaboración: INGECONSULT, 2019

10.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

10.5.1 Introducción

La identificación y calificación de impactos se lo realiza considerando la Línea Base desarrollada en la primera fase, dentro de la zona del Proyecto y que respeta los condicionamientos definidos para la determinación de las áreas de influencia directa e indirecta. La valoración incluye nuevos elementos de análisis, pues, la información adicional recopilada ha permitido mejorar y complementar las matrices de calificación. Igualmente, el equipo técnico ha adquirido mayor conocimiento del área del Proyecto para determinar los impactos generados sobre los componentes físico, biótico y social en el área de influencia del Proyecto.

Para materializar el Proyecto deberán ejecutarse diferentes actividades que podrían ocasionar impactos en el ambiente, por lo tanto, es muy importante identificarlas y analizarlas.

10.5.2 Objetivo

El objetivo general radica en identificar y valorar los posibles impactos producto de las acciones constructivas, de operación y cierre; dentro de los parámetros ambientales, de tal manera que de su identificación y análisis se pueden definir para dimensionar adecuadas medidas de prevención, mitigación y compensación que tiendan a recuperar y estabilizar los componentes ambientales afectados, tanto para las fases de construcción como para la de Operación y Mantenimiento. Estas medidas serán parte del Proyecto Línea de Conducción Puembo - Calderón y se incluirán en el Plan de Manejo Ambiental.

10.5.3 Objetivos específicos de la evaluación de impactos

Dentro de los objetivos específicos:

- Identificar, calificar y evaluar, los impactos ambientales y efectos que podría generar el Proyecto a cada uno de los componentes ambientales, como son el abiótico, el biótico y el social del área de estudio tomando en consideración sus etapas de construcción y operación;
- Plantear y diseñar a nivel de Diseño Definitivo las medidas de mitigación, compensación, remediación, entre otras, incluyendo los rubros y especificaciones para su implementación; y,
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental, a nivel de diseño definitivo.

10.5.4 Metodología de identificación, calificación y evaluación de impactos

El conocimiento y la caracterización ambiental realizada para el área de influencia del Proyecto, permitió identificar y dimensionar las características principales de cada uno de los componentes y subcomponentes ambientales.

Para la identificación de las alteraciones ambientales, se tomó en consideración las características ambientales del entorno (componentes ambientales, caracterizados en la línea base) y las potenciales acciones generadoras de impacto en el sector de ubicación del proyecto y su área sensible.

Mediante correlación de los componentes ambientales con las actividades a desarrollar, se evalúa cualquier cambio positivo o negativo, que se podría provocar, sobre el ambiente como consecuencia directa e indirecta de las acciones del Proyecto, además se han considerado aquellos aspectos que puedan producir deterioro ambiental a la capacidad productivas de los recursos naturales y de los procesos ecológicos esenciales, así como a la salud y calidad de vida de la población del área de influencia.

Los impactos ambientales generados por el Proyecto Línea de Conducción Puembo - Calderón se identificaron para los siguientes Frentes de Trabajo:

- **Frentes de Trabajo**

- **Primer Frente:** Línea de Conducción Puembo - Calderón

- **Tramo 1 (0+000; 9+517.83):** Inicio de la línea Puembo Calderón a la salida de la Cámara de Derivación No. 1; hasta el inicio del cruce sobre el río Guayllabamba).
- **Tramo 2 (9+517.83; 13+421.31):** Inicio del cruce sobre el río Guayllabamba hasta el inicio del cruce sobre la Q. Tamauco.
 - Paso Elevado Río Guayllabamba
- **Tramo 3 (13+421.31; 15+619.46):** Inicio del cruce de la Q. Tamauco hasta la intersección con la vía Panamericana.
 - Paso Elevado Quebrada Tamauco
- **Tramo 4 (15+619.46; 25+616.00):** Intersección con la vía Panamericana hasta el tanque previo la descarga al Reservorio de la PTAP Calderón.
 - Cruce vía Panamericana

- **Segundo Frente:** Vías de acceso hacia los sitios de obra.

Se realizó el análisis de la alternativa cero, que sería la no ejecución del Proyecto, se determinó que no es conveniente dejar sin desarrollar este Proyecto, por cuanto el fin es proveer de agua cruda a la Planta de Tratamiento de Calderón y, de esta manera satisfacer la demanda de agua con un sistema que brinde calidad, cantidad, continuidad y cobertura.

10.5.5 Identificación de acciones que pueden causar impactos

La identificación de los impactos se efectuó conociendo las etapas de las que se compone el Proyecto:

- Fase de Construcción.
- Fase de Operación y mantenimiento.

- Fase de Cierre.

En cada una de estas fases se realizan acciones o actividades que pueden producir impactos tanto positivos como negativos sobre el medio ambiente.

A continuación, se presenta la descripción de las acciones o actividades que generan impactos sobre los componentes ambientales durante cada etapa del Proyecto.

Descripción de las actividades del Proyecto

Las actividades potenciales, generadoras de impactos significativos han sido determinadas a partir de las secciones que se realizan en el diseño, la construcción, y operación y mantenimiento, son las siguientes.

Fase de Construcción

Se ha conformado un registro de acciones de tal manera que sean lo más representativas del Proyecto. En el siguiente cuadro constan las acciones consideradas y su definición para la fase de construcción del Proyecto.

Primer Frente: Línea de Conducción Puembo - Calderón; Tramo 2: Paso Elevado en el Río Guayllabamba (Tabla 128)

COMPONENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C1	Limpieza y desbroce	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en las áreas en donde se construirá el Paso Elevado en el Río Guayllabamba. Adicionalmente se considera la remoción y desbroce de la cobertura vegetal de las pistas en las áreas donde se instalarán las tuberías.
C2	Trabajo de mejoramiento (senderos) y accesos.	Consiste en la habilitación de caminos de ingreso para personal y maquinaria hacia la zona donde se implementará el Paso Elevado sobre el Río Guayllabamba.
C3	Plataforma de Trabajo (30 x 30m)	Se trata de la adecuación de una plataforma de trabajo en la margen del río Guayllabamba para facilidad de maniobras de maquinaria, bodegaje de tubería antes de su instalación, etc.
C4	Replanteo y nivelación	El replanteo es localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción, los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como en los linderos del mismo del paso elevado sobre el Río Guayllabamba(150m).
C5	Excavación	Comprende las excavaciones requeridas para la construcción del paso elevado sobre el río Guayllabamba, para la colocación de la línea de conducción Puembo – Calderón.

COMPO NENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C6	Limpieza y desbroce	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en las áreas en donde se construirá el Paso Elevado sobre el Río Guayllabamba. Adicionalmente se considera la remoción y desbroce de la cobertura vegetal de las pistas en las áreas donde se instalarán las tuberías.
C7	Desalojo de material	Considera la limpieza de la capa vegetal y los movimientos de gran volumen, del suelo y otros materiales existentes en el mismo, mediante la utilización de maquinaria y equipos mecánicos. El objetivo será el conformar espacios para terrazas, subsuelos, alojar cimentaciones, hormigones y las zanjas correspondientes a sistemas eléctricos.
C8	Relleno compactado	Se trata del conjunto de operaciones para la ejecución de rellenos con material granular seleccionado, conocido en forma común y corriente como material de mejoramiento, hasta llenar a un nivel o cota determinado.
C9	Hormigonado	El hormigonado del paso elevado tiene como objeto en lo posible atenuar el riesgo de que se produzcan corrimientos de tierras o asentamientos diferenciales durante la construcción (apoyos, cimientos, contrafuertes, etc.).
C10	Colocación de Acero de Refuerzo	Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado. Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo de la clase, tipo y dimensiones que se apliquen.
C11	Encofrado	Se entiende por encofrado las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con total seguridad las capas sean estas verticales o curvas, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vertido y vibrado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos.
C12	Colocación de placas de anclaje para arcos de estructura de acero	Son las operaciones necesarias para cortar, doblar, soldar, pintar, perforar y otras necesarias para la fabricación y montaje de placas de empalme en Acero. El objetivo es el disponer de un anclaje que soporte las manifestaciones de carga en la estructura resistente, a partir del anclaje con placa de acero, y que consistirá en la provisión, fabricación, y montaje de dicho accesorio, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de Fiscalización.
C13	Construcción de Torres	Consiste en la instalación de las torres que servirán de base para el paso de la línea de conducción sobre el Río Guayllabamba, dentro de las cuales se incluyen acciones como replanteo, excavación, refuerzos, etc.
C14	Montaje con grúa mecánica de la estructura metálica	Se entiende como montaje de la estructura metálica, a la actividad de izar y colocar en su correspondiente nivel, los arcos metálicos, tanto en sentido vertical, como en sentido longitudinal. El montaje de los arcos metálicos, deben tener una posición exacta, es decir sin desviaciones angulares ni inclinaciones, a fin de evitar esfuerzos extraños en la estructura.

COMPONENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C15	Suministro y tendido de la tubería	Se colocará la tubería de conducción. sobre la estructura del paso elevado de la manera más favorable

Tabla 128 Actividades Fase de Construcción Línea de Conducción Puebo - Calderón, Primer Frente, Tramo 2 Paso Elevado Río Guayllabamba.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Tercer Frente: Línea de Conducción Puebo - Calderón: Tramo 3 Paso Elevado en la Quebrada Tamauco (Tabla 129)

Tabla 129 Actividades Fase de Construcción Línea de Conducción Puebo - Calderón, Tramo 3: Paso Elevado en la Quebrada Tamauco

COMPONENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C1	Limpieza y desbroce	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en las áreas en donde se construirá el Paso Elevado sobre la Quebrada Tamauco. Adicionalmente se considera la remoción y desbroce de la cobertura vegetal de las pistas en las áreas donde se instalarán las tuberías.
C2	Trabajo de mejoramiento (senderos), adecuación de vías.	Consiste en la adecuación de camino de ingreso para trabajadores y maquinaria hacia la zona dónde se instalará el paso elevado sobre la Quebrada Tamauco.
C3	Replanteo y nivelación	El replanteo es localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción, los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como en los linderos del mismo del paso elevado sobre la Quebrada Tamauco.
C4	Excavación	Comprende las excavaciones requeridas para la construcción del paso elevado sobre la Quebrada Tamauco, para la colocación de la línea de conducción Puebo – Calderón.
C5	Hormigonado	El hormigonado del paso elevado tiene como objeto en lo posible atenuar el riesgo de que se produzcan corrimientos de tierras o asientos diferenciales durante la construcción (apoyos, cimientos, contrafuertes, etc.).
C6	Construcción de Infraestructura	Consiste en la instalación de la infraestructura que servirán de base para el paso de la línea de conducción sobre la quebrada Tamauco, dentro de las cuales se incluyen acciones como replanteo, excavación, refuerzos, etc.

COMPONENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C7	Montaje con grúa mecánica de la estructura metálica	Se entiende como montaje de la estructura metálica, a la actividad de izar y colocar en su correspondiente nivel, los arcos metálicos, tanto en sentido vertical, como en sentido longitudinal. El montaje de los arcos metálicos, deben tener una posición exacta, es decir sin desviaciones angulares ni inclinaciones, a fin de evitar esfuerzos extraños en la estructura.
C8	Suministro y tendido de la tubería	Se colocará la tubería de conducción. sobre la estructura del paso elevado de la manera más favorable

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Primer Frente: Línea de Conducción Puembo Calderón: Línea de conducción sin pasos aéreos (Tramo 1), cruce de la Panamericana Norte (Tramo 4) (Tabla 130)

COMPO NENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C1	Servidumbres y derechos de paso para la construcción de la línea de transmisión – liberación de las áreas de servicio. Expropiaciones / Adquisición de predios	Comprende todas las acciones necesarias, tanto de orden social como legal para la liberación de las áreas a ser utilizadas por la línea de transmisión y sus obras complementarias. Incluye la tramitología y la declaratoria de utilizad pública en el caso de que así amerite el proceso para facilitar la construcción del proyecto.
C2	Adecuación de bodegas (3 X 1000m ²) EPMAPS Paluguillo, EPMAPS Redondel Pifo, Derivación Calderón.	Adecuación de un área en las cercanías de la zona del Proyecto Línea de conducción Paluguillo – Puembo - Calderón que sirva como bodega, así como también patio y de maniobras del equipo necesario para las realización de las actividades constructivas del Proyecto (Retroexcavadoras, volquetas, tanquero de agua, generadores, compresor, suelda autógena, robot pintura interna de tubería, 1 equipo de rayos X, compactadores neumáticos, grúa).
C3	Replanteo y nivelación	El replanteo es localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción, los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como en los linderos del mismo.
C4	Señalización de rutas alternas	Se pondrá señalización en los sitios en donde se necesite realizar desviación del tráfico vehicular, debido a las actividades constructivas del Proyecto.
C5	Remoción, limpieza y desbroce	Comprende el levantamiento de la capa vegetal y bosques de las pistas en las áreas en dónde se instalarán las tuberías para la línea de transmisión.
C6	Excavación a máquina (zanjas, vías y plataformas)	Comprende las excavaciones requeridas para la construcción de pistas y zanjas para la colocación de la línea de transmisión (tuberías de conducción).
C7	Rasanteo de Zanjas	Es la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.
C8	Reparación de la infraestructura existente	Consiste en la reparación de la infraestructura que por las necesidades del proyecto Línea de Conducción Paluguillo – Puembo - Calderón, se vio en necesidad de su retiro.
C9	Zanja Cruce de la Panamericana Norte	Es el proceso de excavación del túnel de cruce de la Panamericana Norte, se desarrollará en zanja abierta bajo una profundidad promedio de 3m, y con un sistema constructivo que deberá prever la mínima afectación al tránsito de la zona. El cruce tiene una longitud de 72.8m a una cota de 2660,00 msnm.

COMPO NENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C10	Colocación de la cama	Se entenderá por cama o colchón de arena, a la base para tuberías dentro de las zanjas, destinada a una adecuada reparación de esfuerzos y absorción de los mismos. Para la instalación de tuberías, el fondo de las excavaciones donde se instalará la misma, serán conformadas por capas apisonadas de arena amarilla, en capas de 10cm en todo el ancho de la zanja, de conformidad por lo indicado por el fiscalizador, a fin de obtener una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería. La cama se apisonará hasta obtener la mayor compactación posible, para lo cual se humedecerá los materiales en forma adecuada. Las camas se construirán antes del tendido de tuberías, y previo al tendido deberán ser aprobadas por el Fiscalizador, ya que en caso contrario ésta podría ordenar si no considera conveniente que se levante la tubería colocada, y se reconstruyan las capas defectuosas, sin que el constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional.
C11	Construcción de anclajes	Los anclajes son un sistema constructivo para cimentaciones profundas que trabajan como soporte y sujeción, con esta técnica se puede alcanzar una profundidad del orden de los 30 metros con solo una clava de muro de 3m. El método constructivo pasa por realizar la excavación por fases, de forma que se puedan efectuar los anclajes y su tesado, antes de proseguir con la excavación a mayor profundidad.
C12	Colocación y Soldadura	Se refiere a la instalación de la tubería en aquellos tramos previstos de la Línea de Conducción
C13	Pintado interno en cordones de soldadura	Colocación de pintura en los cordones de soldadura resultado de las uniones de la tubería.
C14	Prueba de rayos X	La prueba de rayos X, consiste en la visión de imágenes para precisar el espesor de las paredes de los tubos y la calidad de la soldadura, así como también la corrosión y la erosión.
C15	Colocación sistema corriente Impresa	Este procedimiento consiste en unir eléctricamente la estructura que se trata de proteger con el polo negativo de una fuente de alimentación de corriente continua (pura o rectificada) y el positivo con un electrodo auxiliar que cierra el circuito. Es completamente indispensable la existencia del electrolito (medio agresivo) que completa el conjunto para que se realice el proceso electrolítico.
C16	Sistema SCADA	El sistema SCADA se emplea para realizar un software para ordenadores que permite controlar y supervisar procesos a distancia como monitorizar procesos de transporte de suministro de agua (Línea de Conducción Puembo-Calderón).

COMPO NENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C17	Tapada	Consiste en el relleno donde se encuentra la tubería (Zanja abierta) con el mismo material que se extrajo durante la excavación.
C18	Prueba Hidrostática	Conocida también como Prueba Hidráulica. Control realizado sobre las tuberías a intervalos definidos, para determinar las condiciones de resistencia, a través de la expansión elástica. La finalidad de la prueba es verificar la seguridad de la tubería para su uso continuo.
C19	Reposición de cobertura	Consiste en la reposición del material desbrozado en las zonas por donde pasa la línea de transmisión luego de haber sido está instalada y cubierta para su protección.

Tabla 130 Actividades Fase de Construcción Línea de Conducción Puembo - Calderón, Primer Frente. Tramo 1 y 4 de la Conducción

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Segundo Frente: Vías de Acceso a los Sitios de Obra

COMPO NENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C1	Replanteo y Nivelación	Consiste en la ubicación de la vía en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la construcción (ejes principales, paralelos y perpendiculares, linderos).
C2	Limpieza y desbroce	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en el área donde se construirá la vía de acceso al Paso elevado sobre el Río Guayllabamba.
C3	Excavación	Comprende todo trabajo de excavación requeridos para la construcción de la vía
C4	Conformación de Subrasante	Consiste en nivelar los terrenos deformes para hacer una subrasante, se hace la conformación y se humedece para compactar bien el terreno; porque si no se conforma bien, la vía al ser terminada tendrá fallas y se deformará. (Motoniveladora, carros tanque de agua, compactador).
C5	Base Sub base	Se refiere a la conformación de las rasantes de la vía, de la colocación de sub base, base y hasta capa de rodadura, la cual puede estar constituida de diferentes materiales como: hormigones, adoquines o simplemente lastrada. Equipos de cargue y descargue (cargador y volquetas); moto niveladora, carro tanque, vibra compactador.

COMPONENTE/ CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
C6	Obras de arte	Para la construcción de la vía, son obras necesarias para su estabilización. Las mismas apuntan a tener un control sobre la evacuación de las aguas lluvias y canalización de los cursos de agua permanentes y temporales. De esta forma se lograría disminuir la erosión del terreno, la contaminación de los cursos de agua y mejorar la estabilidad de los caminos. Estos trabajos conocidos como obras de arte (alcantarillas, decantación de sedimentos arrastrados por el agua, construcción de bajantes de agua, construcción de zanjas de derivación, construcción de disipadores de energía, construcción de defensas, contenciones y/o empalizadas, construcción e obras complementarias, construcción de puentes).
C7	Carpeta Asfáltica	Son las capas o conjunto de capas que se colocan sobre la base, constituidos por material pétreo y un producto asfáltico. La función es proporcionar al tránsito una superficie estable, prácticamente impermeable, uniforme de textura apropiada. La carpeta asfáltica está compuesta de: material asfáltico, emulsión asfáltica, agregados pétreos. Para su implementación se utilizará maquinaria como Volquetas, terminadora de capa de asfalto o finisher, Vibro compactador, etc.
C8	Estabilización de taludes	Relacionada con actividades de protección de los taludes como su estabilización, cobertura vegetal, u otras formas para evitar erosión o deslizamientos.

Tabla 131 Actividades Fase de Construcción Línea de Conducción Puembo - Calderón, Segundo Frente, Vías de Acceso a los sitios de obra

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Fase de operación

En el siguiente cuadro constan las acciones consideradas y su definición par la fase de operación del Proyecto.

- **Primer Frente: Línea de Conducción:** Tramo 2: Paso elevado en el Guayllabamba (Tabla 132)

COMPONENTE /CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
O1	Limpieza y mantenimiento de las estructuras del Paso Elevado sobre el río Guayllabamba	Referida especialmente a las labores de operación y mantenimiento preventivo del paso elevado sobre el río Guayllabamba (cimientos, cuna, arco, plataforma, etc.)
O2	Operación del Paso Elevado Guayllabamba	Verificar mediante recorridos de campo el correcto funcionamiento del paso elevado y su función de sostener la tubería de la Línea de Transmisión.

Tabla 132 Acciones Consideradas durante la fase de operación Paso elevado río Guayllabamba

- **Primer Frente: Línea de Conducción: Tramo 3: Paso elevado Quebrada Tamauco (Tabla 133)**

COMPONENTE /CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
O1	Limpieza y mantenimiento de las estructuras del Paso Elevado sobre la quebrada Tamauco	Referida especialmente a las labores de operación y mantenimiento preventivo del paso elevado sobre la quebrada Tamauco (cimientos, cuna, arco, plataforma, etc.)
O2	Operación del Paso Elevado Quebrada Tamauco.	Verificar mediante recorridos de campo el correcto funcionamiento del paso elevado y su función de sostener la tubería de la Línea de conducción.

Tabla 133 Acciones Consideradas durante la fase de operación Elevado Quebrada Tamauco

Elaboración: INGECONSULT, 2019

- **Primer Frente: Línea de Conducción: Tramo 1 y Tramo 4; línea de conducción, sin pasos aéreos, cruce de la Panamericana Norte (Tabla 134).**

COMPONENTE /CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
O1	Limpieza y Mantenimiento de las estructuras del Sistema (Operación y Mantenimiento de tuberías, válvulas, equipos y accesorios.)	Referida especialmente a las labores de operación y mantenimiento preventivo de las tuberías de la conducción.

Tabla 134 Acciones Consideradas durante la fase de operación Tramos de conducción y Cruce Panamericana Norte

Elaboración: INGECONSULT, 2019

- **Segundo Frente: Vías de Acceso a los sitios de obra.**

COMPONENTE /CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
O1	Mantenimiento de la capa de base y sub base	Consiste en realizar los trabajos de mejoramiento y complementarios de la base y sub base, de la vía de acceso a la casa de válvulas, incluyendo la conservación y mantenimiento durante el período de operación.
O2	Limpieza de cunetas y alcantarillas	Garantizar la conservación de las cunetas y alcantarillas, para dejarlos en condiciones operativas. Limpieza de derrumbes

Tabla 135 Acciones Consideradas durante la fase de operación Vías de acceso a los sitios de obra

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Fase de Cierre

Se considera para el presente estudio a la fase de cierre el conjunto de actividades que permitan el retiro de instalaciones y abandono que permitan el desalojo de la maquinaria, equipo e insumos utilizados durante la construcción del mismo (Tabla 136).

COMPONENTE /CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
Ci1	Suspensión de la línea de Conducción	Retiro de las instalaciones utilizadas durante la fase constructiva del proyecto (campamentos, infraestructura utilizada).
Ci2	Abandono (Derrocamiento de la Infraestructura)	Cierre de la obra

Tabla 136 Acciones Consideradas durante la fase de Cierre de la Línea de Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

10.5.6 Identificación de los Factores Ambientales Susceptibles de recibir impactos

Los principales componentes ambientales que son susceptibles de ser afectados por las actividades mencionadas anteriormente, se presentan a continuación:

Código	Componente Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
Abt1	ABIÓTICO	Aire	Material Particulado	Se prevé que la generación de polvo por la excavación, la carga y descarga de materiales de construcción y por las actividades de construcción.
Abt2			Gases y Olores	El tráfico vehicular afectará también en menor medida la calidad del aire, así como la limpieza de materiales por la generación de gases.
Abt3			Nivel sonoro	El ruido proviene de la mayoría de las actividades del proceso de preparación del sitio de construcción y generarán contaminación acústica de carácter temporal, puntal y discontinuo que será objeto de medidas de reducción.
Abt4		Agua	Calidad del Agua	Afectación de la Calidad del agua durante las actividades constructivas, operativas y de cierre del Proyecto Línea de Conducción Paluguillo – Puebo – Calderón.
Abt5		Suelo	Calidad del Suelo	Afectación de la Calidad del suelo durante las actividades constructivas, operativas y de cierre del Proyecto Línea de Conducción Paluguillo – Puebo – Calderón.
Bio1	BIÓTICO	Flora	Flora	La Flora será afectada por el desbroce de la capa vegetal y deterioro de las plantas existentes debido a la frecuencia del transporte de las maquinarias u equipos menores y por la acumulación de escombros sobre la cobertura vegetal.
Bio2		Fauna	Fauna	La Fauna se encontrará afectada en general por los ruidos generados de las maquinarias y equipos en funcionamiento y la actividad del hombre que realiza su trabajo de construcción de la línea de transmisión y las instalaciones varias. Bajo este contexto las especies se desplazan hacia donde hallan menos perturbación para su hábitat.
Ant1	ANTRÓPICO	Paisaje	Calidad Paisajística	La afectación a la calidad paisajística será de carácter temporal, se debe a las actividades de la fase de construcción de la línea de Conducción Paluguillo – Puebo - Calderón; también afectaría al paisaje la disposición inadecuada de los residuos sólidos restos de construcción y escombros.
Ant2		Económicos	Generación de empleo	Las distintas etapas del proyecto generarán empleo temporal, lo cual se considera un impacto positivo neto. Además del empleo indirecto generado por

Código	Componente Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
				servicios de vigilancia, limpieza, mantenimiento, etc.
Ant3		Humanos	Calidad de vida	La calidad de vida en la fase de construcción será afectada por el polvo, ruidos y la disposición inadecuada de los residuos sólidos y líquidos sobre el espacio físico, este efecto será de carácter temporal. Como impacto físico puede mejorar la calidad de vida de la sociedad con el funcionamiento de la línea de transmisión que beneficiará al DMQ.
Ant4	Lucro Cesante y Daño Emergente		Debido a la construcción de la línea de conducción se puede dar una privación económica por los tramos por donde atravesará la misma razón por la cual se generarían impactos negativos en el sector (afectan directamente el patrimonio del afectado).	
Ant5	Generación de residuos líquidos y sólidos		Durante la construcción se generarán vertidos líquidos provenientes del lavado de carretillas, palas, entre otros, también se considera las aguas grises generados por los trabajadores el cual serán dispuestos en letrinas portátiles. En la construcción se generarán desechos comunes que serán colocados en depósitos de basura.	
Ant6	Salud y Seguridad		En las diferentes actividades constructivas y en el mantenimiento de la línea de transmisión, se presentarán riesgos a la seguridad, por lo que se utilizará el equipo de protección personal adecuado a cada actividad de los trabajadores. También se implementará el plan de seguridad e higiene ocupacional del Proyecto.	

Tabla 137. Factores Ambientales considerados para la Caracterización Ambiental Proyecto Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

10.5.7 Identificación de impactos ambientales

Previo al análisis es necesario anotar los siguientes aspectos para la identificación de impactos ambientales relacionados con las actividades de:

- Afectación a la vegetación del sector, causado por la Limpieza y desbroce del terreno para la instalación de la línea de transmisión, se requiere intervenir una longitud de alrededor de 30Km, en su mayoría pastos cultivados, matorrales, eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), alfalfa, algarrobo (*Proposis Jultiflora*), faique (*acasia macracantha*), cabuya (agave americana), aliso (*Alnus acuminata*), guarumo (*Cecronia sp*, cola de león (*Leonotis nepetifolia*), Chilca (*Baccharis Latifolia*) (Foto 38).



Foto 38 Chilca (*Baccharis Latifolia*)

- Los trabajos producto de las excavaciones de zanjas, vías, pasos elevados; serán los que generen mayores impactos, ya que para ello es necesario manipular cantidades significativas de material, considerando que todo este volumen será depositado a los lados de la zanja (temporalmente), consecuentemente su presencia por un manejo no adecuado ocasionará impactos moderados.
- El material producto de las excavaciones será utilizado en el relleno de la misma zanja, por lo tanto, el transporte del material se referirá básicamente al ingreso y salida de la tubería, material de construcción, etc.; tomando en cuenta que la trocha que se abra para la excavación de la zanja servirá para esta actividad, por lo que esta acción producirá impactos en el entorno.

- El material sobrante producto de las excavaciones será depositado en la parte superior de las zanjas, se estima que con el material sobrante de la obra se aproveche para la misma; o también se podrá desalojar a sitios que se definan con la Fiscalización del Proyecto.

Como consecuencia de la construcción de la Línea de conducción Puembo – Calderón, se afectarán los siguientes factores ambientales:

10.4.7.1 Medio Físico

Todas las obras previstas para la instalación de la Conducción Puembo - Calderón, serán realizadas en áreas urbanas, en este estudio, la caracterización de la Línea Base incluyó un análisis de los impactos actuales sobre los factores ambientales más importantes del área de influencia.

- **Aire**

La carga industrial en el área de influencia Puembo - Calderón no es extensa, por tanto, los componentes industriales no son de importancia en lo que se refiere a CO₂, SO₂, NO_x y MP, no así las fuentes móviles – tráfico-, que es sector de desarrollo del DMQ (Simón Bolívar, Panamericana Norte); es importante por el número de vehículos que circulan por el sector.

En las zonas periféricas (Puembo, Calderón), la emisión de polvo (material particulado), se destaca, debido a que especialmente en la zona de Puembo-Calderón, algunas calles no están asfaltadas, así cuando los vehículos las atraviesan se genera mucho polvo, o el viento se convierte en una fuente natural debido a la erosión y transporte de polvo desde zonas descubiertas.

- **Monóxido de carbono:** Se presenta como gas contaminante producto de cualquier tipo de combustión incompleta, es un gas tóxico. Dentro del área de influencia éste es emitido por los motores de combustión interna de vehículos;
- **Dióxido de Azufre:** Resulta de la combustión de diésel, el cual, contiene azufre en pequeñas cantidades, igualmente ese producto de la combustión de diésel en los motores de combustión interna de los vehículos de transporte pesado;
- **Óxidos de Nitrógeno:** Se produce por la reacción del oxígeno y el nitrógeno a temperaturas elevadas durante los procesos de combustión. Su valor es modificado por malos procesos de combustión o por una mala calibración de los equipos de combustión o en lo que se refiere a la concentración de oxígeno durante la combustión, temperatura;
- **Material Particulado:** Se produce por la condensación de los hidrocarburos y vapores de combustión al entrar en contacto con el aire frío fuera de los escapes.

- **Niveles de Ruido**

Los niveles de ruido son introducidos al entorno prioritariamente por los vehículos livianos y pesados que se movilizan en el área de influencia, los cuales generan valores de presión acústica en rangos cercanos a 75 y 80dB (A) en las zonas urbanas más

cercanas. Adicionalmente a esto existen otras actividades igualmente humanas que generan ruido en forma normal.

- **Agua**

La calidad del agua presente en el río Guayllabamba, y quebradas en la zona del Proyecto, obedece a los factores y actividades antrópicas que se desarrollan en su cauce y su área de influencia, en tal sentido es lógico suponer que los principales impactos presentes tienen relación con las descargas de aguas negras desde los valles de Puembo y Calderón (Foto 39).

Igualmente, a lo largo de los cauces de los ríos y quebradas se evidencia la presencia de basura y desechos arrojados no únicamente por la población directamente aledaña, sino que en forma “normal” llegan personas en vehículos a descargar basura.



Foto 39 Cauce de quebradas zona Línea de Conducción

- **Suelo**

El área urbana parroquial constituye el 40% del territorio mientras que el 33% del territorio parroquial se encuentra definido como clase VII y VIII: son tierras no arables, que presentan fuertes limitaciones para el laboreo, especialmente por la pendiente. No presentan condiciones para su utilización con actividades agrícolas o pecuarias.

Por los trabajos de excavación, instalación de tuberías, desbroce y limpieza del terreno y alteración de la cubierta vegetal, este recurso será afectado.

Medio Biótico

El componente biótico será afectado por las actividades constructivas de la Línea de Conducción Puembo - Calderón, la vegetación nativa a lo largo de la línea, ha venido desapareciendo desde que se iniciaron los asentamientos humanos en las parroquias

de Puembo y Calderón; en algunos sectores se ha reemplazado la vegetación nativa por pastos y cultivos quedando pequeños sectores (quebradas) donde se conservan algunas especies arbóreas como se describió en la sección correspondiente de la Línea Base.

Medio Socioeconómico

- **Vistas panorámicas y paisajes:** La zona del Proyecto es considerada con un nivel paisajístico medio, aparte de las condiciones ambientales existentes ya descritas, por lo tanto, el análisis ambiental en este aspecto será relevante a fin de minimizar, en lo posible los impactos ambientales a este elemento.
- **Salud y seguridad del personal:** Se podrían presentar potenciales riesgos de accidentes, particularmente en labores de construcción del cruce (Panamericana Norte) y en la construcción de las torres de los pasos aéreos (Guayllabamba y Tamauco). El personal que laborará en la construcción de las obras deberá contar con todos los elementos necesarios para evitar daños en su seguridad y salud, para el efecto se diseñaran una serie de medidas que permitan cumplir con el objetivo propuesto.
- **Daño emergente y lucro cesante:** Tanto el daño emergente es decir el daño que causa un empobrecimiento directo a la situación actual de los pobladores del AID, y el lucro cesante, entendido como la paralización de un ingreso económico, ambos son daños que surgen de una privación de una actividad económica, que puede darse durante la construcción de la Línea de Conducción Puembo – Calderón.
- **Empleo:** Debido a la necesidad de mano de obra, este factor ambiental ha sido tomado en cuenta, ya que su demanda por la construcción del Proyecto, se incrementará.

El proceso de verificación de una interacción entre la causa (acción o actividad considerada) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales), se ha materializado realizando una marca gráfica en la celda de cruce correspondiente en la matriz causa – efecto desarrollado específicamente para cada etapa del Proyecto, obteniéndose como resultado de las denominadas Matrices de Identificación de Impactos Ambientales.

En las Matrices de Identificación a continuación, de cada componente y sus respectivas actividades, se muestra la interrelación de las acciones del Proyecto y los factores ambientales considerados, en la que se proporciona el carácter o tipo de afectación de la interacción analizada, es decir designarla de orden positivo o negativo.

**PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN PC - TRAMO 2: PASO ELEVADO EN EL RÍO GUAYLLABAMBA
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

Factor Ambiental Afectados			Fase de Construcción														Fase de Operación		Fase de Cierre		Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	(-)	(+)	O1	O2	(-)	(+)	Ci1	Ci2	(-)	(+)	(-)	(+)
Medio Físico	Abiótico	Aire	Material Particulado	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	13	0			0	0					1	0
		Gases y Olores		-1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1				8	0			0	0					0	0
		Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14	0			0	0		-1			1	0
	Aqua	Calidad de Agua			-1		-1	-1		-1			-1			5	0	-1		1	0	-1	-1			2	0	
	Suelo	Calidad del Suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1			11	0			0	0					0	0	
	Biótico	Flora	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1			8	0			0	0		-1			1	0	
Fauna		-1	-1	-1		-1	-1				-1	-1			7	0			0	0		-1			1	0		
Perceptu paisajística		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14	0			0	0		-1			1	0		
Medio Socio-Económico	Antrópico	Población	Generación de empleo	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	0	13	1		0	1		1			0	1	
			Calidad de Vida		-1			-1	-1		-1			-1			5	0		1	0	1	-1				1	0
			Lucro Cesante y Daño Emergente	-1	-1			-1	-1					-1		-1	6	0			0	0					0	0
			Generación de desechos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14	0	-1		1	0					1	0
			Seguridad Ocupacional	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14	0	-1	-1	2	0		-1			0	0
Número de Impactos Negativos (-)			9	11	10	6	12	12	7	9	6	5	9	12	5	6	119	119	3	1	4	4	2	7	9	9	132	
Número de Impactos Positivos (+)			1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	13	1	1	2	2	1	0	1	1	16	
																132	132			6	6			10	10	148		
																89 %	89 %			4,1 %	4,1 %			6,8 %	6,8 %			

PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN PC, TRAMO 3: PASO ELEVADO QUEBRADA TAMAUCO																											
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																											
Factor Ambiental Afectados				Fase de Construcción								Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos		Fase de Operación		Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos		Fase de Cierre		Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos	
				Limpeza y desbroce	Trabajo de mejoramiento de senderos y accesos	Replanteo	Excavación	Hormigonado	Construcción de infraestructura	Montaje con grúa mecánica de la estructura metálica	Suministro y tendido de la tubería	(-)	(+)	O1	O2	(-)	(+)	Ci1	Ci2	(-)	(+)						
Medio Físico	Abiótico	Aire	Material Particulado	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	7	0			0	0		-1	1	0						
			Gases y Olores		-1		-1	-1	-1			4	0			0	0			0	0						
			Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8	0			0	0		-1	1	0						
	Agua	Suelo	Calidad de Agua				-1	-1	-1			3	0	-1		1	0	-1	-1	2	0						
			Calidad del Suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1			6	0			0	0			0	0						
			Flora	-1	-1	-1	-1		-1			5	0			0	0		-1	1	0						
	Biótico	Perceptual	Fauna	-1	-1		-1		-1			4	0			0	0		-1	1	0						
			Calidad paisajística	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8	0			0	0		-1	1	0						
			Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	1		0	1		1	0	1						
Medio Socio-Económico y Cultural	Antrópico	Población	Calidad de Vida		-1		-1	-1	-1			4	0		1	0	1	-1	1	0							
			Lucro Cesante y Daño Emergente	-1	-1		-1		-1			4	0			0	0			0	0						
			Generación de desechos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8	0	-1		1	0			1	0						
			Seguridad Ocupacional	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8	0	-1	-1	2	0		-1	0	0						
			Número de Impactos Negativos (-)				9	11	6	12	9	12	5	5	69	69	3	1	4	4	2	7	9	9			
Número de Impactos Positivos (+)				1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	2	2	1	0	1	1	11					
												77				6				10			93				
												83 %				6,5 %				11 %							

PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN PC (SIN PASOS AÉREOS), CRUCE DE LA PANAMERICANA NORTE (TRAMO 1 Y 4)

Factor Ambiental Afectados		Fase de Construcción																			Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos		Fase de Operación		Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos		Fase de Cierre		Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos	
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	(-)	(+)	O1	(-)	(+)	Ci1	Ci2	(-)	(+)	(-)	(+)					
		Servidumbres y derechos de paso, Expropiaciones / Adquisiciones de Predios	Adecuación de bodegas (3 X 1000m2)	Replanteo y Nivelación	Señalización de rutas alternas	Limpieza y desbroce	Excavación a máquina 3.5 X 4.0 X 3.5	Rasanteo de Zanja	Reparación de infraestructura Existente	Túnel de Cuca de la Vía Panamericana Norte (Calderón)	Colocación de la cama	Construcción de anclajes	Colocación y soldadura	Plinado interno en cordones de soldadura	Prueba Rayos X	Colocación sistema corriente impresa	Sistema SCADA	Tapada	Prueba Hidrosiática	Reposición de Cobertura			Limpieza y mantenimiento de las estructuras del sistema			Suspensión de la línea Conducción	Derrocamiento de la infraestructura									
Medio Físico	Abiótico	Aire	Material Particulado		-1			-1	-1	-1	-1							-1		-1	9	0		0	0		-1	1	0							
			Gases y Olores		-1			-1	-1				-1	-1	-1						-1	7	0		0	0			0	0						
		Ruido		-1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1						-1	-1	10	0		0	0		-1	1	0							
	Agua	Calidad de Agua		-1								-1							-1	-1	4	0	-1	1	0	-1	-1	2	0							
		Calidad del Suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	16	0		0	0			0	0							
	Biótico	Biótico	Flora	-1	-1	-1		-1	-1	-1				-1							7	0		0	0		-1	1	0							
			Fauna	-1	-1			-1	-1	-1				-1							-1	6	0		0	0		-1	1	0						
Perceptual		Calidad paisajística	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1		-1							-1	9	0		0	0		-1	1	0								
Medio Socio-Económico y Cultural	Antrópico	Población	Generación de empleo		1	1		1	1	1	1		1	1	1			1	1	0	12	1	0	1	1	1	0	2								
			Calidad de Vida	-1			1	-1	-1							-1	-1		-1	1	6	2		0	0	-1		1	0							
			Lucro Cesante y Daño Emergente	-1				-1	-1													3	0		0	0		-1	1	0						
			Generación de desechos líquidos y sólidos		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	15	0	-1	1	0		-1	1	0						
			Seguridad Ocupacional		-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	16	1	-1	1	0		-1	1	0						
Número de Impactos Negativos (-)			6	10	6	2	10	12	9	6	3	3	8	6	5	1	2	2	5	5	7	108	108	3	3	3	2	9	11	11						
Número de Impactos Positivos (+)			0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	15	15	1	1	1	1	1	2	2						
TOTAL																					123	123		4	4			13	140							
																					88 %	88 %		2,9 %	2,9 %			9,3 %	9,3 %							

SEGUNDO FRENTE: VIAS DE ACCESO A LOS SITIOS DE OBRA												MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Factor Ambiental Afectados				Fase de Construcción								Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos		Fase de Operación		Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos		Fase de Cierre		Número Impactos Negativos		Número Impactos Positivos	
				Replanteo y Nivelación	Limpieza y desbroce	Excavación	Conformación de Subrasante	Base Subrasante	Obras de arte	Carpeta Asfáltica	Estabilización de taludes	O1	O2	Ci1	Ci2	(-)	(+)										
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8							O1	O2	Ci1	Ci2	(-)	(+)				
Medio Físico	Abiótico	Aire	Material Particulado		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			6		-1		1			-1		1				
			Gases y Olores			-1	-1	-1	-1	-1	-1				5												
			Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				7		-1	-1	2			-1	-1	1			
		Agua	Calidad de Agua			-1	-1	-1	-1	-1	-1				5			-1	1		-1	-1		2			
	Suelo		Calidad del Suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1		7	1			0					0				
			Biótico	Flora	-1	-1	-1						1		3	1			0			-1		1			
	Fauna			-1	-1								2				0			-1		1					
Perceptual	Calidad paisajística	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1			7			-1	-1	2			-1		1					
Medio Socio-Económico	Antrópico	Población	Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	1	1		2	1	1			2			
			Calidad de Vida			-1				-1					2		1	1		2	-1			1			
			Lucro Cesante y Daño Emergente	-1	-1	-1									5												
			Generación de desechos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			8		-1	-1	2			-1		1			
			Seguridad Ocupacional	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				7		-1	-1	2			-1		1			
Número de Impactos Negativos (-)				7	9	12	8	8	9	8	1	64	64	5	5	10	10	2	8	10	10	10	10	84			
Número de Impactos Positivos (+)				1	1	1	1	1	1	1	3	10	10	2	2	4	4	1	1	2	2	2	2	16			
												74				14						12		100			
												74 %				14 %						12 %					

Para la evaluación de los potenciales impactos ambientales, se ha desarrollado una matriz causa – efecto en donde, las filas incluyen los factores ambientales que caracterizan el entorno, y las columnas describen las principales acciones del Proyecto.

El equipo evaluador ambiental ha seleccionado un número apropiado de características ambientales según subcomponentes. Estas características ambientales consideradas se detallan de acuerdo con su clasificación por componente. La identificación de los impactos se efectuó para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto; las mismas causarán impactos positivos y negativos, las mismas identificaron las acciones y factores para su valoración y evaluación de acuerdo a la metodología sugerida por Conesa Fernández, 2 010.

Los impactos ambientales serán identificados de acuerdo al aspecto ambiental que los genera, las características consideradas para la valoración de la importancia se las define de la manera siguiente:

- **Naturaleza:** La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-), neutral o indiferente, lo que aplica ausencia de impactos significativos. Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.
- **Intensidad:** La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental:

Baja: Si el efecto es sutil, o casi imperceptible.

Medio: Si el efecto es notable, pero difícil de medirse o de monitorear;

Alto: Si el efecto es obvio o notable;

Muy alto: Si el efecto es demasiado notable.

- **Extensión:** Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración es la siguiente:

Puntual: Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

Parcial: Si el efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

Extenso: Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

Disperso: Si el efecto del impacto es muy superior a los límites del área del Proyecto.

- **Momento:** por el momento en que se manifiesta.

Largo plazo: Aquel cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo (largo) desde el inicio de la actividad que provoca el impacto.

Mediano: Aquel cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo (mediano) desde el inicio de la actividad que provoca el impacto.

Corto: Aquel cuyo efecto se manifiesta inmediatamente, desde el inicio de la actividad que provoca el impacto.

- **Persistencia:** Se refiere a la durabilidad del impacto, así se tiene:
Fugaz: Cuando la duración del efecto es inferior a un año.
Temporal: Cuando la duración del efecto está entre 1 y 3 años.
Permanente: Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo.
- **Reversibilidad:** Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.
- **Sinergia:** Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, se produce cuando el efecto de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Acumulación:** Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carácter el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
- **Efecto: Primario,** aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
Secundario, aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.
- **Periodicidad:** Analiza la regularidad de la manifestación del efecto, que se pronuncia de diferentes formas ya sea irregular y discontinuo, probabilidad de ocurrencia o efecto continuo.
- **Recuperabilidad:** por su capacidad de recuperación, se clasifica en recuperable inmediato, recuperable a mediano plazo, efecto mitigable e irre recuperable.

La evaluación ambiental de cada impacto se realiza, con base en los siguientes parámetros y criterios de puntuación (Tabla 138):

Tabla 138 Rango de valoración ambiental

<p>Intensidad (IN) (Grado de destrucción)</p> <p>Baja=1 Media=2 Alta=4 Muy Alta=8 Total=12</p>	<p>Extensión (EX) (Área de Influencia)</p> <p>Puntual=1 Parcial=2 Extenso=4 Disperso=8</p>
<p>Momento (MO) (Plazo de manifestación)</p> <p>Largo plazo=1</p>	<p>Persistencia (PE) (Persistencia del efecto)</p> <p>Fugaz=1</p>

Mediano plazo=2 Corto plazo=4	Temporal=2 Permanente=4
Reversibilidad (RV) Reversible a corto Plazo=1 Reversible a mediano Plazo=2 Irreversible=4	Sinergia (Si) (Regularidad de la manifestación) No sinérgico=1 Sinergismo Moderado=2 Altamente sinérgico=4
Acumulación (Ac) (Incremento Progresivo) No acumulativo=1 Acumulativo=4	Efecto (EF) (Relación Causa – Efecto) Secundario=1 Primario=4
Periodicidad (Pr) (Regularidad de manifestación) Irregular y discontinuo=1 Probabilidad de ocurrencia=2 Efecto continuo=4	Recuperabilidad (MC) Recuperable inmediato=1 Recuperables a mediano plazo=2 Efecto mitigable=4 Irrecuperable=8

Fuente: CONESA, 2010

Elaboración: INGECONSULT, 2019

La importancia global del impacto viene representada por la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Impacto} = \pm [3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

“Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o sea compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor será superior a 75”, así lo siguientes (Tabla 139):

Tabla 139. Rango de importancia del impacto

Rango de Importancia del Impacto	Significancia
<25	Irrelevante
25 - 50	Moderada
50 - 75	Severa
>75	Crítico

Elaboración: INGECONSULT, 2019

A continuación, se muestra la matriz de calificación de impactos ambientales y la importancia de los impactos:

**"Diseños Definitivos de la Línea de Conducción
Puembo - Calderón"**

PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN PC (SIN PASOS AEREOS), CRUCE DE LA PANAMERICANA NORTE (TRAMO 1 Y 4)

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Factores ambientales afectados	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25		
																										Servidumbres y derechos de paso Expropiaciones / Adquisiciones de Predios	Alocación de Predios (a 1000m2)
Abt1	Material	Particulado	0	0.00	-25.00	0.00	0.00	34.00	-34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Abt2	AIRE	Gases y olores	0	0.00	-27.00	-27.00	0.00	32.00	-38.00	-38.00	-38.00	-27.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Abt3	ABIÓTICO	Ruido	0	0.00	-26.00	0.00	0.00	0.00	-28.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Abt4	AGUA	Calidad del agua	0	0.00	-26.00	0.00	0.00	0.00	-28.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Abt5	SUELO	Calidad del Suelo	-1	-28.00	-32.00	-37.00	-24.00	-38.00	-38.00	-38.00	-21.00	-26.00	-28.00	-26.00	-28.00	-21.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Bio1	FLORA	Flora	-1	-30.00	-34.00	-34.00	0.00	-38.00	-38.00	-28.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-22.00	
Bio2	FAUNA	Fauna	-1	-30.00	-28.00	0.00	0.00	-34.00	-34.00	-28.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ant1	PERCEPTUAL	Calidad Paisajística	-1	-34.00	-28.00	0.00	0.00	-38.00	-38.00	-22.00	-28.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-31.00	
Ant2		Generación de empleo	0	0.00	22.00	22.00	0.00	25.00	25.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
Ant3		Calidad de vida	-1	-42.00	0.00	0.00	0.00	-28.00	-28.00	-32.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ant4	ANTRÓPICO	Lucro Cesante y Daño Emergente	-1	-46.00	0.00	0.00	0.00	-38.00	-28.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-32.00	
Ant5		Generación de desechos	0	0.00	-30.00	-35.00	-24.00	-41.00	-38.00	-38.00	-25.00	-35.00	-33.00	-30.00	-25.00	-28.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-31.00
Ant6		Seguridad ocupacional	0	0.00	-27.00	-36.00	28.00	-28.00	-43.00	-38.00	-28.00	-44.00	0.00	-33.00	-40.00	-38.00	-35.00	-35.00	-25.00	-27.00	-21.00	-35.00	-29.00	-31.00	0.00	0.00	-34.00

**PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN PC - SUBTRAMO 2: PASO ELEVADO EN EL RÍO GUAYLLABAMBA
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

		Fase de Construcción														Fase de Operación						Fase de Cierre																	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL													
																IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO						
Factor Ambiental Afectados		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	O1	O2	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	C1	C2	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
Medio Físico	Abiótico	Aire	Material Particulado	-34,00	-34,00	-28,00	0,00	-35,00	-28,00	-32,00	-27,00	-26,00	-29,00	-29,00	-33,00	-28,00		-361,00	0	13	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-34,00		-34,00	0	1	0	0	
		Gases y Olores	0,00	-31,00	-31,00	0,00	-34,00	-26,00	-26,00	-27,00	0,00	0,00	-26,00	-31,00	0,00	0,00		-232,00	0	8	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0	
		Ruido	-33,00	-33,00	-33,00	-28,00	-37,00	-32,00	-32,00	-37,00	-28,00	-26,00	-31,00	-37,00	-34,00	-32,00		-421,00	0	14	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-34,00		-34,00	0	1	0	0	
	Agua	Calidad de Agua	0,00	0,00	-26,00	0,00	-34,00	-28,00	0,00	-37,00	0,00	0,00	0,00	-29,00	0,00	0,00		-154,00	0	5	0	0	-29,00	0,00	0,00	-29,00	0	1	0	0	-28,00	-28,00		-56,00	0	2	0	0	
		Suelo	Calidad del Suelo	-32,00	-32,00	-32,00	-31,00	-37,00	-37,00	-39,00	-39,00	-28,00	0,00	-31,00	-40,00	0,00	0,00		-378,00	0	11	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0
	Biótico	Flora	Flora	-34,00	-34,00	-28,00	-26,00	-26,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,00	-28,00	0,00	0,00		-228,00	0	8	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-24,00		-24,00	1	0	0	0
			Fauna	-28,00	-28,00	-28,00	0,00	-26,00	-26,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,00	-26,00	0,00		-188,00	0	7	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-24,00		-24,00	1	0	0	0
		Perceptu	Calidad paisajística	-28,00	-28,00	-28,00	-26,00	-32,00	-32,00	-28,00	-26,00	-26,00	-28,00	-28,00	-37,00	-28,00	-29,00		-375,00	0	14	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-28,00		-28,00	0	1	0	0
Medio Socio-Económico	Antrópico	Población	Generación de empleo	27,00	27,00	25,00	26,00	26,00	0,00	26,00	29,00	26,00	26,00	29,00	26,00	26,00	319,00		0	0	0	0	25,00	0,00	25,00	0,00	0	0	0	0	0,00	26,00	26,00		0	0	0	0	
			Calidad de Vida	0,00	-32,00	0,00	0,00	-32,00	-28,00	0,00	-28,00	0,00	0,00	0,00	-35,00	0,00	0,00		-155,00	0	5	0	0	0,00	24,00	24,00	0,00	0	0	0	0	-28,00	0,00		-28,00	0	1	0	0
			Lucro Cesante y Daño Emergente	-34,00	-34,00	0,00	0,00	-34,00	-29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-29,00	0,00	-29,00		-160,00	0	8	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0
			Generación de desechos	-30,00	-30,00	-30,00	-29,00	-34,00	-35,00	-28,00	-31,00	-31,00	-28,00	-29,00	-27,00	-29,00	-29,00		-391,00	0	14	0	0	-25,00	0,00	0,00	-25,00	0	1	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0
			Seguridad Ocupacional	-27,00	-27,00	-36,00	-31,00	-34,00	-28,00	-31,00	-32,00	-37,00	-31,00	-31,00	-37,00	-34,00	-34,00		-416,00	0	14	0	0	-26,00	-28,00	0,00	-54,00	0	2	0	0	0,00	-37,00		-37,00	0	1	0	0
			TOTAL	VIA Acumulado	27,00	27	25	26	26	0	26	29	26	26	26	29	26	26	105,00								49						26,00	0,00	26,00				
	VIA Acumulado (-)	-280,00	-343,00	-300,00	-171,00	-395,00	-355,00	-216,00	-284,00	-176,00	-139,00	-257,00	-385,00	-158,00	-181,00		-3301,00	0	121	0	0	-80,00	-28,00		-108,00	0	4	0	0	-56,00	-172,00		-265,00	2	7	0	0		
	Porcentaje (%)																121	0	100	0	0	25,00	24,00	1	4	0	100	0	0			9	22	78	0	0			
		<table border="1"> <tr> <td>Rango de Importancia del Impacto Ambiental</td> <td>Color</td> <td>Impactos</td> </tr> <tr> <td>Valor menor a 25</td> <td>Verde</td> <td>Impactos Irrelevantes</td> </tr> <tr> <td>Valor igual o mayor a 25 y menor a 50</td> <td>Amarillo</td> <td>Impactos moderados</td> </tr> <tr> <td>Valor igual o mayor a 50 y menor o igual a 75</td> <td>Naranja</td> <td>Impactos severos</td> </tr> <tr> <td>Valor superior a 75</td> <td>Rojo</td> <td>Impactos críticos</td> </tr> </table>																				Rango de Importancia del Impacto Ambiental	Color	Impactos	Valor menor a 25	Verde	Impactos Irrelevantes	Valor igual o mayor a 25 y menor a 50	Amarillo	Impactos moderados	Valor igual o mayor a 50 y menor o igual a 75	Naranja	Impactos severos	Valor superior a 75	Rojo	Impactos críticos			
Rango de Importancia del Impacto Ambiental	Color	Impactos																																					
Valor menor a 25	Verde	Impactos Irrelevantes																																					
Valor igual o mayor a 25 y menor a 50	Amarillo	Impactos moderados																																					
Valor igual o mayor a 50 y menor o igual a 75	Naranja	Impactos severos																																					
Valor superior a 75	Rojo	Impactos críticos																																					

**PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN PC, TRAMO 3: PASO ELEVADO QUEBRADA TAMAUCO
MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS**

		Fase de Construcción										TOTAL		Fase de Operación					TOTAL		Fase de Cierre		TOTAL		Fase de Cierre									
		Limpeza y desbroce	Trabajo de mejoramiento de senderos y accesos	Replanteo	Excavación	Hormigonado	Construcción de infraestructura	Montaje con grúa mecánica de la estructura metálica	Suministro y tendido de la tubería	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	Limpeza y mantenimiento de las estructuras del sistema	Operación de Paso Elevado	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	Suspensión de la línea transmisión	Derrocamiento de la infraestructura	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO			
Factor Ambiental Afectados		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	O1	O2	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	C1	C2	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)				
Medio Físico	Abiótico	Aire	Material Particulado	-34,00	-37,00	0,00	-35,00	-29,00	-28,00	-32,00	-27,00		-222,00	0	7	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-34,00		-34,00	0	1	0	0	
		Gases y Olores	0,00	-35,00	0,00	-34,00	-31,00	-26,00	0,00	0,00		-126,00	0	4	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0	0	
		Ruido	-33,00	-33,00	-34,00	-35,00	-37,00	-32,00	-32,00	-31,00		-267,00	0	8	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-34,00		-34,00	0	1	0	0	0	
	Biótico	Agua	Calidad de Agua	0,00	0,00	0,00	-34,00	-39,00	-28,00	0,00	0,00		-101,00	0	3	0	0	-29,00	0,00	0,00	-29,00	0	1	0	0	-28,00	-28,00		-56,00	0	2	0	0	0
		Suelo	Calidad del Suelo	-32,00	-37,00	-37,00	-40,00	-34,00	-37,00	0,00	0,00		-217,00	0	6	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0	0
		Flora	-34,00	-32,00	-26,00	-28,00	0,00	-26,00	0,00	0,00		-146,00	0	5	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-24,00		-24,00	1	0	0	0	0	
Medio Socio-Económico	Antrópico	Población	Fauna	-28,00	-26,00	0,00	-26,00	0,00	-26,00	0,00		-106,00	0	4	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-24,00		-24,00	1	0	0	0	0	
			Perceptu paisajística	-28,00	-31,00	-31,00	-32,00	-37,00	-32,00	-28,00	-26,00		-245,00	0	8	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-28,00		-28,00	0	1	0	0	0
			Generación de empleo	27,00	31,00	31,00	28,00	29,00	26,00	26,00	29,00	227,00		0	0	0	0	25,00	0,00	25,00	0,00	0	0	0	0	0,00	26,00	26,00		0	0	0	0	0
TOTAL	VIA	Acumulado (-)	Calidad de Vida	0,00	-34,00	0,00	-31,00	-35,00	-37,00	0,00	0,00		-137,00	0	4	0	0	0,00	24,00	24,00	0,00	0	0	0	-28,00	0,00		-28,00	0	1	0	0	0	
			Daño Emergente	-38,00	-35,00	0,00	-34,00	0,00	-35,00	0,00	0,00		-142,00	0	6	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0	0
			Generación de desechos	-30,00	-30,00	-29,00	-34,00	-27,00	-35,00	-28,00	-31,00		-244,00	0	8	0	0	-25,00	0,00	0,00	-25,00	0	1	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0	0
			Seguridad Ocupacional	-30,00	-33,00	-34,00	-37,00	-37,00	-34,00	-31,00	-32,00		-268,00	0	8	0	0	-26,00	-28,00	0,00	-54,00	0	2	0	0	0,00	-37,00		-37,00	0	1	0	0	0
TOTAL		VIA	27,00	31,00	31,00	28,00	29,00	26,00	26,00	29,00	117,00						49						26,00	0,00	26,00									
TOTAL		Porcentaje (%)	-287,00	-363,00	-191,00	-400,00	-306,00	-376,00	-151,00	-147,00		-2221,00	0	71	0	0	-80,00	-28,00		-108,00	0	4	0	0	-56,00	-172,00		-265,00	2	7	0	0	0	
											71	0	100	0	0	25,00	24,00	1	4	0	100	0	0				9	22,2222	77,7778	0	0	0		

Rango de Importancia del Impacto Ambiental	
Valor menor a 25	Impactos Irrelevantes
Valor igual o mayor a 25 y menor a 50	Impactos moderados
Valor igual o mayor a 50 y menor o igual a 75	Impactos severos
Valor superior a 75	Impactos críticos

PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN PC (SIN PASOS AÉREOS), CRUCE DE LA PANAMERICANA NORTE (TRAMO 1 Y 4)
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

		Fase de Construcción																			TOTAL						Fase de Operación		TOTAL						Fase de Cierre		TOTAL											
		Sevidumbres y derechos de paso Expropiaciones / Adquisiciones de Predios																			IMPACTOS POSITIVOS		IMPACTOS NEGATIVOS		IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	Limpieza y mantenimiento de las estructuras del sistema		IMPACTOS POSITIVOS		IMPACTOS NEGATIVOS		IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	Suspensión de la línea Conducción		IMPACTOS POSITIVOS		IMPACTOS NEGATIVOS		IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	B1	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	C1	C2	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)					
Medio Físico	Abiótico	Aire	Material Particulado	0,00	-28,00	0,00	0,00	-37,00	-46,00	-38,00	-25,00	0,00	-32,00	-32,00	0,00	0,00	0,00	-34,00	0,00	-38,00	-310,00	1	8	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-31,00	-31,00	0	1	0	0				
		Gases y Olores	0,00	-25,00	0,00	0,00	-34,00	-34,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-30,00	-33,00	-32,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-28,00	-216,00	1	6	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0			
		Ruido	0,00	-27,00	-27,00	0,00	-32,00	-38,00	-38,00	-27,00	0,00	0,00	-28,00	-30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-32,00	0,00	-32,00	-311,00	0	10	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-31,00	-31,00	0	1	0	0			
	Agua	Calidad de Agua	0,00	-26,00	0,00	0,00	0,00	-28,00	0,00	0,00	0,00	-21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-40,00	0,00	-115,00	1	3	0	0	-29,00	-29,00	0	1	0	0	0,00	-34,00	-30,00	-64,00	0	2	0	0								
		Calidad del Suelo	-28,00	-32,00	-37,00	-24,00	-38,00	-38,00	-38,00	-21,00	-26,00	-28,00	-26,00	-28,00	-21,00	0,00	0,00	0,00	-26,00	-38,00	-37,00	-486,00	3	13	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0				
	Biótico	Flora	-30,00	-34,00	-34,00	0,00	-38,00	-38,00	-28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-224,00	1	6	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	-22,00	-22,00	1	0	0	0								
		Fauna	-30,00	-28,00	0,00	0,00	-34,00	-34,00	-28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-176,00	1	5	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	-23,00	-23,00	1	0	0	0								
		Perceptu	Calidad paisajística	-34,00	-28,00	-28,00	0,00	-38,00	-38,00	-22,00	-28,00	0,00	0,00	-27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-27,00	-270,00	1	8	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	-31,00	-31,00	0	1	0	0								
	Medio Socio-Ec	Antrópico	Población	Generación de empleo	0,00	22,00	22,00	0,00	25,00	25,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	22,00	0,00	0,00	0,00	22,00	22,00	226,00	0,00	0	0	0	0	27,00	27,00	0	0	0	0	0,00	25,00	27,00	52,00	52,00	0	0	0	0						
			Calidad de Vida	-42,00	0,00	0,00	22,00	0,00	-28,00	-32,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-28,00	-40,00	0,00	-31,00	28,00	50,00	-151,00	0	6	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	-33,00	0,00	-33,00	0	1	0	0								
Lucro Cesante y Daño Emergente			-46,00	0,00	0,00	0,00	-30,00	-28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-104,00	1	4	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	-32,00	-32,00	0	1	0	0									
Generación de desechos			0,00	-30,00	-35,00	-24,00	-41,00	-38,00	-38,00	-25,00	-35,00	-33,00	-30,00	-25,00	-28,00	0,00	0,00	0,00	-33,00	-22,00	-32,00	-469,00	4	11	0	0	-31,00	-31,00	0	1	0	0	0,00	0,00	-31,00	-31,00	0	1	0	0								
Seguridad Ocupacional			0,00	-27,00	-36,00	28,00	-28,00	-43,00	-38,00	-28,00	-44,00	0,00	-33,00	-40,00	-38,00	-35,00	-35,00	-25,00	-27,00	-21,00	-35,00	28,00	-505,00	2	14	0	0	-29,00	-29,00	0	1	0	0	0,00	25,00	27,00	52,00	-34,00	0	1	0	0						
TOTAL	VIA Acumulado (+)	0,00	22	22	44	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	50	264	-3415,00	16	94	0	0	-62,00	27	-89,00	0	3	0	0	-42,00	-238,00	-280,00	2	9	0	0									
	VIA Acumulado (-)	-210,00	-285,00	-197,00	-48,00	-350,00	-431,00	-300,00	-154,00	-105,00	-93,00	-227,00	-178,00	-141,00	-35,00	-63,00	-65,00	-152,00	-152,00	-229,00	-3415,00	110	14,5455	85,4545	0	0	-62,00	1	3	0	100	0	0	-42,00	-238,00	-280,00	11	18,1818	81,8182	0	0							
	Porcentaje (%)																																															

Rango de Importancia del Impacto Ambiental	
Valor menor a 25	Impactos Irrelevantes
Valor igual o mayor a 25 y menor a 50	Impactos moderados
Valor igual o mayor a 50 y menor o igual a 75	Impactos severos
Valor superior a 75	Impactos críticos

SEGUNDO FRENTE: VÍAS DE ACCESO A LOS SITIOS DE OBRA																																		
MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS																																		
		Fase de Construcción										TOTAL					Fase de Operación		TOTAL					Fase de Cierre		TOTAL								
		Replanteo y Nivelación	Limpieza y desbroce	Excavación	Conformación de Subrasante	Base Subrasante	Obras de arte	Carpeta Asfáltica	Estabilización de taludes	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	Mantenimiento de la capa de la base y subbase			Limpieza de cunetas y alcantarillas	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO			SEVERO	CRÍTICO	Suspensión de la línea transmisión	Derrocamiento de la infraestructura	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO
Factor Ambiental Afectados		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	O1	O2	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	C1	C2	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			
Medio Físico	Abiótico	Aire	Material Particulado	0,00	-29,00	-37,00	-37,00	-40,00	-32,00	-37,00	0,00		-103,00	0	6	0	0	-26,00	0,00	0,00	-26,00	0	1	0	0	0,00	-34,00		-34,00	0	1	0	0	
			Gases y Olores	0,00	0,00	-37,00	-34,00	-35,00	-34,00	-35,00	0,00		-175,00	0	5	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0	
			Ruido	-26,00	-29,00	-40,00	-34,00	-26,00	-29,00	-37,00	0,00		-221,00	0	7	0	0	-26,00	-26,00	0,00	-52,00	0	2	0	0	0,00	-34,00		-34,00	0	1	0	0	
	Biótico	Agua	Calidad de Agua	0,00	0,00	-31,00	-28,00	-35,00	-37,00	-31,00	0,00		-162,00	0	5	0	0	0,00	-29,00	0,00	-29,00	0	1	0	0	-28,00	-28,00		-56,00	0	2	0	0	
			Calidad del Suelo	-28,00	-37,00	-40,00	-33,00	-34,00	-28,00	-35,00	26,00		-209,00	0	7	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0	
		Fauna	Flora	-28,00	-35,00	-33,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00		-72,00	0	3	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-24,00		-24,00	1	0	0	0	
			Fauna	0,00	-28,00	-26,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		-54,00	0	2	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	-24,00		-24,00	1	0	0	0	
Medio Socio-Económico	Antrópico	Población	Perceptu	Calidad paisajística	-28,00	-31,00	-37,00	-31,00	-35,00	-34,00	-35,00	0,00		-231,00	0	7	0	0	-31,00	-28,00	0,00	-59,00	0	2	0	0	0,00	-28,00		-28,00	0	1	0	0
			Generación de empleo	31,00	31,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	230,00	0,00	0	0	0	0	25,00	28,00	53,00	0,00	0	0	0	0	26,00	28,00	54,00		0	0	0	0	
			Calidad de Vida	0,00	0,00	-31,00	0,00	0,00	-26,00	0,00	0,00		-26,00	0	2	0	0	25,00	24,00	49,00	0,00	0	0	0	0	-28,00	0,00		-28,00	0	1	0	0	
			Lucro Cesante y Daño Emergente	-40,00	-31,00	-33,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		-104,00	0	5	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2	0	0	0,00	0,00		0,00	0	0	0	0	
			Generación de desechos	-28,00	-37,00	-37,00	-29,00	-26,00	-34,00	-35,00	-35,00		-261,00	0	7	0	0	-26,00	-26,00	0,00	-52,00	0	2	0	0	0,00	-31,00		-31,00	0	1	0	0	
			Seguridad Ocupacional	-26,00	-34,00	-40,00	-31,00	-35,00	-34,00	-37,00	0,00		-197,00	0	7	0	0	-26,00	-28,00	0,00	-54,00	0	2	0	0	0,00	-35,00		-35,00	0	1	0	0	
TOTAL		VIA Acumulado	-9,00	0,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	78,00	47,00							102						0,00	28,00	54,00								
		VIA Acumulado (-)	-204,00	-291,00	-422,00	-257,00	-266,00	-288,00	-282,00	43,00			-1967,00	0	63	0	0							-56,00	-238,00		-294,00	2	8	0	0			
		Porcentaje (%)											63	0	100	0	0							0			10	20	80	0	0			

Rango de Importancia del Impacto Ambiental		
Valor menor a 25		Impactos Irrelevantes
Valor igual o mayor a 25 y menor a 50		Impactos moderados
Valor igual o mayor a 50 y menor o igual a 75		Impactos severos
Valor superior a 75		Impactos críticos

10.4.8 Determinaciones del análisis

En las matrices elaboradas siguiendo la metodología descrita anteriormente, se evaluaron teniendo los resultados en la Tabla 140:

ACTIVIDADES INSTALACIÓN DE TUBERÍA	NÚMERO DE ACTIVIDADES POR FASES		
	CONSTRUCCIÓN	OPERACION	CIERRE
PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN; TRAMO 2: PASO ELEVADO EN EL RÍO GUAYLLABAMBA	132	6	10
PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN; TRAMO 3: PASO ELEVADO QUEBRADA TAMAUCO	77	6	10
PRIMER FRENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN; TRAMOS 1 Y 4: LÍNEA DE CONDUCCIÓN SIN PASOS AÉREOS, CRUCE DELA PANAMERICANA NORTE	123	4	13
SEGUNDO FRENTE: VÍAS DE ACCESO A LOS SITIOS DE OBRA	74	14	12

Tabla 140 Actividades por frentes de trabajo Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Para el análisis de la evaluación de impactos ambientales se desprende del cuadro anterior por actividades de la Conducción Puembo - Calderón.

Primer Frente: Línea de Conducción, Tramo 2: Paso Elevado en el Río Guayllabamba

Para este tramo se trabajó con 14 actividades en la etapa de construcción, 2 en la etapa de operación y 2 en la etapa de cierre del Proyecto, que potencialmente podrían generar impactos en el medio. Estas actividades en interacción con 13 factores ambientales, que derivan los componentes ambientales, las consideradas son el medio físico clasificadas en abióticos: aire, agua, suelo; en biótico se incluye la flora, fauna. En el medio socio-económico clasificadas en antrópica constituida por: paisaje, generación de empleo, calidad de vida, vertidos líquidos, generación de desechos y salud ocupacional. Cada interacción se valoró los 11 criterios de evaluación ambiental.

De acuerdo a la matriz de importancia de impactos y la aplicación de la escala sugerida por *Conesa, 2010*. Se evaluaron un total de 148 impactos, de los cuales 132 corresponden a la fase de construcción, 6 a la de operación y 10 a la fase de cierre (Tabla 141 y Figura 54).

Impactos Generados	Fase de Construcción		Fase de Operación		Fase de Cierre	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
	13	119	2	4	1	9
Porcentaje (%)	89,19		4,05		6,80	
TOTAL	132		6		10	

Tabla 141 Impactos generados Paso Elevado Río Guayllabamba Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

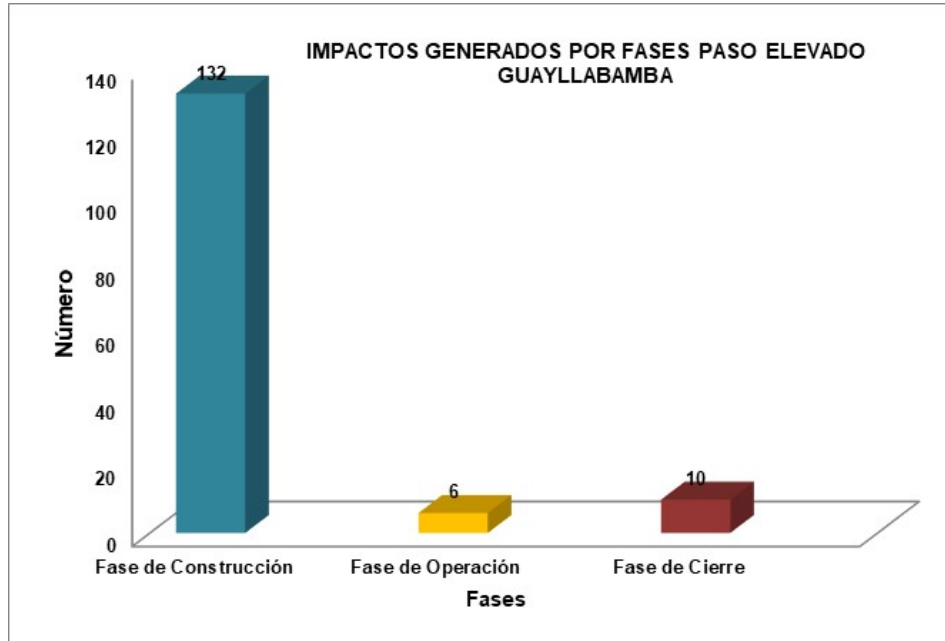


Figura 54. Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Fase de construcción

Los resultados de la Matriz de importancia, para el Paso elevado Guayllabamba, Conducción Puembo – Calderón; en la fase de construcción se resumen en 121 impactos negativos, de los cuales el 100% son moderados.

Tabla 142 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Conducción Puembo - Calderón

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	0	121	0	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				119

Elaboración: INGECONSULT, 2019

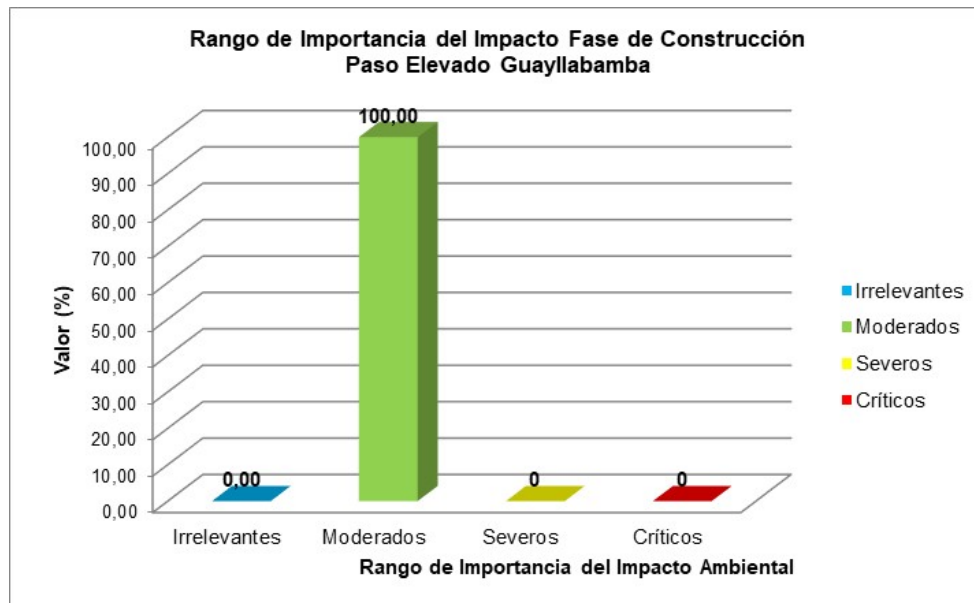
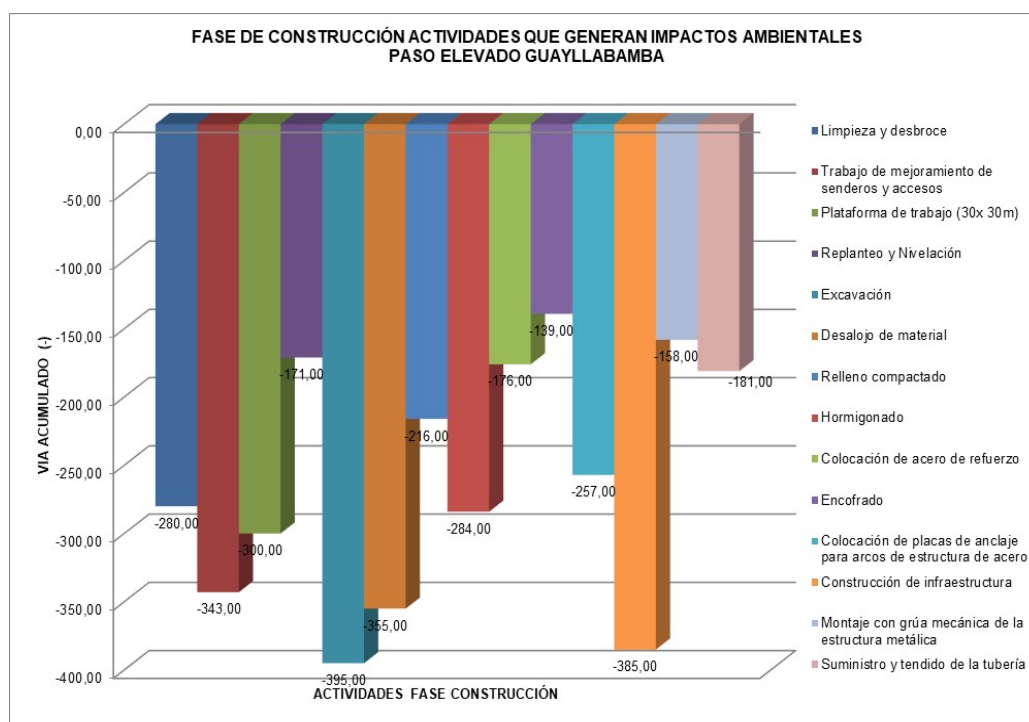


Figura 55 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de construcción para el Paso Elevado Guayllabamba de la Línea de conducción Puebo – Calderón se observan en la figura siguiente:



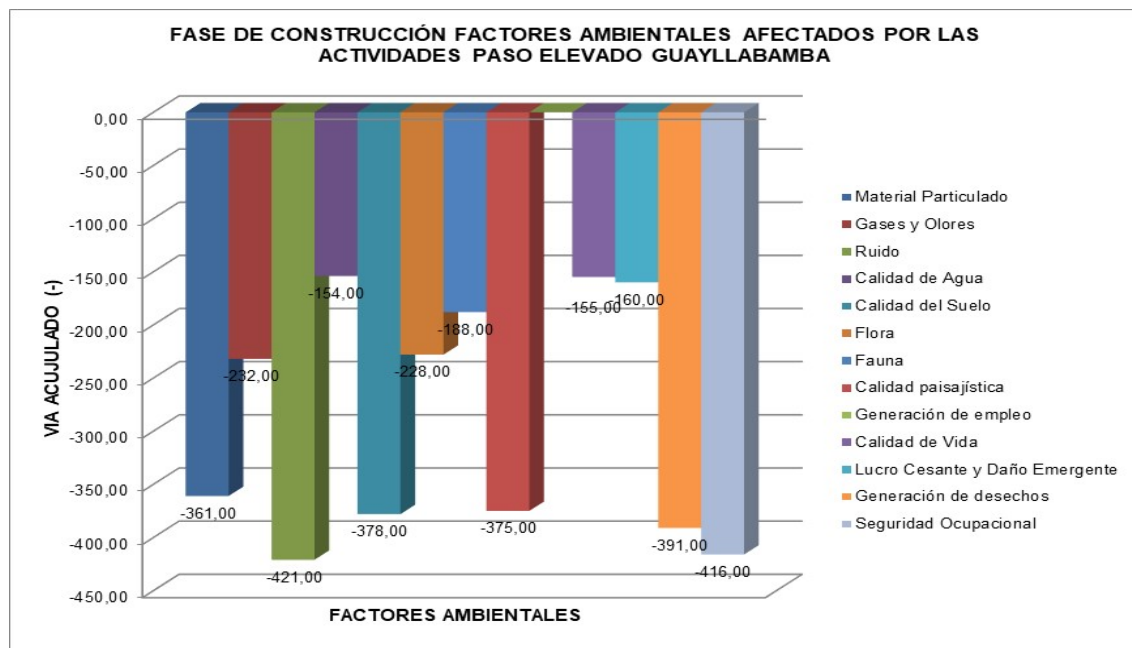
	Limpieza y desbroce	Trabajo de mejoramiento de senderos y accesos	Plataforma de trabajo (30x 30m)	Replanteo y Nivelación	Excavación	Desalojo de material	Relleno compactado	Hormigonado	Colocación de acero de refuerzo	Encofrado	Colocación de placas de anclaje para arcos de estructura de acero	Construcción de infraestructura	Montaje con grúa mecánica de la estructura metálica	Suministro y tendido de la tubería
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (-)	-280,00	-343,00	-300,00	-171,00	-395,00	-355,00	-216,00	-284,00	-176,00	-139,00	-257,00	-385,00	-158,00	-181,00

Figura 56 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Pueumbo – Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Del gráfico y cuadro anteriores se tiene como resultado que la actividad constructiva que mayor valor de impacto ambiental (acumulado) genera son la Excavación (-395), Construcción de infraestructura (-385), Desalojo de material (-355), etc.

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase constructiva del Paso Elevado Guayllabamba de la Línea de Conducción Pueumbo – Calderón.



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	361,00	232,00	421,00	154,00	378,00	228,00	188,00	375,00	0,00	155,00	160,00	391,00	416,00

Figura 57. Valor del Impacto Ambiental (Acumulado) por actividades constructivas Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Pueumbo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son el Ruido (-421), Salud y Seguridad ocupacional (-416), Generación de desechos (-391), Calidad paisajística (-375), Calidad del suelo (-378), Lucro Cesante y Daño Emergente (-160).

Fase de operación

Los resultados de la Matriz de importancia, para el Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puembo - Calderón; en la fase de operación se resumen en 4 impactos negativos, de los cuales 100% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	0	4	0	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				4

Tabla 143. Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

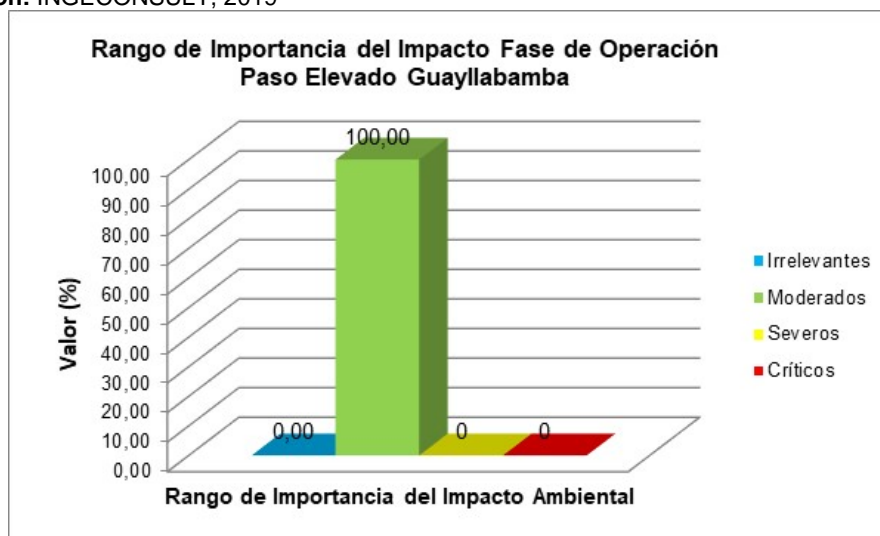
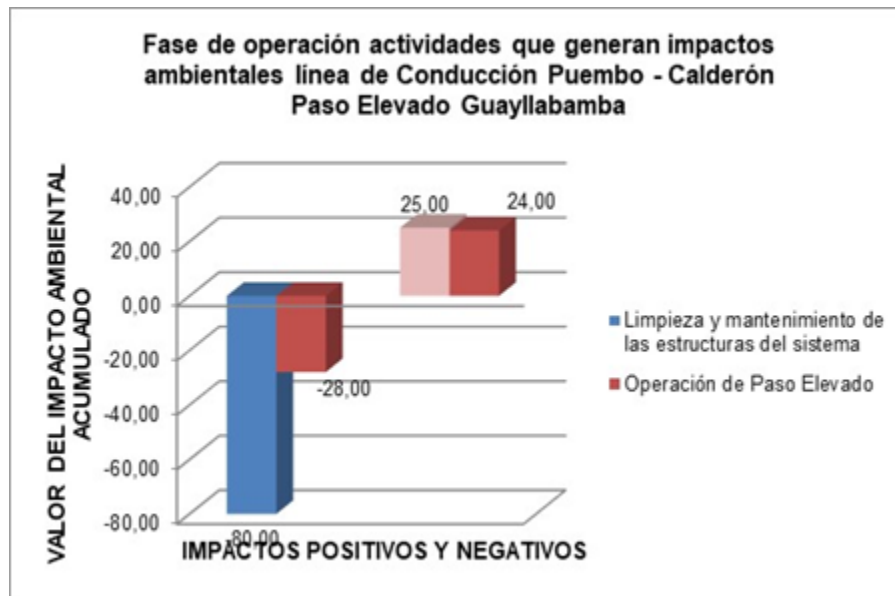


Figura 58. Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Operación, para el Paso Elevado Guayllabamba de la Línea de conducción Puembo – Calderón se observan en la figura siguiente:



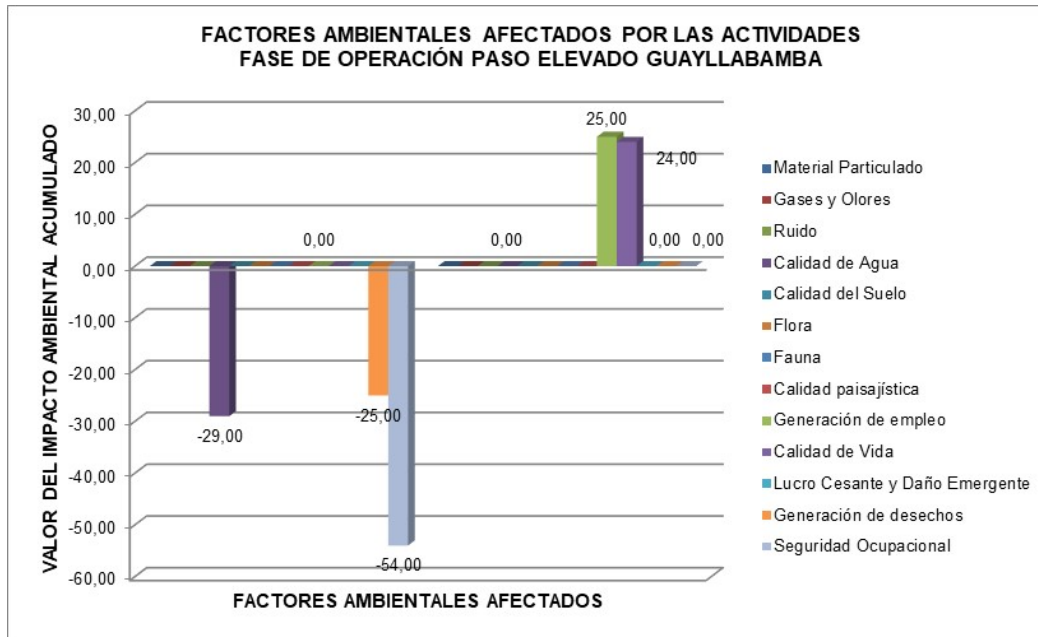
Limpieza y mantenimiento de las estructuras del sistema	Operación de Paso Elevado Guayllabamba
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (-)	-80,00
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (+)	25,00

Figura 59. Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Del gráfico y cuadro anteriores se tiene como resultado que la actividad limpieza y mantenimiento de las estructuras genera impactos negativos pero moderados (-80), así como también genera impactos positivos (25), y la Operación del Paso Elevado Genera impactos negativos moderados (-28) e impactos positivos (24).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase operativa del Paso Elevado Guayllabamba de la Línea de conducción Puembo – Calderón son:



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	0,00	0,00	0,00	-29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,00	-54,00
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (+)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	24,00	0,00	0,00	0,00

Figura 60 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Paso Elevado Guayllabamba Línea de conducción Pueumbo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son la Seguridad Ocupacional (-54), Generación de desechos (-25), Calidad de Agua (-29).

Fase de Cierre

Los resultados de la Matriz de importancia, para el Paso Elevado Guayllabamba, Línea de Conducción Pueumbo - Calderón; en la fase de cierre se resumen en 9 impactos negativos, de los cuales el 22,22% son irrelevantes y 77,78% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	2	7	0	0
Porcentaje (%)	22,22	77,78	0	0
Total				9

Tabla 144. Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos generados Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Pueumbo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Cierre, para el Paso Elevado Guayllabamba de la Línea de conducción Pueumbo - Calderón se observan en la figura siguiente:

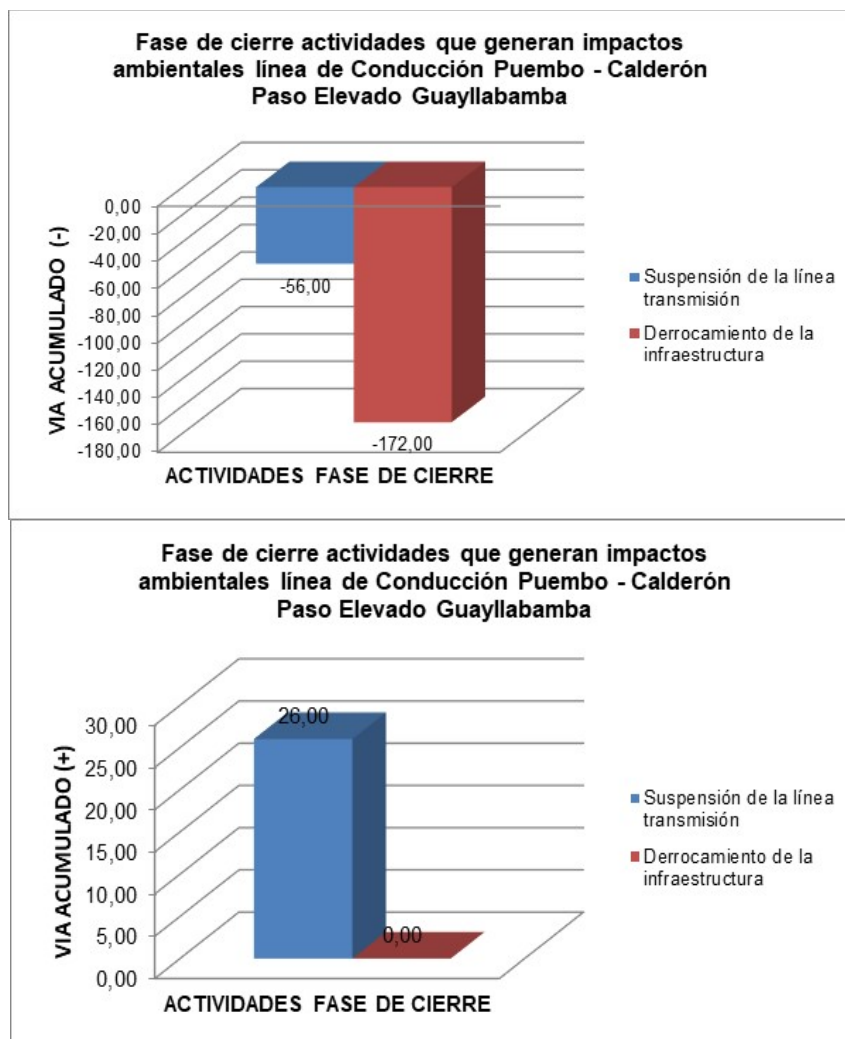
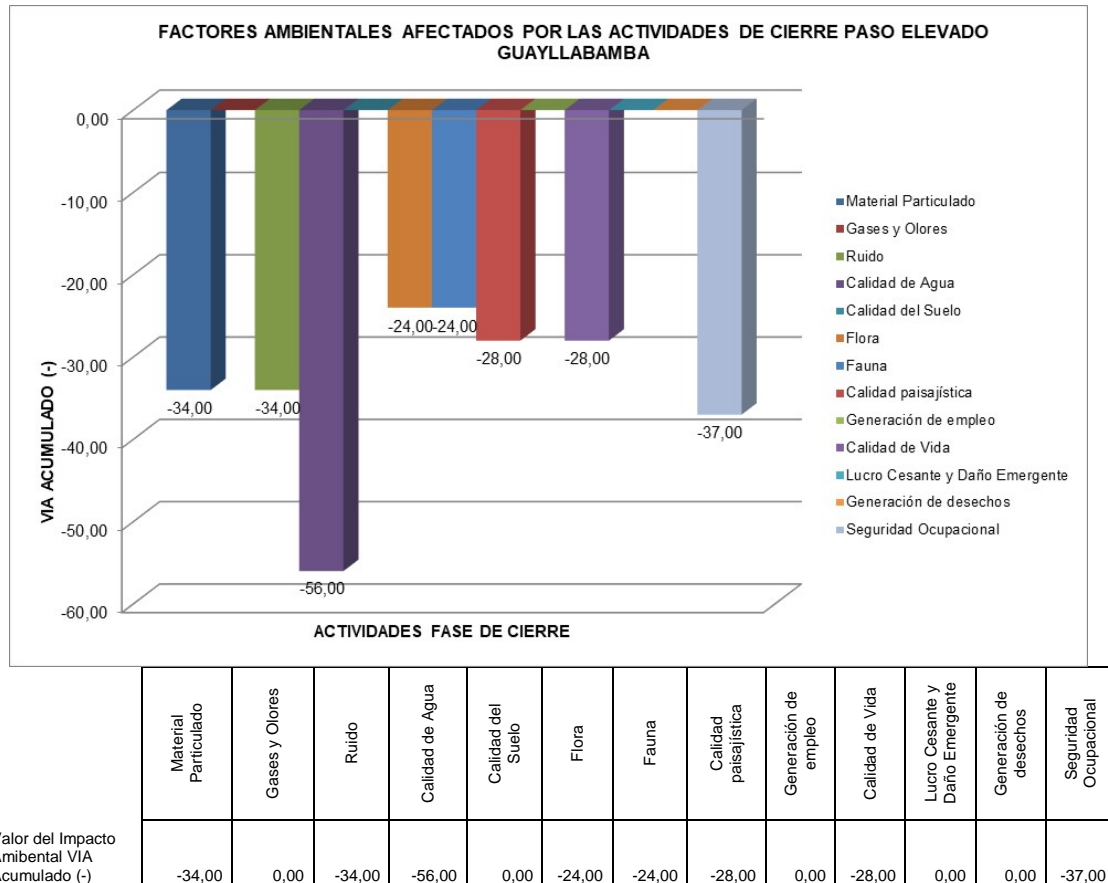


Figura 61 Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Paso Elevado Guayllabamba Línea de Conducción Puembo - Calderón (Impactos Positivos y negativos)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Del gráfico anterior se tiene como resultado que la actividad de suspensión de la Línea de transmisión y derrocamiento de la infraestructura ocasiona impactos negativos irrelevantes (-56) y moderados (-172).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase de cierre del Paso Elevado Guayllabamba de la Línea de Conducción Puembo – Calderón son:



**Figura 62. Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Paso elevado Guayllabamba
Línea de conducción Pueumbo - Calderón**

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son la Calidad del agua (-56), Material Particulado (-34), Seguridad ocupacional (-37) y como factores positivos está la generación de empleo (26).

Primer Frente: Línea de Conducción; Tramo 3: Paso Elevado Quebrada Tamauco

Para este tramo se trabajó con 8 actividades en la etapa de construcción, 2 en la etapa de operación y 2 en la etapa de cierre del Proyecto, que potencialmente podrían generar impactos en el medio. Estas actividades en interacción con 13 factores ambientales, que derivan los componentes ambientales, las consideradas son el medio físico clasificadas en abióticos: aire, agua, suelo; en biótico se incluye la flora, fauna. En el medio socio-económico clasificadas en antrópica constituida por: paisaje, generación de empleo, calidad de vida, vertidos líquidos, generación de desechos y salud ocupacional. Cada interacción se valoró los 11 criterios de evaluación ambiental.

De acuerdo a la matriz de importancia de impactos y la aplicación de la escala sugerida por *Conesa, 2010*. Se evaluaron un total de 93 impactos, de los cuales 77 corresponden a la fase de construcción, 6 a la de operación y 10 a la fase de cierre.

Impactos Generados	Fase de Construcción		Fase de Operación		Fase de Cierre	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
	8	69	2	4	1	9
Porcentaje (%)	82,80		6,45		10,8	
TOTAL	77		6		10	

Tabla 145. Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo – Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

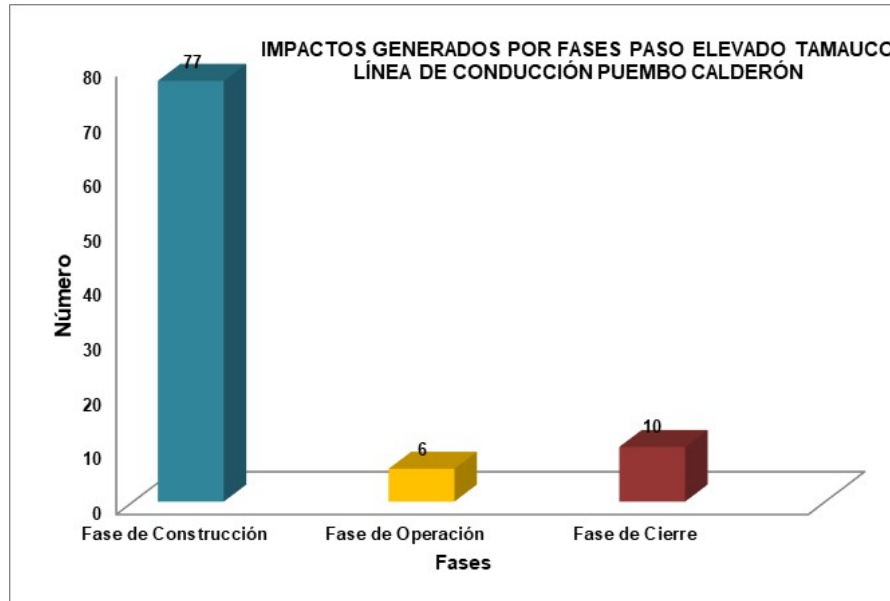


Figura 63 Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Fase de construcción

Los resultados de la Matriz de importancia, para el Paso Elevado Quebrada Tamauco, Línea de Conducción Puembo - Calderón; en la fase de construcción se resumen en 71 impactos negativos, de los cuales el 100% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
		0	69	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				69

Tabla 146 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco

Elaboración: INGECONSULT, 2019

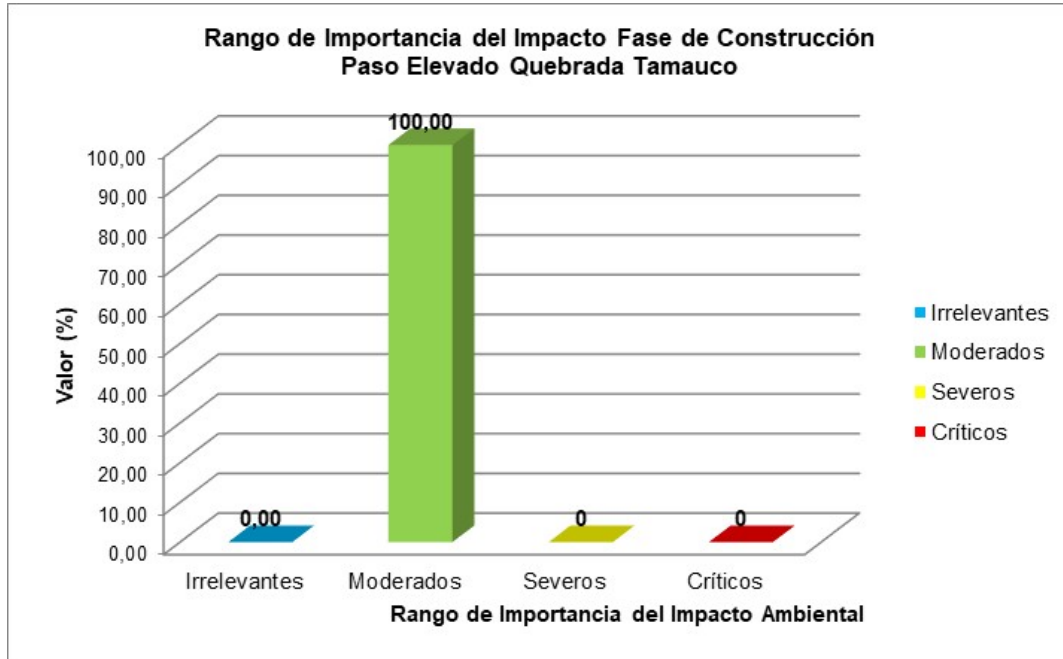
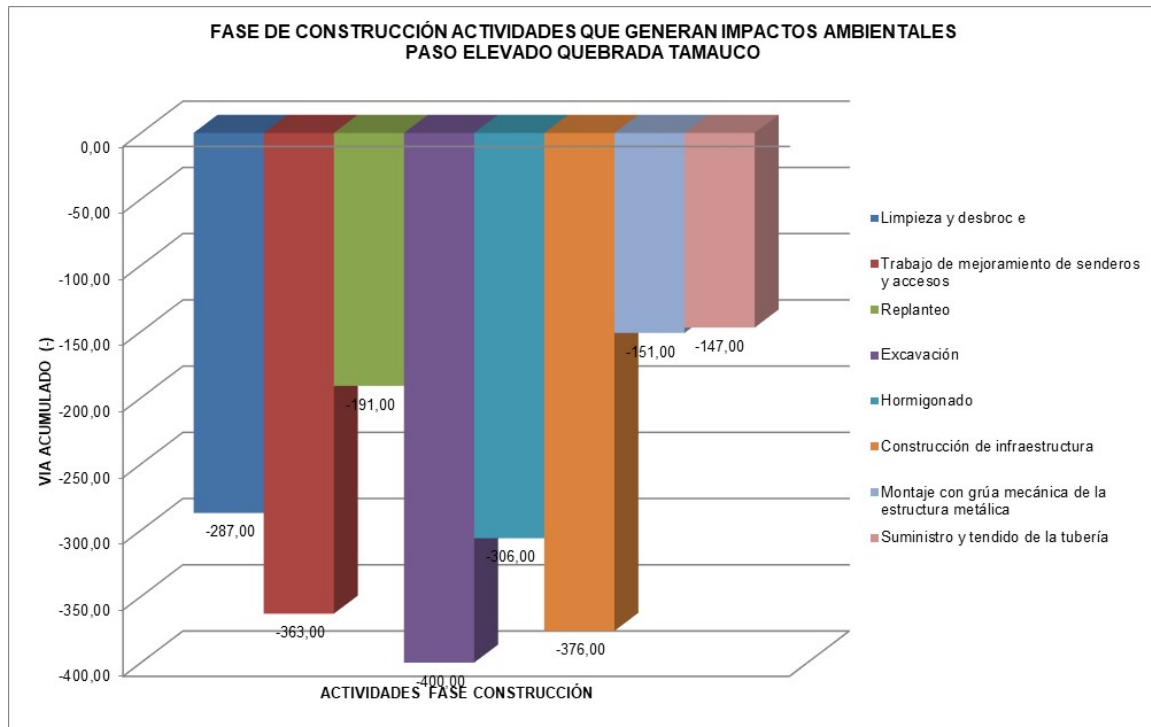


Figura 64 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de construcción para el Paso Elevado Quebrada Tamauco de la Línea de Conducción Puembo - Calderón se observan en la figura a continuación:



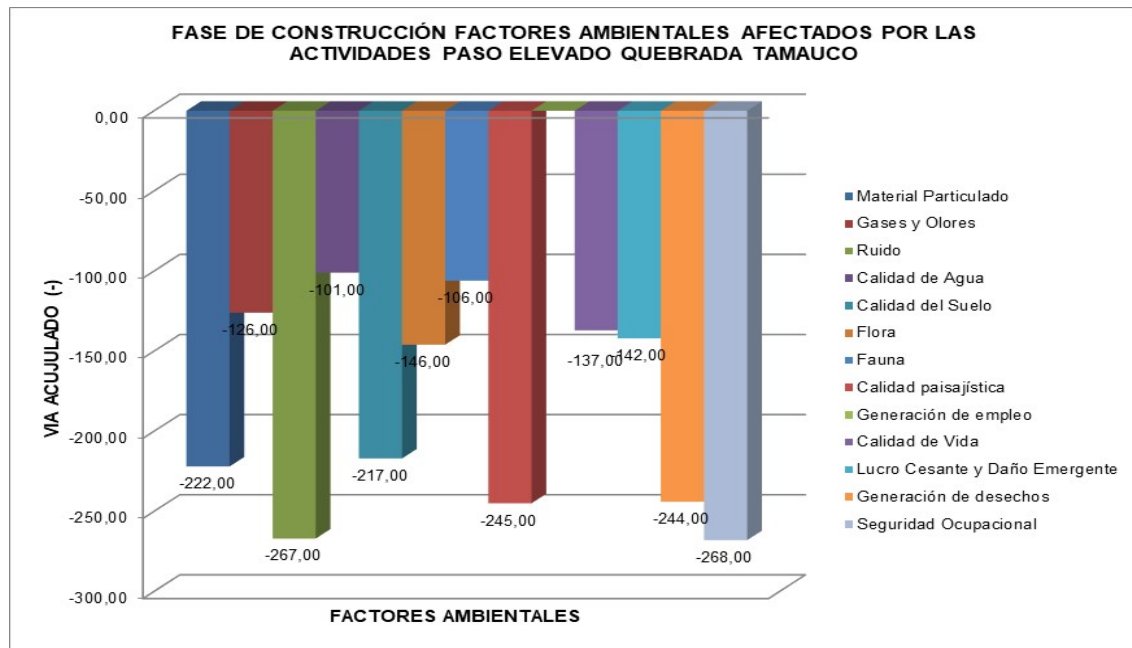
	Limpieza y desbroce	Trabajo de mejoramiento de senderos y accesos	Replanteo	Excavación	Hormigonado	Construcción de infraestructura	Montaje con grúa mecánica de la estructura metálica	Suministro y tendido de la tubería
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (-)	-287,00	-363,00	-191,00	-400,00	-306,00	-376,00	-151,00	-147,00

Figura 65. Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Del gráfico y cuadro anteriores se tiene como resultado que la actividad constructiva que mayor valor de impacto ambiental (acumulado) genera es la Excavación (-400), Construcción de la infraestructura (-376); Trabajo de mejoramiento de senderos y accesos (-357).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase constructiva del Paso Elevado Quebrada Tamauco de la Línea de conducción Puembo - Calderón son:



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	-222,00	-126,00	-267,00	-101,00	-217,00	-146,00	-106,00	-245,00	0,00	-137,00	-142,00	-244,00	-268,00

Figura 66 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son el Ruido (-267), Salud y Seguridad ocupacional (-268), Calidad Paisajística (-245), Generación de Desechos (-244), Lucro Cesante y Daño Emergente (-142).

Fase de operación

Los resultados de la Matriz de importancia, para el Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo – Calderón; en la fase de operación se resumen en 4 impactos negativos, de los cuales 100% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	0	4	0	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				4

Tabla 147. Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

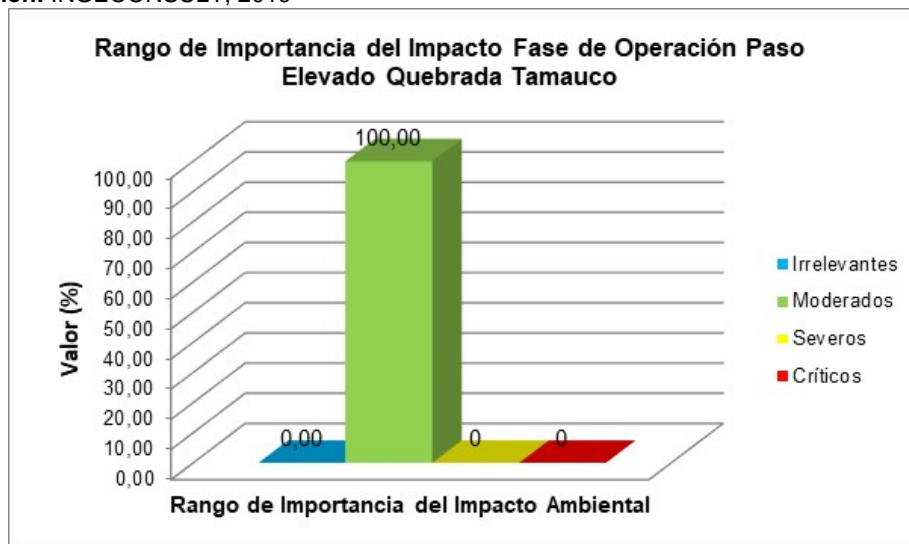


Figura 67. Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Operación, para el Paso Elevado Quebrada Tamauco de la Línea de conducción Puembo – Calderón, se observan en la figura siguiente:

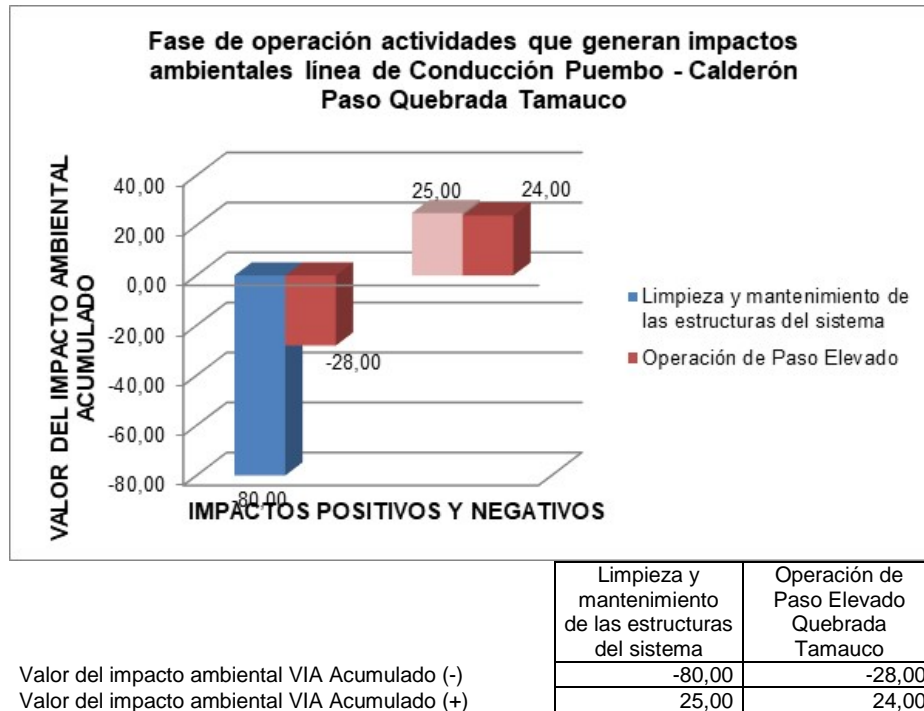
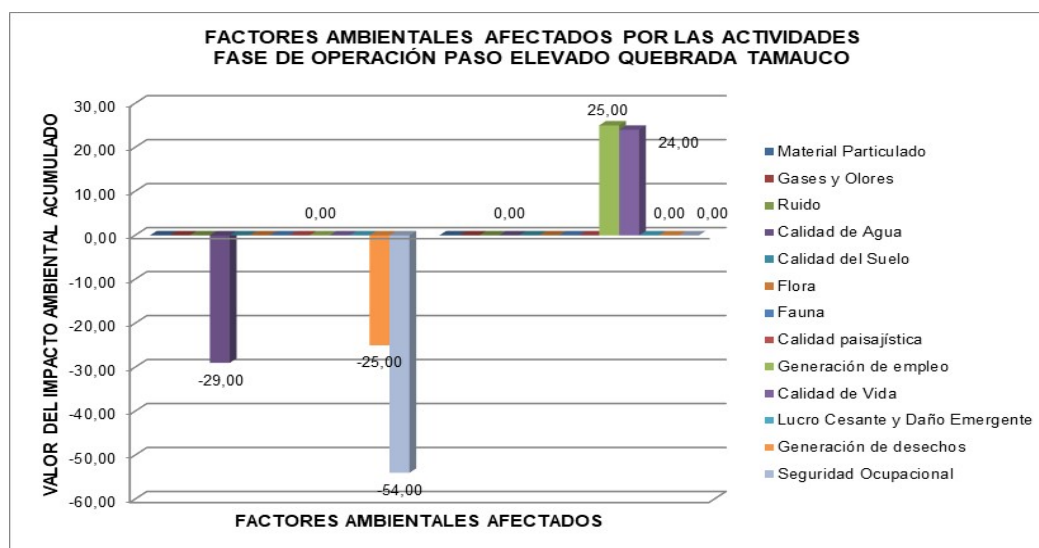


Figura 68 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De la figura y gráfico anteriores, se tiene como resultado que la actividad limpieza y mantenimiento de las estructuras genera impactos negativos pero moderados (-80), así como también genera impactos positivos (25), y la Operación del Paso Elevado Genera impactos negativos moderados (-28) e impactos positivos (24).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase operativa del Paso Elevado Quebrada Tamauco de la Línea de conducción Puembo – Calderón son:



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	0,00	0,00	0,00	-29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,00	-54,00
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (+)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	24,00	0,00	0,00	0,00

Figura 69 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son la Seguridad Ocupacional (-54), Calidad del Agua (-29), Generación de desechos (-25); como impacto positivo se tiene la Generación de empleo (25).

Fase de cierre

Los resultados de la Matriz de importancia, para el Paso Elevado Quebrada Tamauco, Línea de Conducción Puembo - Calderón; en la fase de cierre se resumen en 9 impactos negativos, de los cuales el 22,22% son irrelevantes y 77,78% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	2	7	0	0
Porcentaje (%)	22,22	77,78	0	0
Total				9

Tabla 148 Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

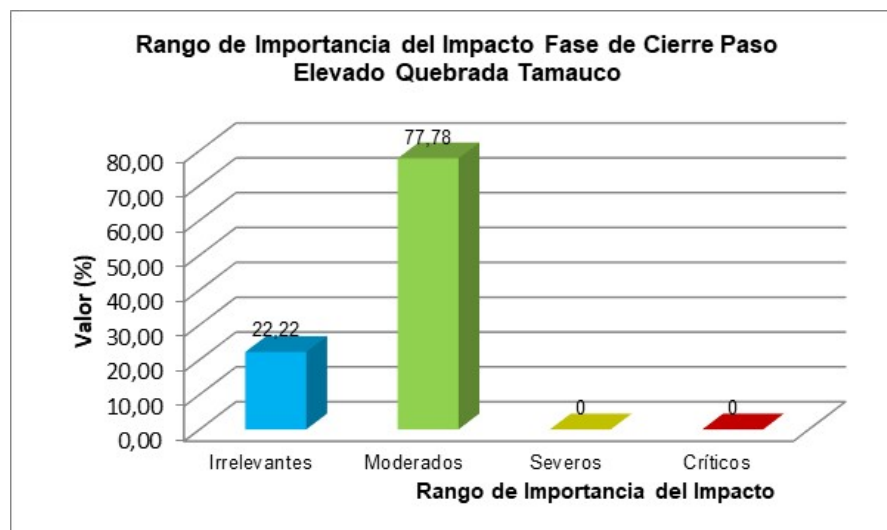


Figura 70 Rango de importancia de los Impactos generados Paso Elevado Quebrada Tamauco

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Cierre, para el Paso Elevado Quebrada Tamauco de la Línea de Conducción Puembo – Calderón se observan en la figura siguiente:

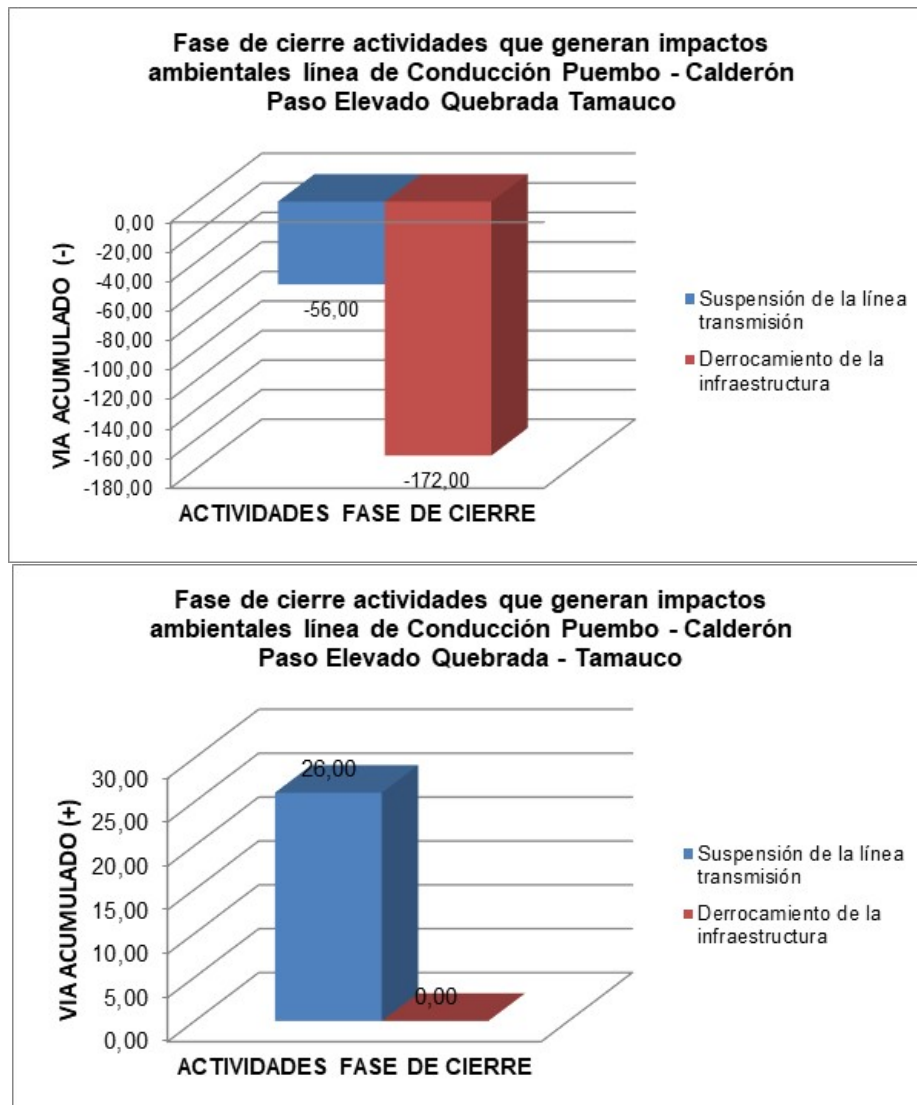
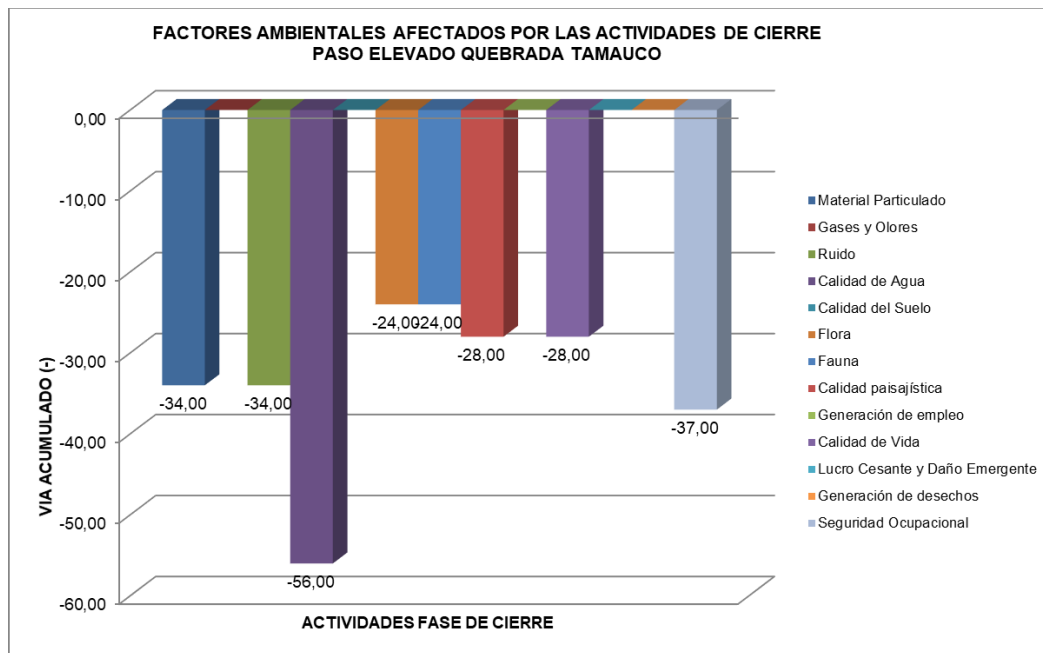


Figura 71 Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Paso Elevado Quebrada Tamauco, Línea de Conducción Puembo - Calderón (Impactos Positivos y negativos)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Del gráfico anterior se tiene como resultado que la actividad de suspensión de la Línea de transmisión y derrocamiento de la infraestructura ocasiona impactos negativos irrelevantes (-56) y moderados (-172), así como también se tienen impactos positivos (26).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase de cierre del Paso Elevado Quebrada Tamauco, de la línea de conducción Puembo – Calderón son:



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	-34,00	0,00	-34,00	-56,00	0,00	-24,00	-24,00	-28,00	0,00	-28,00	0,00	0,00	-37,00

Figura 72 Valor del Impacto Ambiental por actividades de Cierre Paso Elevado Quebrada Tamauco Línea de Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son la Calidad del agua (-56), Seguridad Ocupacional (-37), Material Particulado (-34), Ruido (-34); Como positivo se tiene la generación de empleo (26).

Primer Frente: Línea de Conducción; Tramos 1 y 4: Línea de conducción sin pasos aéreos, cruce de la Panamericana Norte.

Para este tramo se trabajó con 19 actividades en la etapa de construcción, 1 en la etapa de operación y 2 en la etapa de cierre del Proyecto, que potencialmente podrían generar impactos en el medio. Estas actividades en interacción con 13 factores ambientales, que derivan los componentes ambientales, las consideradas son el medio físico clasificadas en abióticos: aire, agua, suelo; en biótico se incluye la flora, fauna. En el medio socio-económico clasificadas en antrópica constituida por: paisaje, generación de empleo, calidad de vida, vertidos líquidos, generación de desechos y salud ocupacional. Cada interacción se valoró los 11 criterios de evaluación ambiental.

De acuerdo a la matriz de importancia de impactos y la aplicación de la escala sugerida por Conesa, 2010. Se evaluaron un total de 140 impactos, de los cuales 123 corresponden a la fase de construcción, 4 a la de operación y 13 a la fase de cierre.

Impactos Generados	Fase de Construcción		Fase de Operación		Fase de Cierre	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
	15	108	1	3	2	11
Porcentaje (%)	87,86%		2,86%		9,3%	
TOTAL	123		4		13	

Tabla 149 Impactos generados Primer Frente: Tramo 4, Subtramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

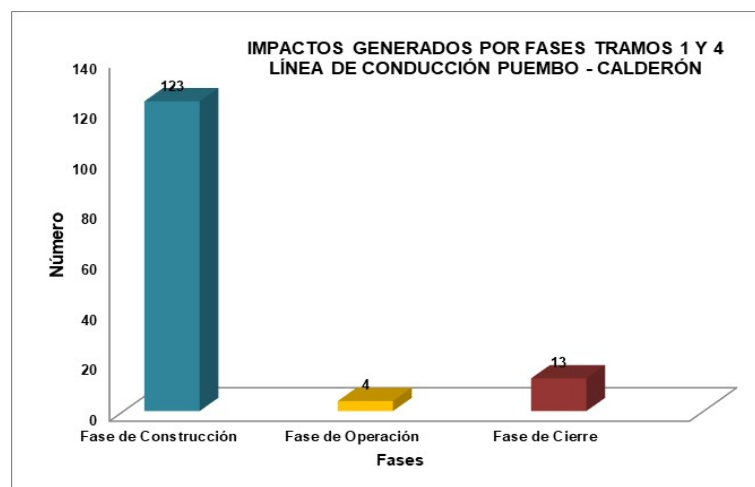


Figura 73. Impactos generados por fases Subtramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Fase de construcción

Los resultados de la Matriz de importancia, para el Subtramo 1 y 4 conducción Puembo - Calderón; en la fase de construcción se resumen en 108 impactos negativos, de los cuales el 85,45% son moderados y el 14,55% son irrelevantes.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
		16	94	0
Porcentaje (%)	14,55	85,45	0	0
Total				110

Tabla 150 Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

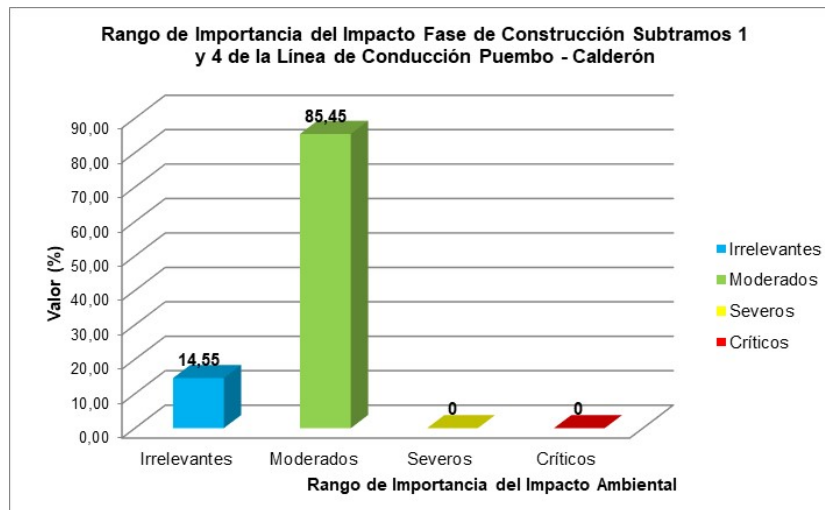
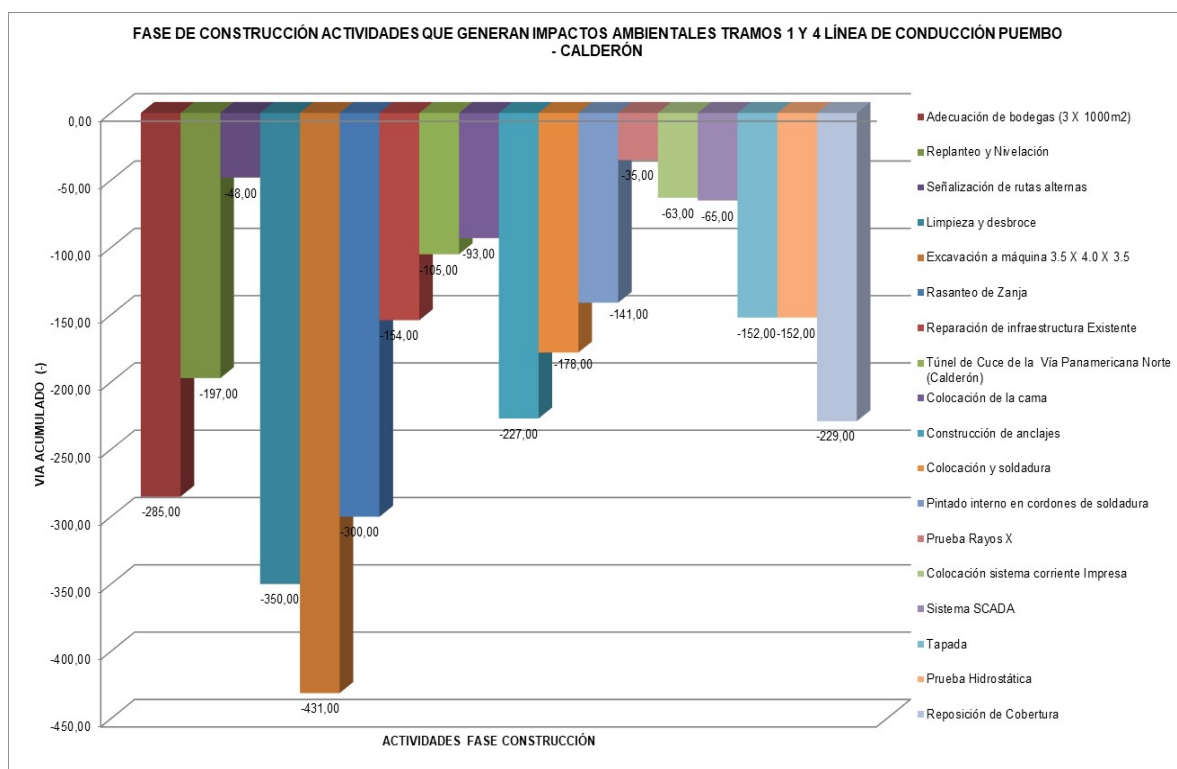


Figura 74 Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 de la Línea de Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de construcción para los Tramos 1 y 4 de la Línea de Conducción Puebo – Calderón se observan en el gráfico siguiente:



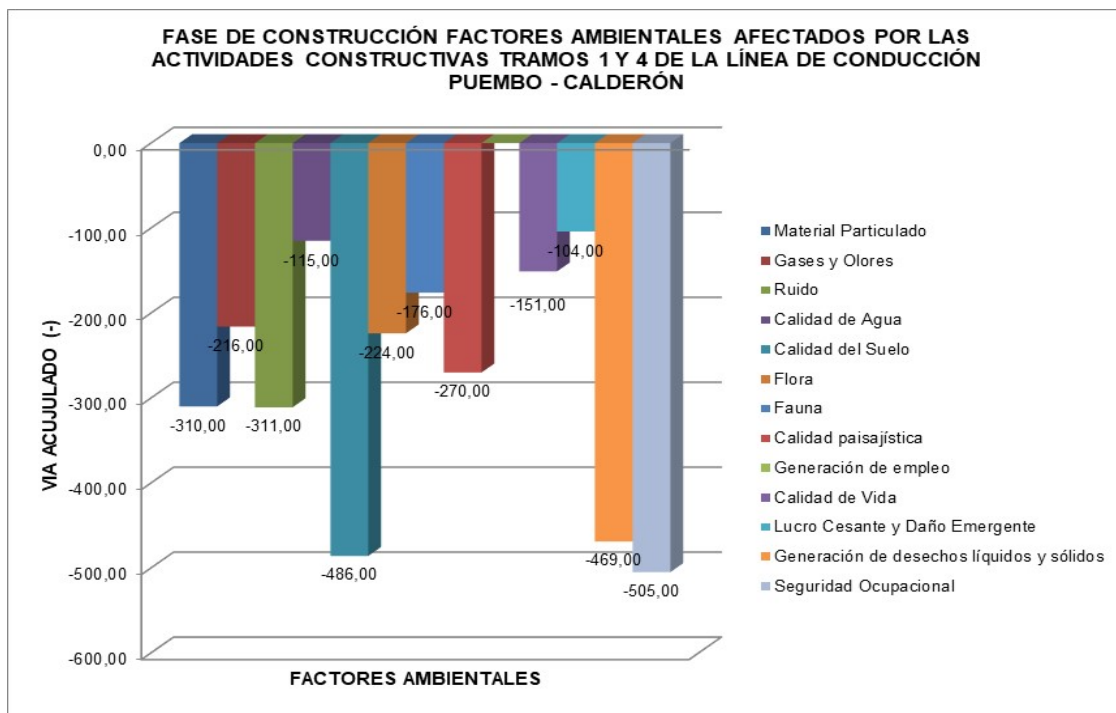
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (-)	Adecuación de bodegas (3 X	Replanteo y Nivelación	Señalización de rutas alternas	Limpieza y desbroce	Excavación a máquina 3.5 X 4.0	Rasanteo de Zanja	Reparación de infraestructura	Túnel de Cruce de la Vía	Colocación de la cama	Construcción de anclajes	Colocación y soldadura	Pintado interno en cordones de	Prueba Rayos X	Colocación sistema corriente	Sistema SCADA	Tapada	Prueba Hidrostática	Reposición de Cobertura
	285,00	197,00	48,00	350,00	431,00	300,00	154,00	105,00	93,00	227,00	178,00	141,00	35,00	63,00	65,00	152,00	152,00	229,00

Figura 75 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De la Figura y Tabla anteriores, se tiene como resultado que la actividad constructiva que mayor valor de impacto ambiental (acumulado) genera es la excavación a máquina (-431), seguida de limpieza y desbroce (-320), rasanteo de zanja (-300) y adecuación de bodegas (-285), Servidumbres y Expropiaciones (-164,00).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase constructiva del Subtramo 1 y 4 de la Línea de conducción Puembo - Calderón son:



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos líquidos y sólidos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	-310,00	-216,00	-311,00	-115,00	-486,00	-224,00	-176,00	-270,00	0,00	-151,00	-104,00	-469,00	-505,00

Figura 76 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son la Salud y Seguridad Ocupacional (-505), generación de desechos (-469), calidad del suelo (-486), ruido (-311), material particulado (-310), Lucro Cesante y Daño Emergente (-104).

Fase de operación

Los resultados de la Matriz de importancia, para los Tramos 1 y 4, de la Línea de Conducción Puembo - Calderón; en la fase de operación se resumen en 3 impactos negativos, de los cuales el 100% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	0	3	0	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				3

Tabla 151 Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

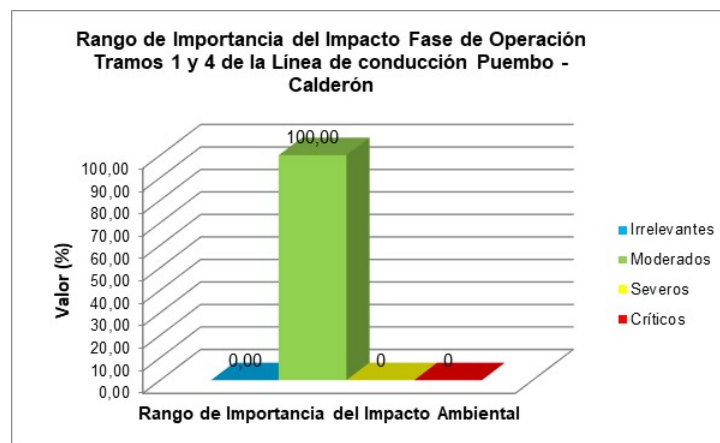
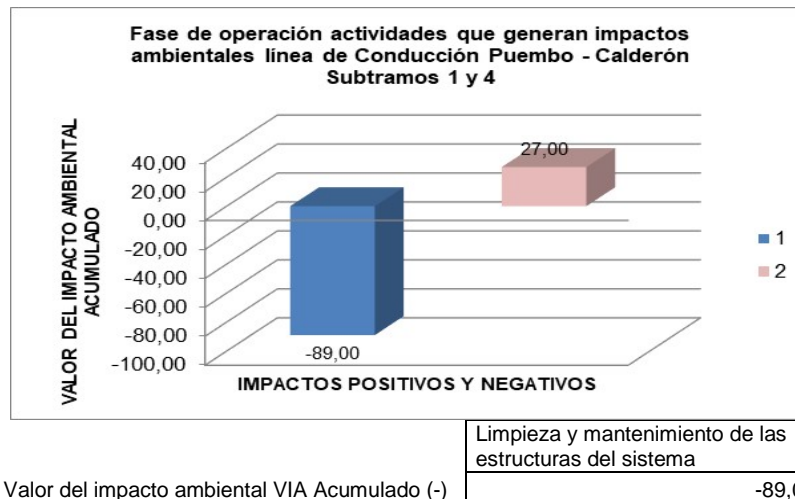


Figura 77. Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de operación, para los Tramos 1 y 4 de la Línea de conducción Puembo – Calderón se observan en la figura siguiente:



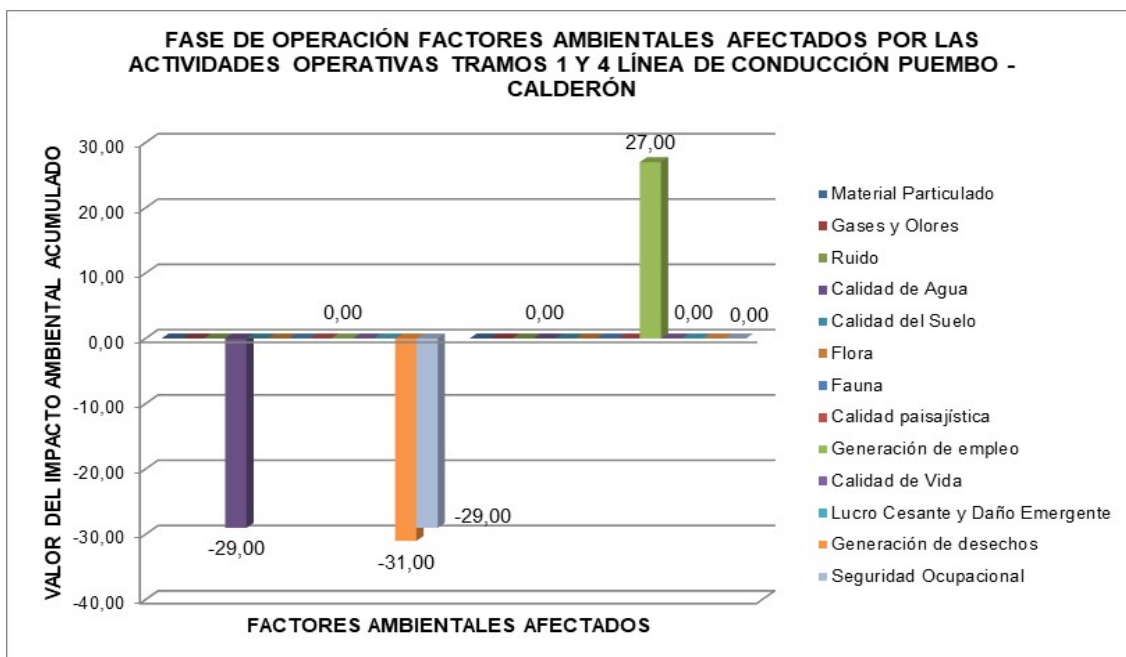
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (-)

Figura 78 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Del gráfico y cuadro anteriores se tiene como resultado que la actividad limpieza y mantenimiento de las estructuras genera impactos negativos pero moderados (-89), así como también genera impactos positivos (27).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase operativa de los Tramos 1 y 4 de la Línea de conducción Puebo – Calderón son:



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	0,00	0,00	0,00	-29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-31,00	-29,00
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (+)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 79. Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Subtramos 1 y 4 Línea de Conducción Pueblo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son la Calidad del agua (-29), la generación de desechos (-31), la Seguridad Ocupacional (-29) y afectados positivamente la Generación de Empleo (27).

Fase de cierre

Los resultados de la Matriz de importancia, para los Tramos 1 y 4 de la Línea de Conducción Pueblo - Calderón; en la fase de cierre se resumen en 11 impactos negativos, de los cuales el 100% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	2	9	0	0
Porcentaje (%)	18,18	81,82	0	0
Total				11

Tabla 152 Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Pueblo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

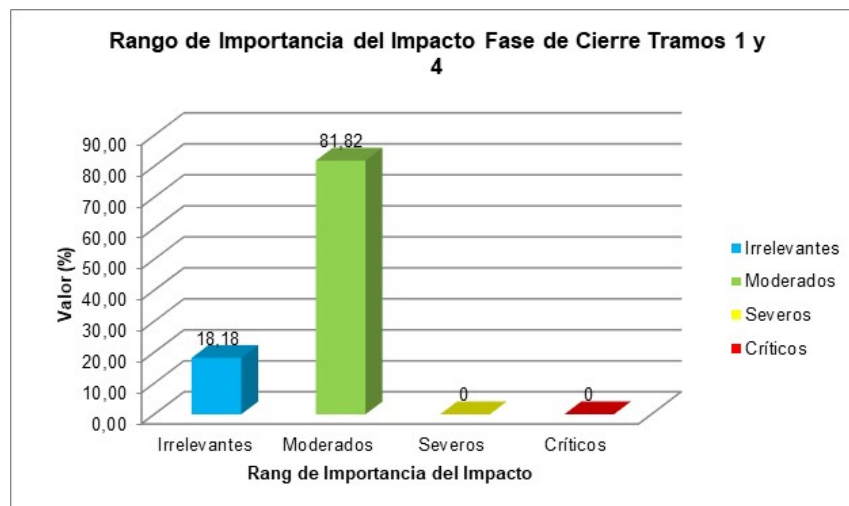


Figura 80. Rango de importancia de los Impactos generados Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Pueblo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Cierre, para los Tramos 1 y 4 de la conducción Palugillo – Puebo - Calderón se observan en la figura siguiente:

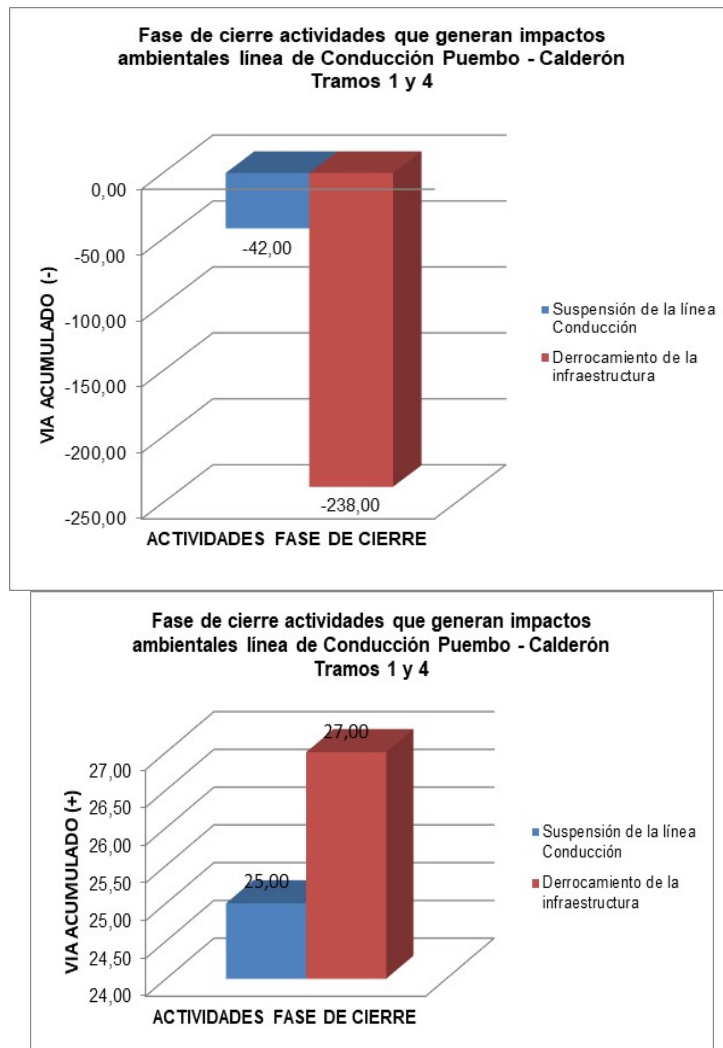
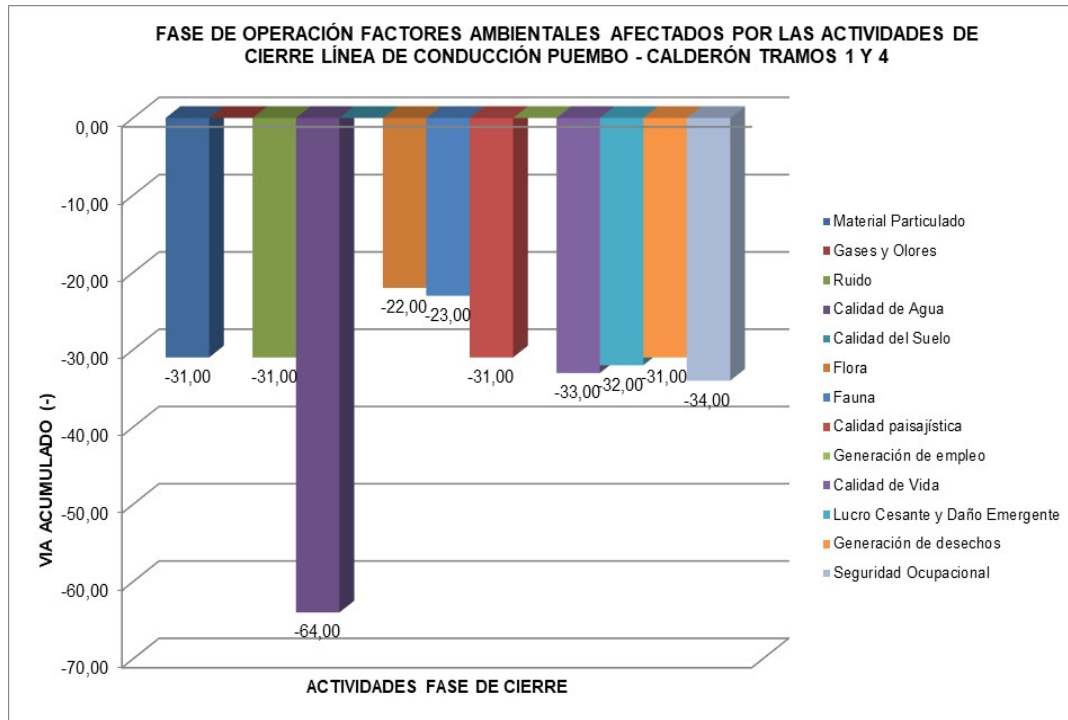


Figura 81 Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Puebo - Calderón (Impactos Positivos y negativos)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Del gráfico anterior se tiene como resultado que la actividad de suspensión de la Línea de Conducción y derrocamiento de la infraestructura ocasiona impactos negativos irrelevantes (-42) y moderados (-238).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase de cierre de los Tramos 1 y 4 de la Línea de Conducción Puebo – Calderón son:



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	-31,00	0,00	-31,00	-64,00	0,00	-22,00	-23,00	-31,00	0,00	-33,00	-32,00	-31,00	-34,00

Figura 82 Factores ambientales afectados por actividades de cierre Tramos 1 y 4 Línea de Conducción Pueumbo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son la Calidad del agua (-64), la calidad de vida (-33), Lucro Cesante y Daño Emergen (-32) material particulado (-31) y ruido (-31). Como impacto positivo se tiene la generación de empleo (52).

Segundo Frente: Vías de acceso a los Sitios de Obra

Para este tramo se trabajó con 8 actividades en la etapa de construcción, 2 en la etapa de operación y 2 en la etapa de cierre del Proyecto, que potencialmente podrían generar impactos en el medio. Estas actividades en interacción con 13 factores ambientales, que derivan los componentes ambientales, las consideradas son el medio físico clasificadas en abióticos: aire, agua, suelo; en biótico se incluye la flora, fauna. En el medio socio-económico clasificadas en antrópica constituida por: paisaje, generación de empleo, calidad de vida, vertidos líquidos, generación de desechos y salud ocupacional. Cada interacción se valoró los 11 criterios de evaluación ambiental.

De acuerdo a la matriz de importancia de impactos y la aplicación de la escala sugerida por Conesa, 2010. Se evaluaron un total de 96 impactos, de los cuales 70 corresponden a la fase de construcción, 14 a la de operación y 12 a la fase de cierre.

Impactos Generados	Fase de Construcción		Fase de Operación		Fase de Cierre	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
	10	64	4	10	2	10
Porcentaje (%)	74,00		14,00		12,00	
TOTAL	74		14		12	

Tabla 153 Impactos generados Vía de Acceso a los sitios de obra Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

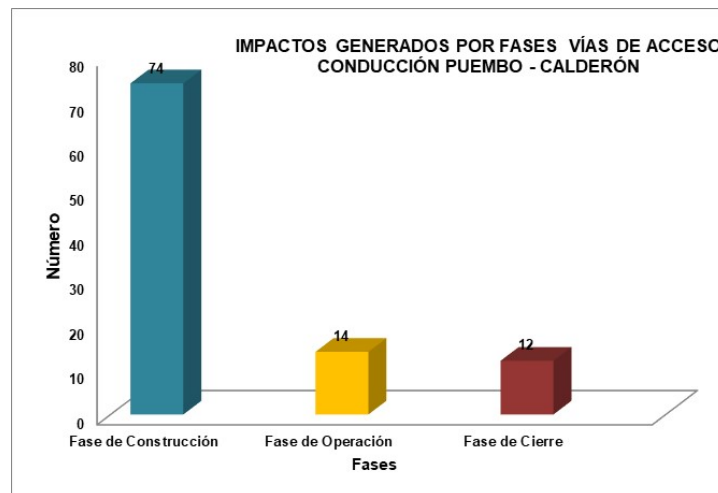


Figura 83 Impactos generados Vía de Acceso a los Sitios de Obra Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Fase de construcción

Los resultados de la Matriz de importancia, para Vía de Acceso a los sitios de obra, Conducción Puembo - Calderón; en la fase de construcción se resumen en 63 impactos negativos, de los cuales el 100% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
		0	63	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				63

Tabla 154 Rango de importancia de los Impactos generados Vía de Acceso a los Sitios de Obra Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

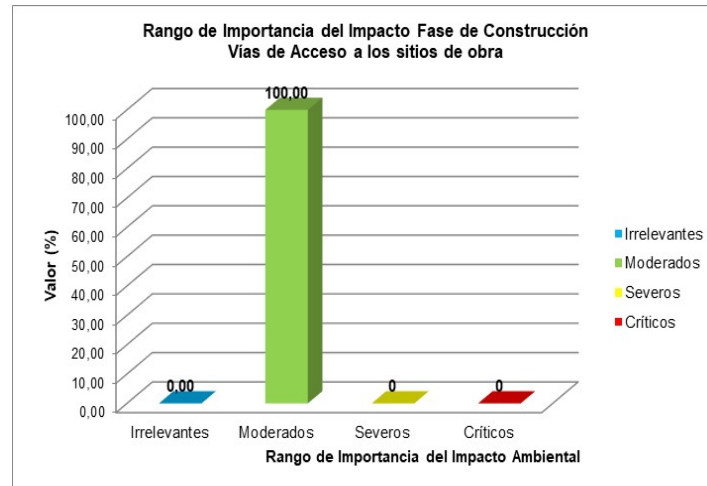
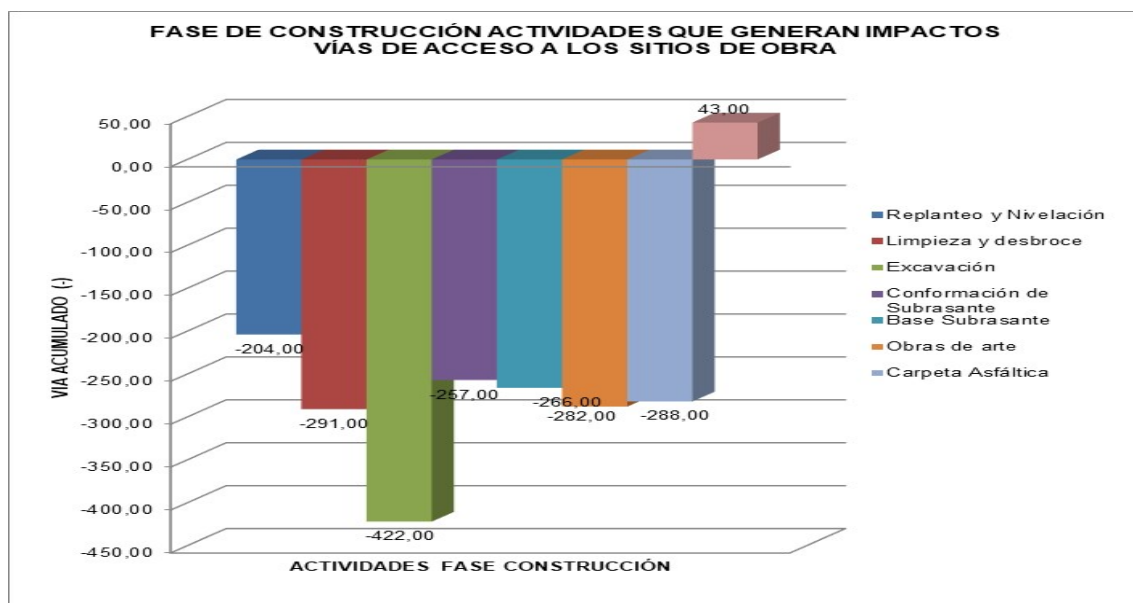


Figura 84 Rango de importancia de los Impactos generados Vía de Acceso a los sitios de obra Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de construcción para la Vía de Acceso a los sitios de obra la Conducción Puebo - Calderón se observan en la figura siguiente:



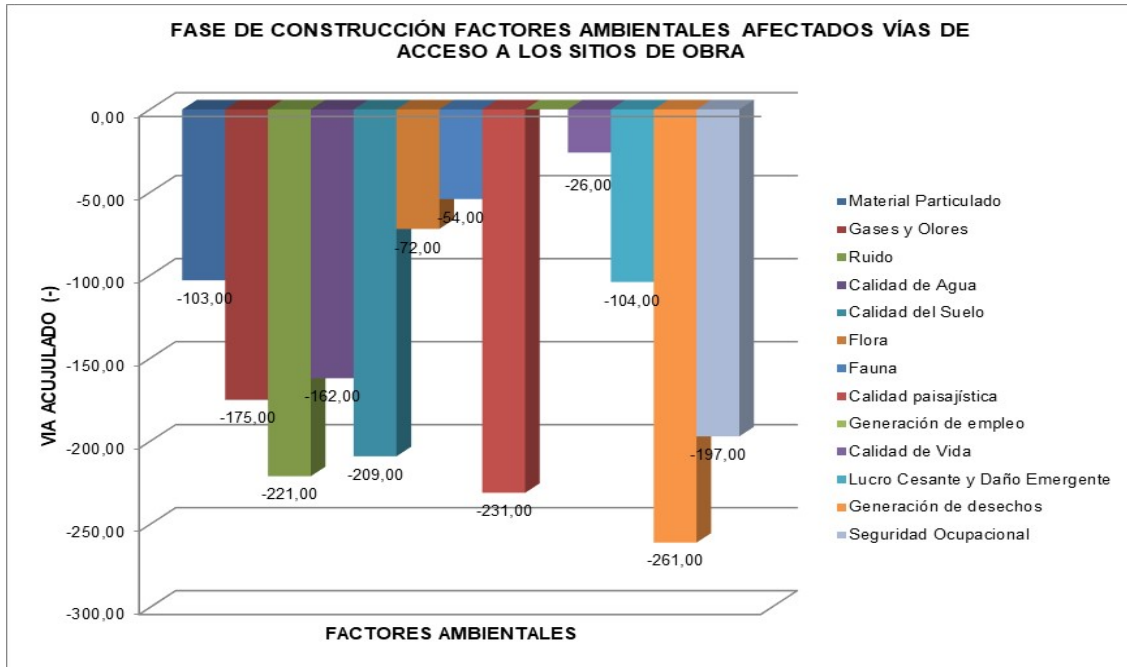
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (-)	Replanteo y Nivelación	Limpieza y desbroce	Excavación	Conformación de Subrasante	Base Subrasante	Obras de arte	Carpeta Asfáltica	Estabilización de taludes
	-204,00	-291,00	-422,00	-257,00	-266,00	-282,00	-282,00	43,00

Figura 85. Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Vía de Acceso a los sitios de Obra Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De la figura y tabla anteriores se tiene como resultado que la actividad constructiva que mayor valor de impacto ambiental (acumulado) genera es la Excavación (-422), Colocación de carpeta asfáltica (-322), Obras de Arte (-325).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase constructiva Para la Vía de Acceso a los sitios de obra de la Línea de conducción Puembo – Calderón son:



	Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)	-103,00	-175,00	-221,00	-162,00	-209,00	-72,00	-54,00	-231,00	0,00	-26,00	-104,00	-261,00	-197,00

Figura 86 Valor del Impacto Ambiental por actividades constructivas Vía de Acceso a los sitios de obra Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son la Calidad del Suelo (-235), Calidad Paisajística (-231), Generación de desechos (-226), Ruido (-221), Lucro Cesante y Daño Emergente (-104).

Fase de operación

Los resultados de la Matriz de importancia, para Vía de a los sitios de obra se resumen en 10 impactos negativos, de los cuales el 100% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	0	10	0	0
Porcentaje (%)	0,00	100,00	0	0
Total				10

Tabla 155 Rango de importancia de los Impactos generados Vía de Acceso a los sitios de obra conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

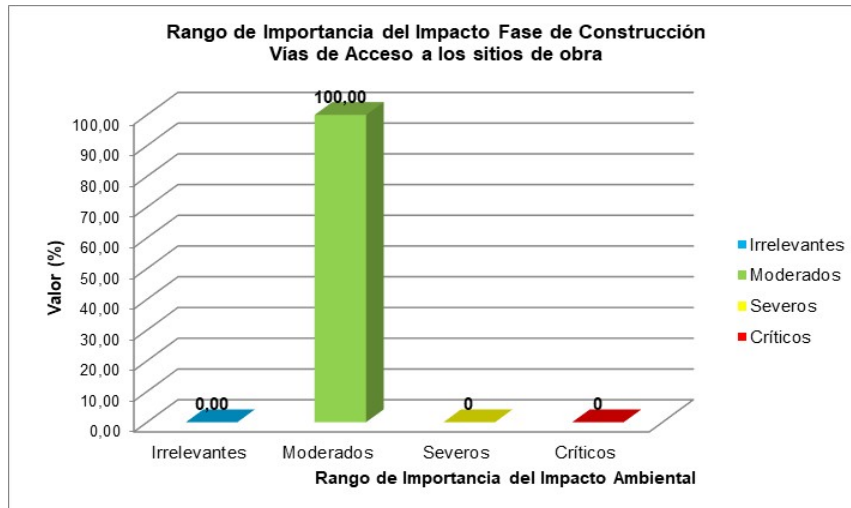
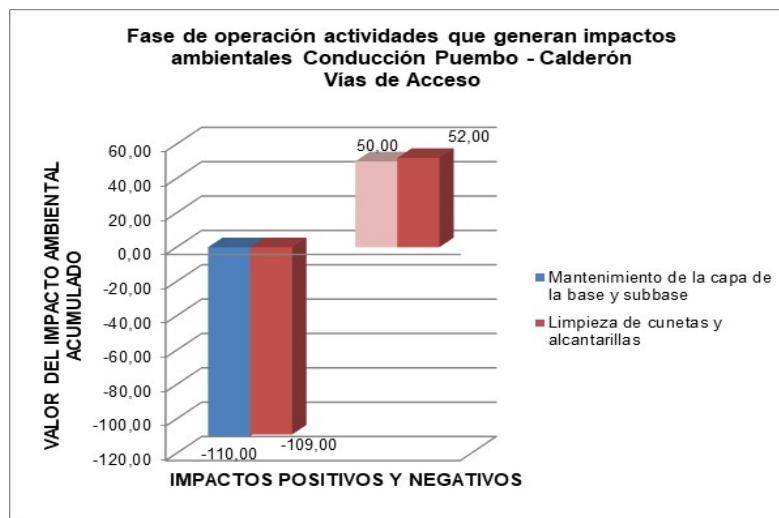


Figura 87. Rango de importancia de los Impactos generados Vía de Acceso Sitios de Obra Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Operación, para las Vías de acceso de la Conducción Puebo – Calderón, se observan en la figura siguiente:



Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (-)

Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (+)

	Mantenimiento de la capa de la base y subbase	Limpieza de cunetas y alcantarillas
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (-)	-110,00	-109,00
Valor del impacto ambiental VIA Acumulado (+)	50,00	52,00

Figura 88 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Vía de Acceso sitios de obra Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De la figura y gráfico anteriores se tiene como resultado que la actividad de mantenimiento de la capa y sub base del camino de acceso genera un impacto acumulado de -110; pero también genera un impacto positivo igual a 50.

En cambio, la actividad operativa de limpieza de cunetas y alcantarillas genera un impacto negativo acumulado igual a -109 y un impacto positivo acumulado igual a 52.

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase operativa Vías de acceso sitios de obra Conducción Puembo – Calderón:

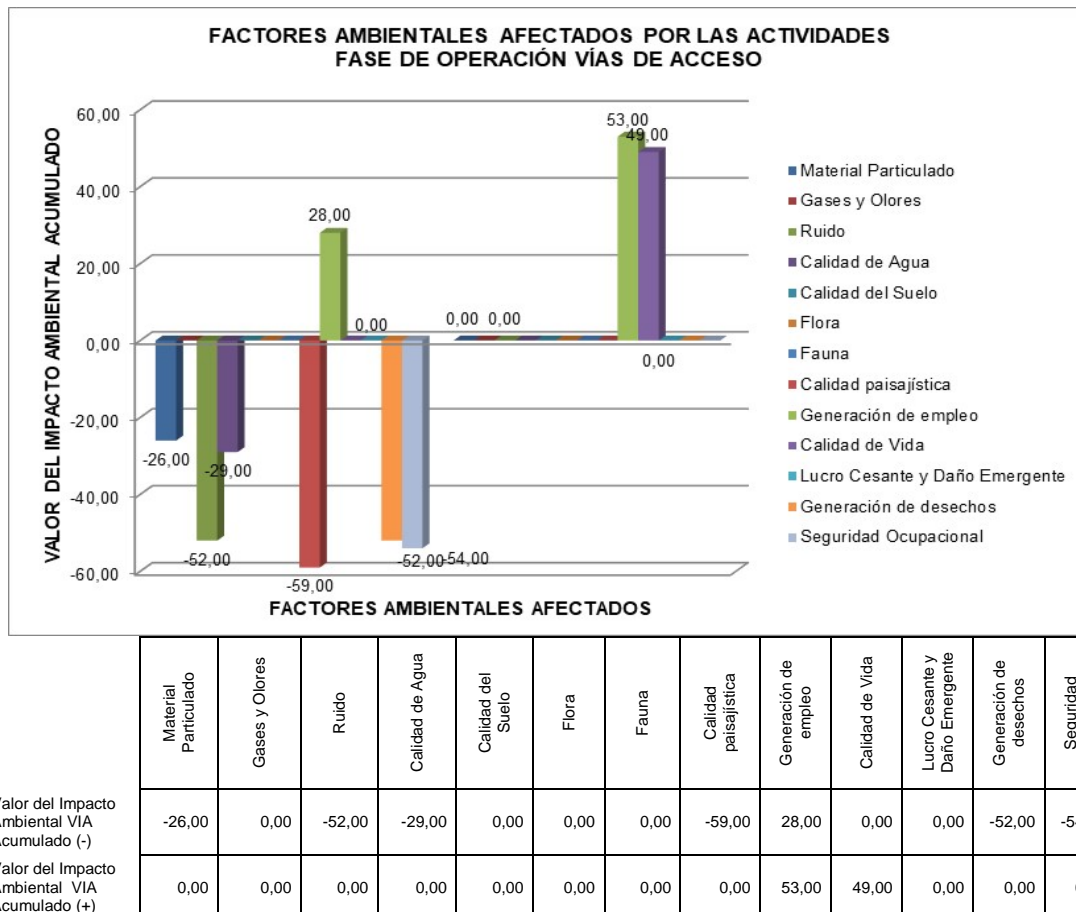


Figura 89 Valor del Impacto Ambiental por actividades operativas Vías de Acceso sitios de obra conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son Vertidos Líquidos (-60), Generación de desechos (-52), Seguridad Ocupacional (-54), Ruido (-52).

Fase de cierre

Los resultados de la Matriz de importancia, para Vías de Acceso a las obras Conducción Puembo - Calderón; en la fase de cierre se resumen en 10 impactos negativos, de los cuales el 20% son irrelevantes y 80% son moderados.

Impactos Generados (negativos)	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
		2	8	0
Porcentaje (%)	20,00	80,00	0	0
Total				10

Tabla 156 Rango de importancia Fase de Cierre de los Impactos generados Vía de Acceso a las obras Conducción Puembo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

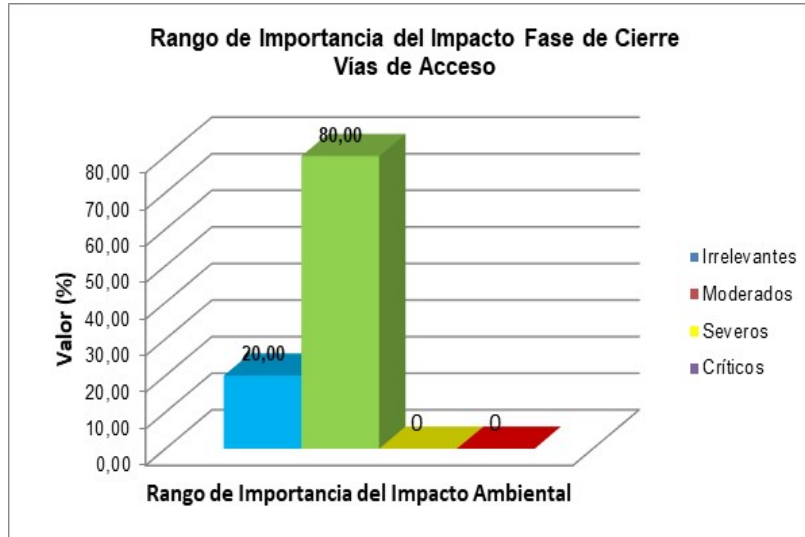


Figura 90. Rango de importancia de los Impactos generados Vías de Acceso hacia los sitios de obra (Fase de Cierre)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Las actividades que generan mayor número de impactos negativos en la fase de Cierre, para las Vías de Acceso de la Conducción Puembo – Calderón, se observan en la figura siguiente:

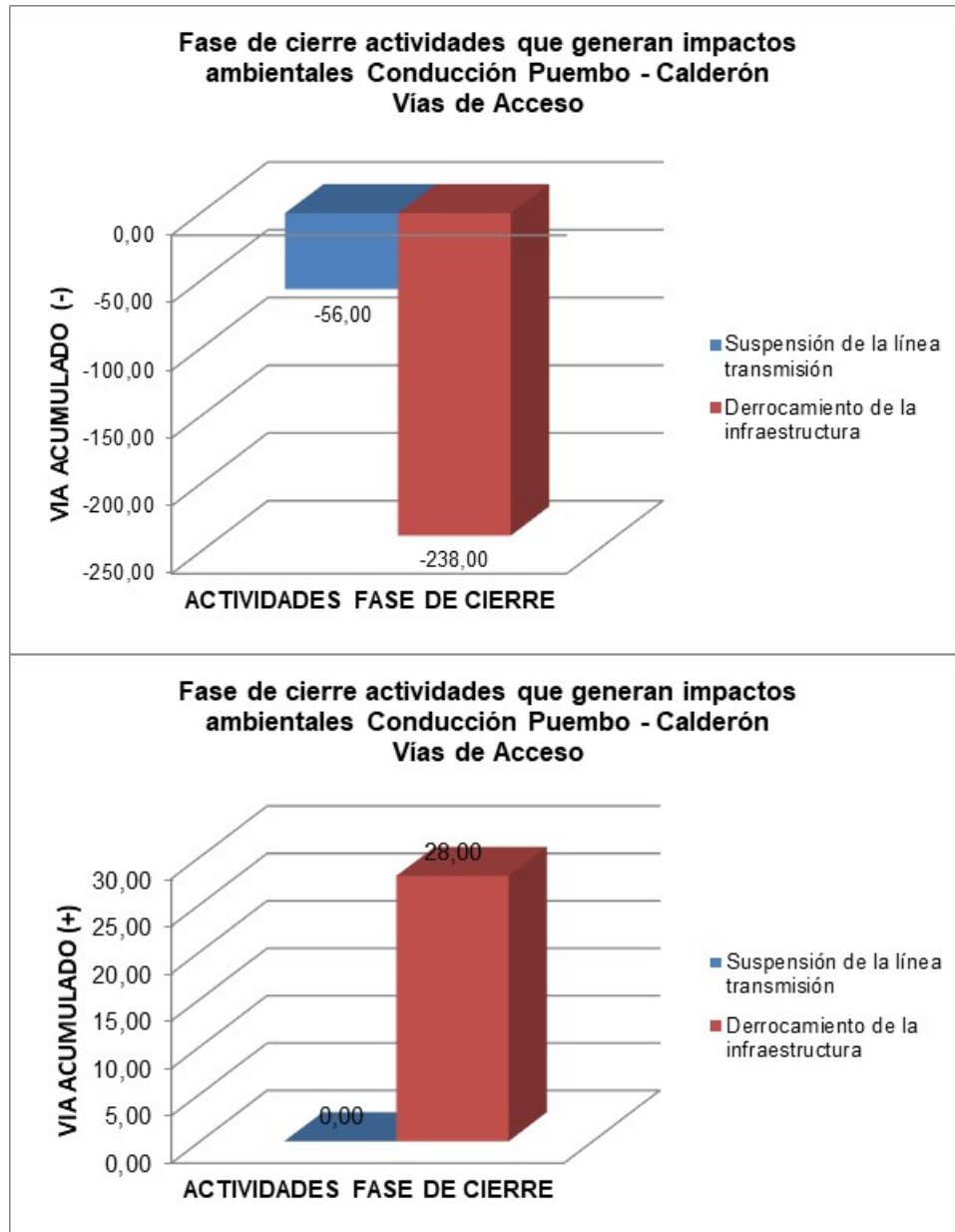
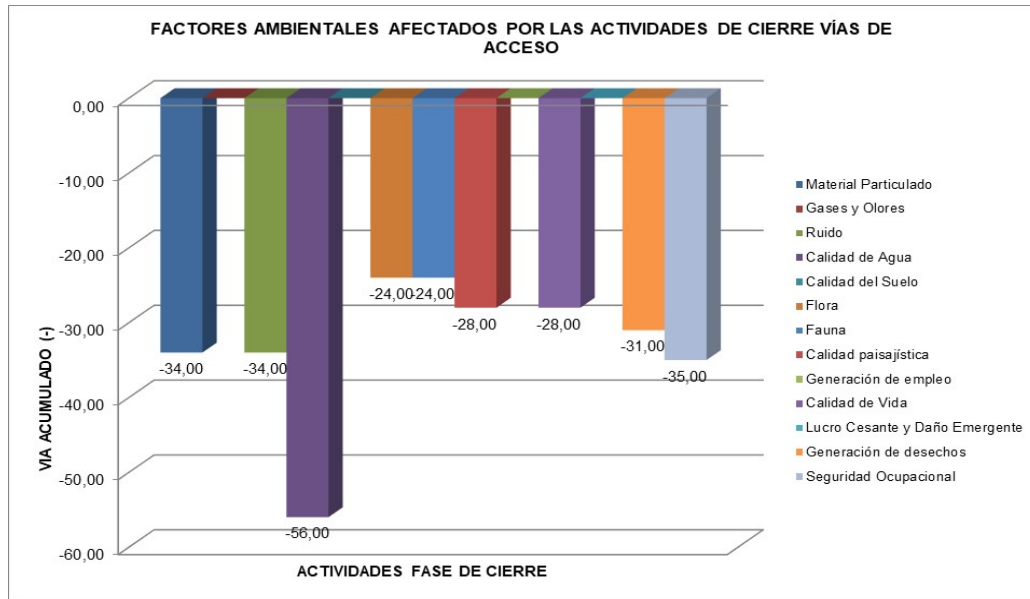


Figura 91 Valor del Impacto Ambiental por actividades de cierre Vías de Acceso Línea de Conducción Puembo – Calderón (Impactos Positivos y negativos)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Del gráfico anterior se tiene como resultado que la actividad de suspensión de la Línea de transmisión y derrocamiento de la infraestructura ocasiona impactos negativos irrelevantes (-56) y moderados (-238), así como también se tienen impactos positivos (28).

En cuanto a los factores ambientales que se ven afectados en mayor parte durante la fase de cierre de la Línea de Conducción Puembo – Calderón es:



Material Particulado	Gases y Olores	Ruido	Calidad de Agua	Calidad del Suelo	Flora	Fauna	Calidad paisajística	Generación de empleo	Calidad de Vida	Lucro Cesante y Daño Emergente	Generación de desechos	Seguridad Ocupacional
-34,00	0,00	-34,00	-56,00	0,00	-24,00	-24,00	-28,00	0,00	-28,00	0,00	-31,00	-35,00

Valor del Impacto Ambiental VIA Acumulado (-)

Figura 92 Valor del Impacto Ambiental Factores Ambientales de Cierre Vías de Acceso Línea de Conducción Puebo - Calderón

Elaboración: INGECONSULT, 2019

De los factores ambientales los más afectados son Calidad del Agua (-56), Seguridad Ocupacional (-35), Material Particulado y Ruido (-34). Como impacto positivo se tiene la generación de empleo con VIA acumulado de 54.

Conclusiones

El resultado final de la evaluación de impactos es, sin duda la identificación de los componentes ambientales sobre los que se deberá tener especial cuidado durante las actividades constructivas, operativas y de cierre del Proyecto. Por lo que el Plan de manejo Ambiental (PMA) reunirá las consideraciones necesarias para evitar, mitigar, y/o minimizar los impactos tanto al ambiente natural como al ambiente humano.

En el Plan de manejo ambiental formulado en esta Fase 2 a nivel de factibilidad, se plantearon medidas preventivas y de mitigación, pero aún no fueron establecidos costos ni especificaciones técnicas para su implementación, dejando esto para la fase de Diseños Definitivos.

11. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE NO. 3, DISEÑO DEFINITIVO

11.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta a continuación para la ejecución del Proyecto “Línea de Conducción Puembo - Calderón”; toma en consideración la alternativa seleccionada, así como también las especificaciones del texto unificado de legislación ambiental secundaria, diferentes especificaciones y normas técnicas nacionales e internacionales.

El Plan de Manejo Ambiental – PMA, constituye un conjunto de actividades orientadas a prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales negativos y a potenciar los positivos, que pueda ocasionar la operación de la Línea de Conducción Puembo - Calderón, hacia su entorno inmediato.

11.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

La Descripción Técnica del Proyecto, se encuentra descrita en el numeral 10.2 del presente documento.

11.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental en la fase de Diseño Definitivo es el compendio de los resultados obtenidos en las fases de prefactibilidad y factibilidad de la Línea de Conducción Puembo – Calderón.

De la fase de prefactibilidad, se obtuvo la información relevante al Proyecto, su área de implantación y la selección de la alternativa óptima para la línea de conducción.

De la factibilidad se tiene a mayor detalle la línea base del Proyecto, sus áreas de influencia, la identificación y evaluación de impactos ambientales, sirviendo esto como base para la elaboración de un plan de manejo ambiental a nivel preliminar.

Partiendo de lo descrito anteriormente se realizó el Plan de Manejo Ambiental para la fase de diseño definitivo.

11.4 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se plantean los siguientes objetivos generales y específicos:

11.4.1 Objetivo General

Prevenir, reducir y mitigar los impactos ambientales producidos por las actividades del proyecto.

11.4.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del Plan de Manejo diseñado para el Proyecto, son los siguientes:

- Proporcionar a la EPMAPS, un instructivo para el manejo ambiental de todas las actividades del proyecto, que permitan preservar el entorno, y cumplir con lo establecido en las Leyes y Reglamento vigentes.
- Establecer medidas, para cada uno de los aspectos ambientales, que permitan minimizar los impactos producidos por las actividades del proyecto.
- Crear un programa de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales durante la ejecución del proyecto con el fin de verificar su cumplimiento.

11.5 ASPECTOS GENERALES

Durante la etapa de construcción del proyecto, se producirán impactos negativos, para mitigar estas afectaciones, se plantea la aplicación de planes los cuales al formar parte del PMA contienen un compendio de normas, procedimientos y medidas de atenuación que se aplicarán a las diferentes actividades implicadas en la ejecución del proyecto, para eliminar o al menos lograr que sus impactos ambientales sean mínimos. Es responsabilidad del constructor conocer las políticas y leyes ambientales que tienen aplicación; así como, las especificaciones técnicas de construcción de las obras. También deberá conocer las normas dictadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, Reglamento de Seguridad de la Construcción y Obras Públicas y Reglamento General del Seguro de Riesgo del Trabajo. El constructor debe procurar la menor afectación e impactos negativos sobre los diferentes factores ambientales.

Se recomienda que, como actividad previa a la construcción de las obras, y luego con frecuencia de 15 días, el contratista deberá reunir a sus trabajadores con el objeto de darles una charla informativa, en la que se dé a conocer las medidas de seguridad y normas ambientales a tomar en cuenta durante las diferentes etapas de construcción de las obras y las sanciones a implementarse en caso de su incumplimiento. Es necesario que exista el correspondiente seguimiento y monitoreo ambiental, por el responsable de la supervisión del Proyecto, que inspeccionará y confirmará que todas las medidas de mitigación ambiental establecidas en el plan de manejo propuesto sean observadas y ejecutadas durante las diferentes etapas del Proyecto, respondiendo a la correcta aplicación de la normativa ambiental vigente. En los siguientes numerales constan normas generales para la mitigación de los impactos ambientales negativos, generados en la etapa de construcción, operación y mantenimiento que estarán a cargo del constructor y supervisadas por la fiscalización.

- El constructor se responsabilizará del pago de las multas y asumirá las sanciones establecidas por violación de las leyes, reglamentos y disposiciones ambientales durante el periodo de construcción, y hasta la entrega definitiva de la obra contratada.
- Responsabilizarse de los daños a terceros causados por incumplimiento de estas normas, y remediarlos a su costo, en caso de presentarse.
- Responsabilizarse de la operación, la maquinaria pesada, de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua, en el área del proyecto.
- Mantener en buen estado de funcionamiento el equipo de construcción a fin de evitar escapes de lubricantes o combustibles que puedan afectar los suelos, cursos de agua, aire y organismos.

- Prohibir el acceso de personas no autorizadas al sitio de las obras, con el objeto de evitar accidentes.
- Para la realización de los trabajos que significan movimiento de maquinaria pesada, delimitar y señalizar claramente las áreas de acceso restringido, los tipos de riesgo y las acciones a tomar en caso de emergencias, a fin de minimizar los riesgos ocasionados por estas actividades.
- La Fiscalización del proyecto, notificará al Constructor cualquier violación de los requerimientos de control y protección del ambiente durante la construcción del proyecto e indicará las medidas correctivas pertinentes, mayoría de las cuales y en función de la dinámica, cronograma y compromisos contractuales, correrán a costo del constructor.

11.1 RESULTADOS ESPERADOS

Disponer de una eficiente herramienta de trabajo a fin de que el Proponente y el futuro contratista lo implanten y cumplan las medidas planteadas tanto en la etapa de construcción como en la etapa de funcionamiento y abandono del Proyecto; de esa manera prevenir, controlar y minimizar los posibles impactos ambientales y riesgos que implica su ejecución.

11.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental para las actividades del Proyecto; está estructurado para cada una de las fases del Proyecto, esto es, la construcción y de operación; será de obligación de todos los involucrados en la ejecución del mismo cumplir con el Plan de Manejo. A continuación, se presenta la estructura del Plan de Manejo Ambiental en formato SUIA (SITEMA UNIFICADO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL):

1. Plan de Prevención y Mitigación de impactos.
2. Plan de Manejo de Desechos.
3. Plan de Capacitación y Educación Ambiental.
4. Plan de Relaciones Comunitarias.
 - Sub Plan de Comunicación y Difusión
 - Sub Plan de Compensaciones e Indemnizaciones
5. Plan de Contingencias.
6. Plan de Salud y Seguridad Ocupacional.
7. Plan de Monitoreo y Seguimiento.
8. Plan de Rehabilitación de áreas afectadas.
9. Plan de Cierre y Abandono.

11.3 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

Este plan tiene como finalidad prevenir, minimizar, mitigar y/o reparar la incidencia de impactos negativos sobre los componentes físicos, bióticos y sociales, así como prevenir accidentes y reducir cualquier daño a la salud, bienes, comodidad de los trabajadores y habitantes del área de influencia directa e indirecta del proyecto. Los programas están en función de diversas etapas y aspectos relevantes del proyecto.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.3.1 Prevención y control del ruido

Tabla 157 Prevención y control del ruido

PPM-01		Prevención y control del ruido							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Establecer las acciones tendientes a prevenir o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse por el ruido generado sobre el ambiente durante el proceso constructivo del Proyecto.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de obra, bodegas y talleres							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
1	Generación de Ruido y Vibraciones	Contaminación por ruido durante el movimiento de maquinaria y equipos, movimiento de tierras, construcción de obras civiles	Cumplimiento del AM 097 Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido.	Inicio Construcción / Final Construcción	Realizar los trabajos en horario DIURNO.	100% Trabajos realizados en horario diurno.	<ul style="list-style-type: none"> Registro en el libro de obra de los trabajos realizados en horario diurno. Registro fotográfico 	Durante el tiempo de la etapa de construcción.	1 (Diaria)
2						Mediciones de los niveles de ruido generados	#Mediciones de ruido realizadas/ #Mediciones de ruido propuestas*100%		
3					Realizar mantenimiento de maquinaria y equipos.	#de maquinaria que reciben mantenimiento / total de maquinaria del Proyecto *100%	<ul style="list-style-type: none"> Registro Semestral del mantenimiento y condición de los equipos. 	Durante el tiempo de la etapa de construcción.	Permanente

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
771		517343	MONITOREO Y MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO	U	4,00	\$ 960,00	\$ 3.840,00

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.3.2 Prevención y control de la contaminación atmosférica

Tabla 158 Prevención y control de la contaminación atmosférica

PPM-02		PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA							
		PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
OBJETIVOS:		Dar cumplimiento a los límites de emisiones de material particulado y gases, exigidas por la normativa ambiental vigente, y establecer acciones tendientes a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse sobre la calidad del aire durante el proceso constructivo del Proyecto.						PPM-02.1 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de obra							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
4	Generación de emisiones gaseosas	Contaminación atmosférica por generación de gases de combustión durante el movimiento de maquinaria y equipos, movimiento de tierra, construcción de obras civiles.	Dar cumplimiento al AM 097 Anexo 4: Calidad del aire Ambiente	Inicio Construcción / Final construcción	Los equipos y máquinas recibirán mantenimiento preventivo y correctivo (Evaluación de gases de combustión según el fabricante, y permanecerán en buenas condiciones de funcionamiento para evitar emisiones de ruido excesivos.	# de maquinaria que reciben mantenimiento / total de maquinaria del proyecto * 100%	<ul style="list-style-type: none"> Registro semestral de mantenimiento y conducción de los equipos (infomes). Registro fotográfico. 	Durante el tiempo que dura la construcción	Semestral (2 veces por año)

CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
517509	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	U	4,00	\$1.800,00	\$ 7.200,00

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.3.3 Control del polvo

Tabla 159 Control del polvo

PPM-02		PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Establecer los procedimientos necesarios para controlar las emisiones de polvo generadas en el área del Proyecto.						PPM-02.2 CONTROL DEL POLVO	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
5	Generación de Polvo	Impacto a la calidad del aire	Dar cumplimiento al AM 097 Anxo 4: Calidad del aire Ambiente	Inicio Construcción / Final Construcción	·Transporte de material cubierto con lona.	# de vehículos de transporte de material cubierto con lona / # de vehículos de transporte de material totales * 100%	·Informe de registro de vehículos de transporte de material cubiertos con lona.	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción	Diaria
6	Generación de Polvo	Impacto a la calidad del aire	Dar cumplimiento al AM 097 Anxo 4: Calidad del aire Ambiente	Inicio Construcción / Final Construcción	·Control de polvo por riego en terreno.	m2 de terreno regado/ m2 de terreno totales del Proyecto * 100%	°Registro de riego de Frentes de trabajo. °Registro fotográfico	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción	1 Vez (La humectación de las zonas del proyecto donde haya levantamiento de polvo se realizará cuando las condiciones ambientales lo ameriten)

PPM-02		PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Establecer los procedimientos necesarios para controlar las emisiones de polvo generadas en el área del Proyecto.						PPM-02.2 CONTROL DEL POLVO	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
7	Generación de Polvo	Impacto a la calidad del aire	Dar cumplimiento al AM 097 Anxo 4: Calidad del aire Ambiente	Inicio Construcción / Final Construcción	·Protección material suelto, acopiado	# de sitios de material apilado cubiertos/# de sitios de material apilado totales*100%	°Registro de informes de inspección. °Registro fotográfico	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción	Diaria

11.3.4 Manejo de efluentes

Tabla 160 Manejo de efluentes

PPM-03		MANEJO DE EFLUENTES							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Garantizar el manejo óptimo de aguas negras y grises generados en los campamentos, bodegas, talleres y frentes de obra.							PPM-03.1 MANEJO DE EFLUENTES GENERADOS EN FRENTE DE OBRA
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, bodegas, oficinas, talleres							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
8	Generación de aguas grises y negras	Contaminación del agua por vertidos de aguas negras y grises.	Cumplimiento del AM 097 Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso Agua.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	-Instalación de Letrinas sanitarias pòrtátiles en los frentes de obra -Bio Tanque Séptico (Si lo amerita).	#Frentes de Trabajo que cuentan con facilidades sanitarias/ # Frentes de Trabajo totales del Proyecto * 100%	- Registro de la instalación de Letrinas sanitarias pòrtátiles en los frentes de obra. Facturas de la instalación de las letrinas sanitarias. - Registro fotográfico.	Durante la fase de construcción	1 Vez en cada fuente si lo amerita.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.3.5 Control de materiales de construcción

Tabla 161 Control de materiales de construcción

PPM-04		PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LA CALIDAD E INESTABILIDAD DEL SUELO							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Prevenir la contaminación de suelo, agua y aire debido al manejo inadecuado de materiales de construcción y obras civiles en los frentes de trabajo							PPM-04.1 CONTROL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
12	Inadecuado manejo de materiales de construcción	Contaminación del suelo, agua y aire	Cumplimiento del AM 097; Anexo 1: Norma de la Calidad del Recurso Agua. Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo. Anexo 4: Norma de la Calidad del Recurso Aire.	Inicio construcción / Final Construcción	· Proteger el material de construcción con material de plástico y barreras..	# De carpas usadas /# de Carpas previstas para cubrir material de construcción previsto * 100%	Informe de m2 de plástico usado para cubrir el material de construcción. Registro Fotográfico.	Durante la fase de construcción del Proyecto	Semanal
13	Inadecuado manejo de materiales de construcción	Contaminación del suelo	Cumplimiento del AM 097; Anexo 1: Norma de la Calidad del Recurso Agua. Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo. Anexo 4: Norma de la Calidad del Recurso Aire.	Inicio construcción / Final Construcción	· Llevar un programa semanal de consumo para regular las cantidades de materiales empleados y así determinar consumos y almacenamientos innecesarios.	M3 de material de construcción usado / m3 de material de construcción previsto * 100%	Informe de consumo de material de construcción sin desperdiciar. Registro Fotográfico.	Durante la fase de construcción del Proyecto	Semanal

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.3.6 Protección de la erosión e inestabilidad del suelo

Tabla 162 Protección de la erosión e inestabilidad del suelo

PPM-04		PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LA CALIDAD E INESTABILIDAD DEL SUELO							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Prevenir la erosión e inestabilidad que pudiera afectar la calidad del suelo, durante las actividades constructivas y de operación del Proyecto.							PPM-04.2 PROTECCIÓN DE LA EROSIÓN E INESTABILIDAD DEL SUELO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo del Proyecto							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
14	Generación de inestabilidad y erosión en el suelo	Impacto a la calidad del suelo	Cumplimiento del AM 097; Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo.	Inicio construcción / final construcción	- Realizar las excavaciones conforme a la metodología y ángulos de corte del talud previstas en los diseños de la línea de conducción.	# de excavaciones realizadas conforme a la metodología / # de excavaciones previstas en el Proyecto * 100%	- Informe de excavaciones realizadas conforme a la metodología y ángulos de corte del talud previstas en los diseños de la línea de conducción. Registro Fotográfico.	Durante la construcción del Proyecto	Semanal
15	Generación de inestabilidad y erosión en el suelo	Impacto a la calidad del suelo	Cumplimiento del AM 097; Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo.	Inicio construcción / final construcción	- Construir cunetas de coronación y otras para control del drenaje. Protección temporal de taludes en caso de lluvias. Reforzar la estabilidad de taludes con geomallas y enriquecimiento con flora arbórea como Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>), Guanto (<i>Brugmansia sp.</i>), Higuera (<i>Ricinus communis</i>), Izo (<i>Dalea coerulea</i>), Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), Lechero (<i>Euphorbia laurifolia</i>), Mora Silvestre (<i>Rubus sp.</i>), Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>), Suro (<i>Chusquea scandens</i>).	# Cunetas de coronación construidas / # Cunetas de coronación previstas en el diseño del Proyecto * 100%	- Informe de construcción de las cunetas de coronación y otras para control del drenaje. Registro Fotográfico.	Al inicio de la construcción del proyecto	Cada vez que amerite.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.3.7 Manejo de combustibles

Tabla 163 Manejo de combustibles

PPM-05		PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS POR EL MANEJO DE COMBUSTIBLES							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Prevenir la contaminación del ambiente (aire, agua y suelo) por el manejo inadecuado de combustibles y aceites lubricantes empleados durante la etapa constructiva.							PPM-05.1 PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
16	Inadecuado almacenamiento de combustibles	Afección a la calidad del suelo, agua por derrames de aceites, grasas y combustibles.	Cumplimiento de la NORMA NTE INEN - ISO 2266 : 2013	Inicio de la Construcción / Final de la Construcción	1. Los combustibles, grasas, aceites y otros productos utilizados deberán ser almacenados en un cubeto (110% de capacidad del recipiente con mayor volumen de capacidad), techado, con piso impermeable y ubicado en un área específica que cumpla con los requerimientos de seguridad y protección ambiental que establece la normativa vigente.	Parámetros de almacenamiento cumplidos / Parámetros de Ley	Informe del estado de las áreas de almacenamiento de combustibles . Registro fotográfico	Durante la fase de construcción del Proyecto.	Diaria
17		Contaminación de aguas superficiales por derrames de aceites, grasas y combustibles			2. - Contar con palas, escobas y Kit para control de derrames	# Kit antiderrames comprados / # kit antiderrames planificados comprar * 100%	Informe de compra de los kits antiderrames Facturas Registro fotográfico	Durante la fase de construcción del Proyecto.	Una vez y reposición cuando amerite

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.3.8 Control de tráfico vehicular

Tabla 164 Control de tráfico vehicular

PPM-06		PLAN DE PREVENCIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR OCASIONADO POR LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Controlar el tráfico para evitar congestionamiento en las vías de acceso al Proyecto.							PPM-06.1 PREVENCIÓN DE TRÁFICO VEHICULAR
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo del Proyecto sobre todo en el sector del cruce con la Panamericana Norte (Calderón).							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista y Fiscalización.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
18	Incremento del tráfico vehicular pesado.	Potenciales riesgos de accidentes de tránsito por el ingreso y salida de vehículos que transportan materiales para la construcción del Proyecto.	Cumplimiento de la Ordenanza 147. Reglamentación para la circulación de vehículos de transporte de carga y transporte en el DMQ.	Inicio de la excavación / Final Excavación	- Adecuación de vías alternas que sirvan como vías provisionales.	# de Vías adecuadas como alternas / # Vías totales en el Proyecto * 100%	- Informe técnico de adecuación de las vías alternas para disminución del tráfico	Al inicio de la fase de construcción	1 Vez
19					- Se restringirá al máximo la realización de actividades en horas pico de circulación vehicular y peatonal.	# Actividades realizadas en horas que no son pico / #Actividades realizadas en la jornada laboral * 100%	Cronograma de Actividades		Durante la fase de construcción.

PPM-06		PLAN DE PREVENCIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR OCASIONADO POR LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Controlar el tráfico para evitar congestionamiento en las vías de acceso al Proyecto.							PPM-06.1 PREVENCIÓN DE TRÁFICO VEHICULAR
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo del Proyecto sobre todo en el sector del cruce con la Panamericana Norte (Calderón).							
RESPONSABLE:		EPMAPS, Contratista y Fiscalización.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
20	Incremento del tráfico vehicular pesado.	Potenciales riesgos de accidentes de tránsito por el ingreso y salida de vehículos que transportan materiales para la construcción del Proyecto.	Cumplimiento de la Ordenanza 147. Reglamentación para la circulación de vehículos de transporte de carga y transporte en el DMQ.	Inicio de la excavación / Final Excavación	· Para prevenir la paralización del tránsito de las zonas pobladas, el contratista deberá colocar señales claras y visibles, indicando rutas alternas para el tráfico en caso de ser necesario.	# Señales colocadas / # Señales previstas * 100%	· Factura de compra de las señales adquiridas para control del tráfico vehicular. Registro Fotográfico.	Durante la fase de construcción.	1 Vez

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.3.9 Medidas de protección de flora y fauna

Tabla 165 Medidas de protección de flora

PPM-07		PLAN DE PREVENCIÓN MANEJO DE FLORA Y FAUNA							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Establecer las consideraciones ambientales a tener en cuenta durante las actividades de desbroce y durante la ejecución de las actividades de construcción.							PPM-07.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FLORA
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo.							
RESPONSABLE:		EPMAPS, El contratista, El Especialista Ambiental y el Personal de Obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
21	Eliminación de cobertura vegetal, árboles, arbustos	Afectación a la flora de la zona del Proyecto por su remoción y construcción de la línea de conducción.	Establecimiento de las consideraciones ambientales a tener en cuenta durante las actividades de desbroce y durante la ejecución de las actividades de construcción.	Inicio de la Fase de Construcción / finalización de la fase de Construcción	· Remoción de la vegetación únicamente en la zona de construcción del Proyecto (AID).	Área de vegetación removida / Área de Vegetación a ser descapotada (diseños) * 100%	· Registro de el área de vegetación removida durante la construcción del proyecto en metros cuadrados. Mapa que indique el área de vegetación removida.	Inicio de la Fase de Construcción	1 sola vez en los frentes que amerite.
22					· En los flancos de las Quebradas (Guayallabamba, Tamauco) al intervenir para construcción de acceso a las plataformas a los pasos elevados se puede requerir la recolección de semillas para lo cual se puede establecer un protocolo de recolección de especies vegetales. Y contar con señalización que indique el tipo de flora en la quebrada. La prohibición de prender fuego, prohibición de destruir las especies o vegetación.	# Especies vegetales recolectadas / # Especies vegetales encontradas en el Proyecto	· Informe de recolección de semillas (en caso de requerirse) para su mantenimiento y uso posterior en la rehabilitación de la zona del Proyecto.		Inicio de la Fase de Construcción

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PPM-07		PLAN DE PREVENCIÓN MANEJO DE FLORA Y FAUNA							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Establecer las consideraciones ambientales a tener en cuenta durante las actividades de desbroce y durante al ejecución de las actividades de construcción.							PPM-07.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA
LUGAR DE APLICACIÓN:		Fuentes de Trabajo.							
RESPONSABLE:		EPMAPS, El contratista, El Especialista Ambiental y el Personal de Obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
23	Eliminación de cobertura vegetal, árboles, arbustos	Afectación a la fauna de la zona del Proyecto por la construcción de la línea de conducción.	Establecimiento de las consideraciones ambientales a tener en cuenta durante las actividades de desbroce y durante la ejecución de las actividades de construcción.	Inicio de la Fase de Construcción / finalización de la fase de Construcción	· En los flancos de las Quebradas (Guayallabamba, Tamauco) al intervenirse para construcción de acceso a las plataformas a los pasos elevados se puede requerir el rescate especies animales para lo cual se puede establecer un protocolo de rescate de las mismas y señalización que muestre el tipo de fauna de la quebrada y la prohibición de caza.	# Especies animales rescatadas / # Especies animales encontradas en el Proyecto	· Informe de rescate de especies animales (en caso de requerirse) para su mantenimiento y rescate.	Inicio de la Fase de Construcción Final de la fase de construcción.	Cada vez que lo amerite.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

ITEM	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
740	517601	PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA	PROGRAMA	2,00	\$ 2.500,00	\$ 5.000,00

Elaboración: INGECONSULT, 2019

FASE DE OPERACIÓN

11.3.10 Prevención de impactos a las estructuras de la Línea de Conducción

Tabla 166 Prevención de impactos a las estructuras de la Línea de Conducción

PPM-08		PLAN DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO							
		PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
OBJETIVOS:		Diseñar acciones orientadas a la prevención, reducción y control de impactos ambientales asociados a la operación del sistema.						PPM-08.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Estructura Operante de la LCPC							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
24	Inobservancias de procedimientos.	Afectación a la población por suspensión de servicio.	Prevenir los impactos que se pueden dar durante la operación de la Línea de conducción Puembo - Calderón.	Inicio de la operación de la LCPC / Final de la operación de la LCPC	Formular manual de operación y mantenimiento.	#de registros de control del sistema realizados / # de registro del control del sistema programados * 100%	- Manuales de operación y mantenimiento..	Durante la operación del Proyecto.	Una vez y cuando amerite actualización.
25	Deterioro de la Infraestructura.	Afectación a la población por suspensión de servicio.	Prevenir los impactos que se pueden dar durante la operación de la Línea de conducción Puembo - Calderón.	Inicio de la operación de la LCPC / Final de la operación de la LCPC	Elaborar e implementar programa de mantenimiento.	#Informes de inspecciones de rutina del derecho de servidumbre realizadas /#Informes de inspecciones de rutina del derecho de servidumbre programados*100%	- Programa de Operación y mantenimiento.	Durante la operación del Proyecto.	Mensual

PPM-08		PLAN DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Diseñar acciones orientadas a la prevención, reducción y control de impactos ambientales asociados a la operación del sistema.						PPM-08.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Estructura Operante de la LCPC							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
26	Generación de ruido y/o emisiones atmosféricas	Contaminación del aire por ruido y/o emisiones atmosféricas.	Cumplimiento del AM 097, Anexo 4 Calidad del Aire	Inicio de la operación de la LCPC / Final de la operación de la LCPC	Dar mantenimiento a los equipos que forman parte del sistema para evitar la generación de ruido y/o emisiones atmosféricas según programa de mantenimiento.	#Ide mantenimientos ejecutados / #mantenimientos programados*100%	· Reportes anuales de ejecución.	Durante la operación del Proyecto.	Según programación de los mantenimientos.
27	Cierres parciales o totales de vías de acceso	Molestias a la comunidad por el cierre parcial o total de vías de acceso	Para prevenir los impactos que se pueden dar durante la operación de la Línea de conducción Puembo - Calderón.	Inicio de la operación de la LCPC / Final de la operación de la LCPC	En el caso de que las actividades de mantenimiento impliquen cierres parciales o totales de las vías de acceso, notificar anticipadamente a la comunidad afectada.	# de notificaciones a la comunidad / # número de áreas intervenidas	· Reportes cada vez que se presenten el cierre de vías.	Durante la operación del Proyecto.	Cuando se requiera

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRESUPUESTO PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
			PUEMBO-CALDERON				
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
733	07.003.10.157	517509	MEDICIÓN CALIDAD DEL AIRE	U	4,00	\$ 1.800,00	\$ 7.200,00
734	07.003.1.1.00	517332	HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS CON PRESENCIA DE POLVO	M3	10.000,00	\$ 5,39	\$ 53.900,00
735	07.003.1.3.00	517333	INSTALACIÓN DE LETRINA SANITARIA Y BIOTANQUE (MAT/TRANS/INST)	U	5,00	\$ 1.210,28	\$ 6.051,40
736	Vol 11	517507	FACILIDADES CONSTRUCTIVAS EN CAMPAMENTO	U	2,00	\$ 502,25	\$ 1.004,50
737	07.003.10.156	517341	KIT ANTIDERRAMES	U	10,00	\$ 33,41	\$ 334,10
738	Vol 11	517506	SEÑALIZACIÓN VIAL	U	10,00	\$ 4,50	\$ 45,00
739	Vol 11	517510	SEÑALIZACIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL	M2	25,00	\$ 96,55	\$ 2.413,75
740		517601	PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA	PROGRAMA	2,00	\$ 2.500,00	\$ 5.000,00
771		517343	MONITOREO DE RUIDO	U	4,00	\$ 960,00	\$ 3.840,00

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.4 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.4.1 Manejo de desechos comunes

Tabla 167 Gestión de desechos sólidos

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Garantizar el manejo integral y adecuado de los residuos sólidos y líquidos desde su generación hasta su disposición final para evitar la contaminación ambiental durante la etapa de construcción del Proyecto,.							PMD: 01.1 MANEJO DE DESECHOS COMUNES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo.							
RESPONSABLE:		EPMAPS, El contratista, El Especialista Ambiental y el Personal de Obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
28	Generación de desechos comunes	Contaminación del ambiente por la mala disposición de los desechos comunes.	<p>Cumplimiento del AM 097; Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo.</p> <p>Cumplimiento del AM 097 Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso Agua.</p> <p>Dar cumplimientos a los instructivos 446 y OM 332.</p>	Inicio de la fase de Construcción / final de la Etapa de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> Llevar registros de generación. <p>En los frentes de trabajo se debe contar con un envase, funda o saquillo para disponer la basura común, que se genera y se recolecta en el mismo día de trabajo y se la dispone en contenedores o basureros temporales instalados en los sitios de bodega y oficinas.</p>	Cantida de registros generados / Cantidad de registros de residuos entregados a EMASEO.	<ul style="list-style-type: none"> Registros de generación de desechos. 	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción.	Diaria
					<ul style="list-style-type: none"> Entregar a los vehículos recolectores municipales, en caso contrario se deberán transportar a sitios dónde exista servicio de recolección. Los alimentos en los diferentes frentes de trabajo será mediante el uso de biandas, no se permitirá el uso de materiales desechables. 		<ul style="list-style-type: none"> Registro Fotográfico. 		Interdiaria

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Garantizar el manejo integral y adecuado de los residuos sólidos y líquidos desde su generación hasta su disposición final para evitar la contaminación ambiental durante la etapa de construcción del Proyecto,.							PMD: 01.1 MANEJO DE DESECHOS COMUNES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo.							
RESPONSABLE:		EPMAPS, El contratista, El Especialista Ambiental y el Personal de Obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
29	Generación de desechos comunes	Contaminación del ambiente por la mala disposición de los desechos comunes.	Cumplimiento del AM 097; Anexo 2: Norma de la Calidad del Recurso Suelo. Cumplimiento del AM 097 Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso Agua. Dar cumplimientos a los instructivos 446 y OM 332.	Inicio de la fase de Construcción / final de la Etapa de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> En los campamentos, bodegas, frentes de obra, se contará con un sitio temporal para disposición de residuos, separando los desechos no peligrosos en la fuente principalmente reciclables (papel/carón, plásticos, vidrios, chatarra). Se contará con envases diferenciados en: reciclables/reutilizables, comunes y peligrosos - en caso que se genere alguno durante la construcción del proyecto, a fin de disponer apropiadamente y no sobre el suelo. Llevar registros de generación. Inspección diaria del estado de recipientes. 	# de recipientes utilizados / # de recipientes previstos * 100%	<ul style="list-style-type: none"> Registro de Generación de desechos. Inspección diaria del estado de los recipientes para disposición de desechos. Facturas de compra de los recipientes. 	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción.	Diaria

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.4.2 Gestión de desechos peligrosos

Tabla 168 Gestión de desechos peligrosos

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de residuos peligrosos generados durante el Proyecto.							PMD: 01.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, bodegas, oficinas y talleres							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental y personal de obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
30	Mala disposición de desechos peligrosos.	Contaminación del ambiente (aire, agua y suelo) y calidad de vida por una mal manejo de desechos peligrosos.	Cumplimiento del AM 061; NORMA NTE INEN - ISO 2266: 2013; 2288 Lineamientos para el manejo adecuado e intergral de desechos peligrosos generado durante la construcción del Proyecto.	Inicio de la Fase de Construcción / final de la Etapa de construcción.	· Se verificará que el gestor ambiental que se contrate para la entrega de residuos peligrosos y tenga sus respectivas acreditaciones, y licencias ambientales y demás permisos pertinentes que los habiliten, conforme a la Normativa ambiental Vigente.	# requisitos cumplidos / # total de requisitos	· Permisos y licencias.	Durante el tiempo que dure la etapa de construcción.	Anual
31					· Todos los residuos peligrosos deberán ser separados, recolectados, registrados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios y recipientes designados previamente para esto. La disposición final deberá ser realizada por gestores, quienes deben entregar al centro de disposición final del residuo.	Cantidad de R Pelig gestionados / Cantidad de RP gestionados.	· Registros de generación de desechos peligrosos Hojas Técnicas de Seguridad	Durante la construcción del Proyecto.	Diario/Permanente
32					Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor calificado, para su eliminación final o reciclado, el Contratista o Subcontratista deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.	#Residuos entregados / # de Residuos generados * 100 %	· Actas de entrega recepción de residuos peligrosos.	Durante la construcción del Proyecto.	Al meos cada año
33					El manejo de aceites, combustibles y grasas, se lo realizará de acuerdo a la Medida Preventiva PPM 05.1 del presente PMA.				

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de residuos peligrosos generados durante el Proyecto.							PMD: 01.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, bodegas, oficinas y talleres							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental y personal de obra.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
34					El sitio de almacenamiento temporal para el manejo adecuado de desechos peligrosos debe contar con: señalización, ventilación, suelo impermeable, cubeto, kit para emergencias, extintor y cubierta.	Área Utilizada para almacenamiento Temporal / Área Destinada para almacenamiento Temporal * 100%	· Hojas de seguridad Señalética. Registro Fotográfico.	Durante la construcción del Proyecto.	Permanente.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.4.3 Gestión de escombros de obra

Tabla 169 Gestión de escombros de obra

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de los escombros de obra generados durante el Proyecto.							PMD: 01.3 PLAN DE GESTIÓN DE ESCOMBROS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de obra del Proyecto, Escombreras							
RESPONSABLE:		El contratista debe aportar los recursos para la adecuada implementación de este procedimiento.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
35	Generación de escombros	Contaminación del ambiente (aire, suelo, agua, calidad de vida) por la mala disposición de los escombros generados durante el Proyecto.	Cumplimiento de la OM 332.	Inicio de la Construcción / Final de la Construcción	-Una vez generado el material sobrante de construcción (excavaciones y escombros) se clasificará IN SITU con el fin de ser reutilizado, reciclado en la misma obra o dispuesto en escombreras autorizadas por EMGIRS EP.	Volumen de escombros desalojados en la escombrera autorizada / Volumen total de escombros generados * 100%	-Tickets de entrega de escombros desalojados en la escombrera.	Durante la construcción del Proyecto	Semanal o conforme a la necesidad del Proyecto.
36					-Designar sitios de alojamiento temporal de escombros, los mismos que deben estar protegidos con lonas o plásticos y barreras para evitar su dispersión con el agua y viento.	Área utilizada para alojamiento temporal de escombros / Área prevista para alojamiento temporal de escombros * 100%	-Informes de escombros generados y su alojamiento temporal. -Registro fotográfico.	Durante la construcción del Proyecto	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.4.4 Gestión de desechos líquidos

Tabla 170 Gestión de desechos líquidos

PMD-01		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS											
OBJETIVOS:		Garantizar el manejo integral y adecuado de las aguas residuales domésticas generadas en los frentes de trabajo.									PMD: 01.3 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, bodegas.									
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental y personal de obra.									
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO	
37	Generación de aguas residuales.	Contaminación del suelo y agua causada por la generación de las aguas residuales generadas en los frentes de trabajo.	Cumplimiento del AM 097 Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso Agua.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	<ul style="list-style-type: none"> Letrinas sanitarias pòrtátiles en los frentes de obra Bio Tanque Sèptico (Si lo amerita). 	#Frentes de Trabajo que cuentan con facilidades sanitarias/ # Frentes de Trabajo totales del Proyecto * 100%	<ul style="list-style-type: none"> Registro de mantenimiento de Letrinas sanitarias pòrtátiles en los frentes de obra Registro fotogràfico. 	Durante la fase de construcción	Cada seis meses	El valor de esta medida se encuentra especificada en el plan de Prevención y Mitigación de Impactos Sub Plan PPM-03.1 MANEJO DE EFLUENTES GENERADOS EN FRENTES DE OBRA	

Elaboración: INGECONSULT, 2019

FASE DE OPERACIÓN

11.4.5 Manejo de desechos fase de operación

Tabla 171 Manejo de desechos Fase de Operación

PMD-02		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de los desechos generados durante la operación de la Línea de conducción Puembo - Calderón.							PMD: 02.1 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia Directa del Proyecto							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
38	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LCPC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LCPC	Cumplimiento de la Ordenanza municipal 332 e Instructivo 446.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Clasificar los residuos peligrosos de acuerdo al tipo (envases vacíos de productos químicos, residuos del mantenimiento electrógeno, fluorescentes, waipes o material contaminado con aceites o químicos); reciclables (papel, cartón, plásticos, chatarra, madera, vidrio, entre otros) y residuos comunes (orgánicos, envases no reciclables, no peligrosos) en los sitios establecidos para cada uno. Registrar los diferentes tipos de residuos.	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	-Revisión de registros de desechos generados. Registro fotográfico..	Druante la fase de operación.	Cada vez que se genere
39	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LCPC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LCPC	Cumplimiento de la Ordenanza municipal 332 e Instructivo 446.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Mantener los recipientes de residuos debidamente señalizados de acuerdo a instrucciones para el manejo de residuos P-IHAS-03-027640/446-01/446-21	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	· Registros de desechos generados. Registro fotográfico..	Durante la fase de operación.	Permanente

PMD-02		PLAN DE MANEJO DE DESECHOS FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS									
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos para el manejo adecuado e integral de los desechos generados durante la operación de la Línea de conducción Pueblo - Calderón.							PMD: 02.1 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia Directa del Proyecto							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
40	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LCPC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LCPC	Cumplimiento del AM 061; NORMA NTE INEN - ISO 2266: 2013; 2288	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Se debe mantener en buen estado la señalización del área de almacenamiento de los desechos peligrosos y no peligrosos y sus contenedores.	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	Registro de fotografías in situ.	Durante la fase de operación.	Permanente
41	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LCPC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LCPC	Por la generación de desechos durante la etapa de operación y mantenimiento de la LCPC.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Utilizar los registros de generador para la entrega de desechos a gestores ambientales con el formato oficial emitido por la Autoridad Ambiental	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	- Registro de entrega de residuos a gestores ambientales.	Durante la fase de operación.	El proyecto entra a formar parte de la Licencia de Redes de Distribución, no se sacará un registro específico para este proyecto.
42	Generación de desechos en la etapa de operación y mantenimiento de la LCPC	Contaminación al ambiente por la generación de Desechos durante la etapa de O y M de la LCPC	Por la generación de desechos durante la etapa de operación y mantenimiento de la LCPC.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	Entregar los residuos reciclables (Cartón, papel, madera, envases vacíos de sustancias no peligrosas) a un gestor y, los residuos comunes se entregará al Sistema de Recolección Municipal.	Actividad realizada / Actividad propuesta * 100%	- Registro de entrega de residuos a gestores ambientales.	Durante la fase de operación.	Cada vez que se genere.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRESUPUESTO PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS				
517338	CLASIFICACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	M3	61,77	184,99	\$ 11.426,83
517502	MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	KG	5,00	1,33	\$ 6,65

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.5 PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.5.1 Capacitación y educación ambiental

Tabla 172 Capacitación y educación ambiental

PCC-01		PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL							
PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL									
OBJETIVOS:		Crear una cultura de respeto a la prevención de la contaminación ambiental durante la construcción del Proyecto.						PCC-01 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo							
RESPONSABLE:		Contratista a Través del Especialista Ambiental.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
43	Ausencia de conocimientos básicos sobre ambiente.	Contaminación de los recursos naturales por ausencia de conocimientos básicos de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.	Dar a conocer a los actores del Proyecto sobre temas de buenas prácticas ambientales y de seguridad.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	· Implementar un Programa de Capacitación y Educación Ambiental a todo el personal de la Contratista a través de la inducción, talleres, simulacros, material impreso y evaluaciones.	# de inducciones realizadas / # inducciones previstas *100%	· Plan de Capacitación y educación ambiental, elaborado y aprobado.	Durante la construcción del Proyecto.	Semestral o cada vez que ingrese personal nuevo.
						# de asistentes a capacitaciones / # previsto de asistentes a capacitaciones.	· Registro de inducciones realizadas (memorias)	Durante la construcción del Proyecto.	
							· Registro de firmas del personal que asistió a las capacitaciones.	Durante la construcción del Proyecto.	

PCC-01		PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL							
PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL									
OBJETIVOS:		Crear una cultura de respeto a la prevención de la contaminación ambiental durante la construcción del Proyecto.						PCC-01 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo							
RESPONSABLE:		Contratista a Través del Especialista Ambiental.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
44	Ausencia de conocimientos básicos sobre ambiente.	Contaminación de los recursos naturales por ausencia de conocimientos básicos de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.	Dar a conocer a los actores del Proyecto sobre temas de buenas prácticas ambientales y de seguridad.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	· Implementar un Programa de Capacitación y Educación Ambiental, Salud y Seguridad; a la comunidad del AID, incluyendo también temas relacionados a la sensibilización en el consumo de agua potable*.	# de asistentes a capacitaciones / # previsto de asistentes a capacitaciones.	· Registro de charlas realizadas (memorias) · Registro de firmas del personal que asistió a las capacitaciones.	Durante la construcción del Proyecto. Durante la construcción del Proyecto.	Anual

Elaboración: INGECONSULT, 2019

*Los aspectos de capacitación en la sensibilización de agua potable se relacionará en temas como:

- El agua, su naturaleza e importancia para la vida, la alimentación e higiene personal.
- Fuentes de agua en el DMQ.
- Recolección, almacenamiento y usos del agua.
- Contaminación del agua.
- Enfermedades vinculadas al agua.
- Alternativas para la desinfección del Agua en el Hogar.
- Ahorro del agua a nivel familiar.
- Estrategias para el adecuado uso del agua en la comunidad.

FASE DE OPERACIÓN

11.5.2 Capacitación y educación ambiental fase de operación

Tabla 173 Capacitación y entrenamiento ambiental fase de operación

PCC-02		PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE MANEJO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL									
OBJETIVOS:		Crear una cultura de respeto a la prevención de la contaminación ambiental durante la operación del Proyecto.							PCC-02 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		AID del Proyecto							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
45	Ausencia de conocimientos básicos sobre ambiente.	Contaminación de los recursos naturales por ausencia de conocimientos básicos de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional.	Dar a conocer a los actores del Proyecto sobre temas de buenas practicas ambientales y de seguridad.	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de Operación	· Aplicar el Programa de Capacitación y Educación Ambiental y de Salud y Seguridad a todo el personal de la Operativo a través de la inducción, talleres, simulacros.	# de inducciones realizadas / # inducciones previstas *100%	· Plan de Capacitación y educación ambiental, elaborado y aprobado.	Durante la operación del Proyecto.	Semestral o cada vez que ingrese personal nuevo.
							· Registro de inducciones realizadas (memorias)	Durante la operación del Proyecto.	Semestral o cada vez que ingrese personal nuevo.

PCC-02		PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE MANEJO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL									
OBJETIVOS:		Crear una cultura de respeto a la prevención de la contaminación ambiental durante la operación del Proyecto.							PCC-02 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		AID del Proyecto							
RESPONSABLE:		EPMAPS							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
						# de asistentes a capacitaciones / # previsto de asistentes a capacitaciones.	· Registro de firmas del personal que asistió a las capacitaciones.	Durante la operación del Proyecto.	Semestral o cada vez que ingrese personal nuevo.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRESUPUESTO PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL				
516357	CHARLAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL (MANEJO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL)	U	4,00	14.402,58	\$ 57.610,32

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.6.1 Programa de prevención de conflictos durante la implementación del Proyecto.

Tabla 174 Plan de relaciones comunitarias

PRC-01		PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS									
OBJETIVOS:		Evitar molestias a la población que se encuentra dentro del área de influencia mediante la comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de los tramos de la LCPC.							PRC-01.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONFLICTOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia del Proyecto Puembo - Calderón							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista en manejo de conflictos (QRCC) (Especialista Social)							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
48	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por molestias ocasionadas durante al etapa constructiva: interrupciones en los servicios básicos, ruido, vibraciones polvo y gases, cierre de vías, generación de desechos.	Cumplimiento del AM 1040, OM No. 102 y Resolución EPMAPS 165 Comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de los frentes de trabajo de la Línea de conducción Puembo - Calderón.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la fase de construcción	Implementar un sistema de gestión de los pedidos y quejas de la comunidad durante la construcción del Proyecto.	# de quejas atendidas / # de quejas recibidas * 100%	· Registro de quejas y resoluciones atendidas.	Durante la fase de construcción.	Mensual
49	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por molestias ocasionadas durante al etapa constructiva: interrupciones en los servicios básicos, ruido, vibraciones polvo y gases, cierre de vías, generación de desechos.			· Difundir a la comunidad del área de influencia Directa El Plan de Manejo ambiental mediante una reunión informativa.	#de reuniones realizadas / # de reuniones programadas * 100%	· Registros de la reunión informativa, Firmas de asistencia, registro fotográfico.	Durante la fase de construcción.	Semestral

PRC-01		PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS									
OBJETIVOS:		Evitar molestias a la población que se encuentra dentro del área de influencia mediante la comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de los tramos de la LCPC.							PRC-01.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE CONFLICTOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia del Proyecto Puembo - Calderón							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista en manejo de conflictos (QRCC) (Especialista Social)							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
50	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por desconocimiento del Proyecto y del Plan de Manejo Ambiental		Inicio de la Fase de Construcción / Final de la fase de construcción	Mantener un espacio de comunicación y diálogo en el tiempo de construcción del Proyecto, entre la EPMAPS, sus contratistas y representantes de las comunidades en el área de influencia del Proyecto.	#de reuniones realizadas / # de reuniones programadas * 100%	Mantener registros fotográficos o actas de las reuniones o diálogos con la comunidad / autoridades.	Durante la fase de construcción.	Semestral
PRESUPUESTO									
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)			
DIÁLOGO PERMANENTE CON LA POBLACIÓN ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES			U	4	6720,01	26880,04			
SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON MORADORES DE LAS COMUNIDADES QUE SE ENCUENTRAN CERCANAS A LAS OBRAS CIVILES			U	4	23040,00	92160,00			
SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON JUNTAS PARROQUIALES, REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES FUNCIONALES Y TERRITORIALES, REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS			U	4	14400,00	57600,00			

Elaboración: INGECONSULT, 2019

10.4.8.1 Sub Plan de Comunicación y difusión

Objetivo.

Mantener adecuadamente informados a los habitantes del área de influencia directa del Proyecto Línea de Conducción Puembo – Calderón, y que la comunidad se integre al proceso de implantación del proyecto en forma positiva.

Lugar de Aplicación:

Área de influencia del Proyecto, Parroquias Puembo y Calderón.

NÚMERO DE VIVIENDAS EN LA ZONA DEL PROYECTO

PARROQUIA	VIVIENDAS
PUEMBO	4603
CALDERÓN	57453
TOTAL	62056

Fuente: INEC, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, 2010

Cálculo del porcentaje de viviendas para la ejecución de la comunicación

Para definir el tamaño de la muestra se utilizó los siguientes criterios y parámetros:

Para calcular la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra

N = tamaño de la población = **62056 casas**

σ = Deviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de **0,5**

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza, para caso de la presente investigación se tomó en relación al **90%** de confianza que equivale al **1,64**; en vista de que la población de la zona se encuentra dispersa y la mayoría trabaja en zonas distantes a su hogar (Quito).

e = Límite aceptable de error muestral, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre 1% (0,01) y 9% (0,09). Para el caso al igual que para el valor de la confianza al ser una zona dispersa, se tomó como error muestral el **6%**.

De la aplicación de la ecuación y datos propuestos se ha obtenido una muestra de **115** viviendas, en la zona de influencia de la línea de conducción Puembo- Calderón.

e	0,06
N	62056
σ	0,5
Confianza	90
Área a la izquierda de -Z	0,05
-Z	-1,64
Z	1,64
$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$	115 Viviendas

Responsable de la ejecución

La responsabilidad del desarrollo del Sub Plan de Comunicación y Difusión será del contratista bajo supervisión y aprobación de la EPMAPS.

Procedimientos a desarrollar

Para garantizar las relaciones armónicas entre la LCPC (Línea de Conducción Puembo – Calderón) y las poblaciones de Puembo, Calderón, Tumbaco, Llano Chico, durante la etapa constructiva, la dinámica poblacional, deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se cumplirá con lo establecido en la Ordenanza Metropolitana No. 102, Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social y la Resolución del a EPMAPS, 165 sobre la participación social.
- Se recomienda reforzar el Proceso de Participación del Proyecto con la elaboración y difusión de material informativo (tríptico, díptico o volante) donde se encuentre en forma resumida y pedagógica información básica de la empresa, Proyecto en ejecución y Plan de Manejo Ambiental (con énfasis a las medidas relacionadas a prevenir, compensar y/o mitigar los posibles impactos negativos que esta actividad genere a su entorno social y ambiental).
- La empresa contratista deberá implementar un balcón informativo, pudiendo ser este itinerante en función a la necesidad más estratégica. Así como contratar un Especialista Social a tiempo completo, para suministrar a la comunidad verbalmente o por escrito, información básica relacionada con el Proyecto, como la siguiente:
 - Descripción básica de los trabajos y plazo de ejecución.
 - Metodología que se utilizará.
 - Interferencias y molestia que puede ocasionar la ejecución de los trabajos.
 - Soluciones para los problemas de tránsito vehicular y peatonal.
 - Demarcación de las áreas afectadas por la ejecución del Proyecto.
 - Información sobre riesgos y medidas de prevención.
 - Información sobre impactos ambientales y medidas para prevenir y mitigarlos.
 - Se preverá también canalizar inquietudes, reclamos y solicitudes de la población hacia los ejecutores del Proyecto.

- Se adoptará todas las precauciones necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad privada, incluyendo edificaciones, viviendas, cercas, negocios que puedan ser afectados por la obra. Se organizará reuniones con los potenciales afectados a fin de informar el tipo de obras que ejecutará y los posibles daños que podrían ocasionarse, para de esta manera, evitarlos o mitigar su impacto.
- Es de suma importancia la utilización de maquinaria apropiada y contar con operadores adiestrados para las actividades constructivas.

Las campañas de difusión incentivarán y mejorarán los niveles de información, mediante el uso de lenguajes adecuados y sencillos, que permitan la comprensión del Proyecto, por parte de la población. La campaña permitirá la vinculación más cercana con los dirigentes de la zona del Proyecto, y a través de ellos, una participación y ayuda de la comunidad en forma amplia y transparente. La comunicación se realizará con individuos y grupos a lo largo de las etapas de construcción y operación del Proyecto; además de las reuniones directas, se programarán reuniones regulares con los grupos de interés locales clave a lo largo del Proyecto. Habrá reuniones con cada comunidad (Puembo, Calderón) antes que se inicie la construcción del Proyecto.

El cronograma y la frecuencia de éstas reuniones serán determinadas en conjunto con cada comunidad, basados en los temas que ellos o la empresa quiera discutir. Por lo menos se realizarán reuniones trimestrales.

Los temas discutidos serán los relacionados al Proyecto. Ellos están relacionados con los predios, empleo local, derecho de vía, transporte y logística, así como otros temas o percepciones generales en relación al Proyecto.

Puesto que las reuniones directas con las comunidades locales son consideradas importantes del proceso de comunicación, se usarán las siguientes pautas:

- Se invitará a la población a participar en las reuniones de comunicación de manera que exista la máxima difusión sobre el Proyecto y las medidas de manejo de impactos sociales y ambientales.
- Se cursarán invitaciones especiales a las autoridades de las Juntas Parroquiales y representantes de las organizaciones sociales de la zona.
- Los objetivos y la agenda de reuniones de comunicación se discutirán y acordarán previamente con los dirigentes de cada localidad. Dichos objetivos y agendas serán flexibles para poder incluir temas no previstos que surjan en las mismas reuniones. Los objetivos y agendas de la comunicación se transmitirán a la población con anterioridad.
- Los días, horas y lugares de reunión más apropiados para la comunicación se discutirán previamente con las autoridades de cada localidad.

Todas las reuniones de comunicación serán documentadas con relación al tiempo, localidad y participantes de la reunión, así como de los temas tratados y los acuerdos a los cuales se hayan arribado; estas medidas, servirán para asegurar un fácil monitoreo de todas las actividades.

Este es un proceso que pretende lograr una participación de la población más activa y más dinámica.

La elaboración del material comunicacional estrá bajo la responsabilidad del contratista y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Comunicación y Transparencia de la EPMAPS.

Todo tipo de comunicación y medios a utilizarse debe realizarse bajo los lineamientos de la Dirección de Comunicación y Transparencia (DTC) y contar con su debida aprobación.

Medios de Verificación

Se deberá manejar un archivo de toda la comunicación generada entre la empresa y la comunidad.

- *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.

Nº de mensajes o cuñas radiales: 2 cuñas diarias
Tiempo de duración (30-40 segundos)
Frecuencia: Durante la fase de construcción del proyecto.

No de avisos en prensa escrita: 4 (en periódicos de circulación nacional y local).
Tamaño: 1/8 de página en periódico.
Frecuencia: Durante la fase de construcción del Proyecto.

Las cuñas se elaborarán en español. 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 el Contratista.

- *Trípticos*

Se utilizarán en diversos esquemas de presentación: dobleces, rectangulares, triangulares, hexagonales.

Tiraje: 1000 U
Tamaño: A4
Distribución: Zona del Proyecto.

- *Afiches*

Publicación ocasional de un afiche con información didáctica, alusiva a temas específicas 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: 50

Dimensiones: A3
Tipo de papel: brillante.
Distribución: Zona del Proyecto.

- *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.

No. de Carteleras: 20
Distribución: Zona del Proyecto.

- *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.

10.4.8.2 Sub 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 de la LCPC y los mecanismos a ser implementados por las compensaciones, indemnizaciones.
- Minimizar los conflictos que se puedan generar por la implementación de obras de infraestructura en sitios específicos.

Etapa de ejecución del proyecto:

Construcción

Acciones de la etapa de ejecución del Proyecto a las que se dirige:

Aspecto ambiental: Expropiación y legalización de terrenos

Impacto ambiental: Impactos negativos sobre el bienestar de los habitantes de la zona del Proyecto.

Medios de Verificación:

- Certificado de expropiación

- Permisos de servidumbre
- Licencia ambiental

Indicadores verificables de aplicación:

1. Legalización de concesiones, permisos y licencias para los:

- Permisos para ocupación temporal (cruces de tubería), para cruces de vías principales y secundarias, y otros permisos especiales que deben tramitarse ante la autoridad ambiental competente, y la SENAGUA.

2. Negociación de predios, servidumbres y convenios para la:

- Compra de predios ubicados en el sitio de la Línea de Conducción Puembo – Calderón.
- Compra de los predios localizados en los corredores de las vías de acceso permanentes a las obras (Pasos aéreos cruces de quebradas).
- Negociación de servidumbres de los corredores para la instalación de la Línea de conducción.
- Negociación del alquiler de los predios que se destinarán a la disposición temporal y selección del material que se utilizará en la construcción.
- Para la indemnización por servidumbre de paso se medirá el área del predio afectado por un ancho de 5m, y de esta manera se determinará la superficie afectada.
- Se calculará el costo por metro cuadrado de superficie afectada y se realizará el pago a los propietarios.

3. Reconocimiento de daños y compra de cultivos y cosechas por:

- Reconocimiento de mejoras existentes y de construcciones en proceso.
- Reconocimiento de daños a cercas vivas, cimientos y accesos previstos.
- Compra de cultivos existentes de todos los predios a intervenir.
- Restauración de la vegetación.
- Reconocimiento de daños a cercas vivas, cercas, cimientos, accesos, semovientes y otros no contemplados (en el caso de contingencias).

Daño emergente y lucro cesante

El desplazamiento físico involuntario de personas y/o actividades económicas causado por el proyecto ha sido evaluado en este numeral es por ello que existe la necesidad de una medida indemnizatoria la cual contiene dos elementos:

- el daño emergente
- el lucro cesante.

El objetivo de esta indemnización es el minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa. En este

sentido es necesario reconocer dos momentos en la ejecución de esta medida el primero el que corresponde a la indemnización y el segundo el seguimiento a las acciones que deben realizarse con la finalidad de que los afectados logren estándares mínimos de vida y acceso a tierra, y servicios, pérdidas causadas por dificultades transitorias, mínimo desmantelamiento de sus redes sociales, oportunidades de trabajo o producción y oportunidades para el desarrollo social y económico. El acuerdo ministerial No. 004-19 del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda el mismo que establece el Reglamento para Validación de Tipologías de <interés Social establece en su Art. 3 numeral 3.1 las Viviendas de interés social del Primer Segmento las mismas que establecen tres valoraciones:

TIPOLOGIA	FRACCIÓN	MONTO
Unifamiliar Terreno Propio dos dormitorios	34,26 SBU	\$ 13498,44 USD
Unifamiliar Terreno Propio tres dormitorios	41,12 SBU	\$ 16201,28 USD
Unifamiliar o Multifamiliar en Terreno de tercero	57,56 SBU	\$ 22678,64 USD
Vivienda de Interés Social con subsidio parcial del Estado	101,52 SBU	\$ 39998,88 USD

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Por otro lado, el grado de vulnerabilidad de las personas es función del alcance de su capacidad para resistir y hacer frente a los peligros de origen antrópico o natural. La pobreza contribuye de manera importante a la vulnerabilidad. Es más probable que las personas pobres vivan y trabajen en zonas expuestas a un peligro potencial y menos probable que dispongan de los recursos necesarios para hacer frente a un evento.

Bajo esta perspectiva la pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) se define como aquel hogar que presenta carencias en la satisfacción de al menos uno de los siguientes componentes: i) calidad de la vivienda, ii) hacinamiento, iii) acceso a servicios básicos, iv) acceso a educación y v) capacidad económica. Para el presente análisis se puede colegir que aquellas viviendas cuyo costo catastral sea inferior a los costos de las viviendas de Interés social con subsidio parcial del Estado poseen hogares vulnerables y este será el índice que defina o no acciones o planes de mitigación. El número de personas que se requiere indemnizar por lucro cesante es pequeño (5 personas, dos predios) el principio rector fue perturbar al mínimo a la población afectada.

Las personas desplazadas tendrán acceso a oportunidades de empleo y servicios urbanos equivalentes o mejores.

Dentro de este contexto las opciones de indemnización y rehabilitación ofrecen un valor equitativo de sustitución de los activos perdidos, así como los medios necesarios para restablecer la subsistencia y el ingreso, reconstruir las redes sociales que respaldan la producción, servicios y asistencia mutua e indemnizar por las dificultades causadas por la transición (como pérdida de cosechas, costos del desplazamiento, interrupción o pérdida del empleo, pérdida de ingresos y otros).

En la siguiente tabla se muestran los supuestos de cálculo del LUCRO CESANTE los valores de. -

CONCEPTO	SUPUESTO DE CALCULO
Reconocimiento de Producción de 5 años	<i>Se reconoce cinco años de producción respetando los ciclos y cosechas del producto analizado.</i>
Gastos derivados del traslado de la industria a un nuevo emplazamiento.	<i>Contempla el traslado de las instalaciones del negocio entendidos como gastos de transporte de toda la maquinaria, estocaje, oficinas, así como mobiliario a la nueva instalación. Los gastos a considerar serán aquellos necesarios para desmontar, trasladar, acondicionar e instalar nuevamente, tanto el mobiliario como los equipos mecánicos</i>
Gastos para el acondicionamiento de un nuevo local.	<i>Gastos necesarios para adaptar el nuevo local a la actividad cuyo traslado impone la administración</i>
Pérdidas por transporte.	<i>Deterioro de elementos motivados en el transporte</i>
Gastos de primer establecimiento.	<i>Gastos derivados del inicio de la actividad como conexiones a las redes de distribución de agua, luz, teléfono y gastos de publicidad</i>
Pérdida de beneficios por paralización de la actividad económica durante el traslado.	<i>15 días a 1 mes incluye indemnizaciones laborales a las que tenga que hacer frente la empresa con motivo de la paralización de la actividad</i>
Pérdida de clientes.	<i>El cambio de ubicación de la empresa supone normalmente una pérdida de la clientela</i>

Elaboración: INGECONSULT, 2019

A continuación, en la tabla se puede observar los valores calculados para el daño emergente y lucro cesante, los valores de sustento del daño emergente se encuentran en el Volumen 10 correspondiente a expropiaciones y servidumbres.

Responsable (s) de la ejecución:

- Contratista a través de supervisión de la EPMAPS a través de un especialista Social.

Seguimiento y Evaluación:

El seguimiento y la evaluación de las presentes medidas indemnizatorias y el Plan de Aplicación será responsabilidad de la Unidad de Relaciones Comunitarias de la EPMAPS y del Experto Social de la Contratista y Fiscalización. Adicionalmente se puede colegir que no existen hogares vulnerables en los predios potencialmente afectados por las obras de la Línea de Conducción Puembo Calderón.

Tabla 175 Programa de Indemnizaciones y Compensaciones

PRC-01	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS									
PROGRAMA DE EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES										
OBJETIVOS:		Evitar molestias a la población que se encuentra dentro del área de influencia mediante la comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de los tramos de la LCPC.								PRC-01.2 PROGRAMA DE EXPROPIACIONES DE INDEMNIZACIONES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia del Proyecto Puembo - Calderón								
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista en manejo de conflictos (QRCC)								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
51	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por molestias ocasionadas durante al etapa constructiva: interrupciones en los servicios básicos, ruido, vibraciones polvo y gases, cierre de vías, generación de desechos.	Realizar las expropiaciones acorde a lo señalado en la Ley	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la fase de construcción	Realización de las expropiaciones acorde a lo señalado en la Ley y los procedimientos que para el fecho tiene señalado la EPMAPS, asegurando una negociación libre y justa y sobre la base de un trazado optimizado que reduzca al mínimo el número de intervenciones.	# expropiaciones realizadas / # de expropiaciones requeridas * 100% acorde a los diseños definitivos del Proyecto.	- Acuerdos previos de adquisición acordados con los propietarios. Actas de expropiaciones	Durante la fase de construcción.	Semestral	Listado de Propietarios afectados diseño definitivo PUEMBO CALDERON (Tabla 175 del Presente Documento)

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Tabla 176 Programa de Contratación de Mano de Obra Local

PRC-01		PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS								
PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL										
OBJETIVOS:		Evitar molestias a la población que se encuentra dentro del área de influencia mediante la comunicación oportuna de las actividades a realizar durante la construcción de los tramos de la LCPC.								PRC-01.3 PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia del Proyecto Puembo - Calderón								
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista en manejo de conflictos (QRCC)								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
52	Generación de Empleo	Mejora de ingresos en la comunidad del Área de Influencia Directa del Proyecto.	Dinamizar la economía local	Inicio de la Fase de Construcción	Se contemplará y dará prioridad a la contratación de la mano de obra local no calificada y calificada, en la medida de lo posible, conforme a las políticas del Ministerio de Trabajo.	#trabajadores locales que cumplan con el perfil solicitados / #trabajadores requeridos	Mantener registros de la contratación de mano de obra local.	Durante la fase de construcción.	1 Vez	Contemplado en el Presupuesto General del Proyecto.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Costo total de la medida:

Los costos ambientales de esta actividad son imputables a la gestión jurídica y a la negociación de los terrenos con destino al uso para las obras del Proyecto.

Los valores del Daño Emergente y Lucro cesante, así como también la negociación de predios y servidumbres están incluidos en los costos del **VOLUMEN 10B: SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES**, de la Línea de Conducción Puembo – Calderón y se presenta en la tabla resumen a continuación.

Tabla 177 Valores de Daño Emergente y Lucro Cesante

NOMBRE		NÚMERO DE PREDIO	DAÑO EMERGENTE	LUCRO CESANTE							COSTO TOTAL LUCRO CESANTE
				Reconocimiento de Producción de 5 años - Cultivos	Gastos de Traslado	Gastos de Acondicionamiento	Pérdidas por transporte	Gastos de Primer Establecimiento	Pérdida de beneficios por paralización o disminución de la actividad económica	Pérdida de Clientes	
PAILLACHO TIPAN MARLENE DEL PILAR	1	5203587									\$ -
SANCHEZ ENDARA JAIME OSWALDO	2	5149349	\$ 3.293,40								\$ -
ESPINOSA VELA JOSE PATRICIO	3	5203601	\$ 4.914,95								\$ -
CERON GARCIA MARCO FIDEL	4	5151127	\$ 192.773,84		\$ 700,00	\$ 800,00	\$ 175,00	\$ 500,00	\$ 12.000,00	\$ 1.200,00	\$ 15.375,00
BORJA QUINGA MATEO	5	5147487	\$ 968,31								\$ -
COMPANIA AGROPERSONAL C LTDA	6	5199620	\$ 51.313,78								\$ -
BANCO INTERNACIONAL S.A.	7	5196111	\$ 92.636,90								\$ -
BANCO INTERNACIONAL S.A.	8	5196122	\$ 11.646,00								\$ -
COMPANIA AGROPERSONAL C LTDA	9	5199432	\$ 244.188,00								\$ -
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA Y OTRA	10	5788067	\$ 162,43								\$ -
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA Y OTRA	11	5788066	\$ 318.500,00								\$ -
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA Y OTRA	12	5788065	\$ 20.367,36								\$ -
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA Y OTRA	13	5788059	\$ 18.067,20								\$ -
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA	14	5788058	\$ 21.772,80								\$ -
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA	15	5788057	\$ 9.169,28								\$ -
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA	16	5788056	\$ 15.667,20								\$ -
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA	17	5788055	\$ 14.361,60								\$ -
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	18	5788054	\$ -								\$ -

NOMBRE		NÚMERO DE PREDIO	DAÑO EMERGENTE	LUCRO CESANTE							COSTO TOTAL LUCRO CESANTE
				Reconocimiento de Producción de 5 años - Cultivos	Gastos de Traslado	Gastos de Acondicionamiento	Pérdidas por transporte	Gastos de Primer Establecimiento	Pérdida de beneficios por paralización o disminución de la actividad económica	Pérdida de Clientes	
CARRERA SIMBANA ROSA ESPERANZA	19	5019436	\$ 291,92								\$ -
CARRERA SIMBANA ELSA SUSANA	20	5019432	\$ 291,92								\$ -
CARRERA SIMBANA LUZ MARIA	21	5138085	\$ 291,92								\$ -
SIMBANA LOACHAMIN VICENTE	22	5203156	\$ 3.664,16								\$ -
GARCES OROZCO LILIAN DEL ROCIO	23	635246	\$ 87.635,67		\$ 1.500,00	\$ 2.000,00	\$ 375,00	\$ 2.000,00	\$ 24.000,00	\$ 2.400,00	\$ 32.275,00
COMITE PRO MEJORAS LOS EUCALIPTOS DE CALDERON	24	5009663	\$ -								\$ -
FLORES AGUIRRE CARLOTA MERCEDES	25	5012064	\$ 3.992,00								\$ -
AGUIRRE ROSAS LILIA MARIA DE LOS DOLORES	26	5008670	\$ 3.992,00								\$ -
MARTINEZ MARTINEZ TERESA Y OTROS	27	5010284	\$ -								\$ -
QUISILEMA GUALOTO MARIA ANGELICA	28	5011829	\$ 18,72	\$ 187,20							\$ 187,20
SIMBANA SIMBANA PEDRO PABLO	29	5559068	\$ 24,96	\$ 249,60							\$ 249,60
LLUGLLUNA PEDRO HDROS	30	5333012	\$ 69,36	\$ 693,64							\$ 693,64
QUISILEMA USHINA SEGUNDO RAFAEL	31	5011868	\$ 41,51	\$ 415,12							\$ 415,12
QUISILEMA GUALOTO MARIA DE LOURDES	32	5604704	\$ 40,83	\$ 408,25							\$ 408,25
ALBUJA ANDRADE LUIS GRACIANO	33	5014629	\$ 49,03	\$ 490,34							\$ 490,34
CONGREGACION NACIONAL DOCENTE DE RELIGIOSAS OBLATAS DE LOS CC SS DE JESUS Y MARIA	34	5007828	\$ 91,48	\$ 914,75							\$ 914,75
			\$ 1.130.298,51								\$ 51.008,90

Fuente: INGECONSULT, 2019

Tabla 178 Listado de Propietarios afectados diseño definitivo PUEMBO CALDERON

NOMBRE	TIPO DE AFECTACION	DOCUMENTO	CLAVE CATASTRAL	NUMERO DE PREDIO	PMAMCA	PMNUME	AREA	Afectación	Longitud/Area	% Afectacion	COSTO
PAILLACHO TIPAN MARLENE DEL PILAR		801692047	1052712004	5203587	\$ 391.380,27	S5-607	3308,86	SI	0,00	0%	\$ -
SANCHEZ ENDARA JAIME OSWALDO	Servidumbre	1700306465	1062701004	5149349	\$ 965.014,50	LOTE 23	43642,86	SI	111,26	2%	\$ 3.293,40
ESPINOSA VELA JOSE PATRICIO	Servidumbre	1705581617	1072707001	5203601	\$ 369.770,40	S/N	8163,41	SI	164,16	12%	\$ 4.914,95
CERON GARCIA MARCO FIDEL	Expropiación Parcial	1702829514	1102710004	5151127	\$ 370.470,06	S/N	10041,35	SI	2947,00	29%	\$ 192.773,84
BORJA QUINGA MATEO	Servidumbre	1702704261	1212401003	5147487	\$ 138.587,19	N2-300	4911,43	SI	194,05	4%	\$ 968,31
COMPANIA AGROPERSAL C LTDA	Expropiación Parcial	1791320344000	1212402001	5199620	\$ 191.923,20	LOTE 37	4765,12	SI	1274,00	27%	\$ 51.313,78
BANCO INTERNACIONAL S.A.	Expropiación Total	1790098354001	424 02 004 000 000 0	5196111	\$ 92.636,90	S/N	2412,42	SI	2412,42	100%	\$ 92.636,90
BANCO INTERNACIONAL S.A.	Expropiación Parcial	1790098354001	425 01 003 000 000 0	5196122	\$ 97.090,92	S/N	1200,00	SI	720,00	60%	\$ 11.646,00
COMPANIA AGROPERSAL C LTDA	Expropiación Total	1791320344001	425 01 004 000 000 0	5199432	\$ 244.188,00	S/N	6840,00	SI	6840,00	100%	\$ 244.188,00
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA Y OTRA	Expropiación Total	1702278589	424 01 018 000 000 0	5788067	\$ 19.353,60	S/N	50400,00	SI	422,99	1%	\$ 162,43
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA Y OTRA	Expropiación Total	1702278589	424 01 017 000 000 0	5788066	\$ 318.500,00	S/N	49000,00	SI	49000,00	100%	\$ 318.500,00
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA Y OTRA	Expropiación Total	1702278590	424 01 016 000 000 0	5788065	\$ 20.367,36	S/N	71659,71	SI	71659,71	100%	\$ 20.367,36
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA Y OTRA	Expropiación Total	1702278591	424 01 010 000 000 0	5788059	\$ 18.067,20	S/N	47050,00	SI	47050,00	100%	\$ 18.067,20
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA	Expropiación Total	1702278589	1242401009	5788058	\$ 21.772,80	LOTE 6	71659,71	SI	71659,71	100%	\$ 21.772,80
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA	Expropiación Total	1702278589	1242401008	5788057	\$ 19.169,28	LOTE 6	52072,18	SI	52072,18	100%	\$ 19.169,28
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA	Expropiación Total	1702278589	1242401007	5788056	\$ 15.667,20	AREA VERDE	38477,32	SI	38477,32	100%	\$ 15.667,20
SALAZAR ANDERSON MARIA ELENA	Expropiación Total	1702278589	1242401006	5788055	\$ 14.361,60	AREA VERDE	36794,02	SI	36794,02	100%	\$ 14.361,60
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	Expropiación Total	1760003410000	1242401005	5788054	\$ 99.840,00	AREA VERDE	228484,00	SI	228484,00	100%	\$ -
CARRERA SIMBANA ROSA ESPERANZA	Servidumbre	1704817798	1262101004	5019436	\$ 13.190,40	OE5-169	912,98	SI	9,60	6%	\$ 291,92
CARRERA SIMBANA ELSA SUSANA	Servidumbre	1704534476	1262101003	5019432	\$ 13.190,40	OE5-169	913,22	SI	9,60	6%	\$ 291,92
CARRERA SIMBANA LUZ MARIA	Servidumbre	1704142759	1262101002	5138085	\$ 13.190,40	S/N	915,64	SI	9,60	6%	\$ 291,92
SIMBANA LOACHAMIN VICENTE	Servidumbre	1700426404	1271911002	5203156	\$ 35.606,40	S/N	8159,89	SI	73,43	9%	\$ 3.664,16
GARCÉS OROZCO LILIAN DEL ROCIO	Expropiación Total	1710602127	1321713009	635246	\$ 87.422,57	S/N	788,72	SI	34,14	100%	\$ 87.635,67
FLORES AGUIRRE CARLOTA MERCEDES	Servidumbre	1704986528	1402002002	5012064	\$ 56.884,92	N8-60	4740,45	SI	96,62	12%	\$ 3.992,00
AGUIRRE ROSAS LILIA MARIA DE LOS DOLORES	Servidumbre	1702374644	1402002001	5008670	\$ 59.659,32	N9-38	4971,27	SI	96,11	12%	\$ 3.992,00
QUISILEMA GUALOTO MARIA ANGELICA	Servidumbre	1704859527	1481703001	5011829	\$ 184.800,00	S/N	50548,94	SI	58,26	1%	\$ 18,72
SIMBANA SIMBANA PEDRO PABLO	Servidumbre	1700134792	1491702004	5559068	\$ 73.920,00	S/N	20934,82	SI	800,00	4%	\$ 24,96
LLUGLLUNA PEDRO HDROS	Servidumbre	0	1491702001	5333012	\$ 171.740,00	S/N	31178,45	SI	223,33	4%	\$ 69,36
QUISILEMA USHINA SEGUNDO RAFAEL	Servidumbre	1700423849	1501702001	5011868	\$ 45.254,78	N9-38	12244,67	SI	133,05	7%	\$ 41,51
QUISILEMA GUALOTO MARIA DE LOURDES	Servidumbre	1705221453	1501701007	5604704	\$ 482,43	S/N	14695,38	SI	130,85	5%	\$ 40,83
ALBUJA ANDRADE LUIS GRACIANO	Servidumbre	1000258580	1491701001	5014629	\$ 402.834,14	S7-192	108990,17	SI	157,16	1%	\$ 49,03
CONGREGACION NACIONAL DOCENTE DE RELIGIOSAS OBLATAS DE LOS CC SS DE JESUS Y MARIA	Servidumbre	1791332288000	1501601001	5007828	\$ 1.561.074,95	S5-555	564191,94	SI	293,19	0%	\$ 1.155,64
											\$ 1.131.362,67

Fuente: INGECONSULT, 2019

11.7 Plan de Relaciones Comunitarias Fase de Operación

PRC-02		PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS FASE DE OPERACIÓN							
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS									
OBJETIVOS:		Informar a la comunidad del AID sobre las características del Proyecto durante la fase de operación y despejar las dudas de las mismas.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		EPMAPS.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
53	Falta de información a la comunidad	Conflictos con la comunidad por molestias ocasionadas durante al etapa constructiva: interrupciones en los servicios básicos, ruido, vibraciones polvo y gases, cierre de vías, generación de desechos.	Disminuir los conflictos que se pueden generar por la operación de la LCPC.	Inicio de la Fase de Operación /Final de la Fase de Operación.	Previo al inicio de la operación se deberá difundir los contenidos de la misma y el PMA específico para esta fase a la comunidad y autoridades del área de influencia directa.	% de Difusión del PMA Operación a la Comunidad del AID	Registros de las reuniones para la difusión del PMA Operación al comunidad del AID..	Andes de la fase de operación del Proyecto.	2 veces al año
54				Inicio de la Fase de Operación /Final de la Fase de Operación.	Mantener un sistema de comunicación directo con las comunidades del área de influencia directa e indirecta y autoridades locales.	% del Sistema de comunicación implementado.	Registros del sistema de comunicación con la comunidad y autoridades locales.	Durante la Fase de operación del Proyecto.	Anual
55				Inicio de la Fase de Operación /Final de la Fase de Operación.	Realizar un seguimiento verificable, de cumplimiento de todos los compromisos adquiridos entre la EPMAPS y las comunidades y/o personas del AID del Proyecto, así como de las quejas y reclamos que generen por parte de la comunidad.	# Reuniones o diálogos mantenidos / # Reuniones o diálogos previstos * 100%	Mantener registros fotográficos o actas de las reuniones o diálogos con la comunidad / autoridades.	Durante la Fase de operación del Proyecto.	Anual
						# de Dudas y quejas atendidas / # de Dudas y quejas totales * 100%	Mantener registros fotográficos o actas de las reuniones o diálogos con la comunidad / autoridades.	Durante la Fase de operación del Proyecto.	Anual

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRESUPUESTO PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
			PUEMBO-CALDERON				
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
745	Vol 11	517565	DIÁLOGO PERMANENTE CON LA POBLACIÓN ANTES, DURANTE Y DESPÚES DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	U	4,00	\$ 6.720,01	\$ 26.880,04
746	Vol 11	517566	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON MORADORES DE LAS COMUNIDADES QUE SE ENCUENTRAN CERCANAS A LAS OBRAS CIVILES	U	4,00	\$ 23.040,00	\$ 92.160,00
747	Vol 11	517567	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON JUNTAS PARROQUIALES, REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES FUNCIONALES Y TERRITORIALES, REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES	U	4,00	\$ 14.400,00	\$ 57.600,00
SUB PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN							
748	Vol 11	517568	Afiches informativos	U	50,00	\$ 1,50	\$ 75,00
749	Vol 11	517569	Instructivos o trípticos (Incluye Distribución)	U	1.000,00	\$ 0,35	\$ 350,00
750	Vol 11	517570	COMUNICATIVOS RADIALES (DURACIÓN 30 SEG)	U	730,00	\$ 15,68	\$ 11.446,40
751	Vol 11	517571	Comunicados de prensa (1/4 de página)	U	4,00	\$ 380,00	\$ 1.520,00
752	Vol 11	517572	CARTELERAS INFORMATIVAS	U	8,00	\$ 14,56	\$ 116,48

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.8 PLAN DE CONTINGENCIAS

11.8.1 Prevención y control de contingencias fases de construcción y operación

Tabla 179 Plan de contingencias

PRC-01		PLAN DE CONTINGENCIAS							
PLAN DE CONTINGENCIAS									
OBJETIVOS:		Contar con medidas de acción inmediata para enfrentar eventos inesperados durante la construcción del Proyecto.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo							
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
56	Accidentes Laborales / Eventos Naturales	Afectaciones y lesiones ocasionadas por accidentes naturales o eventos naturales.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de construcción.	Disponer un plan de contingencias específico para el proyecto, que contemple cada frente de trabajo.	% Contingencias o emergencias atendidas.	Mantener registros de la aplicación de los procedimientos en caso de presentarse una contingencia.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Anual
57					El Equipo de contingencias contará con un Jefe, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate, informar al constructor del tipo y magnitud del desastre.	Jefe de Equipo de Contingencias designado.	Registro de designación del Jefe de contingencias, mediante un acta firmada.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	anual.

PRC-01		PLAN DE CONTINGENCIAS							
PLAN DE CONTINGENCIAS									
OBJETIVOS:		Contar con medidas de acción inmediata para enfrentar eventos inesperados durante la construcción del Proyecto.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo							
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
58					Capacitar al personal que trabaje en los frentes de obra en cómo actuar en el caso de presentarse una contingencia.	#personal capacitado /# personal total construcción * 100%	Registro de los informes de capacitación, registro fotográfico.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Anual
59					Mantener publicado en los frentes de trabajo el número de contacto de la lista de entidades de apoyo externo ECU 911, hospitales, bomberos más cercanos al AID	#publicaciones del número de emergencia /#de frentes de trabajo * 100%	Registro fotográfico de la publicación del número de emergencia.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Mensual
60					Realizar simulacros de evacuación y de emergencia con el personal.	#número de simulacros realizados /#de simulacros previstos * 100%	Mantener informes de la evaluación de los simulacros realizados.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Semestral

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRC-01.2		ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIOS								
PLAN DE CONTINGENCIAS										
OBJETIVOS:		Prevenir la ocurrencia de incendios en los frentes de trabajo durante las actividades constructivas.								PRC-01.2
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo								
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
61	Accidentes Laborales / Eventos Naturales	Ocurrencia de accidentes durante la construcción del Proyecto.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de construcción.	Contar con un extintor en los frentes de obra, el cual debe estar colocado en un lugar visible y con la debida señalización.	#Equipos adquiridos /# equipos utilizados en el incendio. * 100%	Disponibilidad de materiales, equipos y herramientas para la atención de contingencias. Registro fotográfico	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Anual	
62					No fumar en los frentes de obra.	Señales que indiquen no fumar en el área del proyecto.	Registro de señales colocadas en los frentes de trabajo. Registro fotográfico.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente	
63					Se debe realizar una inspección de las condiciones de los extintores con frecuencia semestral.	%de Extintores inspeccionados.	Registro de inspección de extintores.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente	
64					El personal de la obra debe conocer la ubicación de los extintores y su manejo.	% de personal capacitado en la ubicación y uso de extintores.	Registro de capacitación al personal sobre el uso y manejo de extintores.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente	

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRC-01		PLAN DE CONTINGENCIAS							
PLAN DE CONTINGENCIAS									
OBJETIVOS:		Prevenir la ocurrencia de accidentes en los diferentes frentes de trabajo y obras durante la construcción y operación del Proyecto.							PCO-01.3: ACTUACIÓN EN CASO DE LESIONES CORPORALES Y ACCIDENTES VEHICULARES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, obras construídas.							
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
65	Accidentes Laborales / Eventos Naturales	Afección a la salud y seguridad de los trabajadores por accidentes producidos durante la construcción y operación del Proyecto.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de construcción.	Realizar procedimientos de primeros auxilios en el área de contingencia.	Tiempo que ha transcurrido en respuesta a la emergencia producida.	Respuesta inmediata a la emergencia a través de su protocolo. Informe del accidente Registro fotográfico.	Durante la fase de construcción y operación del Proyecto.	Permanente
66					Realizar procedimientos de evaluación médica en donde debe identificar el centro hospitalario de mejor facilidad de acceso.				
67					Realizar simulacros.	# de simulacros realizados / # de simulacros previstos.	Informe de simulacros realizados, registro fotográfico y en video.	Durante la fase de construcción y operación del Proyecto.	
68					Contar con un botiquín de primeros auxilios	# de botiquines comprados/ # de botiquines previstos.	Registro de adquisición y compra de botiquines de primeros auxilios.		

Elaboración: INGECONSULT, 2019

OBJETIVOS:		Prevenir la ocurrencia de derrames de hidrocarburos en los frentes de trabajo durante las actividades constructivas.								PCO-01.4: ACTUACIÓN EN CASO DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de Trabajo								
RESPONSABLE:		El Contratista, El Personal de Obra (Fase de Construcción); EPMAPS (Operación).								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
71	Accidentes Laborales / Eventos Naturales	Afectación al ambiente por derrame de hidrocarburos	Prevenir la ocurrencia de contingencias en los diferentes frentes de trabajo por negligencia o irresponsabilidad durante la ejecución de las actividades constructivas y operativas.	Inicio de la fase de construcción / final de la fase de construcción	Establecer la ubicación del incidente, estimar su tamaño y tipo.	% Derrame controlado	Informe del accidente del derrame de hidrocarburos.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente.	El valor de esta medida se encuentra especificada en el Plan de Manejo de Desechos SubPlan PMD: 01.2 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS MEDIDA 32
72					Mantener una dotación de los kits anti derrame de hidrocarburos.	# de kits de emergencia utilizados / # de kits de emergencia previstos	Informe de registro de adquisición de kits antiderrames.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente.	
73					Mantener alejadas fuentes de ignición del área de derrame.	Mapa de ubicación de fuentes de ignición en el proyecto.	Informe de ubicación correcta de las fuentes de ignición. Registro Fotográfico.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente.	
74					Disposición final del material de derrame a lugares adecuados y luego con gestores	% de material de derrame dispuesto en lugares adecuados.	Informe de disposición del material del derrame en lugares establecidos por la Normativa Vigente. Registro fotográfico.	Durante la construcción y operación del Proyecto.	Permanente.	

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRESUPUESTO PLAN DE CONTINGENCIAS

CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
517345	EXTINTOR TIPO ABC	U	5,00	136,55	\$ 682,75
517346	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS	U	10,00	84,28	\$ 842,80
517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	PLAZA	1,00	2.884,45	\$ 2.884,45

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.9 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO FASE DE CONSTRUCCIÓN²¹

11.9.1 Salud y seguridad en los frentes de trabajo

Tabla 180 Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Identificar los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para la ejecución de las distintas actividades en la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto LCPC, en base a los reglamentos vigentes: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias para el Control de Obras de la EPMAPS.							PSO-01.1: PROHIBICIONES Y OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
75	Falta de aseguramiento a los trabajadores de la obra.	Afectación a la integridad física de los trabajadores, transeúntes, equipos y maquinaria.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de construcción / Final de la Fase de Construcción	Mantener la aplicación efectiva de seguridad y salud mediante la práctica de una política de seguridad y salud, gestión de riesgos del trabajo, dotación de ropa y equipos de seguridad conforme a la exposición de riesgos, métodos de trabajo que garanticen protección de los trabajadores, Notificación de accidentes y enfermedades de trabajo, Capacitación, Adiestramiento e inducción para prevención de riesgos, afiliaciones al IESS, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Plan o Manual de Seguridad, Exámenes médicos acorde a los riesgos.	# de Acciones de seguridad y salud ejecutadas / # de acciones planteadas	Registros varios (documentos, matrices, fotografías, listados)	Toda la fase constructiva	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2019

²¹ En el Volumen 13 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL se encuentra detallada de forma más extensa los procedimientos para Circulación de obra, para Trabajos de Soldadura, etc.

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Identificar los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para la ejecución de las distintas actividades en la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto LCPC, en base a los reglamentos vigentes: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias para el Control de Obras de la EPMAPS.							PSO-01.2: OBLIGACIONES, DERECHOS Y PROHIBICIONES DE LOS TRABAJADORES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
76	Falta de conocimiento del nuevo personal en SSO	Accidentes ocasionados por la falta de conocimiento del personal en SSO	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	Los trabajadores y contratista tendrán la obligación de cumplir normas y reglamentos, usar adecuadamente instrumentos y materiales de trabajo, operar equipos con autorización y capacitación, participar en programas de prevención de riesgos, someterse a los exámenes médicos programados y conocer sus resultados. Los trabajadores serán informados en cuanto a riesgos del trabajo, podrán intrumprir las actividades cuando se considere que un peligro inminente y ponga en riesgo su seguridad y la de otros trabajadores. Queda prohibido para el trabajador: ingresar al trabajo en estado de embriaguez, fumar en lugares peligrosos, distraer la atención en sus labores, con juegos o riñas, operar sin mecanismos de protección o inobservar la señalización de seguridad.	# Acciones de seguridad y salud ejecutadas /# de acciones planteadas.	Registros varios (documentos, matrices, fotografías, listados)	Toda la fase constructiva	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Identificar los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para la ejecución de las distintas actividades en la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto LCPC, en base a los reglamentos vigentes: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias para el Control de Obras de la EPMAPS.							PSO-01.3: NORMATIVA ORGANIZACIÓN SSO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
77	Falta de conocimiento de la normativa de SSO	Afectación a la integridad física de los trabajadores, transeúntes, equipos y maquinaria	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	En las obras o centros de trabajo con un número mayor a cincuenta trabajadores, deberá contar con una Unidad de Seguridad y Salud y Servicio Médico, liderados por profesionales con formación especializada, además del Comité de Salud y Seguridad. En las obras o centros de trabajo con número igual o menor a cincuenta trabajadores, deberá contar con un Responsable de prevención de riesgos con formación en seguridad y salud en el trabajo y además un Comité de Salud y Seguridad, y si no superara los quince trabajadores contará con un Delegado de Seguridad y Salud.	# de Acciones de seguridad y salud ejecutadas / # de acciones planteadas.	Registros varios (documentos, fotografías, listados)	Durante la Fase de Construcción - Operación.	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Establecer claramente las áreas de trabajo.							PSO-01.4 DELIMITACIÓN DE LOS FRENTE DE TRABAJO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
78	Inexistencia de la delimitación de las áreas de trabajo	Accidentes ocasionados por la no delimitación de las áreas de trabajo.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	Los campamentos (de implantarse), deberán construirse en zonas seguras y contando con los servicios que cumplan normativa vigente, incluyendo: baterías sanitarias, vestuarios, agua, servicios quecumplan normativa vigente, incluyendo: baterías sanitarias, vestuarios, agua potable, botiquin, bodega, instalaciones eléctricas en perfecto estado, las instalaciones eléctricas provisionales las realizará personal especializado con la autorización d ela EEQ en caso de ser necesario.	#Número de frentes de trabajo delimitados #/ de frentes de trabajo existentes *100%	Manetener informes y registros fotográficos de la delimitación de áreas de trabajo.	Al inicio de la fase de construcción.	Una vez

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Identificar los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para la ejecución de las distintas actividades en la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto LCPC, en base a los reglamentos vigentes: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y al Manual de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias para el Control de Obras de la EPMAPS.							PSO-01.5 PROTECCIÓN A TERCEROS
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
79	Generación de accidentes	Afectación a la integridad física de los transeúntes y visitantes.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	<p>Confinar el área de trabajo con cerramiento de al menos 2 metros de altura, asegurando la prohibición de ingreso a personas y vehículos ajenos a la obra. (Puede sugerirse paneles metálicos, o si el caso lo amerita y por el costo de yute).</p> <p>Para las excavaciones deberá considerar las condiciones del terreno, incluyendo el análisis de suelo y otros análisis que permitan adoptar las precauciones necesarias para prevenir accidentes.</p> <p>En las excavaciones ataludadas se considerarán los aspectos técnicos en función de tipo de suelo.</p> <p>En las excavaciones manuales que necesiten entibación, se realizará a medida que se profundice y por franjas cuya altura máxima vendrá determinada por las condiciones del terreno.</p> <p>En ningún momento la profundidad de la franja pendiente de entibación será superior a 1,50m.</p> <p>En los casos que el terreno lo requiera, se procederá a su entibación, de forma continua, conjuntamente con la extracción de tierras.</p> <p>En caso de que la excavación sea mayor a 1,50m se deberá entibar las paredes de las zanjas.</p> <p>Toda madera usada en entibamiento debe ser de buena calidad y sin defectos.</p> <p>Para zanjas de 1,5m a 2,5m de profundidad, la madera para entibado debe tener un espesor menor de 4cm.</p> <p>Para zanjas de más de 2,5m de profundidad, la madera para entibado debe tener un espesor menor de 7cm.</p> <p>En excavaciones por medios mecánicos con taludes no estables y de profundidad superior a 1,50m se prohíbe la entrada de personas.</p> <p>El entibado de dichas excavaciones se deberá efectuar desde el exterior, de tal manera que los trabajadores no tengan que entrar a la excavación.</p> <p>En cuanto a caídas de objetos, medidas operativas, demoliciones, hundimientos, caída y evacuación de materiales, cimentación, edificación, estructuras metálicas, estructuras de hormigón, encofrados, losas entre otros trabajos, soldadura y corte, tareas de mantenimiento, trabajos en altura se deberá adoptar las medidas de prevención de riesgos conforme lo establecido en el PSO.</p>	% de Cumplimiento del reglamento Indicadores de cumplimiento acorde al Reglamento Interno.	Mantener registros de la aplicación del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad.	Durante la fase de construcción-operación	Semestral

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL									
OBJETIVOS:		Ejecutar actividades por parte del personal calificado.							PSO-01.6 PERSONAL CALIFICADO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
80	Personal no calificado para manejo de maquinaria pesada.	Accidentes producidos por personal no calificado.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	La operación de maquinaria pesada de obra será efectuada únicamente por personal calificado y autorizado con licencia para el efecto, se evitará dejar las máquinas estacionadas en zonas de circulación, cuando esto no sea posible, se indicará la presencia de las máquinas mediante señalización adecuada, en las noches será obligatorio utilizar señales luminosas, se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras para evitar atropellos o golpes, se prohíbe el transporte de personas sobre máquinas, para casos en que la visibilidad pueda disminuir a causa del polvo producido por la circulación de las máquinas, se establecerá un sistema de riego sin riesgo de deslizamiento en la vía de circulación.	Número de conductores que cuenten con la calificación indicada en sus respectivas licencias.	Mantener copias de las licencias del personal calificado para la operación de maquinaria. Registros fotográficos	Durante la construcción - operación del Proyecto.	Permanente.
81	Personal no calificado para manejo de maquinaria pesada.	Accidentes producidos por personal no calificado.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	La maquinaria pesada deberá cumplir con: focos de marcha adelante y de retroceso, servofreno y freno de mano, bocina y faro de retroceso, un extintor en cada lado de la cabina del operador, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impacto, espejos retrovisores, cabina ergonómica que ayuden a una postura correcta del operador y le protejan de vibraciones, del polvo, ruido y gases de combustión, botiquín de primeros auxilios y demás consideraciones de seguridad.	#de maquinarias aptas para la construcción/#de maquinarias totales para la construcción *100%	Hoja técnica o manual de la maquinaria de construcción. Registro fotográfico	Durante la construcción del Proyecto	Permanente.
82	Personal no calificado para manejo de maquinaria pesada.	Accidentes producidos por personal no calificado.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	Las máquinas deberán contar con inspecciones preventivas que garanticen su adecuado funcionamiento, los caminos por lo que debe circular la maquinaria deberán ser seguros, el maquinista antes de abandonar la maquinaria dejará en reposo en contacto con el suelo la pala o cucharón, puesto el freno de mano y apagando el motor, retirando la llave del contacto.	Número de inspecciones preventivas realizadas/Número de inspecciones preventivas estimadas * 100%	Registros de las inspecciones preventivas realizadas Registro fotográfico	Durante la construcción del Proyecto	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							PSO-01.7 PASOS PROVISIONALES
OBJETIVOS:		Ejecutar actividades por parte del personal calificado.							
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad;							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
81	Generación de accidentes en pasos y pasarelas, rampas provisionales.	Afectación a la integridad física de los transeúntes y visitantes.	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	En aquellos lugares por los que deban circular los trabajadores, transeúntes y visitantes se deberán disponer de pasos o pasarelas con un ancho mínimo de 600mm y un piso unido y sin resaltes, y las situadas a más de 1.8 metros de altura dispondrán además de barandillas y rodapiés reglamentarios, cuando se prevé la rodadura de carretillas u otros equipos al ancho mínimo serán de 800 milímetros, los andamios serán inspeccionados diariamente, los elementos de sujeción en los ensambles serán de características tales, que permitan mantener en todo momento la rigidez de la unión, cuando se haga uso de elementos metálicos, deberán reunir las condiciones de resistencias adecuadas, los tabloneros que forman el piso de andamio se dispondrán y sujetarán sólidamente de modo que se impida el deslizamiento o deberán ir unidos de manera que cubran toda la superficie del piso del andamio. • Las cuerdas estarán en perfectas condiciones de uso: no presentarán fibras rotas, cortes, desgastes, raspaduras, ni otros desperfectos que mermen su resistencia.	# de Acciones de Seguridad y Salud Ejecutadas / # de Acciones planteadas.	Registros de inspección. Registros fotográficos.	Durante la construcción - operación del Proyecto.	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
OBJETIVOS:		Diseñar medidas para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.						PSO-01.8 SSO TRABAJADORES	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad; Operación: EPMAPS a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
82	Carencia de protección colectiva e individual	Incremento en las lesiones por la carencia de protección colectiva e individual	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la Fase de Construcción / Final de la Fase de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán protecciones colectivas para los trabajos que se realicen en alturas superiores a un metro ochenta centímetros, de igual forma Las gradas en proceso de construcción, hasta no disponer de sus pasamanos definitivos, deberán estar protegidas del lado del hueco por barandillas reglamentarias, o por cualquier otro sistema que evite la caída del personal que tenga que circular por ellas. En caso de no ser posible se tomarán medidas de protección personal concretas cuyas características dependerán de la necesidad particular de los puestos de trabajo, los EPIs, contarán con la respectiva homologación o certificación y no representarán por sí mismos un riesgo adicional para el trabajador. En función del riesgo se empleará los siguientes elementos de protección personal: Arnés de seguridad, cascos de seguridad, protección respiratoria, protectores de ojos, guantes de cuero, caucho u otro material adecuado, botas de caucho, cuero o zapatos de seguridad, con suela antideslizante, protectores auditivos. Para trabajos de soldadura y corte deberán realizarse en lugares ventilados y los trabajadores deberán utilizar máscaras de soldar, protecciones del cuerpo y extremidades apropiados para trabajos de soldadura y ropa de trabajo. 	# de EPP entregados a personal de obra / # de EPP Adquiridos para el personal de obra * 100%	Registros de entrega de los EPPS Registros fotográficos.	Durante la construcción - operación del Proyecto.	Permanente

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PSO-01		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
OBJETIVOS:		Diseñar medidas para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.							PSO-01.9: SEÑALIZACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Construcción : Contratista a través del Especialista de Salud y Seguridad; Operación: EPMAPS a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
83	Falta de señalización en los frentes de trabajo	Accidentes ocasionados por la falta señalización preventiva en los frentes de trabajo	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Es obligación del contratista colocar a lo largo de la obra señalización (NTE 439; 3864) preventiva, informativa, de obligación, con el fin de que el riesgo sea fácilmente identificado por los trabajadores o personal que ingrese a las áreas de trabajo. 	#Señales colocadas / # Señales previstas en el frente de trabajo * 100%	<p>Registro de la colocación de la señalética en todos los frentes de trabajo.</p> <p>Mantener registros fotográficos de la señalética de las áreas de trabajo.</p>	Durante la Fase de Construcción - Operación.	Una sola vez en el frente y reponer cada vez que lo amerite.
84	Falta de señalización en el AID de la construcción	Inconvenientes con la población del sector	Cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad (IESS), cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en Obras públicas y otras.		<ul style="list-style-type: none"> • El contratista deberá garantizar medios de acceso a todas las residencias o locales comerciales situados en el trayecto de las obras, causando inconvenientes mínimos para el público, se colocará en su lugar de trabajo todas las señales necesarias antes de iniciar cualquier trabajo que constituya un riesgo, para trabajos en la noche se empleará señales reflexivas, lámparas o reflectores con avisos. • Para marcar un paso seguro se pueden usar vallas temporales, cercados, conos, cintas de peligro entre otros. • Todos los elementos para una adecuada señalética serán proporcionados por el contratista de la obra en el caso de interrupciones imprevistas en las vías públicas. • Confinamiento a los frentes de obra y otros sitios de afectación de la obra. 	# de rótulos, conos instalados / # de rótulos, conos presupuestados	Mantener registros fotográficos de la señalética de las áreas de trabajo.		

Elaboración: INGECONSULT, 2019

FASE DE OPERACIÓN

11.9.2 Salud y seguridad en los frentes de trabajo fase de operación

Tabla 181 Plan de salud y seguridad en el trabajo

PSO-02		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
OBJETIVOS:		Diseñar medidas para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.							PSO-02 SALUD Y SEGURIDAD EN LA FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Operación: EPMAPS a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
85					Identificar los riesgos laborales a los puestos laborales de la LCPC	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Informe de avance en la implementación.	Hasta el primer trimestre de iniciada la operación.	Permanente
86	Generación de afectación a la integridad física de los operadores, personal técnico, visitas, equipos y maquinaria en la fase de operación y mantenimiento.	Afectación a la integridad física de los operadores, personal técnico, visitas, equipos y maquinaria en la fase de operación y mantenimiento.	Protección debida al personal que laborará en las actividades de operación y mantenimiento de la LCPC..	Inicio de la Fase de Operación / Final de la Fase de operación	Mantener aprobado y actualizado, y cumplir con el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Oficio de aprobación y/o actualización del reglamento.	Durante la fase de operación.	Permanente
87					Mantener registros de entrega, uso y estado de equipo de protección personal para verificar la utilización por parte del personal.	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Registros de entrega, uso y estado del EPP	Durante la fase de operación.	Permanente
88					Adiestrar al personal sobre temas de seguridad y salud ocupacional, mantener los registros de capacitación y evaluación de la capacitación firmados.	#Personal capacitado en SSO / #Personal Total Operación LCPC *100%	Registros firmados de asistencia y aprobación de la capacitación, Registro Fotográfico.	Durante la fase de operación.	Semestral

PSO-02		PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
OBJETIVOS:		Diseñar medidas para preservar la salud y seguridad de los trabajadores.							PSO-02 SALUD Y SEGURIDAD EN LA FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo, oficinas, bodegas, AID del Proyecto.							
RESPONSABLE:		Operación: EPMAPS a través del Especialista de Salud y Seguridad							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
89					En caso de producirse un incidente o accidente se deberá aplicar el Procedimiento para notificación interna, aviso, investigación y registro de accidentes	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Informe del evento.	Durante la fase de operación.	Cada vez que se produzca un suceso
90					Realizar un mantenimiento de señalización en todos los componentes del proyecto LCPC en operación y ajustar la señalética a los estándares de la norma INEN 439 e INEN 3864 principalmente o en función a la norma vigente	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Fotografía in situ	Durante la fase de operación.	Una sola vez
91					Elaborará informes mensuales que incluyan estadísticas sobre consulta médica, accidentes e incidentes, reuniones de seguridad, capacitación, entre otros, más las horas-hombre de trabajo acumulados.	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Registros de informes	Durante la fase de operación.	Mensual
92					Las oficinas deberán estar dotados de un Botiquín, con los implementos básicos para cubrir atenciones emergentes. El mismo que estará equipado de parches y ungüentos para quemaduras, vendas para torniquetes, vendajes adhesivos, vendas distintos anchos (5 y 10 cm.), frascos de agua oxigenada, frascos de desinfectantes mertiolate tijeras, cajas de copos de algodón absorbente estéril, gasa, cajas de analgésicos, cápsulas de antibióticos,	Actividad realizada/actividad propuesta * 100%	Registro de compra de botiquines, Registro fotográfico	Durante la fase de operación.	Cuando se requiera durante la Operación

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRESUPUESTO PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PUEMBO-CALDERON							
			PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD				
756	Vol 11	517511	CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS Y COMBATE CONTRA INCENDIOS	EVENTO	2,00	\$ 840,00	\$ 1.680,00
757	Vol 11	517504	ARMARIO DE INSUMOS DE PRIMEROS AUXILIOS	U	4,00	\$ 1.920,00	\$ 7.680,00
758	Vol 11	505536	CINTA PLASTICA (PELIGRO)	M	24.800,00	\$ 0,19	\$ 4.712,00
759	Vol 11	517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	PLAZA	1,00	\$ 2.884,45	\$ 2.884,45
760	07.003.10.154	517339	CERRAMIENTO PROVISIONAL YUTE (INC. DESMONTAJE)	M	100,00	\$ 10,58	\$ 1.058,00
761		517603	CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS	m	110,00	\$ 5,30	\$ 583,00
762		517602	CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS	M	100,00	\$ 64,22	\$ 6.422,00
763	07.003.10.163	517348	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO PEDESTAL 0,60X0,60 M.	U	5,00	\$ 641,23	\$ 3.206,15
764	07.003.10.164	517349	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO CABALLETE 0,70X0,50 M.	U	88,00	\$ 93,17	\$ 8.198,96
765	Vol 13	517573	EXAMENES MEDICOS	U	300,00	\$ 84,00	\$ 25.200,00
766	Vol 13	517574	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	U	300,00	\$ 295,97	\$ 88.791,00
767		517351	PASO PEATONAL PROVISIONAL,PASARELAS, BARANDILLAS, RODAPIES (MAT/TRANS/INST)	M	125,00	\$ 69,67	\$ 8.708,75

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.10 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

11.10.1 Monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

Tabla 182 Plan de monitoreo y seguimiento

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento							
PLAN DE MONITOREO									
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.							PMO-01.1: Monitoreo de la Calidad del Aire
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo de la LCPC							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista Ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
93	Generación de emisiones de combustión, material particulado y generación de ruido y vibraciones	Contaminación atmosférica por emisiones de combustión, material particulado y generación de ruido y vibraciones.	Cumplimiento del AM 097, Anexo 4, Norma de la Calidad del Aire Ambiente. Afirmación que las medidas de los planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la Fase de construcción / Final de la Fase de Construcción	Medición periódica de los niveles de ruido en los diferentes frentes de obra, vulnerables a los efectos de ruido, los que no deben sobrepasar los niveles permisibles estipulados en la normativa ambiental. (Esta medida se encuentra descrita en el Plan de Prevención y mitigación de impactos).	# de sitios con monitoreo de ruido / # de sitios vulnerables a los efectos de ruido	Registro de reportes de monitoreo de ruido Registro fotográfico.	Se medirá durante el período de construcción del Proyecto en los sitios definidos por la fiscalización ambiental.	Semestral
94					Se vigilará el buen estado de funcionamiento de la maquinaria de construcción. La supervisión ambiental llevará un registro de mantenimiento de las máquinas en función de las horas de uso. Se revisará que se hayan llenado correctamente los registros de mantenimiento de maquinaria. Si algún equipo se encuentra descalibrado o en mal funcionamiento, la Supervisión Ambiental o de SSO exigirá sea retirado para su calibración y mantenimiento previo a ser reincorporada al frente de trabajo.	# de equipo o maquinaria con revisión de funcionamiento / # de equipos o maquinarias definidos por la supervisión ambiental para la revisión	Registros de mantenimiento de maquinaria y/o reportes de la supervisión ambiental o de seguridad industrial	Se medirá durante el período de construcción del proyecto en los sitios definidos por la fiscalización ambiental	Confirme lo indique la normativa ambiental y la fiscalización.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento								
PLAN DE MONITOREO										
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.								PMO-01.2: Monitoreo de la Calidad del Agua
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo de la LCPC								
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista Ambiental								
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	
95	Generación de contaminantes al agua por las actividades constructivas de la LCPC	Contaminación del recurso agua por descargas de aguas negras y grises y por arrastre de sedimentos o aceites combustibles a través de la ecorrenxia superficial durante los trabajos de la LCPC.	Cumplimiento del AM 097, Anexo 1, Norma de la Calidad del Agua Afirmación que las medidas de lo planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	La Supervisión ambiental efectuará una vigilancia visual de los cursos de agua que potencialmente puedan ser afectados por disposición de materiales, descargas de agua, o por arraste de material fino, combustibles, mediante la escorrenxia.	# de cursos de agua inspeccionados por la supervisión / # de cursos de agua vulnerables de contaminación	Reporte de la supervisión ambiental Registro fotográfico.	Durante la fase de construcción del Proyecto.	Mensual	
96					Se realizará un monitoreo trimestral de Calidad del Agua en los cuerpos determinados por la Supevisión Ambiental como vulnerables de contaminación. Se evaluarán los parámetros establecidos en la normativa ambiental aplicable.	# de cursos de agua monitoreados / # de cursos de agua vulnerables de contaminación	Reportes trimestrales de la calidad de agua de los cursos monitoreados.		Durante la fase de construcción del Proyecto.	Antes de iniciar el Proyecto Durante (semestral) Al final de la obra

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento							
PLAN DE MONITOREO									
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.							PMO-01.3: Monitoreo de Flora y Fauna
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo de la LCPC							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista Ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
97	Generación de afectaciones a la flora y fauna del sector por las actividades constructivas del Proyecto.	Afectación a la flora y fauna de la zona del proyecto en especial en la zona del cruce del Guayllabamba y Quebrada Tamauco.	Afirmación que las medidas de lo planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la fase de Construcción /Final de la fase de construcción	Desbrozar estrictamente el área requerida.	# de especies sensibles encontradas / # especies totales encontradas	Registro de monitoreo de especies de flora y fauna. Registro Fotográfico.	Durante la etapa de construcción del Proyecto.	Análisis Semestral.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento							
PLAN DE MONITOREO									
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.							PMO-01.4: Monitoreo de Calidad del Suelo
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo de la LCPC							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista Ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
98	Generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos	Contaminación de suelos por generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos	Afirmación que las medidas de lo planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	La Supervisión Ambiental de la EPMAPS efectuará inspecciones del manejo de desechos sin previo aviso, tanto in situ (a los diferentes frentes de trabajo), así como ex situ (durante el transporte de desechos fuera del área de campamento frentes de trabajo, así como en los sitios de disposición final).	# de inspecciones realizadas / # inspecciones previstas * 100%	Registros de inspecciones de la Supervisión Ambiental y Fotográfico	Durante la Etapa de Construcción del Proyecto.	Según la programación de la supervisión Ambiental.
99					El responsable ambiental llevará un registro (en Volumen y en peso), de los diferentes tipos de desecho, desde su generación hasta su destino final. Comprobará a través de un balance de masa, la adecuada gestión de los desechos sólidos.	Volumen de residuos gestionado / Volumen de residuo generado	Reportes de Supervisión Ambiental	Durante la Etapa de Construcción del Proyecto.	Según la programación de la supervisión Ambiental.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento							
PLAN DE MONITOREO									
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.							PMO-01.5: Monitoreo del Componente Social
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo de la LCPC							
RESPONSABLE:		Contratista a través de su relacionador comunitario, EPMAPS.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
100	Generación de molestias a la población.	Afectación al componente social del Proyecto.	Afirmación que las medidas de los planes y programas operativos del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	Durante la ejecución del proyecto, en la etapa constructiva, se hará un seguimiento de cada una de las medidas establecidas en el programa de relaciones comunitarias, con el fin de evaluar la efectividad del Manejo comunitario de la EPMAPS. Así también, se hará el monitoreo de posibles situaciones de conflictividad social relacionadas con la presencia del proyecto LCPC, mediante un registro de las acciones y reacciones por parte de la comunidad local, sean éstas manifestadas por comunicaciones escritas, reclamos, etc. Dicho registro incluirá información de las causas que propiciaron los reclamos, las acciones correctivas implementadas y las soluciones encontradas.	(# de medidas ejecutadas)/(# total de medidas establecidas)	<ul style="list-style-type: none"> Informe de seguimiento y evaluación. Informe de identificación de posibles situaciones de conflictividad social y su plan de gestión, incluirá registros de reclamos, acciones legales, compromisos adquiridos, cumplimiento de las leyes y reglamentos 	Durante la fase de construcción del Proyecto.	SEMESTRAL

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento							
PLAN DE MONITOREO									
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de construcción.							PMO-01.5: Monitoreo del Componente Social
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes de trabajo de la LCPC							
RESPONSABLE:		Contratista a través de su relacionador comunitario, EPMAPS.							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
101	Generación de molestias a la población.	Afectación al componente social del Proyecto.	Afirmación que las medidas de lo planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la construcción / Final de la Construcción	Seguimiento mensual al cumplimiento del PMA General	(# de medidas ejecutadas)/(# total de medidas establecidas)	• Informe de seguimiento y Plan de acción para los incumplimientos identificados	Durante la fase de construcción del Proyecto,.	Mensual

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento												
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO														
OBJETIVOS:		Realizar la actividad de Monitoreo arqueológico en el Proyecto Línea de Conducción Puembo - Calderón.												PMO-01.6: Monitoreo Arqueológico
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia Directa del Proyecto LCPC												
RESPONSABLE:		Contratista a través del Especialista en Arqueología en conjunto con la EPMAPS.												
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO				
										DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
101	Hallazgos arqueológicos	Alteración del componente arqueológico (si se ha encontrado) en el AID del Proyecto LCPC.	Cumplimiento de la Ley de Patrimonio Cultural; Codificación 27, R.O. No. 465 Noviembre 19 de 2004	Inicio de la Fase de construcción	Realizar un seguimiento exhaustivo de la ejecución de la obra durante las excavaciones de la línea de conducción y obras anexas.	Número de reportes de hallazgos de vestigios arqueológicos.	Reportes de hallazgos de vestigios arqueológicos. Registros fotográficos.	Al inicio de la fase de construcción de la LCPC, Etapa de Excavaciones y movimiento de tierras	Diaria durante la etapa de excavaciones y movimiento de tierras	MONITOREO ARQUEOLÓGICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	KM	24,5	2500,00	62250,00
102					Verificar la existencia de vestigios arqueológicos en las áreas a ser ocupadas por las obras.									
103					Recuperar la información sobre los bienes culturales amenazados, posibilitando su contextualización histórica y cultural.									
104					Establecer los procedimientos a ser adoptados durante las obras con el fin de preservar el patrimonio.									
105					Prevenir la pérdida de material arqueológico encontrado en la remoción de tierra.									
106	Dar la inducción necesaria a los operadores, de manera que actúen adecuadamente en caso de encontrar algún objeto que pueda ser de tipo arqueológico.													

Elaboración: INGECONSULT, 2019

FASE DE OPERACIÓN

11.10.2 Monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental fase de operación

Tabla 183 – Plan de monitoreo y seguimiento

PMO-01		Plan de Monitoreo y Seguimiento													
PLAN DE MONITOREO															
OBJETIVOS:		Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el plan de manejo y el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, mediante la supervisión ambiental en la fase de operación.													PMO-02: PLAN DE MONITOREO FASE DE OPERACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		AID Línea de conducción Puebo Calderón													
RESPONSABLE:		EPMAPS a través de su Supervisor Ambiental y relacionador comunitario.													
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA	PRESUPUESTO					
										DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)	
101	Generación de afectaciones al ambiente del área de implantación de la LCPC.	Afectación a los componentes ambientales del área de implantación de la LCPC	Afirmación que las medidas de los planes y programas operativas del PMA, sean oportunas y adecuadamente implementadas.	Inicio de la fase de operación / Final de la fase de Construcción	Seguimiento y evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.	#Actividades efectivamente cumplidas / #Actividades cumplidas * 100%	Informe de seguimiento y evaluación.	Dentro del sexto mes, luego de entrado en operación el proyecto.	Semestral	MANEJO INTERNO AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD	U	1	4699,81	4699,81	
102					Realizar la entrega al MAE de forma anual y luego cada 2 años de los informes de monitoreo y seguimiento realizados de forma semestral.	Monitoreos realizados y analizados / Informes entregados al MAE	Oficios de entrega y seguimiento al MAE	En el sexto mes contado desde el inicio de operación del proyecto	Semestral						

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRESUPUESTO PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PUEMBO-CALDERON							
MONITOREO Y SEGUIMIENTO							
768	07.003.10.158	517508	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	U	1,00	\$ 4.699,81	\$ 4.699,81
769	Vol 11	517500	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	u	2,00	\$ 3.660,00	\$ 7.320,00
770	07.003.10.159	517503	MONITOREO ARQUEOLÓGICO	KM	24,50	\$ 2.500,00	\$ 61.250,00
771		517343	MONITOREO DE RUIDO	U	4,00	\$ 960,00	\$ 3.840,00
		517509	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	U	4,00	\$1.800,00	\$ 7.200,00

Elaboración: INGECONSULT, 2019

11.11 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

11.11.1 Programa de manejo de vegetación y fauna silvestre

Tabla 184 Programa de Manejo de vegetación y fauna silvestre

PMO-01		PLAN DE REHABILITACIÓN							
PLAN DE REHABILITACIÓN									
OBJETIVOS:		Contar con las acciones a implementar en áreas afectadas para restaurar dichas áreas a condiciones anteriores a la intervención.							PRH-01.1 PROGRAMA DE MANEJO DE VEGETACIÓN NATIVA Y FAUNA SILVESTRE
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia directa del Proyecto							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
103	Remoción de vegetación	Pérdida de cobertura vegetal y fauna por la remoción de vegetación.	Restauración y recuperación de las áreas que fueron afectadas durante la etapa constructiva del Proyecto de la LCPC.	Al final de la Construcción de la LCPC	Protección de la vegetación y fauna silvestre encontrada mediante un cercado temporal con postes de madera proveniente del desbroce realizado para la apertura de los caminos de acceso y alambre de púa, ayudará a mantener de manera natural las especies existentes, evitando el ingreso de personas y animales que causan destrucción a la vegetación por el constante pisoteo, la tala de vegetación existente en el sector.	Área de protección cercada / Área de protección prevista * 100%	Mantener registros de las acciones Registro Fotográfico.	Durante y al final de la etapa de construcción	Cada vez que se requiera
104					Colocación de señalética indicando prohibición de caza, de prender fuego y de destruir especies.	# Señales de protección colocadas / # de Señales de protección previstas	Mantener registros de las acciones Registro Fotográfico.	Durante y al final de la etapa de construcción	Cada vez que se requiera
105					Para la obras de cruce de ríos y quebradas, se deberá minimizar el ancho de la trocha de acceso, evitando la tala o corte de especies consideradas de importancia biótica y posteriormente restituir la capa vegetal retirada.	Superficie afectada / Superficie a ser intervenida en el proyecto * 100%	Mantener registros de las acciones emprendidas. Registro fotográfica	Durante y al final de la etapa de construcción	Cada vez que se requiera

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PMO-01		PLAN DE REHABILITACIÓN							
PLAN DE REHABILITACIÓN									
OBJETIVOS:		Contar con las acciones a implementar en áreas afectadas para restaurar dichas áreas a condiciones anteriores a la intervención.							PRH-01.2PROGRAMA DE REVEGETACIÓN
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia directa del Proyecto							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
106	Remoción de vegetación	Pérdida de cobertura vegetal por actividades constructivas del Proyecto.	Restauración y recuperación de las áreas que fueron afectadas durante la etapa constructiva del Proyecto de La LCPC	Al Finalizar la etapa de Construcción	Debe desarrollarse en forma rápida una cobertura vegetal herbácea en los sitios de obra principales (como los taludes de las vías de acceso a los cruces), pues la vegetación ofrece protección física al suelo al impacto de la lluvia y la escorrentía. Se debe utilizar semillas y plantas propias de la zona con esta finalidad se recomienda las especies de hábito herbáceo de la familia Fabaceae (leguminosas forrajeras como el trébol, alfalfa entre otras de hasta 40cm de altura de crecimiento).	m2 de superficie revegetada /m2 de superficie afectada * 100%	Informe de revegetación y de la supervisión ambiental.	Después de finalizada la etapa de construcción	Durante la segunda y tercera semana que haya iniciado el proceso de revegetación.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PMO-01		PLAN DE REHABILITACIÓN							
PLAN DE REHABILITACIÓN									
OBJETIVOS:		Contar con las acciones a implementar en áreas afectadas para restaurar dichas áreas a condiciones anteriores a la intervención.							PRH-01.3PROGRAMA DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área de influencia directa del Proyecto							
RESPONSABLE:		Contratista a través del especialista ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
107	Desestabilización de taludes	Deslizamientos ocasionados por desestabilización de taludes.	Restauración y recuperación de las áreas que fueron afectadas durante la etapa constructiva del Proyecto de La LCPC	Al Finalizar la etapa de Construcción	Estabilización de taludes con geomalla y vegetación propia del lugar como Aliso (<i>Alnus acuminata</i>), Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>), Guanto (<i>Brugmansia sp.</i>), Higuera (<i>Ricinus communis</i>), Izo (<i>Dalea coerulea</i>), Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), Lechero (<i>Euphorbia laurifolia</i>), Mora Silvestre (<i>Rubus sp.</i>), Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>), Suro (<i>Chusquea scandens</i>).	m2 de superficie cubierta con geomembrana/m2 de superficie cubierta con geomembrana prevista	Informe de colocación de la geomembrana y revegetación con especies locales.	Durante la etapa de construcción.	Trimestral

Elaboración: INGECONSULT, 2019

PRESUPUESTO PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

ITEM	CÓDIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
761		517603	CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS	M	110,00	\$ 5,30	\$ 583,00
772	Vol 11	517575	PLANTACIÓN DE PLANTAS NATIVAS (INCL. TRANSPORTE)	U	2.500,00	\$ 1,33	\$ 3.325,00
773		517600	RECUPERACIÓN Y REVEGETACIÓN PERMANENTE DE ÁREAS ALTERADAS – SERVIDUMBRE / MANTENIMIENTO – ÁRBOLÑES Y ARBUSTOS - GLOBAL	U	2,00	\$ 2.760,00	\$ 5.520,00
380	133.01	517560	GEOMALLA BIAXIAL – ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ²²	M2	40596,00	\$ 7,19	\$ 291.885,24

Elaboración: INGECONSULT, 2019

²² Este rubro se encuentra descrito dentro de las especificaciones técnicas dentro del capítulo de GEOLOGÍA, con el ÍTEM 380 y Especificación Técnica 133.01, razón por la cual se hace referencia más no suma dentro del presupuesto del Plan de Manejo Ambiental, pero si se tiene una especificación dentro del ANEXO Especificaciones Técnicas Ambientales dentro del presente documento.

11.12 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

11.12.1 Retiro de instalaciones temporales, equipos y maquinarias

Tabla 185 Plan De Rehabilitación De Áreas Afectadas

PCI-01		PLAN DE CIERRE Y ABANDONO							
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO									
OBJETIVOS:		Evitar problemas ambientales generados por un cierre inadecuado de la obra.							PCI-01 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO
LUGAR DE APLICACIÓN:		Frentes del Trabajo del Proyecto							
RESPONSABLE:		Contratista a través del Especialista Ambiental, EPMAPS a Tráves del especialista ambiental							
Nº	ASPECTO AMBIENTAL/ ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	JUSTIFICATIVO	Fecha Inicio / Fecha Fin	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO	FRECUENCIA
108	Generación de desechos, emisiones de ruido, gases y polvo, uso de maquinaria y movimiento de transporte pesado.	Alteración de los componentes físicos, bióticos y sociales del AIO del Proyecto por generación de desechos, emisiones de ruido, gases y polvo, así como por el uso de maquinaria y movimiento de transporte pesado.	Disminución de los impactos por las actividades de cierre y abandono.	Final de la etapa de construcción.	Ubicar y disponer adecuadamente los equipos y estructura que se encuentrn en los sitios de trabajo, que no sean necesarios para futuras operaciones.	# de equipo y maquinaria dispuesto adecuadamente / # de equipo y maquinaria que debe salir del área del proyecto.	Registro de la salida y disposición de maquinaria y estructuras.	Conforme el plazo que se establezca con la contratista.	Paulatina hasta completar la actividad.
109					En los sitios afectados se deberán readecuar los drenajes, descompactar el suelo y revegetar el área que no vaya a ser utilizada en la etapa de operación.	# de sitios recuperados / # de sitios por recuperar *100%	Registros de los sitios a ser adecuados. Registro fotográfico (antes y después)	Conforme el plazo que se establezca con la contratista.	Paulatina hasta completar la actividad.
110					Por las actividades que se realizarán en la fase de cierre y abandono, los desechos generados serán clasificados en la fuente como peligrosos y no peligrosos (comunes, reciclables y escombros). Considerar que: Desechos peligrosos son residuos generados principalmente en los procesos de desmantelamiento de la maquinaria, en esta categoría caen los materiales contaminados con aceites o lubricantes, los filtros y baterías usados y los recipientes y sobrantes de sustancias químicas. Escombros: Todo desechos generado por la demolición de cualquier tipo de infraestructura.	Cantidad de desechos clasificados por tipo / Cantidad de desechos generados en esta etapa.	Registros de generación de desechos y los registros o informes de la disposición adecuada de los mismos.	Conforme el plazo que se establezca con la contratista.	Permanente hasta completar la actividad.

Elaboración: INGECONSULT, 2019

A continuación, se tiene un cuadro resumen del Plan de Manejo Ambiental de la Línea de Conducción Puembo - Calderón, en el mismo se tienen los costos.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN PUEMBO - CALDERÓN

Manejo ambiental	GBL	1	\$584.821.95
------------------	-----	---	---------------------

Elaboración: INGECONSULT, 2019

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PUEMBO-CALDERON							
							\$ 584.238,95
MANEJO AMBIENTAL							
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
733	07.003.10.157	517509	MEDICIÓN CALIDAD DEL AIRE	U	4,00	\$ 1.800,00	\$ 7.200,00
734	07.003.1.1.00	517332	HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS CON PRESENCIA DE POLVO	M3	10.000,00	\$ 5,39	\$ 53.900,00
735	07.003.1.3.00	517333	INSTALACIÓN DE LETRINA SANITARIA Y BIOTANQUE (MAT/TRANS/INST)	U	5,00	\$ 1.210,28	\$ 6.051,40
736	Vol 11	517507	FACILIDADES CONSTRUCTIVAS EN CAMPAMENTO	U	2,00	\$ 502,25	\$ 1.004,50
737	07.003.10.156	517341	KIT ANTIDERRAMES	U	10,00	\$ 33,41	\$ 334,10
738	Vol 11	517506	SEÑALIZACIÓN VIAL	U	10,00	\$ 4,50	\$ 45,00
739	Vol 11	517510	SEÑALIZACIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL	M2	25,00	\$ 96,55	\$ 2.413,75
740		517601	PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA	PROGRAMA	2,00	\$ 2.500,00	\$ 5.000,00
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
741	Vol 11	517501	MEDIDAS PARA MANEJO Y CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS	M3	1,04	\$ 184,96	\$ 192,36
742	07.003.10.153	517338	CLASIFICACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	M3	61,77	\$ 184,99	\$ 11.426,83
743	Vol 11	517502	MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	KG	5,00	\$ 1,33	\$ 6,65
PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN							
744	Vol 11	516357	CHARLAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL (MANEJO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL)	U	4,00	\$ 14.402,58	\$ 57.610,32
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
745	Vol 11	517565	DIÁLOGO PERMANENTE CON LA POBLACIÓN ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	U	4,00	\$ 6.720,01	\$ 26.880,04
746	Vol 11	517566	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON MORADORES DE LAS COMUNIDADES QUE SE ENCUENTRAN CERCANAS A LAS OBRAS CIVILES	U	4,00	\$ 23.040,00	\$ 92.160,00
747	Vol 11	517567	SOCIALIZACIÓN PERMANENTE DEL PROYECTO CON JUNTAS PARROQUIALES, REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES FUNCIONALES Y TERRITORIALES, REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES	U	4,00	\$ 14.400,00	\$ 57.600,00
SUB PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN							
748	Vol 11	517568	Afiches informativos	U	50,00	\$ 1,50	\$ 75,00
749	Vol 11	517569	Instructivos o trípticos (Incluye Distribución)	U	1.000,00	\$ 0,35	\$ 350,00
750	Vol 11	517570	COMUNICATIVOS RADIALES (DURACIÓN 30 SEG)	U	730,00	\$ 15,68	\$ 11.446,40
751	Vol 11	517571	Comunicados de prensa (1/4 de página)	U	4,00	\$ 380,00	\$ 1.520,00
752	Vol 11	517572	CARTELERAS INFORMATIVAS	U	8,00	\$ 14,56	\$ 116,48
PLAN DE CONTINGENCIAS							
753	07.003.10.160	517345	EXTINTOR TIPO ABC	U	5,00	\$ 136,55	\$ 682,75
754	07.003.10.161	517346	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS	U	10,00	\$ 84,28	\$ 842,80
755	Vol 11	517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	PLAZA	1,00	\$ 2.884,45	\$ 2.884,45
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD							
756	Vol 11	517511	CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS Y COMBATE CONTRA INCENDIOS	EVENTO	2,00	\$ 840,00	\$ 1.680,00
757	Vol 11	517504	ARMARIO DE INSUMOS DE PRIMEROS AUXILIOS	U	4,00	\$ 1.920,00	\$ 7.680,00
758	Vol 11	505536	CINTA PLASTICA (PELIGRO)	M	24.800,00	\$ 0,19	\$ 4.712,00
759	Vol 11	517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	PLAZA	1,00	\$ 2.884,45	\$ 2.884,45
760	07.003.10.154	517339	CERRAMIENTO PROVISIONAL YUTE (INC. DESMONTAJE)	M	100,00	\$ 10,58	\$ 1.058,00
762		517602	CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS	M	100,00	\$ 64,22	\$ 6.422,00
763	07.003.10.163	517348	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO PEDESTAL 0,60X0,60 M.	U	5,00	\$ 641,23	\$ 3.206,15
764	07.003.10.164	517349	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO CABALLETE 0,70X0,50 M.	U	88,00	\$ 93,17	\$ 8.198,96
765	Vol 13	517573	EXAMENES MEDICOS	U	300,00	\$ 84,00	\$ 25.200,00
766	Vol 13	517574	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	U	300,00	\$ 295,97	\$ 88.791,00
767		517351	PASO PEATONAL PROVISIONAL (MAT/TRANS/INST)	M	125,00	\$ 69,67	\$ 8.708,75
MONITOREO Y SEGUIMIENTO							
768	07.003.10.158	517508	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	U	1,00	\$ 4.699,81	\$ 4.699,81
769	Vol 11	517500	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	u	2,00	\$ 3.660,00	\$ 7.320,00
770	07.003.10.159	517503	MONITOREO ARQUEOLÓGICO	KM	24,50	\$ 2.500,00	\$ 61.250,00
771		517343	MONITOREO DE RUIDO	U	4,00	\$ 960,00	\$ 3.840,00
PLAN DE REHABILITACIÓN DE AREAS AFECTADAS							
772	Vol 11	517575	PLANTACIÓN DE PLANTAS NATIVAS (INCL. TRANSPORTE)	U	2.500,00	\$ 1,33	\$ 3.325,00
773		517600	RECUPERACIÓN Y REVEGETACIÓN PERMANENTE DE ÁREAS ALTERADAS	U	2,00	\$ 2.760,00	\$ 5.520,00
761		517603	CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS	m	110,00	\$ 5,30	\$ 583,00

Elaboración: INGECONSULT, 2019

Los rubros se encuentran en las Especificaciones Técnicas del Plan de Manejo Ambiental del Diseño definitivo de la Línea de Conducción Puembo – Calderón, descrito en el ANEXO con el mismo nombre del presente documento.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El trazado de la Línea de Conducción Puembo – Calderón, menos impactante desde el punto de vista ambiental son los (Pasos aéreos sobre el río Guayllabamba, Quebrada Tamauco y construcción en zanja abierta para el cruce de la Panamericana.

13. BIBLIOGRAFÍA

- ATLAS AMBIENTAL 2016, QUITO SOSTENIBLE. Secretaría Ambiental DMQ, 2016.
- Daud P.; 1998; Esquemas Avanzados De la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Especificaciones Técnicas, EPMAPS.
- Guía Metodológica Para la Evaluación De Impacto Ambiental, V. Conesa 2010
- Ingeniería Ambiental, Kiely Gerard, Editorial Mc. Graw Hill, I Edición 1999.
- EPMAPS 2011, Resumen Ejecutivo-Plan Maestro de Abastecimiento de Agua. HAZEN AND SAWYER, P.C. SENPLADES, Quito, Ecuador
- MECN. 2009. Políticas y Estrategias del Patrimonio Natural del Distrito Metropolitano de Quito, 2009 – 2015. Fondo Ambiental. Quito, Ecuador.
- MECN y SA (DMQ). 2010. Áreas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito: Diagnóstico Bioecológico y Socio ambiental. Reporte Técnico N° 1. Serie de Publicaciones del MECN. Imprenta Nuevo Arte. Quito, Ecuador.

ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – MEDIDAS AMBIENTALES ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS – LINEA DE CONDUCCIÓN PUEMBO - CALDERÓN

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

HUMEDECIMIENTO O CONTROL DE POLVO (RIEGO MANUAL)

UNIDAD: M2

a. Definición

Comprende el humedecimiento de las áreas donde se realizará las actividades de excavación de acuerdo a diseño de proyecto, con la finalidad de controlar la generación de partículas suspendidas y alterar las condiciones normales del ambiente (contaminación del aire).

b. Materiales y/o equipos

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios, para la ejecución adecuada del humedecimiento de suelo, de esta manera disminuir la dispersión de partículas.

c. Procedimiento para la ejecución

Para mitigar los efectos ocasionados al medio ambiente, previo y durante las excavaciones y/o de movimiento de tierra, el contratista deberá humedecer el terreno para evitar la suspensión de partículas (polvo).

Se aplicará el presente ítem únicamente en época seca.

La frecuencia será una vez (excavación y relleno tierra cernida) en toda la ejecución de la obra en época seca, con la cantidad de 2 litros de agua por cada metro lineal, cabe aclarar que en época de lluvia no se realizará el humedecimiento. El requerimiento de la cantidad de agua, está previsto de acuerdo a los planos de diseño del proyecto.

d. Medición

Este ítem será medido por m² de área necesario para el humedecimiento, debidamente verificado y aprobado por la Supervisión Ambiental.

El responsable ambiental de la Empresa Constructora, debe hacer conocer a través de los informes la cantidad de metros lineales humedecidos, respaldado (fotografías, recibos de compra de agua, y otros), el informe debe ser aprobado por el Supervisor Ambiental, para dar lugar al proceso de pago correspondiente.

e. Forma de pago

Este ítem ejecutado en su totalidad de acuerdo con los planos de detalle y la presente especificación, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor Ambiental, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada una vez verificado el cumplimiento del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el Contratista y el Supervisor de Obra.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517332	CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO)	M ²

DELIMITACION DEL ÁREA, CINTA PLASTICA

UNIDAD: ML

a. Definición

Este Ítem tiene el objetivo de prevenir incidentes o accidentes tanto para el personal de la obra, como para los transeúntes, por lo que se implementara medidas preventivas, las cuales deberán ser visibles y adecuadas al área de trabajo.

La señalización con cinta plástica consiste en la delimitación física del perímetro del área de trabajo, para advertir la presencia de zanjas, promontorios de materiales y otros elementos que pudieran representar un peligro para el personal de trabajo, transeúntes y/o usuarios de las vías.

b. Materiales y/o equipos

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios correspondientes, para una adecuada ubicación y de esta manera prevenir incidentes debiendo ser estos aprobados por la Supervisión Ambiental.

c. Procedimiento para la ejecución

Se colocará la cinta en lugares donde se tenga que delimitar el perímetro del área de trabajo, principalmente en sectores de alto tráfico de vehículos y personas.

La cinta de seguridad debe ser de polietileno, 10-15 cm de ancho, la cual debe llevar inscrito un mensaje de advertencia de seguridad



Las cintas deben ser colocadas a una altura comprendida entre 0.90 y 1.20 m del terreno, de forma horizontal, ubicadas principalmente alrededor de los trabajos de excavaciones y/o movimiento de tierra y/o actividades que podrían generar riesgo de accidentes para los transeúntes. Las cintas deberán estar instaladas de manera permanente mientras el riesgo este latente. Estas cintas deben ser utilizadas dos veces, mínimamente.

Se debe considerar la provisión de barras de fierro corrugado de 1,20 m de longitud que permitan afianzar la cinta para el cerco de las zanjas y obras en construcción de la obra, la disposición de las barras deberá considerarse cada 10 metros. Es importante que estas barras sean reutilizadas.

Se muestra a continuación una foto en la que se ilustra el uso de las varillas de hierro corrugado para la instalación de la cinta de seguridad:



La cinta de seguridad a descartarse deberá ser dispuesta adecuadamente en lugares definidos por el Supervisor ambiental.

d. Medición

Este ítem será medido por metro lineal de cinta adquirido y dispuesto en obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición de la cinta de seguridad en los lugares definidos.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión y disposición de la cinta de seguridad, así como el uso correcto donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

RUBRO	DETALLE	UNIDAD
505536	CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD CON LEYENDA ROLLO 250m (PROVISION E INSTALACION)	ML

DELIMITACION DEL ÁREA, CERRAMIENTO PROVISIONAL DE YUTE

UNIDAD: ML

a. Definición

Este tipo de cerramiento podría ser utilizado en varios usos, entre los principales se tiene:

- Con la finalidad de centralizar todos los escombros, que por su tamaño y características físicas no se los pueda disponer en los contenedores o botaderos de basura común, con el fin que no se esparzan por los alrededores de la obra y no perturben las actividades del lugar, se los destinará a un área de gran tamaño hasta su desalojo de las inmediaciones al sitio indicado por la autoridad competente y fiscalización. Entre los principales escombros que se destinarían están considerados: sacos vacíos de cemento, escombros pétreos como arena o tierra sucia, ladrillos o tabiques rotos, restos de hormigón, madera etc., cerramiento provisional tipo 2.
- Con la finalidad de delimitar el área de construcción y el ingreso a personas ajenas a la obra se deberá realizar un cerramiento provisional tipo 2. Esto evitará que el polvo y el ruido ambiental se dispersen por completo a las zonas donde existe asentamiento humano. Además de servir como una barrera para que transeúntes, usuarios visualicen e identifiquen la zona demarcada, de igual forma servirá como parte de seguridad de material de construcción y equipos.

b. Materiales y/o equipos

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios correspondientes, para una adecuada ubicación e instalación debiendo ser estos aprobados por la fiscalización y/o Supervisión Ambiental.

Entre los mínimos materiales tenemos: Tela de yute, postes de madera de 0.05m de diámetro x 2.40 m de largo, alambre de amarre o clavos de 2” a 3 ½” con tillos. Equipo herramienta menor

c. Procedimiento para la ejecución

Para el cerramiento tipo 1 se utilizará rollos de fibra de yute de color verde o negro de una altura promedio de 2 m. Para el amarre se emplearán postes de madera con un diámetro mínimo de 5cm, de una altura de 2.40m, dispuestos uno de otro a una distancia de 3m. Se empleará alambre de amarre o tillos a manera de randelas para la sujeción del poste de madera y la lona de yute. Los postes de madera estarán introducidos en el suelo a una profundidad de 0,30m.

- El área considerada para dicho fin, deberá encontrarse lejos de fuentes de agua como ríos, quebradas o efluentes naturales.
- Se deberá reforzar con alambre de amarre diagonalmente en las esquinas, cuando se dispongan los postes.

Para el cerramiento tipo 2 se utilizará rollos de fibra de yute de color verde o negro de una altura promedio de 2 m. Para el amarre se emplearán postes de madera con un diámetro mínimo de 5cm, de una altura de 2.40m, dispuestos no de otro a una distancia de 3m. Se empleará alambre de amarre o tillos a manera de arandelas para la sujeción del poste de madera y la lona de yute.



d. Medición

El cerramiento provisional se por metro con el precio unitario establecido y fijado en el contrato, además de contemplar los trabajos previos, así como todos los materiales y mano de obra que involucren para su construcción.

e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada por metro lineal.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517339	CERRAMIENTO PROVISIONAL YUTE (INC. DESMONTAJE)	ML

RUBRO: CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS

U: M²

a. Definición

Cerramiento para la prohibición de ingreso a personas y vehículos ajenos a la obra.

b. Materiales y/o equipos

- Panel sandwich para fachadas, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por doble cara metálica de lámina lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.
- Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.
- Junta de estanqueidad para láminas perfiladas de acero.

c. Normalización

Ref. Norma	Descripción
EN 14509-2014	Paneles sándwich aislante autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones.
EN 13823	Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción. Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
EN 10169	Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materiales orgánicos (prelacados). Condiciones técnicas de suministro.
EN 13501	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.

d. Procedimiento para la ejecución

Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de lámina lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.

e. Medición y seguimiento

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones del Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3m².

f. Forma de pago

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517602	CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS	M ²

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD - MOVIL UNIDAD: U

a. Definición

Este ítem tiene el objetivo de implementar señalética de medio ambiente y seguridad industrial con características móviles, a fin de prevenir incidentes o accidentes del personal en la obra, vehículos o transeúntes e indicar la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales; para tal efecto la señalización deberá ser visible y adecuada en las áreas de trabajo, sujeto al control por parte de la Supervisión Ambiental.

b. Materiales y/o Equipos

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios correspondientes, para instalación de una adecuada señalización y de esta manera prevenir incidentes debiendo ser estos a probados por Supervisión Ambiental.

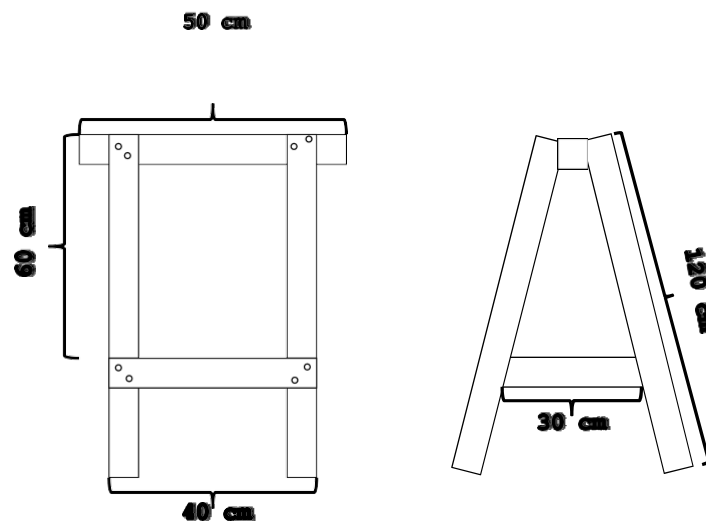
Los materiales a ser utilizados se enlistan a continuación:

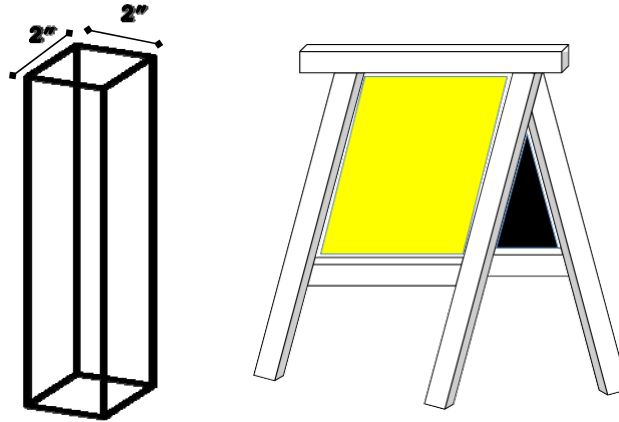
INSUMOS Y MATERIALES	UNIDAD
CARTEL IMPRESO (0,40m x 0,60 m.) TIPO BANNER	PZA
LISTON DE MADERA 2" x 2"	P2
CLAVOS	KG

c. Procedimiento para la Ejecución

Para darle las características de movilidad a los letreros contemplados en este ítem, la señalética móvil deberá tener las siguientes características (Figura 1):

Figura 1: Esquema de la señalética de seguridad móvil





El cartel impreso (tipo banner) deberá estar dispuesto en ambas caras del caballete. Los pictogramas impresos en el banner deberán ser visibles de tamaño adecuado y presentar colores adecuados.

Para la señalización deberán considerarse los siguientes temas:

Tipo	Inscripción
<i>Advertencia</i>	PRECAUCIÓN – HOMBRES TRABAJANDO PRECAUCIÓN – OBRA EN CONSTRUCCIÓN PRECAUCION – ZANJA ABIERTA OBRA EN CONSTRUCCION – REDUZCA LA VELOCIDAD (Aplicable en obras correspondiente a la red principal) OBRA EN CONSTRUCCION – UTILICE LA ACERA DEL FRENTE (Aplicable en obras correspondiente a redes secundarias)
<i>Prohibición</i>	INGRESO SOLO PARA PERSONAL AUTORIZADO PROHIBIDO ECHAR BASURA – UTILICE EL CONTENEDOR
<i>Uso Obligatorio</i>	OBLIGACIÓN DE USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

A continuación, se ilustran pictogramas referenciales que pueden adecuarse en la aplicación de este ítem:





La señalización de obra deberá estar disponible desde el inicio hasta la culminación de las obras, por lo que cualquier reposición que sea necesaria, por pérdida o uso indebido, será asumida por la empresa Contratista.

El especialista ambiental de la EPMAPS presentará los diseños y la cantidad de los letreros móviles necesarios para la ejecución de obra, para que el Contratista pueda construirlos y tenerlos disponibles al inicio de la obra, según la característica de la obra (es decir número de frentes, área donde se desarrolla la obra, etc.)

El especialista ambiental de la empresa Contratista dispondrá los letreros en los diferentes frentes de trabajo, de acuerdo a las características del sector donde se ejecuta la obra.

Considerando que la señalización móvil presenta dos caras en cada uno de los caballetes, puede considerarse pictogramas diferenciados a cada lado de los mismos, por ejemplo, los pictogramas de advertencia se muestren al exterior de las zanjas (dirigidos a peatones, conductores o población ajena al proyecto) y los pictogramas dirigidos al personal de obra sean colocados al interior del caballete.

Todos los letreros de señalización que sean utilizadas en el proyecto deberán cumplir con la norma INEN 2288

d. Medición

Este ítem será medido por pieza de señalización dispuesta en obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición del letrero en los lugares definidos.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión de la señalización y el correcto uso de la misma donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517349	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO CABALLETE 0,70X0,50 M.	u
517348	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO PEDESTAL 0,60X0,60 M.	u

SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACION – FIJA UNIDAD: PZA

a. Definición

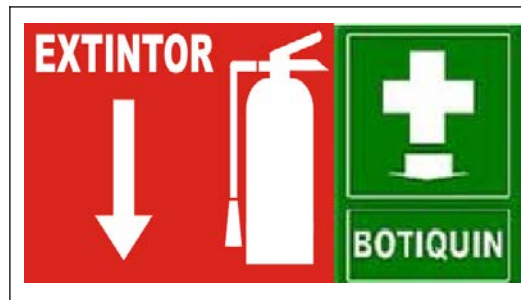
Este Ítem comprende la adquisición y disposición adecuada de letreros de identificación para el uso adecuado de extintor y botiquín de primeros auxilios, estará sujeto al control por parte de la Supervisión Ambiental.

b. Materiales y/o equipos

Letreros de acrílico o metal (incluyendo logotipo), el contratista proveerá todos los insumos y materiales, necesarios para la colocación de la señalización.

c. Procedimiento para la ejecución

Se debe adquirir una plancha de material resistente (metálica o plástica) de dimensiones de 0.42 x 0.59 cm, y de un espesor de 2mm, esta placa deberá contener dos pictogramas que indiquen la ubicación del extintor botiquín de primeros auxilios, uso de



botines, lentes, casco y protectores auditivos.



La ubicación del extintor, botiquín de primeros auxilios, uso de botines, lentes, casco y protectores auditivos y su respectiva señalización deberá determinarse en coordinación con la Supervisión Ambiental de obra, considerando criterios de fácil accesibilidad y visibilidad adecuada.

La señalización de identificación debe estar ubicada al lado izquierdo, derecho o por encima del insumo (extintor, botiquín de primeros auxilios) en el campamento y/o instalación de faenas, y deberá estar dispuesto antes de iniciar las actividades de construcción.

En caso de pérdida, o daño irreparable se deberán reponer los letreros a costo de la Empresa Contratista.

d. Medición

Este ítem será medido por pieza de señalización (Pza.) adquirida y dispuesta en la obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición del letrero en los lugares definidos de forma conjunta.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión de la señalización y el correcto uso de la misma en espacios de almacenamiento de insumos, campamentos temporales o donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517505	SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD INDUSTRIAL (Señalización de identificación – Fija)	u

SEÑALIZACION PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL UNIDAD: PZA

a. Definición

Comprende la implementación de señalización de prohibición de caza y recolección de especies silvestres para mantener al personal en conocimiento y con la advertencia respectiva.

b. Materiales y/o equipos

Los materiales son el letrero impreso en paneles metálicos y hormigón para su fijación

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
SEÑALIZACIÓN METALICA CON 2 PARANTE	PZA	1,00
CEMENTO	KG	5,00
ARENA COMUN	M3	0,01
GRAVA COMUN	M3	0,02

c. Procedimiento para la ejecución

Se debe fijar mediante hoyaduras y hormigón los parantes con la señalización. Esto en los frentes de trabajo y las faenas. De acuerdo al criterio del supervisor ambiental, tanto para la señalización temporal como la señalización permanente.

La señalización debe ser a colores en plancha metálica de 1 mm de espesor de un tamaño de 1,20 x 0,80 metros.

La señalización debe indicar:



LETRERO PERMANENTE X3

**FUENTE DE AGUA PROHIBIDO
ARROJAR BASURA**

CUIDEMOS EL MEDIO AMBIENTE

LETRERO PERMANENTE X2

**CUIDEMOS LA VEGETACIÓN
SON EL PULMON DEL PLANETA**

CUIDEMOS EL MEDIO AMBIENTE

LETRERO PERMANENTE X2

**PROHIBIDO DEJAR BASURA EN
ESTA ÁREA**

CUIDEMOS EL MEDIO AMBIENTE

LETRERO PERMANENTE X2

d. Medición y Seguimiento

Esta actividad será medida por Pieza y será debidamente verificada y aprobada por la Supervisión Ambiental.

El responsable ambiental de la Empresa Constructora, debe hacer conocer a través de los informes el cumplimiento de la medida, así como la eficiencia de la misma respaldando los informes con fotografías, y otros, el informe debe ser aprobado por el Supervisor Ambiental, para dar lugar al proceso de pago correspondiente.

e. Forma de pago

Este ítem debe ser cancelado una vez que el supervisor ambiental verifique la implementación del mismo de acuerdo a la presente especificación técnica.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517510	SEÑALIZACIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL	M2

PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

CAPACITACION AMBIENTAL UNIDAD: EVENTO

a. Definición

Comprende la realización de talleres de capacitación para todo el personal de obra que participa en la etapa de ejecución de la obra, en los cuales se abordarán temas de inducción en materia ambiental y seguridad ocupacional.

b. Materiales y/o equipos

El contratista proveerá todos los insumos y materiales necesarios, para la realización de taller de capacitación.

Para la realización de los talleres informativos se requerirá el siguiente equipo: 1 ambiente con capacidad aproximada de 40 personas, 1 proyectora, material de escritorio, cartillas y refrigerio adecuado para cada participante.

c. Procedimiento para la ejecución

Por las características de proyecto y de acuerdo a la identificación de los riesgos producidos por la ejecución del proyecto, la Empresa Contratista deberá capacitar a todo el personal de trabajo a través de:

- La participación de todo el personal, programada en grupos de 20 personas, o a criterio de la Supervisión de obra.
- Temas a desarrollar:
 - Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional
 - Importancia de uso de los EPPs y uso adecuado de los mismos
 - Importancia de la preservación del Medio Ambiente
 - Desarrollo de las Medidas de Mitigación del proyecto
 - Desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos
 - Aprovechamiento y uso racional del recurso agua
 - Horarios de trabajo
 - Cuidado al área circundante
 - Primeros auxilios
 - Aplicación de Buenas Prácticas Ambientales
 - Difusión del PMA
 - Socializaciones permanentes con los actores sociales

- Dialogo permanente con la población
- Tiempo mínimo de capacitación de 2 horas.
- Se repartirá como material para la toma de notas 2 hojas bond, 1 bolígrafo por participante y cartillas según el tema a considerar.
- El refrigerio constará de: Un sándwich o merienda similar y refresco.
- El responsable de impartir la capacitación es el Especialista Ambiental de la Empresa Contratista, los temas a abordar deberán ser puestos a consideración y aprobados por la Supervisión Ambiental, así como una programación para cubrir la totalidad del personal de obra.
- Se debe coordinar con el área de obras civiles para establecer el carácter obligatorio de los talleres.
- En cada taller se requiere la presencia de la Supervisión de obra y en casos de verificación de la Fiscalización de obra.

Se prepararán listas de asistencia, mismas que deberán ser llenadas por cada participante (nombre y apellido, cargo y firma). De igual modo se elaborará un acta de reunión, que indique los temas tratados, las observaciones y las respuestas vertidas.

Al inicio del taller se proveerá material (bolígrafo, hojas de papel y cartillas) a cada participante, y a la culminación del mismo se repartirá el refrigerio contemplado.

d. Medición

Este ítem será medido por evento realizado, debidamente respaldado por las planillas de asistencia, actas de reunión y un dossier fotográfico.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico todo lo referente a los talleres realizados.

e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con la presente especificación, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada, cada evento por separado.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
516357	CHARLAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL (MANEJO AMBIENTA, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, BUEN USO DEL AGUA)	u

CAPACITACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS Y COMBATE CONTRA INCENDIOS

UNIDAD: EVENTO

a. Definición

Comprende la capacitación del personal tanto calificado como no calificado en primeros auxilios, con el objetivo de que todo el equipo de trabajo conozca sobre la temática, dicha capacitación debe ser realizada por el Profesional ambiental de la empresa o un especialista en salud (técnico o profesional), deberá proporcionarse:

b. Materiales y Equipos.

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
REFRIGERIOS	PZA	25
MARCADORES	PZA	5
TABLEROS	PZA	1
FOTOCOPIAS	PZA	500
BOLIGRAFOS	PZA	80
HOJAS	PAQUETE	1

Nota: Cantidades estimadas.

c. Procedimiento para la ejecución

Si se tiene un grupo elevado de obreros se procederá a dividir en dos grupos homogéneos, para realizar la capacitación en dos turnos, cada capacitación durará 2 horas, se debe incorporar una parte teórica explicativa y una Parte Práctica, todo con la finalidad de que el contenido sea comprendido y cada uno de los obreros conozca sobre los riesgos y como prevenirlos, evitarlos y minimizarlos. Se recomienda que la capacitación se la realice de acuerdo a cronograma específico, teniendo en cuenta la posible rotación de personal en la obra. La capacitación debe realizarse con el botiquín que se encontrará obras y será comprado con el ítem respectivo.

El temario para la capacitación recomendado se detalla a continuación, sin embargo, el mismo podrá ser modificado por la empresa siempre y cuando cuente con el visto bueno del supervisor:

PRIMEROS AUXILIOS

- Definición de Primeros Auxilios

- Objetivos
- Normas Generales
- Acciones en caso de accidente
- Cadena de mando
- Valoración a la víctima
- No hay respiración
- No hay pulso: R.C.P.
- Heridas/ Hemorragias
- Quemaduras
- Accidente Eléctrico
- Fracturas - Esguinces/Desgarres
- Vendajes
- Intoxicaciones
- Enfermedades de Aparición Súbita (Desmayo, Convulsiones/Epilepsia, Fiebre)
- Cuerpo extraño en ojo
- Cuerpo extraño en oído
- Cuerpo extraño en nariz
- Transporte de heridos
- Botiquín

COMBATE CONTRA INCENDIOS

1. Marco conceptual

- Composición y química del fuego.
- Triángulo del fuego.
- Clasificación por tipo de fuego.
- Formas de propagación del fuego.
- Conducción.
- Convención.
- Radiación.

2. Control y extinción del fuego.

- Extinción del fuego.
- Separación.
- Sofocación.
- Enfriamiento.
- Sistemas contra incendio.
- Características.
- Sistemas para combate de incendios.
- Forma y modo de empleo de extintores.

3. Prevención.

- Ubicación del equipo contra incendio.

- Recomendaciones generales.
4. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- Obligaciones de la empresa.
 - Obligaciones de los trabajadores.
 - Análisis para clasificar el riesgo de incendio del centro de trabajo.
 - Instrucciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios.
 - Plan de atención a emergencias de incendio.
 - Programa de capacitación anual teórico-práctico en materia de prevención de incendios y atención de emergencias.
5. Control, mantenimiento y revisión del equipo de combate de incendios.
- Acta de integración de la brigada de combate de incendios.
 - Revisión de instalaciones.
 - Revisión y mantenimiento del equipo de combate de incendios.
 - Elaboración de reportes.
 - Tipos de simulacro y su implementación.
 - Evaluación de los simulacros y levantamiento de Actas.
6. Práctica de uso de extintores y simulacro de incendios

d. Medición y Seguimiento

Este ítem será medido por evento. Se debe realizar la capacitación a todo el personal para lo cual se procederá a levantar una lista del personal presente en la capacitación con las respectivas firmas, nombres y número de carnet de identidad. Con la finalidad de mantener al personal capacitado se debe realizar esta actividad de acuerdo a cronograma específico sobre todo teniendo en cuenta la rotación del mismo.

e. Forma de Pago

Se debe realizar el pago una vez desarrollada la capacitación a todo el personal, el supervisor ambiental verificará y aprobará el pago correspondiente

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517511	CAPACITACIÓN Y SIMULACROS	EVENTO

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE AIRE

UNIDAD: MEDICIÓN

a. Definición

Comprende la medición y análisis de concentración de gases de combustión y material particulado de la maquinaria utilizada, con la finalidad de evaluar el mantenimiento de la misma y la quema completa de los hidrocarburos para controlar la emisión de gases contaminantes.

b. Materiales y/o equipos

Para realizar la evaluación de gases de combustión y material particulado se deberá contratar a un laboratorio autorizado, teniendo en cuenta que se requieren equipos específicos para dicha evaluación.

c. Procedimiento para la ejecución

La empresa contratista ambiental (responsable de medio ambiente) en coordinación con la supervisión ambiental serán responsables de realizar el seguimiento y acompañamiento al personal del laboratorio en las actividades de evaluación eligiendo las 3 fuentes más significativas de generación de gases. Se tomará en cuenta tres fuentes de evaluación, de manera mensual. Entre las fuentes principales se pueden mencionar el escape del generador de electricidad, y dos puntos de maquinaria.

d. Medición y seguimiento

Esta actividad será establecida de acuerdo al número de mediciones que se realice y se reporte en los informes de laboratorio (acreditado) con los resultados de las evaluaciones realizadas.

El Supervisor Ambiental del contratista encargado debe elaborar los informes de monitoreo ambiental debe presentar los resultados de los análisis de laboratorio en dichos informes y proponer nuevas medidas de mitigación en caso de ser necesario y de acuerdo a los límites permisibles establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

e. Forma de pago

Este ítem debe ser cancelado contra entrega del informe de laboratorio aprobado por el supervisor ambiental para su presentación a la autoridad ambiental competente.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517509	MONITOREO CALIDAD DE AIRE	U

BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS UNIDAD: PZA

a. Definición

Considerando aspectos de salud y seguridad durante la ejecución y/o construcción del proyecto, la empresa Contratista debe asignar responsabilidades, establecer estándares de protección al personal de obra, para lo cual debe adquirir un botiquín de primeros auxilios que incluya medicamentos e insumos para dar primeros auxilios en casos de accidentes o incidentes en el área de trabajo.

b. Materiales y/o equipos

Se debe adquirir botiquines portátiles de primeros auxilios, para poder socorrer inmediatamente en caso de existir un accidente dentro las labores comunes de los trabajadores, estos botiquines deberán contener como mínimo los siguientes insumos:

Descripción	Unidad	Cantidad
BOTIQUIN METALICO (50X30X10 CM)	PZA	1
LIMPIADOR ANTISEPTICO (150 ml)	PZA	1
ROLLO DE GASA 100 Gr	PZA	1
ALCOHOL MEDICINAL (200 ml)	PZA	1
ALGODÓN 100gr	PZA	1
GUANTES DESECHABLES	PZA	4
JABON ANTISEPTICO	PZA	2
TIJERA	PZA	1
PINZA	PZA	1
ISODONE (YODO) (150 ml)	BOTELLA	1
AGUA OXIGENADA (150 ml)	BOTELLA	1
CINTA ADESIVA	PZA	1
UNGUENTO (PARA GOLPES) (100 gr)	PZA	1
IBUPROFENO (PASTILLA)	UNIDAD	30.
ASPIRINA	UNIDAD	30

c. Procedimiento para la ejecución

Se deberá adquirir los insumos mencionados y organizarlos adecuadamente en una caja portátil y resistente (metal o plástico resistente) que permita ser transportada de acuerdo al avance de obra y ser dispuesta en los lugares temporales de almacenamiento de materiales e insumos de construcción.

Considerando la importancia de la seguridad y salud de los trabajadores se deberá avalar

la calidad de los medicamentos y otros insumos médicos, por lo que además se deberá precautelar que estos estén vigentes desde el inicio hasta la culminación de la obra. En caso de requerirse renovar el contenido del botiquín, los costos serán asumidos por la



Empresa Contratista.

La disposición de los botiquines portátiles deberá realizarse en los lugares temporales de almacenamiento de materiales e insumos de construcción, debido a que se trata de campamentos temporales por la característica del proyecto.

Los botiquines portátiles deberán estar ubicados en un lugar accesible y visible, permitiendo su oportuna aplicación o uso en algún caso de accidente. Se deberá contar con la señalización correspondiente, cuya descripción esta detallada en el ítem correspondiente.

La Empresa Constructora deberá ser la encargada de proporcionar los botiquines y de hacer la reposición de los productos ya utilizados.

d. Medición

El ítem será medido por pieza de botiquín completo, a través de los respectivos comprobantes de compra y fotografías del mismo aplicado en las actividades de la obra, toda esta información será incluida en los informes periódicos del Supervisor Ambiental.

e. Forma de pago

Este ítem será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada una vez verificado el cumplimiento del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el Contratista y el Supervisor de Obra.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517346	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	u

EQUIPO CONTRA INCENDIOS UNIDAD: U

a. Definición

Este Ítem tiene el objetivo brindar una capacidad de reacción ante eventos de fuego (incendios), tanto al personal de la obra, como también a los bienes materiales de la obra.

Un extintor es un aparato compuesto por un recipiente metálico o CUERPO que contiene el AGENTE EXTINTOR, que ha de presurizarse, constantemente o en el momento de su utilización, con un GAS IMPULSOR (presión incorporada o presión adosada). Es usado para mitigar los incendios a menor escala.

b. Materiales y/o equipos

El contratista proveerá extintores y los mantendrá disponibles para su uso, para prever una pronta acción en caso de ocurrencia de algún incendio.

c. Procedimiento para la ejecución

El presente ítem contempla la adquisición de un extintor (tipo ABC) de 12 KG de capacidad cada uno, el cual debe estar ubicado en un área visible, de fácil acceso y debidamente señalizada en el campamento temporal, área de almacenamiento y resguardo de herramientas y/o instalación de faenas.

El Contratista deberá verificar que los extintores estén dentro del margen de fechas de vencimiento; el Contratista deberá realizar el mantenimiento de los extintores con un mes de anticipación a la fecha de caducidad.

Antes de iniciar obra, la empresa consecuentemente deberá tomar en cuenta la provisión y ubicación de los extintores en el campamento previsto en la instalación de faenas.

El contratista debe garantizar la recarga (en caso de ser necesario) sin costo adicional a la propuesta.



d. Medición y seguimiento

Este ítem será medido por pieza de extintor (Pza.) adquirido y dispuesto en los sectores establecidos según señala la presente especificación técnica. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición de los extintores.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión e instalación de extintores, a través de registros fotográficos,

planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

e. Forma de pago

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517345	EXTINTOR TIPO ABC	u

MONITOREO DE RUIDO

UNIDAD: MEDICIÓN

a. Definición

Durante la ejecución del proyecto se realizará el monitoreo del incremento de los decibeles (dB) en el área del proyecto.

La empresa Contratista deberá garantizar que durante la ejecución de las actividades no se realicen alteraciones a las propiedades físicas sobre el factor ruido y vibraciones.

b. Materiales y/o Equipos

El monitoreo de ruido deberá ser realizado por una empresa acreditada externa que proveerá los materiales, equipos y personal requeridos.

c. Procedimiento para la Ejecución

El Supervisor Ambiental deberá proporcionar el seguimiento adecuado del monitoreo, debiendo garantizar la legitimidad de los resultados obtenidos.

Se realizará el monitoreo de dB en al menos cuatro (4) puntos, en una misma instalación próximos a fuentes generadoras fijas y móviles.

Los puntos de monitoreo deberán ser definidos por la Supervisión Ambiental de la empresa Contratista.

El supervisor de obras deberá interpretar los resultados y emitir informe para la toma de decisiones.

d. Medición y seguimiento

Este ítem será medido por punto de medición que se realicen en obra.

e. Forma de Pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisión Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517343	MONITOREO DE RUIDO	U

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA UNIDAD: ANALISIS

a. Definición

La empresa Contratista deberá garantizar que durante la ejecución de las actividades no se realicen alteraciones a las propiedades físicas y químicas del recurso hídrico. El monitoreo (control) de agua deberá ser llevado a cabo por un laboratorio acreditado especializado y certificado, el cual será la responsable del análisis y elaboración del informe de resultados.

Se deben realizar al menos (2) dos análisis físico - químico de la calidad de agua en un mismo cuerpo hídrico o instalación de tratamiento, una durante el periodo de excavación y otra para la recepción provisional de la obra, a fin de verificar la calidad de aguas en condiciones iniciales. Los parámetros mínimos que se deben tomar en cuenta para los análisis deben ser los siguientes¹.

- pH
- Sólidos disueltos totales
- Aceites y Grasas
- Turbidez
- Sólidos suspendidos

b. Materiales y/o Equipos

El trabajo de muestreo de aguas, debe de ser realizado por un laboratorio externo que proveerá los materiales y equipos necesarios para la obtención de muestras.

c. Procedimiento para la Ejecución

El Supervisor Ambiental deberá realizar el seguimiento a los trabajos de muestreo, debiendo garantizar la legitimidad de las muestras tomadas por la empresa encargada del trabajo.

El supervisor de obras deberá interpretar los resultados y emitir informe para la toma de decisiones.

d. Medición y seguimiento

Este ítem será medido por análisis efectuado (incluye informe emitido por el laboratorio).

e. Forma de Pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisión Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517500	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	U

¹La Supervisión ambiental podrá incorporar en el listado de los parámetros de análisis de calidad de agua, a los parámetros básicos descritos en la Tabla 9. Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua Dulce del Anexo 1 del DEL LIBRO VI DEL TULAS: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA o para cualquier criterio de uso de agua.

MEDIDAS PARA MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SOLIDOS

CONTENEDORES DIFERENCIADOS

UNIDAD: m3

a. Definición

Este ítem se refiere al manejo adecuado de los residuos sólidos generados por trabajadores de la obra, a través de la implementación de contenedores móviles que permitan el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en obra, para ser depositados periódicamente en lugares de disposición final cercanos.

b. Materiales y/o equipos

Debido a las características de la obra, siendo este un proyecto lineal de avance permanente, se deberá contar en cada frente de trabajo con contenedores portátiles de 50 Lt. de capacidad (cada uno), el cual debe ser utilizado de manera adecuada.

c. Procedimiento para la ejecución

Se deberá adquirir contenedores portátiles de material resistente y liviano, que permita su traslado al lugar de mayor concentración de personal de obra según el frente de trabajo. Los contenedores deberán contar con tapa y ser visibles para su identificación. A continuación, se ilustra un contenedor que reúne las características mencionadas,



que puede servir de referencia para la adquisición:



Se debe disponer un contenedor en cada frente de trabajo, para lo cual se deberá transportar los contenedores diariamente hasta los frentes de trabajo al iniciar la jornada, y por la tarde deberán ser retirados y depositar su contenido en contenedores cercanos dispuestos para residuos sólidos comunes. Es importante que estos contenedores sean utilizados adecuadamente. En caso de pérdida, o daño irreparable que impida a estos contenedores cumplir su función, estos deberán ser repuestos a costo de la Empresa Contratista.

La ubicación de los contenedores deberá ser determinada por el especialista ambiental de la empresa Contratista, y el supervisor de obra deberá verificar la existencia permanente de estos contenedores desde el inicio de la obra hasta su finalización.

Por otra parte, se verificarán las planillas de entrega de los residuos sólidos a las empresas recolectoras, acopiadoras y recicladoras cuando corresponda.

Los contenedores deben ser diferenciados entre orgánicos e inorgánicos.

d. Medición y seguimiento

La medición de este ítem será por pieza adquirida e incorporada en los frentes de trabajo según señala la presente especificación técnica. El especialista ambiental de la Empresa Constructora informará de esta situación a la Supervisión Ambiental a través de informes periódicos. Así mismo el Supervisor ambiental de obra verificará la adecuada ubicación del contenedor y el estado del mismo.

La evidencia de existencia, buena ubicación, buen estado y uso correcto de los contenedores deberá ser presentada mediante informes mensuales de la Supervisión, a través de reportes fotográficos, planillas de control para verificar número de contenedores y otra información que el Supervisor vea necesaria.

e. Forma de pago

Se realizará el pago correspondiente a este ítem al momento de verificar la correcta implementación de los contenedores en obra según señala la presente especificación técnica.

ITEM	DETALLE	UNIDAD
517338	CLASIFICACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: - CONTENEDORES DIFERENCIADOS	M3

• **INSTALACIÓN DE LETRINA SANITARIA**

UNIDAD: PZA

a. Definición

Las letrinas sanitarias, deberán ser instalados en área destinadas para realizar las necesidades biológicas (heces y orina) del personal de obra.

Surgen como respuesta a la necesidad de mejorar la calidad de vida, contar con un servicio sanitario básico es imprescindible. Suplimos este servicio sanitario en: Obras de Construcción.

b. Materiales y/o Equipos

El contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la construcción del baño ecológico, según las especificaciones técnicas.

Cada unidad cuenta con su respectivo porta rollo de papel higiénico, papelera. Estos baños cuentan con sistema Flushing o de recirculación y descarga por gravedad; lo cual los convierte en una muy cómoda opción para lugares al aire libre.

c. Características

- a. Sanitario (Tanque con recirculación de agua.)
- b. Lavamanos
- c. Orinal Ecológico (La orina la pasar por el filtro con ayuda del químico biodegradable, purifica los líquidos corporales disminuyendo la contaminación ambiental)
- d. Accesorios (Espejo, Porta Papel, Papelera, otros)
- e. Dispensador de Papel Higiénico
- f. Higiénico evita contaminaciones.
- g. Alternativa de Bajo Precio.
- h. dispone de Urinario.
- i. Fabricado en Fibra de Vidrio fácil mantenimiento.
- j. Funciona con productos químicos en el tanque.

d. Medidas

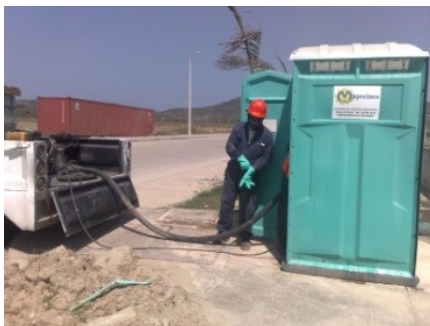
Altura Exterior:
2.25 Mts. Ancho
Exterior:1.12
Mts.
Profundidad:1.1
2 Mts.

Puerta: 1,78 x 0.50
Mms. Volumen del
Tanque: 60 Lts.
Peso del
Sanitario: 70
Kgs.
Tanque con
Recirculación

e. Procedimiento para la Ejecución

El baño móvil está formado por un ambiente dividido entre una caseta y una cámara en la parte baja. En la caseta se encuentra instalada una taza separadora, la cual separa la orina de las heces fecales, aspecto que facilita la manipulación, tratamiento y disposición final de ambos residuos de forma separada con valores agregados importantes para la naturaleza y la sociedad civil.

Los sanitarios portátiles ecológicos funcionan mediante un sistema muy parecido al de los aviones o trenes. Con este sistema, los desechos orgánicos se neutralizan en el interior del tanque sin que se desprenda ninguna clase de olor, debido al líquido



neutralizante y totalmente degradable que utilizamos para desinfectar los depósitos de los sanitarios.

La orina puede ser empleada como fertilizante y como fungicida; en ambos casos deben tomarse medidas menores para alcanzar estas disposiciones.

En el caso de las excretas, estas deben ser tratadas antes de su empleo y deben tomarse cuidados especiales pues en su estado natural contienen gran cantidad de bacterias y otros microorganismos patógenos para la salud.

Es responsabilidad de la contratista, evitar el desarrollo de bacterias y patógenos, por ello se debe tratar las excretas con cal, ceniza u otro tipo de tratamiento que elimine la proliferación de estos microorganismos. Sin embargo, con procedimientos simples y al alcance de las familias, pueden compostarlas para su empleo como abono orgánico.

No se requiere ningún tipo de construcción para la implementación de este ítem, porque

son prefabricados de fibra de vidrio y fáciles de transportar a cualquier lugar.

Por tanto, la disposición final de estos residuos está bajo la responsabilidad de la empresa contratista, en coordinación de la supervisión y la operadora de la PTAR.

f. Medición y seguimiento

Sera medido por pieza de baño instalado, autorizado y verificado por la Supervisión Ambiental.

g. Forma de Pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisión Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ÍTEM Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517333	INSTALACIÓN DE LETRINA SANITARIA Y BIOTANQUE (MAT/TRANS/INST)	u

REMOCION Y REPOSICION DE CUBIERTA VEGETAL

UNIDAD: PLANTÍN

a) Descripción

La empresa debe velar continuamente por el cuidado del medio ambiente, es por esta razón que las zonas donde se realice la excavación y construcción de las obras deberán ser revegetadas con especies adecuadas para el área del proyecto, para cada caso particular se deberá considerar las características topográficas y de pendiente del terreno para el establecimiento de especies vegetales una vez concluida las obras de construcción.

b) Procedimiento para la ejecución

Este ítem se deberá ejecutar en la época lluviosa con la finalidad de garantizar su prendimiento, y un desarrollo del plantin, mientras dure el proceso constructivo, de acuerdo al diseño, y especies adecuadas para el establecimiento de la cobertura vegetal; el Contratista solicitará al Supervisor la autorización para proceder con la plantación en una sola hilera, para ello deberá contar con un diseño del sistema de plantación, el establecimiento de los platines se realizara en predios públicos o privados del área de influencia del proyecto previa autorización de los propietarios y del supervisor ambiental de manera consensuada con la población y/o el municipio, las especies deberán ser seleccionadas y autorizadas por la supervisión ambiental.

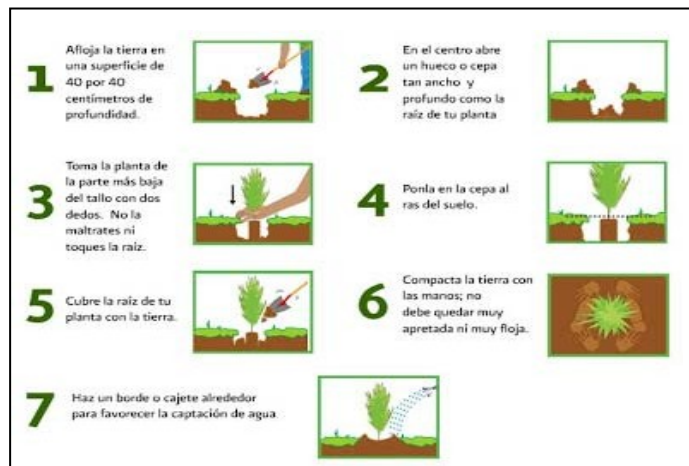
Los plantines deben tener un tamaño mayor a los 1.00 m de altura como mínimo, al momento de la plantación; pueden ser especies ornamentales de porte bajo, medio y alto; dichos Plantínes deberá estar exentó de enfermedades (plagas, hongos y otros).

Para la plantación se deben considerar los siguientes aspectos:

- Excavación de una superficie de 40 X 40 X 40 cm (espacio donde se colocará el Plantín)
- Retirar la bolsa, para el trasplante a la hoyadura.
- Rellenarse un 50% de su profundidad con tierra suelta, mezclada con abono.
- Rellenar la hoyadora con el 50% de tierra restante.
- Colocar el tutor a dos centímetros de la base del Plantín, sujeto con el cordel a una distancia de 30 cm de la superficie del suelo.
- Colocar el protector con malla para evitar cualquier daño al plantín.
- Finalizada la plantación, realizar riego de agua (con 3 lt. mínimo).



Plantines de 1 m.



Remoción o retiro de cubierta vegetal.

De ser necesario antes de proceder a la realización de excavaciones o movimiento de tierras, el Contratista tomará las siguientes medidas relacionadas con la parte ambiental, a más de las indicadas en las demás especificaciones.

En los sitios previstos en los planos o indicados por la fiscalización, donde deba retirarse la cubierta vegetal, el contratista procederá de la manera siguiente:

- Removerá en primer lugar los árboles y arbustos, de manera tal que puedan ser después restituidos, salvo que esto sea impracticable y autorizado por la Fiscalización.
- Removerá luego la vegetación herbácea y la capa de suelo que contenga el sistema radicular, cuyo espesor podrá ser de 10 o más, según lo indique la Fiscalización, y la almacenará en pilas de alto no mayor a 1.0 m.
- Removerá una capa de 40 cm del suelo fértil, o mayor, si hubiera necesidad de material para la posterior recuperación de otras áreas.
- Procederá luego a excavar el resto del suelo, hasta la profundidad que requiera la obra.

- Ejecutará cortes de talud con la inclinación indicada en los planos de diseño. En sitios donde se verifique que los taludes naturales del terreno sean más tendidos que los especificados, la Fiscalización podrá autorizar que el Constructor adopte los valores de talud naturales, con el objeto de minimizar posteriores derrumbes de material, si esto no provocare problemas con propiedades localizadas cerca de la obra.
- Dará un acabado a las aristas de los taludes de corte y relleno, con el objeto de evitar terminaciones angulosas.
- Almacenará por separado los materiales sucesivamente removidos, según lo indicado en la especificación correspondiente, humedecerá y protegerá hasta su reutilización en los sitios que corresponda.
- Dispondrá el material sobrante de la excavación según se indica en la especificación de manejo de desechos sólidos y escombros.
- En cuanto haya terminado las labores en cada sitio de obras y escombreras, se restituirá condiciones similares a las preexistentes o mejores, salvo que la Fiscalización autorice proceder de otra manera, con los justificativos correspondientes, observando la especificación u otras que fueran pertinentes.

El Contratista evitará la destrucción innecesaria de la cubierta vegetal y la excavación fuera del área ocupada directamente por la vía y los taludes previstos. Así mismo, evitará que materiales manipulados en las labores de construcción deterioren áreas ocupadas por terrenos particulares o vegetación natural. En caso contrario, deberá restituir las condiciones que tenían estas áreas antes de la construcción, a su costo, sin perjuicio de responder por eventuales daños según la ley.

La Fiscalización podrá dispensar al Contratista del cumplimiento de esta secuencia, si no fuera practicable la utilización posterior de los materiales, o estuviera prevista la ocupación definitiva de las áreas con las obras previstas.

Mantenimiento. Se realizará para asegurar el prendimiento del plantón; para ello, se planifican constantes visitas de evaluación y seguimiento a las actividades realizadas.

Recalce. Consiste en reponer los plantones que murieron después de ser trasplantados.

El Contratista protegerá árboles, arbustos y plantas existentes, en caso de ser necesaria su remoción se obtendrá el permiso correspondiente del Municipio de Quito (Dirección de Parques y Jardines). Los árboles ornamentales plantados en separadores, zonas verdes o parques que sea necesario cortar durante la ejecución de los trabajos, serán reemplazados por árboles de la misma clase o especies aprobadas por la Dirección de Parques y Jardines del I.M.Q. Para su siembra se utilizará la técnica adecuada y recomendada, tomando las precauciones necesarias que garanticen su enraizamiento y desarrollo.

c) Materiales y/o equipos

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar una apropiada reforestación. Se utilizarán herramientas como picotas, palas, barrero, etc. y se preparara el sustrato en base a tierra con contenido de materia orgánica).

d) Medición y seguimiento

Este ítem será medido por unidad o plantin establecido adecuadamente protegido y en el lugar autorizado.

e) Forma de Pago

Se cancelará de acuerdo al ítem ejecutado con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada, previa verificación In Situ.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517575	PLANTACION DE PLANTAS NATIVAS (INC. TRANSPORTE)	u
517600	RECUPERACIÓN Y REVEGETACIÓN PERMANENTE DE ÁREAS ALTERADAS - SERVIDUMBRE /MANTENIMIENTO - ARBOLES Y ARBUSTOS - GLOBAL	u

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENES OCUPACIONAL

EQUIPOS (SISTEMA DE ALARMA, EXTINTORES)

EQUIPO E INSTRUMENTAL PARA EMERGENCIAS UNIDAD: PIEZA

a. Definición

Comprende la adquisición del material e instrumental necesario en caso de emergencias, este material comprende: una caja metálica que se utilizará como botiquín de primeros auxilios portátil, la cual será llenada con los insumos del armario de insumos de primeros auxilios del ítem siguiente (Armario de insumos de primeros auxilios), asimismo se deberá adquirir una camilla de campaña, un catre de campaña, linternas led, mantas de viaje (cobertores) y sistema de alarma

b. Materiales y Equipos.

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
CAJA METALICA MOVIL	PZA	1
CAMILLA DE CAMPAÑA	PZA	1
CATRE DE CAMPAÑA	PZA	1
LINTERNA LED	PZA	2
MANTA DE VIAJE MICROPOLAR DE 2 PLAZAS	PZA	4
SISTEMA DE ALARMA	PZA	4

c. Procedimiento para la ejecución

A través de la adquisición del material e instrumental para emergencias, se contará con los insumos necesarios en caso de ocurrir algún incidente o accidente en la obra, para lo cual es especialista ambiental de la empresa constructora estará a cargo de mantener estos materiales e instrumentos disponibles.

En el caso del botiquín de primeros auxilios portátil (caja metálica), deberá ser llenada con los insumos necesarios que estarán ubicados e identificados en el armario de insumos de primeros auxilios (descrito en el siguiente ítem).

En el caso del catre de campaña este deberá ser de tamaño y calidad adecuada para la atención de heridos en caso de accidentes, de la misma manera la camilla deberá ser de tamaño y calidad adecuada para transportar heridos hasta un recinto de salud

cercano o bien hasta la atención de primeros auxilios del campamento.

Para el almacenamiento de estos artefactos, se deberá establecer en la etapa de instalación de faenas un lugar específico que pueda funcionar como enfermería.

Todos los materiales, insumos y equipos relacionados con estas tareas de primeros auxilios, deberán estar ubicados en esta área designada.

d. Medición y Seguimiento

Se verificará por pieza de equipo que se hayan adquirido como material o instrumental descrito en esta especificación técnica, asimismo se verificará la adecuada ubicación de los mismos.

e. Forma de Pago

Se debe realizar el pago una vez aprobado el informe de adquisición de los materiales e instrumental descrito, por el supervisor ambiental.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517345	EQUIPOS (SISTEMA DE ALARMA, EXTINTORES)	U

ARMARIO DE INSUMOS DE PRIMEROS AUXILIOS UNIDAD PIEZA

a. Definición

Comprende la adquisición de un botiquín de primeros auxilios portátil que será llenado con los insumos del armario de insumos de primeros auxilios del ítem siguiente.

b. Materiales y Equipos.

DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
AGUA OXIGENADA 500 cc	BOT	8
ALCOHOL 500 cc	BOT	8
ALCOHOL YODADO 500 cc	BOT	8
ALGODÓN 1kg	PAQ	5
ANALGESICOS	UND	60
ANTIISTAMÍNICOS	UND	60

DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
APOSITOS ESTÉRILES MEDIANOS	PZA	50
APOSITOS ESTERILES GRANDES	PZA	30
APOSITOS ESTERILES EXTRA GRANDES	PZA	15
ASPIRINA	UND	60
BAJA LENGUA DESCARTABLE	CJA	1
BICARBONATO DE SODIO 200 GR	PAQ	5
ESTANTE 120**50*30 CM CON LLAVE	PZA	1
CAJA DE CURITAS 100 UNID	CJA	1
SALES DE REHIDRATACION ORAL (PAQ 30 UNIDADES)	PAQ	1
CUELLERA	PZA	3
EQUIPO DE CURACIONES (TIJERA, PINZA, PINZA KELLY, ETC.)	KID	2
EQUIPO DE VENOCLISIS	KID	5
ESPARADRAPO	PZA	15
GASA ESTERIL	PZA	20
GASA CON VASELINA	PZA	20
GUANTES DESCARTABLES	CJA	1
JERINGAS DESCARTABLES	PZA	25
MERCURIO CROMO 120 ML	BOT	4
CABESTRILLO	PZA	3
PARCHE DE OJO ESTERILES	PZA	10
POMADA PARA CONTUSIONES 120 GR	UND	12
MICROPOR ROLLO MEDIANO	PZA	4
TABILLAS PARA INMOVILIZACION	PZA	16
VENDAS ELASTICAS PEQUEÑAS	RLL	11

DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
VENDAS ELASTICAS MEDIANAS	RLL	7
VENDAS ELASTICAS GRANDES	RLL	5

c. Procedimiento para la ejecución

El profesional responsable de la empresa constructora será el encargado del manejo del armario, el cual deberá contar con todos los insumos necesarios mencionados durante toda la ejecución de la obra. Los medicamentos e insumos deberán estar siempre vigentes y disponibles en cualquier caso de incidente o accidente.

d. Medición y Seguimiento

Será medido por pieza de botiquín instalado en el armario verificado que se encuentre con todo el contenido descrito, así como con la vigencia de todos los medicamentos.

e. Forma de Pago

Se debe realizar el pago una vez aprobado el informe de adquisición del botiquín por el supervisor ambiental

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517504	ARMARIO DE INSUMOS DE PRIMEROS AUXILIOS	U

KIT ANTIDERRAMES UNIDAD: PIEZA

a. Definición

Es un conjunto de materiales y elementos que tiene propiedades y disposición para contener y absorber derrames, de cual tipo o sustancia.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias a fin de controlar posibles derrames que pudieran ocurrir en distintas situaciones.

En caso de derrames pequeños serán limpiados mediante el uso de material o elementos absorbente, el mismo que deberá ser biodegradable y amigable con el medio ambiente y la salud pública. Esta situación se verificará mediante la Hoja de Seguridad o MSDS (Material safety data sheet) del producto a utilizar.

b. Materiales y Equipos.

Estos materiales y elementos absorbente deben estar diseñados o dispuestos de tal manera que permitan una primera y rápida reacción del personal cercano al derrame. Una vez controlado los primeros efectos del derrame se procederá a la recuperación y limpieza total del área en cuestión.

Para el efecto el Contratista durante la construcción deberá disponer el material suficiente y en los frentes de trabajo para contrarrestar o mitigar este impacto.

El Contratista tendrá la obligación de disponer de material absorbente suficiente y en stock al inicio de sus operaciones. Esto será verificado por el Fiscalizador y/o Supervisor Ambiental.

c. Procedimiento para la ejecución

Todos los equipos, maquinaria y recipientes de almacenamiento utilizados en la construcción deberán ser inspeccionados semanalmente para verificar su estado, verificando que no exista daño en su estructura que provoquen goteos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos, maquinaria y recipientes deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos.

La mayoría de los derrames pequeños pueden limpiarse utilizando materiales absorbentes los cuales pueden ser:

- Orgánico natural: paja, conchas de arroz, centros de maíz, viruta de madera (aserrín)
- Minerales: vermiculita, perlita, arcilla, arena, tierra, etc.
- Sintéticos: polímeros

Los sintéticos son los más efectivos; sin embargo, puede ser más difícil su disposición.

El área alrededor de un derrame pequeño puede aislarse con un dique de tierra o varios materiales sintéticos que estén disponibles.

Existen varios métodos para detener fugas de envases tales como tanques pequeños metálicos o plásticos y vehículos de transporte. En muchos casos una fuga de un tanque dañado puede detenerse volteando el tambor de lado o al revés, dependiendo de dónde esté la fuga.

Entre los elementos específicos para la contención y control de derrames se tiene los siguientes:

- SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES ESTÁNDAR
- SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES PARA TAREAS PESADAS
- KIT ANTIDERRAMES
- BORDILLOS DE RETENCIÓN DE DERRAMES

➤ **SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES ESTÁNDAR:**

DIMENSIONES aprox: 28.75" ancho x 53" largo x 13.31" altura

COMPOSICIÓN: 97% LDPE

CAPACIDAD: 1500 lbs

CAPACIDAD DEL SUMIDERO: 66 gal

CAPACIDAD: dos tanques de 55 gal

DRENAJE: 1 tapón (opcional)

ACCESO PARA MONTACARGAS: si, dos vías

REJILLAS: 48" largo x 24" ancho

PESO: 62 lbs

COMPOSICIÓN SUMIDERO: Polietileno con inhibidores de rayos UV

COMPOSICIÓN REJILLA: Espuma de polietileno moldeada

COLOR: Negro

DESCRIPCIÓN:

- Apropriados para almacenamiento a largo plazo de líquidos con alto peso específico.
- Diseño de transferencia de peso a los canales de soporte para maximizar la capacidad.
- Sumidero moldeado para atrapar fugas, goteos y derrames para cumplir con las regulaciones y mantener áreas de almacenamiento limpias y seguras.
- Altura baja, actividades de carga y descarga, requieren menos esfuerzo
- Polietileno (LDPE) resiste rayos UV, óxido, corrosión y la mayoría de químicos.
- Rejilla con textura aumenta tracción y se puede retirar para fácil acceso al sumidero.
- Tapón de drenaje permite vaciar el sumidero sin necesidad de retirar la rejilla o los tanques.
- Ranuras para montacargas de dos vías.



➤ **SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES PARA TAREAS PESADAS**

DIMENSIONES APROX.: 62.5" ancho x 62,5" largo x 8.75" altura

COMPOSICIÓN: 100% LDPE

CAPACIDAD UDL: 9000 lbs

CAPACIDAD DEL SUMIDERO: 75 gal

CAPACIDAD: cuatro tanques de 55 galones

DRENAJE: 1 tapón incluido

ACCESO PARA MONTACARGAS: si, cuatro vías

REJILLAS: 2 x 52" largo x 26" ancho

PESO: 125 lbs

COMPOSICIÓN SUMIDERO: polietileno con inhibidores de rayos UV

COMPOSICIÓN REJILLA: espuma de polietileno moldeada

COLOR: negro/blanco

DESCRIPCIÓN:

- Apropriados para almacenamiento a largo plazo de líquidos con alto peso específico
- Diseño de transferencia de peso a los canales de soporte para maximizar la capacidad.
- Sumidero moldeado para atrapar fugas, goteos y derrames para cumplir con las regulaciones y mantener áreas de almacenamiento limpias y seguras
- Altura baja, actividades de carga y descarga
- Requieren menos esfuerzo
- Polietileno (LDPE) resiste rayos UV, óxido, corrosión y la mayoría de químicos
- Rejilla con textura aumenta tracción y se puede retirar para fácil acceso al sumidero
Tapón de drenaje permite vaciar el sumidero sin necesidad de retirar la rejilla o los tanques
- ranuras para montacargas de dos vías permite fácil movimiento en cualquier dirección



➤ **KIT ANTIDERRAMES**

MATERIAL ABSORBENTE DE FLUIDOS COMO: Líquidos en base Petróleo excepto agua

ABSORBENCIA: hasta 25 gal. por caja

DERRAME VOLUMEN: 20 - 29 gal

PRESENTACION: 1 por caja

PESO: 28 lbs.

INCLUYE MINIMO:

- paños absorbentes 15 "W X 20" L
- calcetín 3"X 10" L
- calcetín 3 "X 48" L
- almohadilla 16 "W X 17" L X 1 "H
- pulpa encapsuladora

Las cantidades pueden variar según el proveedor, pero como mínimo podría tener la siguiente relación 50, 1, 4, 2, 1 unidades respectivamente.



➤ **BORDILLOS DE RETENCION DE DERRAMES**

DIMENSIONES aprox: 3.5 " W X 5' L X 3 "H

DESTINADO A: superficie lisa

MAX EXPOSICIÓN TEMPORAL LÍQUIDO: 225 °F por hasta 30 minutos.

RANGO DE TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO: 0 ° a 120 ° F

LÍMITE DE TEMPERATURA: 0 a 160 °F hasta 12 meses

PRESENTACION: 2 por caja

PESO: 25 lbs

COMPOSICIÓN: poliuretano

DESCRIPCIÓN:

- Dispone de una capa superior resistente al desgaste y una capa inferior flexible y pegajoso que sella firmemente a las superficies lisas, bloqueando líquidos conectores de cola de milano el cual crea un sello a prueba de líquidos y permite que se unan a tantas secciones como se necesite, sin piezas adicionales.
- Altura de 3” para contener las piscinas más profundas de los flujos de líquidos y de mayor tamaño.
- Material de poliuretano resistente al agua, aceite y productos químicos.
- Secciones fáciles de manejar y desplegar.
- Bordillos reutilizables se limpian fácilmente con agua y jabón.



d. Medición y Seguimiento

Se verificará el material o instrumental descrito en esta especificación técnica, asimismo se verificará la adecuada ubicación de los mismos.

e. Forma de Pago

La ejecución de estos trabajos de control de agentes para derrames, deberán estar realizados a satisfacción de la Fiscalización, se pagará a los precios unitarios cotizados en la Tabla de Cantidades y Precios para cada ítem.

Dependiendo de la magnitud y las circunstancia que se de cada proyecto se verá la inclusión de estos rubros a los costos directos o a los costos indirectos, los rubros no considerados en esta lista deberán ser incluidos obligatoriamente a cargo de los servicios por construcción de obra civil.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517341	KIT ANTIDERRAMES: - SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES ESTÁNDAR - SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES PARA TAREAS PESADAS - BORDILLOS DE RETENCIÓN DE DERRAMES	U

MANEJO Y GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS

a. Definición

Materiales peligrosos

Los materiales o elementos contaminantes o peligrosos, y los que produzcan desechos de tal tipo, como combustibles, lubricantes, productos químicos tóxicos, explosivos, residuos del mantenimiento de estructuras, lodos, baterías, pilas, etc., deberán ser transportados con seguridad y con las medidas necesarias para su preservación y disposición final de residuos, según lo previsto en la normativa ambiental vigente. El almacenamiento de estos materiales deberá efectuarse y mantenerse bajo estrictas medidas de seguridad para prevenir derrames, pérdidas, daños por lluvia, robos o incendios.

b. Materiales y Equipos.

Todo material o producto de uso delicado que se emplee en la obra deberá ser manipulado únicamente por personal calificado para ese efecto, que cuente con el equipo de protección indicado en el Manual de Seguridad Industrial, en el que deben constar además los correspondientes procedimientos y la lista de personas capacitadas para estas labores. La Fiscalización no autorizará por ningún concepto la ejecución de trabajos hasta que no se haya cumplido con este requisito.

El Contratista preservará las condiciones del medio ambiente en lo relativo al manejo y operación del equipo mecánico utilizado en la ejecución de los trabajos, para lo cual minimizará el riesgo de vertido de combustibles, lubricantes, derivados de hidrocarburos y otras sustancias, que puedan contaminar las aguas superficiales o el suelo.

c. Procedimiento para la ejecución

En caso de que se produjere vertimientos pequeños de hidrocarburos u otras sustancias químicas contaminantes utilizadas en el proceso de construcción de las obras, fuera de las instalaciones destinadas para al efecto, el Constructor deberá notificar de inmediato a la Fiscalización y proceder a recoger los materiales contaminantes, junto con el suelo y/o la vegetación que hubieren sido contaminados, lo que deberá ser manejado de acuerdo a la especificación de manejo de desechos sólidos. Deberá además restablecer las condiciones originales del sitio deteriorado, todo esto a su costo.

La Fiscalización deberá reportar a la Empresa los eventos de contaminación que se produzcan en la obra, excepto cuando considere que no son relevantes, considerando la cantidad de material contaminante y su tipo.

Los residuos de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes deberán ser almacenados cuidadosamente y posteriormente estabilizados, tratados como residuos peligrosos, de manera que se reduzca su potencial contaminante a niveles aceptables y puedan ser manipulados como desechos sólidos comunes. De la misma manera se procederá con: filtros de aceite, gasolina, diesel, recipientes de combustibles y lubricantes, baterías, desechos provenientes de la maquinaria utilizada, etc. Queda terminantemente prohibida la quema de residuos, así como también de llantas y materiales asfálticos y bituminosos.

En caso de derrames pequeños serán limpiados mediante el uso de polvo o paño

absorbente, el mismo que deberá ser biodegradable y amigable con el medio ambiente y la salud pública. Esta situación se verificará mediante la Hoja de Seguridad o MSDS (Material safety data sheet) del producto a utilizar.

Para el efecto el Contratista durante la construcción deberá disponer el material suficiente y en los frentes de trabajo para contrarrestar o mitigar este impacto.

El Contratista tendrá la obligación de disponer de material absorbente suficiente y en stock al inicio de sus operaciones. Esto será verificado por el Supervisor Ambiental.

d. Medición y Seguimiento

La entrega de residuos a gestores ambientales, será aplicable siempre y cuando, este residuo sea propiedad de la Empresa Pública, aplicando el sistema de movimiento de residuos, cadena de custodia y certificado de disposición final, la coordinación se la realizará entre el contratista, Fiscalizador y Supervisor Ambiental.

e. Forma de Pago

Se debe realizar el pago una vez aprobado el informe de cuantificación por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, la medición se realizará por kilogramo de material entregado e inventariado.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517501	MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	KG

MONITOREO Y SEGUIMIENTO

a. Definición

Conjunto de actividades periódicas, para gestionar el cumplimiento de las especificaciones técnicas ambientales, términos contractuales relativos a SARC y planes de manejo ambiental, asistiendo técnicamente a los Fiscalizadores, Contratistas y Responsables de las Unidades Operativas en la ejecución de las obras o actividades a su cargo.

b. Materiales y Equipos.

Conforme a las disposiciones de la Normativa local y nacional, y El Texto Unificado de Legislación Ambiental, todo proyecto de cualquier naturaleza, que pudiera causar impactos ambientales debe sujetarse a un proceso de evaluación ambiental y contar con un Plan de Manejo Ambiental para prevenir y mitigar estos impactos ambientales.

El Plan de Manejo Ambiental, contiene la descripción detallada de las medidas a tomar a fin de mitigar los impactos ambientales y posibles afectaciones que se hayan determinado. A su vez contiene también un cronograma de actividades que su tiempo de ejecución durante dure la realización de la obra.

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar los monitoreos y seguimientos apropiados.

c. Procedimiento para la ejecución

La Gerencia de Ambiente, mediante la supervisión ambiental ha establecido directrices para el control de la gestión de seguridad, salud, ambiente, riesgos, relaciones comunitarias y para el cumplimiento de normas y requisitos legales aplicables en las obras o actividades de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento.

Con respecto a la parte ambiental se establecido medidas ambientales preventivas de mitigación y de remediación, para evitar, controlar, reducir o mitigar la afectación al medio ambiente provocada por los impactos socio ambientales que pueden generar la construcción de los diferentes proyectos.

Entre los impactos que se pueden generar se tiene:

- Generación de polvo,
- Generación de emisiones gaseosas,
- Generación de ruido,
- Daño temporal a instalaciones de servicios básicos,
- Daño o afectaciones temporal al medio ambiente,
- Inobservancia a normas de seguridad y señalización,
- Obstrucción temporal de acceso vehicular y peatonal,
- Generación de escombros y basura,
- Deslizamientos y derrumbes de las zanjas abiertas,
- Inobservancia de procesos constructivos y falta de comunicación,
- Todos los aspectos ambientales relevantes a cada uno de los proyectos.

La supervisión ambiental en cumplimiento del cronograma de seguimiento del Plan, supervisará y controlará la aplicación de las medidas de control Combustibles y lubricantes, baterías, desechos provenientes de la maquinaria utilizada, etc. Queda terminantemente prohibida la quema de residuos, así Como también de llantas y materiales asfálticos y bituminosos.

La supervisión ambiental se llevará a cabo mediante el Procedimiento de Supervisión Integrada de Seguridad, Salud, Ambiente, Riesgos y Relaciones Comunitarias de las Obras de Agua Potable y Saneamiento del DMQ, Código: P-446-06/446-17, vigente en aplicación, y El Manual de Seguridad, Salud Ocupacional, Ambiente y Relaciones Comunitarias de la EPMAPS.

d. Medición y Seguimiento

El contratista deberá realizar los monitoreos establecidos en la presente especificación para lo cual deberá contratar a profesionales en las ramas para ejecutarlos y completar las actividades planificadas con la finalidad de evidenciar la eficacia de la implementación de las medidas implementadas mediante los informes específicos de seguridad, ambiente, manejo y conservación de suelos, flora y fauna, manejo de desechos, y los automonitoreos respectivamente.

e. Forma de Pago

Se debe realizar el pago de cada informe que requiera un especialista o un manejo especial, una vez aprobado el informe por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, se pagara por informe ejecutado archivado con medios de verificación físicos y digitales, durante el tiempo que el proyecto.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517508	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	u
517500	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	U
517509	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	U
517343	MONITOREO DEL RUIDO	U
517503	MONITOREO ARQUEOLÓGICO	KM

SEÑALIZACIÓN VIAL

a. Definición

Al ejecutar los trabajos de construcción de redes de agua potable, alcantarillado y saneamiento y realizar el mantenimiento de las mismas, interviene en las vías o en zonas adyacentes a las mismas, presentándose problemas de control y regulación del tránsito.

La aplicación de normas y técnicas viales incorporadas al proyecto reducirán las posibilidades de accidentes y lograrán que el desplazamiento de vehículos sea expedito, disminuyendo las molestias de pasajeros y peatones.

En la presente especificación, se indican ciertas normas para el diseño, aplicación e instalación de diferentes dispositivos para el control de tránsito requeridos en la intervención en vías públicas.

Corresponde a los organismos responsables competentes el otorgar los permisos para la ejecución de trabajos en la vía pública.

La señalización y los dispositivos para informar, advertir, reglamentar y regular el tránsito, deberán establecerse al inicio de las obras, permanecer mientras existan las condiciones especiales de trabajo, serán removidas al terminar los trabajos y reemplazadas permanentemente en el caso que sea necesario.

b. Materiales y Equipos.

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar la respectiva señalización vial mediante señalética acorde a la normativa

c. Procedimiento para la ejecución

La señalización durante la ejecución de los trabajos de construcción y mantenimiento de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento, a lo largo de las vías; tiene como función conseguir el desplazamiento de vehículos y personas de manera segura y cómoda, evitando principalmente accidentes.

El potencial de riesgo aumenta por las condiciones de las obras y la actividad laboral siendo indispensable el empleo planificado de señalización y de dispositivos especiales.

Las señales de prevención y de información para las áreas de trabajo, tendrán el símbolo y la leyenda, de acuerdo a los detalles (dimensiones, tamaño de letras, colores) establecidos en los gráficos anexos. En forma general los colores, señales y símbolos de seguridad estarán de acuerdo a lo determinado en la Norma INEN.

Las señales se colocarán de tal manera que sus mensajes sean efectivos, en concordancia con la alineación de las vías intervenidas; serán ubicadas de manera que el conductor tenga tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Se las instalará al lado derecho de la vía; de ser necesario dar énfasis, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

RESPONSABILIDAD DE CONSTRUCTORES Y CONTRATISTAS

Los constructores y los contratistas de obras de agua potable y alcantarillado deberán cumplir con las siguientes normas y principios:

- Obstaculizar lo menos posible el libre tránsito peatonal o vehicular
- Proporcionar y conservar medios de acceso a todas las residencias, edificios, locales comerciales situados en el área de las obras.
- Planificar el trabajo para proporcionar seguridad sobre la base de tres principios fundamentales:
 1. Protección máxima para los trabajadores de la obra.
 2. Protección máxima para la ciudadanía; y,
 3. Inconvenientes mínimos para el público.

PLANIFICACIÓN

- a. Establecer cronograma de obras
- b. Planificar los desvíos
- c. Definir la señalización: tipo y ubicación, personal
- d. Comunicar a la ANT o AMT
- e. El personal de área de gestión social del contratista informará al público, el cambio de tráfico debido a los trabajos que se realizarán; este comunicado será permanente mientras dure la ejecución de las obras. (Información 8 días antes de iniciados los trabajos)
- f. Comunicar a las Empresas de Transporte las nuevas rutas de los transportes públicos y los desvíos proyectados, en el caso de ser afectadas las rutas.
- g. Comunicar a la Fiscalización que está listo para realizar el trabajo
- h. Colocar la señalización por parte de los constructores o contratistas (El día anterior a la ejecución de los trabajos)
- i. Revisión por parte de la AMT o ANT de la correcta señalización preventiva y de construcción
- j. Orden de inicio de los trabajos.

CONTROL DE TRÁNSITO DURANTE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

Al ejecutar los trabajos de construcción, mantenimiento ó actividades de operación, en las vías, o en áreas adyacentes, se presentan problemas de regulación y control de tránsito. Para solucionarlos se deben incorporar al proyecto y desarrollo de las obras, independiente de su importancia y magnitud, normas y medidas técnicas con el objeto de reducir las posibilidades de accidentes, lograr que el tránsito sea fluido y causar menores molestias en el desplazamiento de vehículos, pasajeros y peatones.

Debido a las características de cada una de las obras y la variedad de condiciones que se presentan en las mismas, no es posible establecer secuencia rígida del cumplimiento de disposiciones y normas, ni de su secuencia; presentándose las situaciones más comunes para lograr uniformidad en su aplicación en el área urbana y rural.

Las normas que se especifican cubren el diseño, aplicación e instalación de los diferentes dispositivos para el control del tránsito, requeridos para trabajos en redes de agua potable

y alcantarillado, en vías públicas y en áreas próximas a ellas. Deberán ser tratadas en forma individual, correspondiendo a los organismos pertinentes el otorgamiento de permisos para la ejecución de trabajos en la vía pública.

La señalización y los dispositivos para informar, advertir, reglamentar y regular el tránsito, se establecerán al comienzo de la obra, debiendo permanecer en el lugar y utilizarse mientras existan condiciones especiales de trabajo, mientras se necesite; serán removidos inmediatamente de terminados los trabajos y reemplazadas permanentemente en el caso de ser necesario.

SEÑALES CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Cuando se realizan obras en la vía o cuando el tránsito se vea afectado por trabajos en las áreas próximas, la señalización durante los procesos de construcción y mantenimiento tiene como función el desplazamiento de vehículos y personas de manera segura, evitando riesgos de accidentes. Las condiciones de las obras y la actividad laboral aumentan el riesgo haciéndose indispensable la señalización con sus dispositivos especiales.

Diseño

Las señales de prevención y las reglamentarias o restrictivas, se encuentran determinadas en las Especificaciones Técnicas Ambientales, numeral 4.13 y graficadas en el respectivo anexo.

Las señales se colocarán de acuerdo con el diseño y alineación de la vía, de tal forma que los conductores tengan suficiente tiempo para receptor el mensaje, reaccionar y acatarlo, se instalarán en el lado derecho de la calle, Donde sea necesario dar énfasis, se colocarán señales similares a ambos lados de la calzada.

Dentro de la zona de construcción, a veces se hace necesario instalar señales en soportes portátiles sobre la calzada.

Deberán colocarse aproximadamente a 500 metros antes de la condición a la que se quiere llamar la atención. Al usar una serie de señales, la señal más cercana deberá colocarse a 150 metros del punto de comienzo de la situación especial, junto a las señales adicionales que deberán ubicarse a intervalos de 150 a 300 metros.

En vías de alta velocidad y acceso limitado, la distancia de las señales de prevención se colocará a 800 metros o más. Para este caso conviene colocar señales reglamentarias, con anticipación a señales informativas de la proximidad de la construcción.

En las calles con condiciones más restrictivas las señales más próximas a la zona de trabajo, podrán espaciarse a intervalos más reducidos de 150 metros.

Instalación

Las señales en soportes fijos, se instalarán en postes sencillos, las de más de 0.90 metros cuadrados de superficie se instalarán en dos postes. Las instalaciones serán construidas para que cedan al impacto de un vehículo, minimizando los riesgos de los conductores.

Aplicación

Las señales de prevención se aplicarán con suficiente anticipación, para cerrar u obstruir cualquier parte de la vía, advirtiendo al conductor de la restricción y riesgo en la zona.

d. Medición y Seguimiento

El pago por desvío de tráfico mediante la ejecución de la obra, incluye señalética y obras que por su magnitud lo ameriten, se hará a los precios unitarios del contrato, o a falta de rubros apropiados, mediante costo más porcentaje.

e. Forma de Pago

No se medirá ni pagará por la instalación, uso y retiro de rótulos o soportes temporales, colocados por requerimiento constructivo, por conveniencia del Contratista o para seguridad del personal; tampoco se medirá ni pagará por las medidas de protección que tome el Contratista para señalar los frentes de excavación, pues los costos respectivos se consideran incluidos en los correspondientes rubros de señalización. Sin embargo, en caso de que la Fiscalización apruebe dejar estos soportes como permanentes y siempre y cuando cumplan las características de tales, serán pagados al costo directo indicado en el formulario de Análisis de Precios Unitarios.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517505	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA	u

FACILIDADES CONSTRUCTIVAS EN CAMPAMENTO

UNIDAD: U

f. Definición

La gestión de la calidad ambiental, tanto de las aguas como del suelo, se consigue a través de la

definición de normas de calidad y límites que se han de aplicar. Se pretende conseguir reducir los vertidos tanto en volumen como en peligrosidad:

- En volumen: evitando el vertido de aguas residuales con cemento u otros productos procedentes de la limpieza de maquinaria y herramientas. Recogiendo y reutilizando estos líquidos y procediendo a su evacuación controlada.
- En peligrosidad: colocando cubetas de recogida que eviten derrames de combustible, aceites u otros líquidos.

Si tenemos en cuenta un suelo que ya está degradado, las principales afecciones de éste durante una obra son:

- Destrucción de la cubierta fértil del suelo por el movimiento de máquinas el desbroce y despeje.
- Tala de árboles lo que hace que el suelo pierda consistencia y estructura.
- Contaminación de suelo por derrames de combustible, lavado de

- hormigoneras y derrames de residuos peligrosos. La aplicación de adecuadas medidas correctoras puede disminuir estas afecciones.
- Acopio inadecuado de materiales de construcción esta deberá realizarse mediante carpas de lona y estructura o parantes metálicos.
 - Acopio de residuos

g. Materiales y/o equipos

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar la adecuada gestión de materiales de construcción mediante carpas de lona con estructura y parantes metálicos anclados al suelo, acorde al volumen de materiales almacenar en cada frente de obra se pagará por unidad de carpa de lona utilizada e implantada.

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados implementar la piscina de efluentes provenientes de las actividades de fundición o de la planta de Hormigón que el contratista necesite implementar, esta podrá ser de mampostería y hormigón armado con acero estructural mínimo y otros materiales que permitan cumplir el objetivo, reposo y evaporación de los efluentes provenientes del lavado de mixer, cubas, accesorios para la fundición, y herramientas menores todo material que contenga residuos de hormigón, y posteriormente el retiro del material sedimentado para su eliminación a un relleno sanitario o podrá ser utilizado como material de relleno.

h. Procedimiento para la ejecución

Aguas de lavado de cubas de hormigón canaletas y medios de transporte interno de hormigón. -

Se generan fundamentalmente durante la fase de elaboración de hormigón, fundición de la cimentación, estructuras y elementos varios. Las aguas procedentes del lavado de las cubas de hormigón y las canaletas son alcalinas, y pueden contaminar el terreno y los acuíferos existentes. Con carácter general, no es admisible el lavado de la cuba de hormigonera en obra. En obra, los camiones hormigonera necesitan proceder a la limpieza de la canaleta, no así de la cuba, que deberá ser vaciada y lavada en la planta de hormigón.

En cuanto al agua de lavado de cubas por su cantidad y características no se considera apropiado solicitar autorización de vertidos en los frentes de obra, con lo que se recomienda optar por la prohibición de lavar cubas de hormigón en los frentes de obra y obligar a sus proveedores de hormigón a realizar dicho lavado en sus instalaciones, en tanto que son ellos los que generan y los responsables de su correcta gestión. En cuanto a las aguas residuales del lavado de canaletas y medios de transporte interno de hormigón, considerando que el bajo nivel freático del terreno y la capa de hormigón impiden que estas aguas se filtren hasta llegar a contaminar las aguas subterráneas, se deberá preparar una zona específica, señalizada y debidamente acondicionada para el lavado de las canaletas y medios de transporte interno de hormigón. El agua se evaporará

y el residuo generado se considera residuo inerte, se gestionará con un gestor autorizado.

Se deberá disponer de una estructura para el acopio temporal de residuos, con la finalidad de brindar una adecuada gestión. Esta estructura podrá ser tipo galpón, con cubierta, cerramiento de malla, piso impermeabilizado, cubeto, borde o ceja perimetral para el control de derrames, deberá cumplir con lo establecido en la normativa ambiental.

i. Medición y Seguimiento

El pago para facilidades constructivas del campamento a ser utilizado para la ejecución de la obra, incluye materiales, señalética y obras que por su magnitud lo ameriten, se hará a los precios unitarios del contrato, o a falta de rubros apropiados, mediante costo más porcentaje.

j. Forma de pago

Se debe realizar el pago una vez aprobadas e implementadas las obras mediante el informe de implementación por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, la medición se realizará por estructura o unidad realizada.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517507	FACILIDADES CONSTRUCTIVAS EN CAMPAMENTO	U

PASO PEATONAL PROVISIONAL

UNIDAD: m

a. Definición

Es una construcción provisional que el Constructor realizará en los sitios especificados en los planos o los que el Fiscalizador considere pertinente, con el objeto de precautelar la seguridad de los trabajos, trabajadores peatonales y comunidad en general y evitar posibles accidentes entre las personas y animales que circulan en los sitios aledaños a la construcción.

b. Materiales y/o equipos

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar la adecuada construcción e instalación de los pasos peatonales. Dependiendo de la magnitud estos podrán ser de madera o metálicos, fijo o desmontables dependiendo del sitio en el que se requiere.

c. Procedimiento para la ejecución

El contratista construirá por su cuenta los pasos peatonales de madera, con materiales que serán de su propiedad y deberá ser retirado al terminar la obra.

Los pasos peatonales de madera o metálicos se lo construirán con un ancho mínimo

de 1.20 m, en los sitios que presenten un potencial peligro para los transeúntes del sector o para los animales circundantes. Para su construcción se recomienda utilizar tabla de monte de 30 cm y alfajías de 15x15 cm. En caso de ser metálicos se adoptará el mejor criterio estructural podrán ser soldados o armables.

Como parte de la limpieza final que debe hacer el constructor previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de los pasos peatonales.

d. Medición y Seguimiento

El rubro de Pasos peatonales de madera o metálico será medido y pagado por metro lineal, considerando el precio estipulado en el contrato.

e. Forma de pago

Se debe realizar el pago una vez aprobadas e implementadas las obras mediante el informe de implementación por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, la medición se realizará por metro lineal realizado.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517351	PASO PEATONAL PROVISIONAL (MAT/TRANS/INST)	M

ARQUEOLOGIA

Monitoreo Arqueológico

a. Definición

Procedimiento que ejecuta el Constructor para realizar la actividad de Monitoreo arqueológico en proyectos de agua potable y saneamiento.

La arqueología es la disciplina antropológica que se encarga del estudio de la diversidad humana a través de las evidencias materiales que han dejado. Normalmente este tipo de evidencias se encuentran enterradas y requieren un cuidadoso análisis para con ellas poder reconstruir aspectos relevantes de las sociedades del pasado, tales como tipo de organización social, grado de integración política, dependencia relativa en la agricultura, sistema económico, tecnología, etc.

Una de las responsabilidades en la obra y de la actividad es la de realizar un seguimiento en campo para identificar oportunamente y recuperar adecuadamente los posibles yacimientos arqueológicos localizados en las áreas intervenidas durante la construcción.

Patrimonio Arqueológico: comprende las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidas en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que

habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes.

Patrimonio Paleontológico: los organismos o parte de organismos o indicios de la actividad vital de organismos que vivieron en el pasado geológico y toda concentración natural de fósiles en un cuerpo de roca o sedimentos expuestos en la superficie o situados en el subsuelo o bajo las aguas jurisdiccionales.

Restos arqueológicos: Se entiende como tal a todas las manifestaciones materiales de los pueblos antiguos, como, por ejemplo: viviendas, caminos, planicies de cultivos pircados, restos de cerámica, instrumentos de piedra o líticos, tumbas, construcciones para depósitos, etc.

El Profesional Especialista (arqueólogo o paleontólogo con autorización por parte del Organismo Competente, deberá asesorar al Jefe de Obra sobre la metodología de monitoreo de los restos arqueológicos, paleontológicos o de interés histórico y certificar los pasos a seguir para la continuación de la obra.

b. Alcance

Para esta especificación se hace extensivo al concepto de trabajo: **“Monitoreo Arqueológico en Línea de Conducción”** a la provisión de material, equipo, mano de obra y transporte necesarios para realizar esta actividad arqueológica.

Al ejecutar esta actividad se requiere comprender lo siguiente:

- Realizar un seguimiento exhaustivo de la ejecución de la obra durante las excavaciones de la línea de conducción y obras anexas.
- Verificar la existencia de vestigios arqueológicos en las áreas a ser ocupadas por las obras
- Recuperar la información sobre los bienes culturales amenazados, posibilitando su contextualización histórica y cultural.
- Establecer los procedimientos a ser adoptados durante las obras con el fin de preservar el patrimonio.
- Prevenir la pérdida de material arqueológico encontrado en la remoción de tierra.
- Dar la inducción necesaria a los operadores, de manera que actúen adecuadamente en caso de encontrar algún objeto que pueda ser de tipo arqueológico.

El monitoreo arqueológico consiste en controlar, supervisar mediante una remoción controlada los materiales arqueológicos en las zonas consideradas sensibles de acuerdo a la prospección previa realizada la cual cuenta con el visto bueno emitido por el INPC, así como en las nuevas zonas sensibles determinadas durante la prospección.

Para el levantamiento de las evidencias se efectuarán durante las excavaciones para la instalación de las obras, en caso de hallazgos fortuitos se deberá aplicar el rubro de rescate y analizar previamente la intervención según las necesidades de la investigación, y de la importancia de las evidencias halladas.

Una vez realizado el monitoreo el arqueólogo ira liberando las áreas para que las obras continúen su ejecución e implantación. Se mantendrán registros fotográficos de las áreas

liberadas, y dibujos de plantas, las escalas pueden ser variables de 1:10, 1:20 y 1:50.

En caso de encontrarse evidencia saliente se realizará registros de procedencias, rasgos y hallazgos especiales.

Una vez realizado el monitoreo arqueológico y de encontrarse vestigios que ameriten el rescate se procederá con el rubro ya establecido para esa actividad.

c. Materiales

El “**Monitoreo Arqueológico en Línea de Conducción**”, está conformada de los siguientes materiales:

- Cinta de seguridad
- Cuerdas

d. Normativa

Aspectos Generales:

El estado a través de sus organismos reguladores garantiza la protección del patrimonio cultural del país, entre los que se incluye a los sitios arqueológicos, y al mismo tiempo provee de mecanismos que aseguran acciones de protección a estos sitios por parte del estado. Bajo las leyes actuales, ninguna persona o entidad puede realizar excavaciones que afecten los sitios sin previa autorización del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC). Previo a la realización de actividades que afecten a los sitios arqueológicos se deben llevar a cabo procesos y mecanismos que aseguren la no-afectación a los sitios y la consecuente destrucción de la historia local. El INPC, coordina con las agencias, empresas públicas, contratistas, etc., que se encuentran en desarrollo de planes y programas que implican la afectación a los recursos culturales. Parte fundamental de este proceso es el seguimiento al cumplimiento con los procedimientos establecidos dentro del marco de la ley. Para ello el INPC provee de estándares mínimos que se deben cumplir dentro de los proyectos de arqueología de prospección, salvamento o rescate.

Existen guías, manuales y procedimiento para el desarrollo de trabajos de arqueología de monitoreo, rescate o salvamento, los mismos que determina cada arqueólogo o investigador arqueológico para realizar el monitoreo arqueológico, cumpliendo con los requisitos estipulados en la Ley Orgánica de Cultura y su Reglamento General.

e. Equipo

El equipo indispensable para realizar el rescate arqueológico se tiene:

- Equipo de protección personal
- Herramienta manual
- Pico y pala
- Pico de mano
- Cámara fotográfica
- GPS
- Caja de herramientas
- Kit de oficina



f. Procedimientos de Trabajo

- **Suministro y transporte**

Comprende la provisión y transporte de todos los materiales, equipo y mano de obra para las actividades de “monitoreo arqueológico”.

- **Instalación**

Una vez revisados los planos y los sitios identificados, se hace la inspección de los sitios a colocar los materiales necesarios para ejecutar la actividad. Se presentará, para aprobación de la Fiscalización, un listado de accesorios a utilizar en una jornada de trabajo, en caso de requerir rescate se procederá conforme el rubro específico.

g. Medición y forma de Pago

- **Medición**

Se mide por unidad de km, que se conforma de todo el conjunto de actividades y herramientas que forman “Monitoreo Arqueológico”, según lo descrito en esta Especificación.

- **Pago**

Se paga por todas las unidades ejecutadas km para “Monitoreo Arqueológico”, con el Precio

Unitario estipulado en el Contrato, que incluye materiales, mano de obra, equipo, transporte y pruebas según lo estipulado en esta Especificación.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las facilidades constructivas para ejecutar el trabajo arqueológico.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517503	MONITOREO ARQUEOLÓGICO EN LINEA DE CONDUCCION	KM

RUBRO: RESCATE DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA

U: PROGRAMA

a. Definición

Tiene por objeto el rescate de la flora y fauna nativa que pueda encontrarse durante la construcción del trazado de la línea de conducción Puembo – Calderón, están orientadas a mitigar y compensar los posibles impactos a producirse en la ejecución de los trabajos de preparación del área de implantación del Proyecto.

b. Materiales y/o equipos

- Herramienta menor
- Mano de obra Calificada (Biólogos)

c. Procedimiento para la ejecución

Para el rescate se contará con personal con conocimiento de la flora y fauna del sector (biólogos); los cuales realizarán el traslado de las mismas, en el caso de las especies de fauna hacia el Zoológico de Guayllabamba y en el caso de especies de flora a viveros autorizados.

d. Medición y seguimiento

Contar con una base de datos correspondiente a especies nativas que se encuentran presentes en la zona de implantación del Proyecto

e. Forma de pago

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517601	PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA	PROGRAMA

RUBRO: CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS

a. Definición

El rubro de cercado no es sino la delimitación que se hace de una superficie de terreno en base a los requerimientos de los interesados en el presente caso utilizando postes de madera y alambre de púas.

U: M

b. Materiales y/o Equipos

Se adquirirán materiales para la ubicación de 2 filas de alambre en 800 m de cercado (zona

cruce Del Guayllabamba) y de 163m de cercado (zona cruce Tamauco), los postes serán colocados a lo largo del cercado en puntos estrictamente necesarios.

c. Especificación:

Para el cercado se utilizará postes de eucalipto de 1,70 metros de alto los que tendrán un espaciamiento de 2 metros e irán enterrados en el suelo 50cm. Cada poste llevará 5 hiladas de albres de púas triple torsión sujetos a los postes mediante grapas.

d. Medición y Pago

Se pagará por metro lineal de cerramiento debidamente colocado.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517603	CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS	M

RUBRO: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES CON GEOMALLA Y VEGETACIÓN PROPIA DEL LUGAR

a. Definición

Se conocen con el nombre genérico de taludes cualesquiera superficies inclinadas respecto a la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las masas de tierra. Cuando el talud se produce en forma natural, sin intervención humana, se denomina ladera natural o simplemente ladera. Cuando los taludes son hechos por el hombre se denominan cortes o taludes artificiales, según sea la génesis de su formación; en el corte, se realiza una excavación en una formación terrea natural, en tanto que los taludes artificiales son los lados inclinados de los terraplenes.

La revegetación constituye una solución técnica destinada inicialmente a la restauración paisajístico – ambiental de la zona de actuación, y que trata de devolver a la superficie del talud o de la ladera la protección activa que la cubierta vegetal le ofrecía.

b. Alcance

El trabajo consistirá en el suministro e instalación para estabilización del talud elaborado con geomalla de alta resistencia, así como también con la cobertura vegetal propia del lugar.

La revegetación cumplirá la misión de control de la erosión y su evolución posterior en el tiempo hacia inestabilidad y problemas de mayor magnitud.

c. Materiales

Malla biaxial BX-100 (102KN/m)

Plantines de plantas sugeridas Como aliso, chilca, guanto, higuera, kikuyo, etc.

d. Procedimiento de trabajo

Las geomallas se encuentran disponibles en rollos desde 1.2 a 5m de ancho y en longitudes variables, son desplegados en el terreno manualmente sobre la interfaz de capas paralelas de suelo.

Se debe tomar en cuenta la ejecución de traslapes, que debe ejecutarse por medio de uniones simples sin resistencia estructural. El ancho de traslapo va relacionado por el CBR del suelo sobre el que está colocado al geomalla.

Terminado el despliegue de las geomallas sobre la correspondiente capa de suelo, se procede a la instalación de la capa superior apropiadamente compactada. Debido a la que la instalación de ésta puede desplazar la geomalla, es recomendable fijarla por medio de sacos de arena o estacas.

e. Equipo

Herramienta menor

Mano de obra mínima calificada:

- Inspector de obra
- Instalador de revestimientos

- Peón de instalador

f. Normalización

La AASHTO²³ especifica los siguientes requerimientos constructivos para el uso de geomallas en obras de control de erosión:

- La orientación de la malla debe estar de acuerdo con los planos de diseño.
- La geomalla debe ser asegurada en el puesto con ganchos, estacas o bolsas de suelo.
- Las geomallas deben traslaparse mínimo 1,5 metros en la dirección de la tensión y mínimo 150 milímetros en la dirección transversal.
- No se debe operar maquinaria directamente sobre la geomalla. En todos los casos se requiere un espesor mínimo de 150 milímetros de suelo sobre la malla para el paso de los equipos.

g. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este rubro se medirá y se pagará por “metro cuadrado” (m²)

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
517560*	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES CON GEOMALLA Y VEGETACIÓN PROPIA DEL LUGAR	M ²

* Este rubro se encuentra descrito dentro de las especificaciones técnicas dentro Del capítulo de GEOLOGÍA, con el ÍTEM 380 y Especificación Técnica 133.01, razón por la cual se hace referencia más no suma dentro Del presupuesto Del Plan de Manejo Ambiental, pero si se tiene una especificación dentro del ANEXO Especificaciones Técnicas Ambientales dentro del presente documento.

²³ AASHTO 288-97 Especificaciones para aplicación de geomallas. 1997

COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN

a. Descripción

Esta sección conlleva la ejecución por parte del Contratista de un conjunto de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y respeto por el patrimonio natural y el involucramiento de los habitantes que serán beneficiados por la obra.

Estarán dirigidas hacia dos puntos focales de la obra: a) la población directamente involucrada con la obra y demás actores sociales que se localizan dentro del área de influencia; y b) el personal técnico y obrero que está en contacto permanente con la obra y el ambiente.

Su proceso de ejecución debe iniciar 15 días antes del arranque de las obras y ser continuo hasta la finalización de la construcción.

b. Procedimiento de Trabajo

Si en las especificaciones ambientales particulares no se menciona nada al respecto, el Fiscalizador exigirá al Contratista el cumplimiento de esta sección, quien planificará y pondrá a consideración del Fiscalizador los contenidos, cronograma y metodologías de ejecución para su aprobación.

Las tareas mínimas que tiene que realizar el Contratista deben ser:

Para garantizar las relaciones armónicas entre la LCPC (Línea de Conducción Puembo – Calderón) y las poblaciones de Puembo, Calderón, Tumbaco, Llano Chico, durante la etapa constructiva, la dinámica poblacional, deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se cumplirá con lo establecido en la Ordenanza Metropolitana No. 102, Sistema Metropolitano de Participación Ciudadana y Control Social y la Resolución de la EPMAPS, 165 sobre la participación social.
- Se recomienda reforzar el Proceso de Participación del Proyecto con la elaboración y difusión de material informativo (tríptico, díptico o volante) donde se encuentre en forma resumida y pedagógica información básica de la empresa, Proyecto en ejecución y Plan de Manejo Ambiental (con énfasis a las medidas relacionadas a prevenir, compensar y/o mitigar los posibles impactos negativos que esta actividad genere a su entorno social y ambiental).
- La empresa contratista deberá implementar un balcón informativo, pudiendo ser este itinerante en función a la necesidad más estratégica. Así como contratar un Especialista Social a tiempo completo, para suministrar a la comunidad verbalmente o por escrito, información básica relacionada con el Proyecto, como la siguiente:
 - Descripción básica de los trabajos y plazo de ejecución.
 - Metodología que se utilizará.
 - Interferencias y molestia que puede ocasionar la ejecución de los trabajos.
 - Soluciones para los problemas de tránsito vehicular y peatonal.
 - Demarcación de las áreas afectadas por la ejecución del Proyecto.
 - Información sobre riesgos y medidas de prevención.
 - Información sobre impactos ambientales y medidas para prevenir y mitigarlos.
 - Se preverá también canalizar inquietudes, reclamos y solicitudes de la población hacia los ejecutores del Proyecto.
 - Se adoptará todas las precauciones necesarias para prevenir y evitar

cualquier daño a la propiedad privada, incluyendo edificaciones, viviendas, cercas, negocios que puedan ser afectados por la obra. Se organizará reuniones con los potenciales afectados a fin de informar el tipo de obras que ejecutará y los posibles daños que podrían ocasionarse, para de esta manera, evitarlos o mitigar su impacto.

- Es de suma importancia la utilización de maquinaria apropiada y contar con operadores adiestrados para las actividades constructivas.

Las campañas de difusión incentivarán y mejorarán los niveles de información, mediante el uso de lenguajes adecuados y sencillos, que permitan la comprensión del Proyecto, por parte de la población. La campaña permitirá la vinculación más cercana con los dirigentes de la zona del Proyecto, y a través de ellos, una participación y ayuda de la comunidad en forma amplia y transparente. La comunicación se realizará con individuos y grupos a lo largo de las etapas de construcción y operación del Proyecto; además de las reuniones directas, se programarán reuniones regulares con los grupos de interés locales clave a lo largo del Proyecto. Habrá reuniones con cada comunidad (Puembo, Calderón) antes que se inicie la construcción del Proyecto.

El cronograma y la frecuencia de éstas reuniones serán determinadas en conjunto con cada comunidad, basados en los temas que ellos o la empresa quiera discutir. Por lo menos se realizarán reuniones trimestrales.

Los temas discutidos serán los relacionados al Proyecto. Ellos están relacionados con los predios, empleo local, derecho de vía, transporte y logística, así como otros temas o percepciones generales en relación al Proyecto.

Puesto que las reuniones directas con las comunidades locales son consideradas importantes del proceso de comunicación, se usarán las siguientes pautas:

- Se invitará a la población a participar en las reuniones de comunicación de manera que exista la máxima difusión sobre el Proyecto y las medidas de manejo de impactos sociales y ambientales.
- Se cursarán invitaciones especiales a las autoridades de las Juntas Parroquiales y representantes de las organizaciones sociales de la zona.
- Los objetivos y la agenda de reuniones de comunicación se discutirán y acordarán previamente con los dirigentes de cada localidad. Dichos objetivos y agendas serán flexibles para poder incluir temas no previstos que surjan en las mismas reuniones. Los objetivos y agendas de la comunicación se transmitirán a la población con anterioridad.
- Los días, horas y lugares de reunión más apropiados para la comunicación se discutirán previamente con las autoridades de cada localidad.

Todas las reuniones de comunicación serán documentadas con relación al tiempo, localidad y participantes de la reunión, así como de los temas tratados y los acuerdos a los cuales se hayan arribado; estas medidas, servirán para asegurar un fácil monitoreo de todas las actividades.

Este es un proceso que pretende lograr una participación de la población más activa y más dinámica.

La elaboración del material comunicacional está bajo la responsabilidad del contratista y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Comunicación y Transparencia de la EPMAPS.

Todo tipo de comunicación y medios a utilizarse debe realizarse bajo los lineamientos de la Dirección de Comunicación y Transparencia (DTC) y contar con su debida aprobación.

c. Medios de Verificación

Se deberá manejar un archivo de toda la comunicación generada entre la empresa y la comunidad.

- *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.

Nº de mensajes o cuñas radiales: 2 cuñas diarias

Tiempo de duración (30-40 segundos)

Frecuencia: Durante la fase de construcción del proyecto.

No de avisos en prensa escrita: 4 (en periódicos de circulación nacional y local).

Tamaño: 1/8 de página en periódico.

Frecuencia: Durante la fase de construcción del Proyecto.

Las cuñas se elaborarán en español. 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 el Contratista.

- *Trípticos*

Se utilizarán en diversos esquemas de presentación: dobleces, rectangulares, triangulares, hexagonales.

Tiraje: 1000 U

Tamaño: A4

Distribución: Zona del Proyecto.

- *Afiches*

Publicación ocasional de un afiche con información didáctica, alusiva a temas específicas 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: 50

Dimensiones: A3
Tipo de papel: brillante.
Distribución: Zona del Proyecto.

- *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.

No. de Carteleras: 20
Distribución: Zona del Proyecto.

- *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.

d. Medición

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempos de las de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

e. Responsable de la ejecución

La responsabilidad del desarrollo del Sub Plan de Comunicación y Difusión será del contratista bajo supervisión y aprobación de la EPMAPS.

f. Pago

Las cantidades medidas se pagarán a los precios contractuales para los rubros designados a continuación y que consten en el contrato.

Estos pagos constituirán la compensación total por la planificación, elaboración, transporte y realización de las actividades descritas; así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas para la ejecución de los trabajos indicados anteriormente.

ITEM	CODIGO ESPECIFICACIONES	CÓDIGO APU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
			SUB PLAN DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN		
748	Vol 11	517568	Afiches informativos	U	50,00
749	Vol 11	517569	Instructivos o trípticos (Incluye Distribución)	U	1.000,00
750	Vol 11	517570	COMUNICATIVOS RADIALES (DURACIÓN 30 SEG)	U	730,00
751	Vol 11	517571	Comunicados de prensa (1/4 de página)	U	4,00
752	Vol 11	517572	CARTELERAS INFORMATIVAS	U	8,00

Elaboración: INGECONSULT, 2019