

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX ANTE Y
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

PROYECTO

**“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA”**

CÓDIGO No. MAATE-RA-2022-440653



UBICACIÓN

PROVINCIA DE CHIMBORAZO

CANTÓN RIOBAMBA

PARROQUIA SAN LUIS

REPRESENTANTE LEGAL

**EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE RIOBAMBA**

EP-EMAPAR

ELABORADO POR

**ING. SONIA ALEXANDRA CAJO SOLANO
REG. No. MAAE-SUIA-0139-CI**

JULIO 2022

INDICE

1.	FICHA TÉCNICA	13
2.	SIGLAS Y ABREVIATURAS	16
3.	ANTECEDENTES.....	18
4.	OBJETIVOS	19
4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	19
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
5.	ALCANCE	19
6.	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	20
7.	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	47
8.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE)	48
8.1.	METODOLOGÍA GENERAL	48
8.2.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO O ABIÓTICO	49
8.2.1.	CLIMATOLOGÍA.....	49
8.2.2.	RECURSO SUELO.....	56
8.2.3.	RECURSO AGUA.....	64
8.2.4.	RECURSO AIRE	70
8.3.	CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO	72
8.3.1.	OBJETIVOS.....	73
8.3.2.	Área de estudio	73
8.3.3.	Puntos de muestreo.....	73
8.3.4.	METODOLOGÍA.....	76
8.3.5.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.	78
8.3.6.	ANÁLISIS DE DATOS.....	78
8.3.7.	RESULTADOS	81
8.3.8.	CONCLUSIONES GENERALES.....	98
8.3.9.	RECOMENDACIONES	99
8.4.	CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	99
8.4.1.	PROCESO METODOLÓGICO	100
8.4.2.	ÁREAS DE INFLUENCIA	101
8.4.3.	CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS.	103
8.4.4.	PERCEPCIÓN DE LA ÁREAS DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO.....	120
8.4.5.	Actores sociales del área social de influencia.....	163
8.4.6.	Estudio de Afectación DE PREDIOS (Mayo 2022)	169
8.4.7.	COMPONENTE patrimonial y ARQUEOLÓGICO	171
9.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	175
9.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	177
9.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	177
9.2.1.	PARÁMETROS DE DISEÑO	178
9.3.	SISTEMA DE TRATAMIENTO CON REACTORES DE FLUJO ORBITAL	181
9.3.1.	Pretratamiento.....	182
9.3.2.	Tratamiento Secundario.....	182
9.3.3.	Tratamiento Terciario.....	182
9.3.4.	Línea de Lodos.....	182
9.4.	CÁLCULO DE UNIDADES DE TRATAMIENTO	183

9.4.1.	<i>Derivador de Caudales</i>	183
9.4.2.	<i>Canal de Ingreso</i>	184
9.4.3.	<i>Pretratamiento</i>	184
9.4.4.	<i>Desarenador Tipo Vortex</i>	185
9.4.5.	<i>Reactor biológico</i>	186
9.4.6.	<i>Digestión Aerobia De Lodos</i>	187
9.4.7.	<i>Diseño De Clarificadores</i>	187
9.4.8.	<i>Sistema De Deshidrator De Lodos</i>	188
9.4.9.	<i>Secador Solar De Lodos</i>	188
9.4.10.	<i>Desinfección mediante lámparas ultra violetas (uv)</i>	189
9.4.11.	<i>CÁLCULO DE LOS SUBDRENES</i>	189
9.5.	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	191
9.5.1.	<i>PLAN DE EXPLOTACIÓN</i>	192
9.5.2.	<i>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y EQUIPOS DE LA PTAR</i>	192
9.5.3.	<i>NORMAS DE EXPLOTACIÓN</i>	192
9.5.4.	<i>Normas para la puesta en marcha</i>	193
9.5.5.	<i>Normas de Gestión del proceso</i>	194
9.5.6.	<i>MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA PTAR</i>	197
9.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CONTROL	199
9.6.1.	<i>DERIVACIÓN DE CAUDAL</i>	199
9.6.2.	<i>PRETRATAMIENTO Y CONTROL DE CAUDAL</i>	199
9.6.3.	<i>reactores orbitales</i>	199
9.6.4.	<i>CLARIFICADORES</i>	200
9.6.5.	<i>ESTACIÓN DE RECIRCULACIÓN DE LODOS</i>	201
9.6.6.	<i>DIGESTORES</i>	201
9.6.7.	<i>ESTACIÓN DE RECIRCULACIÓN DE GRASAS/SOBREDRENANTES</i>	201
9.6.8.	<i>ESTACIÓN DE PURGA DE LODOS EN ETAPA DE DIGESTORES</i>	202
9.6.9.	<i>ESTACIONES DE DESINFECCIÓN UV</i>	202
9.6.10.	<i>ESTación de bombeo de recirculación en la etapa de deshidratador</i>	202
9.6.11.	<i>DESCARGA DEL EFLUENTE</i>	203
9.7.	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS	203
9.7.1.	<i>EDIFICIO ADMINISTRATIVO</i>	204
9.7.2.	<i>Vías interiores, camineras y Áreas Verdes</i>	206
9.7.3.	<i>Cerramiento, puertas vehicular y peatonal</i>	206
9.7.4.	<i>Área de desechos peligrosos y no peligrosos</i>	207
9.7.5.	<i>Instalaciones Hidrosanitarias</i>	207
9.7.6.	<i>Agua Potable</i>	207
9.7.7.	<i>Energía Eléctrica</i>	207
9.7.8.	<i>CAMINOS DE ACCESO</i>	207
9.8.	CICLO DE VIDA DEL PROYECTO	208
9.9.	MANO DE OBRA REQUERIDA	209
9.10.	ACTIVIDADES ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y/O ABANDONO 210	
9.10.1.	<i>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</i>	210
9.10.2.	<i>ETAPA DE OPERACIÓN</i>	213
9.10.3.	<i>ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO</i>	217
9.11.	MATERIALES E INSUMOS	218
9.12.	INSTALACIONES	219
9.13.	MAQUINARIA, EQUIPOS Y MATERIALES	219
10.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	222
10.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	222
10.1.1.	<i>ALTERNATIVA 1: SISTEMA DE TRATAMIENTO REACTOR DE FLUJO ORBITAL</i>	222

10.1.2.	ALTERNATIVA 2: SISTEMA Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente en Manto de Lodo	224
10.1.3.	ALTERNATIVA 3: NO IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO	225
10.2.	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	225
10.3.	COSTOS ALTERNATIVAS.....	226
11.	DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN Y ÁREAS SENSIBLES.....	226
11.1.	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....	227
11.2.	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII).....	228
11.3.	DETERMINACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES.....	229
11.3.1.	Metodología.....	229
12.	INVENTARIO FORESTAL	230
13.	DEMANDA DE RECURSOS NATURALES POR PARTE DEL PROYECTO.....	230
13.1.	AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.....	231
13.2.	APROVECHAMIENTO FORESTAL	231
13.3.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	231
14.	IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	231
14.1.	METODOLOGÍA.....	231
14.1.1.	Criterios de evaluación	232
14.1.2.	IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	234
14.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y DETERMINACIÓN DE SU SIGNIFICANCIA.....	235
14.2.1.	MATRICES DE IDENTIFICACIÓN (INTERACCIÓN) DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE y/o abandono	236
14.2.2.	MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE y/o ABANDONO	239
14.3.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	267
14.3.1.	Etapa de Construcción.....	267
14.3.2.	Etapa de Operación y Mantenimiento	269
14.3.3.	Etapa de Cierre y/O Abandono.....	270
14.4.	JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO PTAR CHIBUNGA	271
14.4.1.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	271
14.4.2.	ETAPA DE OPERACIÓN.....	272
14.4.3.	ETAPA DE CIERRE Y/O ABANDONO	273
15.	ANÁLISIS DE RIESGOS	273
15.1.	RIESGOS DEL PROYECTO HACIA EL AMBIENTE (ENDÓGENOS)	274
15.1.1.	METODOLOGÍA.....	274
15.2.	ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS	275
15.2.1.	Etapa de Construcción.....	275
15.2.2.	Etapa de Operación, mantenimiento y abandono	277
15.3.	RIESGOS DEL AMBIENTE HACIA EL PROYECTO (EXÓGENOS)	278
15.3.1.	METODOLOGÍA.....	279
16.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	287
16.1.	OBJETIVOS	287
16.1.1.	OBJETIVO GENERAL	287
16.1.2.	OBJETIVO GENERAL	287
16.2.	ESTRUCTURA DEL PMA.....	287
16.2.1.	FORMATO MODELO DE SUBPLAN / PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	289
16.3.	DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO	289
16.3.1.	PMA: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	289

16.3.2.	PMA: ETAPA DE OPERACIÓN	317
16.4.	SUGERENCIA DE FORMATOS PARA EL PMA DE MANEJO AMBIENTAL.....	336
17.	CONCLUSIONES	336
18.	RECOMENDACIONES	337
19.	BIBLIOGRAFÍA	337

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO	47
TABLA 2.	DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA POLITÉCNICA.....	50
TABLA 3.	TEMPERATURA MENSUAL Y ANUAL PERÍODO 2012-2021	51
TABLA 4.	PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ANUAL 2012 – 2021	52
TABLA 5.	HUMEDAD RELATIVA (%) MENSUAL Y ANUAL 2012 – 2021.....	53
TABLA 6.	NUBOSIDAD MENSUAL Y ANUAL 2012 – 2015	54
TABLA 7.	VELOCIDAD DEL VIENTO MENSUAL Y ANUAL 2012 – 2021	55
TABLA 8.	SONDEO DE SUELOS	58
TABLA 9.	CARACTERÍSTICAS DE CAPACIDAD DE USO DEL SUELO/APTITUD.	60
TABLA 10.	RESULTADOS DE MUESTREO DE SUELO	63
TABLA 11.	UBICACIÓN DE LOS MUESTREOS Y RESULTADOS MONITOREO RÍO CHIBUNGA	67
TABLA 12.	UBICACIÓN Y RESULTADOS MUESTREO CALIDAD DE AIRE.....	71
TABLA 13.	PUNTOS DE MUESTREO COMPONENTE BIÓTICO	74
TABLA 14.	HABITAD CONFORME AL ÍNDICE BMWP-COL.....	80
TABLA 15.	INTERPRETACIÓN DE LOS PUNTAJES DEL ÍNDICE BMWP/COL	80
TABLA 16.	CALIDAD DE AGUA	81
TABLA 17.	ESFUERZO APLICADO EN LOS PUNTOS DE MUESTREO	81
TABLA 18.	ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	82
TABLA 19.	ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	86
TABLA 20.	ESPECIES DE AVES REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	88
TABLA 21.	ESPECIES DE HERPETOFAUNA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	91
TABLA 22.	ESPECIES DE MACRO INVERTEBRADOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	94
TABLA 23.	ÍNDICES DE DIVERSIDAD	97
TABLA 24.	VALORES DE BMWP/COL DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	97
TABLA 25.	INTERPRETACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	97
TABLA 26.	INFORMACIÓN PARROQUIA SAN LUIS.....	103
TABLA 27.	DATOS GENERALES DE POBLACIÓN	103

TABLA 28.	PARROQUIA DE SAN LUIS - POBLACIÓN	104
TABLA 29.	AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA - PARROQUIA DE SAN LUIS	106
TABLA 30.	ABASTECIMIENTOS DE ALIMENTOS.....	106
TABLA 31.	PERFIL EPIDEMIOLOGICO PARROQUIA DE SAN LUIS	108
TABLA 32.	TASA DE NATALIDAD POR GRUPO DE EDADES A NIVEL NACIONAL	109
TABLA 33.	BONO JOAQUÍN GALLEGOS LARA.....	110
TABLA 34.	BONO DE DESARROLLO HUMANO.....	110
TABLA 35.	CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL	110
TABLA 36.	ANALFABETISMO Y ANALFABETISMO.....	111
TABLA 37.	INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS	112
TABLA 38.	TIPO DE PROPIEDAD SEGÚN VIVIENDA - PARROQUIA DE SAN LUIS.....	113
TABLA 39.	DIGNIDADES DEL GOBIERNO PARROQUIAL - PARROQUIA DE SAN LUIS	114
TABLA 40.	ACCESO A SERVICIOS DE AGUA PARA CONSUMO	115
TABLA 41.	ACCESO A SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	116
TABLA 42.	ACCESO A SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS.....	116
TABLA 43.	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SEXO.....	117
TABLA 44.	ACTIVIDADES DE LA PEA	118
TABLA 45.	BIENES CULTURALES.....	118
TABLA 46.	LISTADO DE ACTORES INSTITUCIONALES DEL ASII	163
TABLA 47.	LISTADO DE ACTORES SOCIALES IDENTIFICADOS ASID.....	164
TABLA 48.	IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS CON DOCUMENTACIÓN LEGAL – ABRIL 2021	166
TABLA 49.	IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS SIN DOCUMENTACIÓN LEGAL – ABRIL 2021	167
TABLA 50.	CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS CON DOCUMENTACIÓN LEGAL – AGOSTO 2021	167
TABLA 51.	CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS SIN DOCUMENTACIÓN – AGOSTO 2021	168
TABLA 52.	PROPIETARIOS QUE PRESENTAN AFECTACIÓN CON FICHAS REGISTRALES – MAYO 2022.....	170
TABLA 53.	PROPIETARIOS QUE PRESENTAN AFECTACIÓN SIN FICHAS REGISTRALES – MAYO 2022.....	170
TABLA 54.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN VARIAS DESCARGAS	178
TABLA 55.	CAUDALES DE DISEÑO	179
TABLA 56.	PARÁMETROS DE DISEÑO PARA PTAR.....	180
TABLA 57.	CÁLCULO PROLONGACIÓN INTERCEPTOR CHIBUNGA	181
TABLA 58.	TIPOS DE EQUIPOS DE TAMIZADO UTILIZADOS PARA AGUAS RESIDUALES	184
TABLA 59.	DISEÑO DEL DESARENADOR	186
TABLA 60.	PARÁMETROS DE DISEÑO PARA CLARIFICADORES SECUNDARIOS	187
TABLA 61.	CÁLCULO DE LA PERMITIVIDAD REQUERIDA PARA EL GEOTEXTIL	191
TABLA 62.	OPERACIONES DE PROCESOS UNITARIAS.....	196
TABLA 63.	PERSONAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	209

TABLA 64.	PERSONAL PARA OPERACIÓN DEL PROYECTO.....	209
TABLA 65.	PERSONAL PARA CIERRE DEL PROYECTO.....	210
TABLA 66.	ACTIVIDADES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	210
TABLA 67.	ACTIVIDADES ETAPA DE OPERACIÓN	213
TABLA 68.	ACTIVIDADES ETAPA DE CIERRE.....	217
TABLA 69.	MATERIALES E INSUMOS DEL PROYECTO (FASE DE CONSTRUCCIÓN)	218
TABLA 70.	MATERIALES E INSUMOS DEL PROYECTO (FASE DE OPERACIÓN)	218
TABLA 71.	MATERIALES E INSUMOS DEL PROYECTO (FASE DE CIERRE)	219
TABLA 72.	INSTALACIONES (FASE DE CONSTRUCCIÓN).....	219
TABLA 73.	EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DEL PROYECTO (FASE DE CONSTRUCCIÓN).....	220
TABLA 74.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DEL PROYECTO (FASE DE OPERACIÓN).....	220
TABLA 75.	EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DEL PROYECTO (FASE DE CIERRE).....	221
TABLA 76.	RESUMEN ALTERNATIVAS ASPECTOS TÉCNICOS	225
TABLA 77.	RESUMEN COSTOS ALTERNATIVAS.....	226
TABLA 78.	ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA	227
TABLA 79.	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	228
TABLA 80.	CRITERIOS DE CATEGORÍAS DE SENSIBILIDAD	229
TABLA 81.	COMPONENTES AMBIENTALES CONSIDERADOS.....	229
TABLA 82.	ESCALA DE VALORACIÓN	235
TABLA 83.	INTERACCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	236
TABLA 84.	INTERACCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	237
TABLA 85.	INTERACCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO.	238
TABLA 86.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ACTIVIDAD DE DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	239
TABLA 87.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DE DEMOLICIÓN	240
TABLA 88.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DE REPLANTEO Y NIVELACIÓN	241
TABLA 89.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD TRANSPORTE DE MATERIALES	242
TABLA 90.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD INSTALACIÓN INFRAESTRUCTURAS TEMPORALES	243
TABLA 91.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE SUELO	244
TABLA 92.	VALORACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD FUNDACIONES	245
TABLA 93.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD INSTALACIONES SISTEMA ELÉCTRICO Y MECÁNICO	246
TABLA 94.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD INSTALACIÓN SISTEMA DE SEGURIDAD	247
TABLA 95.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	248

TABLA 96.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	249
TABLA 97.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DESALOJO Y LIMPIEZA DE OBRA	250
TABLA 98.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD CALIBRACIÓN Y ARRANQUE DEL SISTEMA	251
TABLA 99.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD PRETRATAMIENTO DEL AFLUENTE	252
TABLA 100.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD REACCIÓN BIOLÓGICA	253
TABLA 101.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DECANTACIÓN SECUNDARIA	254
TABLA 102.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DIGESTIÓN DE LODOS	255
TABLA 103.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DESHIDRATACIÓN Y SECADO DE LODOS	256
TABLA 104.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DESINFECCIÓN Y DESCARGA DEL EFLUENTE	257
TABLA 105.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD MONITOREO	258
TABLA 106.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD OPERACIÓN DE RUTINA	259
TABLA 107.	VALORACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD MANTENIMIENTOS OBRAS CIVILES	260
TABLA 108.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DESCARGA DE EFLUENTES	261
TABLA 109.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD MANEJO DE DESECHO SÓLIDOS	262
TABLA 110.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DESMONTAJE DE QUIPOS	263
TABLA 111.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	264
TABLA 112.	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS	265
TABLA 113.	MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACTIVIDAD ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO	266
TABLA 114.	RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS POR ETAPAS	267
TABLA 115.	RESULTADOS EVALUACIÓN IMPACTOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	268
TABLA 116.	RESULTADOS EVALUACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	269
TABLA 117.	RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE CIERRE/ABANDONO	270

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.	TEMPERATURA UBICACIÓN PROYECTO	51
GRÁFICO 2.	PRECIPITACIÓN ANUAL	52
GRÁFICO 3.	HUMEDAD RELATIVA (%) MENSUAL Y ANUAL 2012 - 2021	53
GRÁFICO 4.	NUBOSIDAD MENSUAL Y ANUAL 2011 - 2015	54
GRÁFICO 5.	VELOCIDAD DEL VIENTO MENSUAL AÑO 2012 - 2021	55
GRÁFICO 6.	RESULTADOS DE MONITOREO DE RUIDO	71
GRÁFICO 7.	RIQUEZA DE FLORA POR FAMILIA REGISTRADA EN LA ZONA DE ESTUDIO	82

GRÁFICO 8.	USO DEL RECURSO FLORA	85
GRÁFICO 9.	HÁBITO DE LAS ESPECIES REGISTRADAS	85
GRÁFICO 10.	COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DE MAMÍFEROS EN LA ZONA DE ESTUDIO.	86
GRÁFICO 11.	RIQUEZA GENERAL DE AVIFAUNA REGISTRADA EN LA ZONA DE ESTUDIO	87
GRÁFICO 12.	RIQUEZA DE AVES POR ÓRDENES REGISTRADA EN LA ZONA DE ESTUDIO	88
GRÁFICO 13.	PREFERENCIA ALIMENTICIA DE LAS AVES REGISTRADAS.	90
GRÁFICO 14.	RIQUEZA DE MACRO INVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	93
GRÁFICO 15.	ABUNDANCIA TOTAL DE MACROINVERTEBRADOS.	93
GRÁFICO 16.	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE MACRO INVERTEBRADOS.	94
GRÁFICO 17.	CURVA DE DOMINANCIA DE GÉNEROS REGISTRADOS EN EL PUNTO DE MUESTREO PMB-MI1	96
GRÁFICO 18.	CURVA DE DOMINANCIA DE GÉNEROS REGISTRADOS EN EL PUNTO DE MUESTREO PMB-MI2	96
GRÁFICO 19.	GREMIOS TRÓFICOS DE LOS MACROINVERTEBRADOS REGISTRADOS	98
GRÁFICO 20.	PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD ENERO - NOVIEMBRE 2020.....	108
GRÁFICO 21.	ESCOLARIDAD EN LA PARROQUIA DE SAN LUIS	111
GRÁFICO 22.	PLAN DE USO Y GESTIÓN DE SUELOS DE LA PARROQUIA	117
GRÁFICO 23.	MAPA BASE MARZO 2021 - IDENTIFICACIÓN DE ACTORES SOCIALES INICIALES	122
GRÁFICO 24.	SERVICIO DE AGUA.....	159
GRÁFICO 25.	SERVICIO DE ALCANTARILLADO	160
GRÁFICO 26.	SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	160
GRÁFICO 27.	SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	161
GRÁFICO 28.	MEDIOS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES EN LOS DOMICILIOS	162
GRÁFICO 29.	ÁREA EXCLUIDA (CASA PATRIMONIAL)	174
GRÁFICO 30.	DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS INTERNAS DE LA PTAR	177
GRÁFICO 31.	VARIACIÓN DE LOS INTERCEPTORES	181
GRÁFICO 32.	LÍNEA DE TRATAMIENTO REACTOR DE FLUJO ORBITAL	183
GRÁFICO 33.	POZO DE DERIVACIÓN DE CAUDALES.....	183
GRÁFICO 34.	ESQUEMA DE UN SECADOR SOLAR DE LODOS.....	188
GRÁFICO 35.	ESQUEMA DE UN SISTEMA UV.....	189
GRÁFICO 36.	SUBDREN TIPO	190
GRÁFICO 37.	LÍNEA DE TRATAMIENTO	191
GRÁFICO 38.	INSTALACIONES EDIFICIO ADMINISTRATIVO	205
GRÁFICO 39.	SISTEMA DE TRATAMIENTO SISTEMA DE FLUJO ORBITAL	222
GRÁFICO 40.	REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE EN MANTO DE LODO.....	224
GRÁFICO 41.	PORCENTAJE VALORACIÓN DE IMPACTOS POR ETAPA.....	267
GRÁFICO 42.	PORCENTAJE IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	268
GRÁFICO 43.	PORCENTAJE IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	269

GRÁFICO 44.	PORCENTAJE IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS EN ETAPA DE CIERRE.....	270
GRÁFICO 45.	AFECTACIÓN FACTORES AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	271
GRÁFICO 46.	AFECTACIÓN FACTORES AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	272
GRÁFICO 47.	AFECTACIÓN FACTORES EN ETAPA DE CIERRE	273

INDICE DE MAPAS

MAPA 1.	UBICACIÓN DE LA PTAR CHIBUNGA.....	47
MAPA 2.	ZONA CLIMÁTICA	50
MAPA 3.	GEOLOGÍA DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN.....	57
MAPA 4.	GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN	58
MAPA 5.	USO ACTUAL DE SUELO	62
MAPA 6.	PUNTOS DE MONITOREO DE SUELO - ESIA.....	64
MAPA 7.	HIDROGRAFÍA DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN	65
MAPA 8.	MAPA DE MONITOREO DE AGUAS	66
MAPA 9.	VARIANTE DE LA ACEQUIA.....	70
MAPA 10.	MONITOREO DE RUIDO ÁREA DE IMPLANTACIÓN PROYECTO.....	72
MAPA 11.	PUNTOS MONITOREO COMPONENTE FLORA.....	75
MAPA 12.	PUNTOS MONITOREO COMPONENTE FAUNA.....	75
MAPA 13.	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE LA PTAR	121
MAPA 14.	MAPA SATELITAL - ÁREA DE IMPLANTACIÓN PTAR.....	123
MAPA 15.	VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DE IMPLANTACIÓN DE LA PTAR CHIBUNGA	162
MAPA 16.	MAPA DE PREDIOS ACTUALIZADO MAYO 2022.....	171
MAPA 17.	ÁREA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO CON EXCLUSIÓN DE CASA PATRIMONIAL	174
MAPA 18.	RIESGO SÍSMICO DE LA PTAR CHIBUNGA	281
MAPA 19.	RIESGO DE DESLIZAMIENTOS EN LA PTAR CHIBUNGA	282
MAPA 20.	EROSIÓN DEL SUELO EN LA PTAR CHIBUNGA.....	283
MAPA 21.	RIESGO VOLCÁNICO EN LA PTAR CHIBUNGA.....	284
MAPA 22.	RIESGO DE INUNDACIONES EN LA PTAR CHIBUNGA	285

INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1: Emisión Viabilidad Planta de Tratamiento
- Anexo 2: Registro del Proyecto y Certificado de Intersección
- Anexo 3: Resultados Monitoreo de Suelo
- Anexo 4: Información permiso uso/aprovechamiento de agua
- Anexo 5: Resultados Monitoreo de Agua
- Anexo 6: Resultados Monitoreo de Ruido
- Anexo 7: Recolección de especies y Registro Fotográfico Componente Biótico
- Anexo 8: Listado de propietarios predios área de implantación
- Anexo 9: Pronunciamiento INPC componente Arqueológico
- Anexo 10: Memoria Técnica Diseños Definitivos PTAR Chibunga
- Anexo 11: Plano de Implantación proyecto PTAR
- Anexo 12: Memoria Técnica Eléctrica
- Anexo 13: Memoria Técnica de Operaciones y Mantenimiento
- Anexo 14: Formatos de Registros Ambientales
- Anexo 15: Mapas Cartográficos
- Anexo 16: Calificación Consultor ambiental

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto denominado “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”, el cual estará ubicado en el sector denominado como Pantús de la Comunidad La Inmaculada, parroquia San Luis, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, será el principal sitio de tratamiento de las aguas residuales que actualmente están siendo descargadas de manera directa a los Ríos Chibunga y Chambo, a esta planta llegarán las descargas líquidas del 94,3 % de la población servida de la ciudad de Riobamba, recolectadas por los sistemas Chibunga y Centro.

Para la construcción de la PTAR se utilizará un área de terreno de 6.92029 ha, el mismo que NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles; la zona de implantación corresponde a un área intervenida por actividades antropogénicas como la agricultura y ganadería.

De acuerdo a la Normativa Ambiental vigente el proyecto Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga, registrado en el Sistema Único Información Ambiental SUIA, con código MAATE-RA-2022-440653, de acuerdo al catálogo de actividades del CIU No. E3700.00.01, debe obtener una Licencia Ambiental en relación a los impactos ambientales que pueden afectar a los componentes ambientales dentro de las áreas de influencia relacionadas con los componentes ambiental, social, económico y cultural del sector de implantación.

Con el fin de contar con datos reales y relevantes para el desarrollo del presente estudio se realizó el levantamiento de información primaria y secundaria, destacando la primera en la cual se pudo contar con los criterios de la población que desarrollan sus actividades en el área de implantación lo que permitió identificar y evaluar de manera apropiada las afectaciones positivas y negativas respecto a la ejecución del proyecto.

Con los resultados obtenidos se puede mencionar que el proyecto presenta un 46 % de afectaciones irrelevantes, 23 % para afectaciones moderadas, el 1 % para afectaciones severas, 0 % para críticos y para impactos positivos en las diferentes etapas del proyecto un 30 %; cabe mencionar que los impactos negativos tienen un porcentaje más alto debido a que en la etapa de construcción es donde más se generan impactos sobre todo por el cambio del uso de suelo en el área de implantación del proyecto.

Para asegurar la prevención, el control y la mitigación de los impactos ambientales identificados durante la Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono del proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”, se desarrolla un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que detalla las medidas a ser implementadas en el proyecto con la finalidad de cumplir con la normativa ambiental vigente.

1. FICHA TÉCNICA

DATOS DEL PROYECTO						
NOMBRE DEL PROYECTO	"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA"					
UBICACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO	Comunidad: La Inmaculada Parroquias: San Luis Cantón: Riobamba Provincia: Chimborazo					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 ZONA SUR					
	PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
	1	763927,1983	9809954,4029	9	764308,3289	9809710,9193
	2	764135,1983	9809954,4029	10	764024,6221	9809710,9193
	3	764175,1983	9809849,6731	11	764016,5333	9809714,4119
	4	764175,1983	9809819,1636	12	764005,1289	9809735,6553
	5	764308,3287	9809819,1640	13	763998,9305	9809758,4119
	6	764323,8112	9809823,4836	14	763927,1983	9809758,4119
	7	764323,7725	9809812,5242	15	763927,1983	9809954,4029
	8	764308,3289	9809790,1758			
FASE DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y/CIERRE					
SUPERFICIE DEL AREA	6.92029 ha					
ENTE RESPONSABLE	DIRECCIÓN ZONAL DE CHIMBORAZO DEL MAATE					
CÓDIGO PROCESO SUIA	MAATE-RA-2022-440653					
FECHA DE REGISTRO	12 DE JULIO DEL 2022					
DATOS DEL SUJETO DE CONTROL						
OPERADOR	EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE RIOBAMBA EP-EMAPAR					
REPRESENTANTE LEGAL	Mgs. Marcelo Calvopiña Sigchay					
FIRMA DE RESPONSABILIDAD						
DIRECCIÓN	Londres 07-50 y Av. Juan Félix Proaño					
TELÉFONO	03- 3730800					
PÁGINA WEB	www.epemapar.gob.ec					

EMAIL	soporte@epemapar.gob.ec		
TÉCNICA DEL ÁREA AMBIENTAL EP EMAPAR	Ing. Cinthia Cevallos		
TELÉFONO	0960177622		
EMAIL	cinthia.cevallos@epemapar.gob.ec		
TÉCNICO DEL ÁREA AMBIENTAL EP EMAPAR	Ing. Danilo Zavala		
TELÉFONO	0978924856		
EMAIL	ivan.zavala@epemapar.gob.ec		
TIPO DE EMPRESA	Privada	Pública	Mixta
		X	
PLAZO DE ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	90 días		
INFORMACIÓN DEL CONSULTOR AMBIENTAL CALIFICADO			
NOMBRE DEL CONSULTOR AMBIENTAL	Ing. Sonia Alexandra Cajo Solano		
RUC	0201916038001		
N.º DE REGISTRO MAE	MAAE-SUIA-0139-CI (31/Marzo/2022)		
DIRECCIÓN	Calle Juan Montalvo entre Cevallos y Sucre – Edificio Poveda oficina 307		
EMAIL	asesoria.ambientalecuador@gmail.com		
TELÉFONO	0990652470/ 032393038		
FIRMA DE RESPONSABILIDAD			
INFORMACIÓN EQUIPO CONSULTOR			
Técnico Ambiental 1 Coordinación, levantamiento de información y elaboración PMA	Ing. Graciela Isabel Chagñay Lema C.I.0603589813		
Técnico Ambiental 2 Responsable Descripción proyecto e Identificación Y Evaluación de Impactos Ambientales.	Ing. Bertha Margoth Murillo Culqui C.I.0603265000		
Técnico Ambiental 3 Responsable Elaboración Línea Base.	Ing. Viviana Edith Chagñay Lema C.I.0605192137		

Socióloga Responsable del componente Social	Soc. Victoria Angélica Feria Granda C.I 1720199668	
Biólogo Responsable del componente Biótico terrestre	Biólogo Darwin Rafael Angamarca Tene C.I. 1721326351	
Técnico Industrial Responsable de la identificación y evaluación de riesgos.	Ing. Karina Pilar Yumiseba Abril C.I. 0605157940	
Cartógrafo Responsable elaboración cartografía	Ing. Mariela Paredes Amaguaya C.I. 0502865744	

2. SIGLAS Y ABREVIATURAS

No.	Sigla / Abreviatura	Nombre completo
1	A	Área
2	AAAr	Autoridad Ambiental de Aplicación responsable
3	AAC	Auditoría Ambiental de Cumplimiento
4	AID	Área de Influencia Directa
5	All	Área de Influencia Indirecta
6	ASID	Área Social Influencia Directa
7	ASII	Área Social de Influencia Indirecta
8	AM	Acuerdo Ministerial
9	Art.	Artículo
10	AS	Área Sensible
11	BVP	Bosques y Vegetación Protectora
12	BMWP	Biological Monitoring Working Party
13	COA	Código Orgánico del Ambiente
14	CIP	Centro de Información Pública
15	CO	Climatología ordinaria
16	CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
17	DBO5	Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)
18	DQO	Demanda química de oxígeno
19	D.E.	Decreto Ejecutivo
20	DADP	Declaración Anual de Desechos Peligrosos
21	dB	Decibeles
22	EPP	Equipo de protección personal
23	EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
24	ha	Hectáreas
25	IGAA	Informe de Gestión Ambiental Anual
26	IGM	Instituto Geográfico Militar
27	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
28	INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
28	INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
29	IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
30	km	Kilómetros
31	LA	Licencia Ambiental
32	LMP	Límite Máximo Permisible
33	m/s	Metros sobre segundos
34	m	Metro

35	m ²	Metro cuadrado
36	m ³	Metros cúbicos
37	MAATE	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
38	MRL	Ministerio de Relaciones Laborales
39	msnm	Metros sobre el nivel del mar
40	MSP	Ministerio de Salud Pública
41	ML	Limo
42	NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
43	RCOA	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente
44	PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
45	PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial
46	PPC	Proceso de Participación Ciudadana
47	PEA	Población económicamente activa
48	PEI	Población económicamente inactiva
49	PET	Población en edad de trabajar
50	PFE	Patrimonio Forestal del Estado
51	pH	Potencial Hidrógeno
52	PMA	Plan de Manejo Ambiental
53	ppm	partes por millón
54	RMAI	Reporte de Monitoreo Ambiental Interno
55	SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
56	SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
57	SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
58	SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
59	SUCS	Sistema Unificado de clasificación de suelos
60	SM	Arena limosa
61	TDRs	Términos de referencia
62	TULSMA	Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
63	U	unidades
64	UTM	Universal Transverse Mercator
65	UPA	Unidades Productivas Agropecuarias
66	VU	Vulnerable
67	W	Oeste
68	WGS	World Geodetic System

3. ANTECEDENTES

La ciudad de Riobamba cuenta con un Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado, que fue realizado bajo una consultoría dentro del contrato entre la EP - EMAPAR y ACSAM Consultores entre los años 2009 y 2010; como parte de este estudio se diseñó la Planta de Tratamiento de Agua Residuales Chibunga con el objetivo de tratar las descargas líquidas generadas en la ciudad.

La alternativa seleccionada técnicamente, se encuentra integrada por zonas de recolección totalmente definidas por las áreas tributarias de sus respectivos colectores principales; cada colector mediante unidades derivadoras de caudal, orienta las aguas residuales a los interceptores y emisarios, a través de los que se transporta el agua residual hacia tres sitios donde se realiza el tratamiento, siendo la principal la Planta de Tratamiento Chibunga.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga, es el principal sitio de tratamiento del agua residual, al que llegarán las descargas líquidas del 94,3 % de la población servida de la ciudad de Riobamba, recolectadas por los sistemas Chibunga y Centro, que en la actualidad descargan libremente al Río Chibunga y Río Chambo respectivamente. A esta planta de tratamiento llegará un caudal medio de 692,04 l/s, que representará el 93,75 % del caudal total de tratamiento de la ciudad, cubriendo una superficie de 4842,98 ha.

Mediante Oficio No. RGSD-SSDAPSYRS-2010 de fecha 11 de agosto del 2010, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda MIDUVI, emite la Viabilidad Técnica del Estudio del Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado para la ciudad de Riobamba, correspondiente a la primera etapa. Anexo 1

Durante el año 2019 la EP - EMAPAR contrata una nueva consultoría para realizar la actualización del Estudio del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, proyecto que fue remitido a la Secretaría Nacional del Agua, en el cual se solicita la emisión de la viabilidad técnica para la propuesta de actualización de los diseños de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas de la ciudad de Riobamba, PTARs CHIBUNGA, PTARs ORIENTAL y PTARs ABRAS BAJO, documento que fue aprobado mediante Oficio No. SENAGUA-SAPYS.4.01-2019-0464-O de fecha 28 de noviembre del 2019. Anexo 1

Debido a que, en el área destinada para la construcción de la PTAR existe un bien inmueble que ha iniciado con el trámite para ser declarado como bien patrimonial se consideró no afectar dicha propiedad, por lo cual la EP EMAPAR tomó la decisión de realizar una actualización de los Diseños de la Planta de Tratamiento, dicho documento ha sido puesto en conocimiento de la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica mediante Oficio No. EP-EMAPAR-GG-2022-039-OF con el fin de solicitar el pronunciamiento respecto a la pertinencia de la viabilidad técnica emitida por SENAGUA para la PTAR Chibunga. Anexo 1

Mediante Oficio No. MAATE-SAPSRD-2022-0091-O de 18 de mayo de 2022, la Mgs. Yisela Ana Tiaguero, Subsecretaría de Agua Potable Saneamiento Riego y Drenaje, en su parte pertinente comunica la NO pertinencia del trámite solicitado e informa que la Viabilidad Técnica emitida con Oficio No. SENAGUA-SAPYS.4.01-2019-0464-O de fecha 28 de noviembre de 2019 se encuentra vigente, y que cualquier modificación a los diseños será responsabilidad del Prestador del Servicio y el GAD Municipal. Anexo 1

La EP - EMAPAR con la finalidad de ejecutar el proyecto en mención, en función a lo establecido en la normativa ambiental vigente, y consiente de su responsabilidad ambiental, inicia el proceso de regulación ambiental, registrando en la plataforma SUIA el proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA", código MAATE-RA-2022-440653. Anexo 2

Mediante Oficio No. MAATE-SUIA-RA-DZDCH-2022-03977 de fecha 12 de julio del 2022, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, emite el Certificado de Intersección, en donde se establece que el proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA", código MAATE-RA-2022-440653, NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas intangibles. Anexo 2

Con el fin de cumplir con lo establecido en el Código Orgánico Ambiental (COA), Reglamento al COA (RCOA) y demás normativa ambiental que regula las actividades económicas en Ecuador, se procede con la elaboración

del Estudio de Impacto Ambiental Ex ante y Plan de Manejo Ambiental del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA”.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar y evaluar los principales impactos ambientales positivos y negativos que se generarán en las etapas de construcción, operación, mantenimiento y cierre y/o abandono del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA”, y así plantear las medidas que permitan prevenir, mitigar y/o controlar los posibles impactos ambientales generados y potencializar los impactos positivos, con el fin de cumplir con lo establecido en la normativa ambiental vigente y así obtener la Autorización Administrativa (Licencia Ambiental).

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las instalaciones y actividades que contemplará el proyecto durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono.
- Determinar y describir el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Realizar un diagnóstico ambiental (línea base) de los componentes abióticos, bióticos, socio-ambientales y cultural.
- Identificar los impactos ambientales y riesgos que las actividades de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono representan para el medio natural, la población local y personal involucrado en el proyecto.
- Describir los factores ambientales de las áreas sensibles.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental con los correspondientes programas, que incluyan medidas para prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales negativos de carácter significativo, así como para potenciar los impactos ambientales positivos.
- Llevar a cabo el proceso de participación ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Exante y Plan de Manejo Ambiental, en función a la normativa ambiental aplicable.
- Incorporar las sugerencias realizadas en el proceso de participación ciudadana, con el fin de que el proyecto no cause malestar a la comunidad local.

5. ALCANCE

El Estudio de Impacto Ambiental Ex ante, del proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de aguas residuales Chibunga”, abarcará todos los aspectos ambientales relacionados con las etapas de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono, considerando los lineamientos establecidos en el Código Orgánico del Ambiente, Reglamento al COA y demás normativa ambiental vigente.

El desarrollo del EsIA estará enfocado en los siguientes puntos:

- Descripción de las actividades e instalaciones que se llevarán a cabo en el proyecto durante las fases mencionadas.
- Diagnóstico del medio físico, biótico y socio-económico y determinación de áreas de influencia.
- Predicción, valoración y evaluación de los impactos ambientales, así como de los riesgos tomando en consideración las actividades de construcción, operación, cierre y abandono del proyecto.
- Descripción de los factores ambientales de las áreas sensibles del proyecto
- Plantear el Plan de Manejo Ambiental el cual establecerá las medidas técnicas ambientales para prevenir, controlar o mitigar cualquier efecto negativo que se puedan presentar en todas las etapas del proyecto.

6. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Para la ejecución del Estudio Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga” se considerará el siguiente cuerpo legal, tomando a la Constitución como la norma de máxima jerarquía; en tal virtud el resto de normas analizadas, están subordinadas a la misma.

MARCO LEGAL:	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR
DOCUMENTO:	Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008.
Art. 3.- Se mantiene como deber primordial del Estado, la promoción del desarrollo sustentable. Esto concuerda con las tendencias que a nivel mundial se manifiestan sobre el ambiente y que se hallan reconocidas y documentadas en conferencias y Convenios internacionales	
Art. 10.- Al ser reconocida la naturaleza o Pacha Mama como sujeto de derechos. En este tema se da un cambio de perspectiva, al pasar de una concepción antropocéntrica a una concepción bioecocéntrica y se rebate la vieja formulación del Derecho Positivo que reconoce únicamente como sujetos de una relación jurídica a las personas naturales y personas jurídicas.	
Art. 14.- Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, que en idioma kichwa se denomina <i>sumak kawsay</i> . De igual manera, declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.	
Art. 66 numeral 27.- Determina que se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.	
Art. 71.- Se reconoce a la Naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, el derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.	
Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la Naturaleza. También el Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas y a los colectivos, para que protejan la naturaleza y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.	
Art. 72.- Se reconoce el derecho de restauración a la naturaleza, siendo este derecho independiente a la obligación del Estado y de las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. También se contempla que en casos de impacto ambiental grave o permanente, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración y adoptará medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.	
Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional	
Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.	
Art. 83 numeral 6.- Establece que son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.	
Art. 276 numeral 4.- Señala como uno de los objetivos de dicho Régimen, la recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y patrimonio natural.	
Art. 395.- Reconoce los siguientes principios ambientales: El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.	

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

Art. 396.- Obliga al Estado la adopción de políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

Otro avance primordial, es la reversión de la carga de la prueba en temas ambientales. Es decir, el presunto contaminador deberá demostrar que él no es el causante del daño ambiental ocasionado. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Art. 397.- Establece que, en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas.

Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Art. 399.- Se refiere al ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, articulándose a través de un Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, que tendrá a su cargo la Defensoría del Ambiente y la Naturaleza.

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

MARCO LEGAL:	CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP)
DOCUMENTO:	Suplemento del Registro Oficial No. 180 del 10 de febrero de 2014.
CAPÍTULO CUARTO: Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama	

SECCIÓN TERCERA: Delitos contra la gestión ambiental
Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
Artículo 257.- Obligación de restauración y reparación. - Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.

MARCO LEGAL:	CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE
DOCUMENTO:	Registro Oficial Suplemento 983 de 12 - Abril - 2017 Última modificación: 21 de agosto del 2018
OBJETO, AMBITO Y FINES	
Art. 1.- Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay. Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.	
Art. 2.- Ámbito de aplicación. Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional. La regulación del aprovechamiento de los recursos naturales no renovables y de todas las actividades productivas que se rigen por sus respectivas leyes, deberán observar y cumplir con las disposiciones del presente Código en lo que respecta a la gestión ambiental de las mismas.	
Art. 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano.	
Art. 10.- De la responsabilidad ambiental. El Estado, las personas naturales y jurídicas, así como las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, tendrán la obligación jurídica de responder por los daños o impactos ambientales que hayan causado, de conformidad con las normas y los principios ambientales establecidos en este Código.	
CAPITULO II DE LOS MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	
Art. 201.- De los mecanismos. El control y seguimiento ambiental puede efectuarse por medio de los siguientes mecanismos: 1. Monitoreos 2. Muestreos 3. Inspecciones 4. Informes ambientales de cumplimiento 5. Auditorías Ambientales 6. Vigilancia ciudadana o comunitaria; y, 7. Otros que establezca la Autoridad Ambiental Competente. En las normas secundarias que emita la Autoridad Ambiental Nacional se establecerá el mecanismo de control que aplique según el impacto generado conforme lo previsto en este Código.	
CAPITULO IV DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACION AMBIENTAL	
Art. 177.- De la información de los proyectos, obras o actividades que puedan afectar al ambiente. La autorización administrativa emitida por la Autoridad Ambiental Competente deberá incorporarse inmediatamente al Sistema Único de Información Ambiental. Las autorizaciones emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional son de acceso público, de conformidad con la ley.	

Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.

En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

**CAPITULO IV
MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

Art. 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad. Los costos del monitoreo serán asumidos por el operador. La normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo.

La información generada, procesada y sistematizada de monitoreo será de carácter público y se deberá incorporar al Sistema Único de Información Ambiental y al sistema de información que administre la Autoridad Única del Agua en lo que corresponda.

**CAPITULO III
GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES**

Art. 235.- De la gestión integral de los residuos y desechos peligrosos y especiales. Para la gestión integral de los residuos y desechos peligrosos y especiales, las políticas, lineamientos, regulación y control serán establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional, así como los mecanismos o procedimientos para la implementación de los convenios e instrumentos internacionales ratificados por el Estado.

Art. 236.- Fases de la gestión integral de residuos y desechos peligrosos y especiales. Las fases para la gestión integral de los residuos y desechos peligrosos y especiales serán las definidas por la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 237.- Autorización administrativa para el generador y gestor de desechos peligrosos y especiales. Todo generador y gestor de residuos y desechos peligrosos y especiales, deberán obtener la autorización administrativa de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en la norma secundaria.

La transferencia de residuos y desechos peligrosos y especiales entre las fases de gestión establecidas, será permitida bajo el otorgamiento de la autorización administrativa y su vigencia según corresponda, bajo la observancia de las disposiciones contenidas en este Código.

Art. 238.- Responsabilidades del generador. Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código.

Serán responsables solidariamente, junto con las personas naturales o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los residuos y desechos peligrosos y especiales, en el caso de incidentes que produzcan contaminación y daño ambiental.

También responderán solidariamente las personas que no realicen la verificación de la autorización administrativa y su vigencia, al momento de entregar o recibir residuos y desechos peligrosos y especiales, cuando corresponda, de conformidad con la normativa secundaria.

MARCO LEGAL:	LEY ORGÁNICA DE SALUD
DOCUMENTO:	Ley 67 Registro Oficial Suplemento 423 del 22-Dic-2006 ULTIMA REFORMA: 23 de octubre del 2018 ESTADO: Reformado

Artículo. 7.- Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:

- c) Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;
- e) Ser oportunamente informada sobre las alternativas de tratamiento, productos y servicios en los procesos relacionados con su salud, así como en usos, efectos, costos y calidad; a recibir consejería y asesoría de personal

<p>capacitado antes y después de los procedimientos establecidos en los protocolos médicos. Los integrantes de los pueblos indígenas, de ser el caso, serán informados en su lengua materna;</p> <p>i) Utilizar con oportunidad y eficacia, en las instancias competentes, las acciones para tramitar quejas y reclamos administrativos o judiciales que garanticen el cumplimiento de sus derechos; así como la reparación e indemnización oportuna por los daños y perjuicios causados, en aquellos casos que lo ameriten;</p>
<p>Art. 9.- Corresponde al Estado garantizar el derecho a la salud de las personas, para lo cual tiene, entre otras, las siguientes responsabilidades:</p> <p>a) Establecer, cumplir y hacer cumplir las políticas de Estado, de protección social y de aseguramiento en salud a favor de todos los habitantes del territorio nacional;</p>
<p>Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.</p>
<p>Art. 96.- Señala la obligación de toda persona natural o jurídica de proteger todo acuífero, fuente o cuenca que sirva para abastecimiento de agua para consumo humano y prohíbe cualquier actividad que pueda contaminar dicha fuente de captación de agua.</p>
<p>Art. 103.- Se prohíbe descargar o depositar aguas servidas y residuales sin el tratamiento apropiado en cualquier curso de agua siendo responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional en coordinación con los municipios del país.</p>
<p>Art. 104.- Se dispone la obligación de todo establecimiento comercial industrial o de servicios de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas que se produzcan por efecto de sus actividades.</p>
<p>Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.</p>
<p>Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.</p>

MARCO LEGAL	LEY ORGANICA DE EMPRESAS PUBLICAS, LOEP
DOCUMENTO	Ley 0 Registro Oficial Suplemento 48 de 16-oct.-2009 Última modificación: 19-may.-2017 Estado: Reformado
<p>Art. 1.- AMBITO. - Las disposiciones de la presente Ley regulan la constitución, organización, funcionamiento, fusión, escisión y liquidación de las empresas públicas que no pertenezcan al sector financiero y que actúen en el ámbito internacional, nacional, regional, provincial o local; y, establecen los mecanismos de control económico, administrativo, financiero y de gestión que se ejercerán sobre ellas, de acuerdo a lo dispuesto por la Constitución de la República.</p>	
<p>TITULO II DE LA DEFINICION Y CONSTITUCION DE LAS EMPRESAS PUBLICAS</p>	
<p>Art. 4.- DEFINICIONES. - Las empresas públicas son entidades que pertenecen al Estado en los términos que establece la Constitución de la República, personas jurídicas de derecho público, con patrimonio propio, dotadas de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión. Estarán destinadas a la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y en general al desarrollo de actividades económicas que corresponden al Estado. Las empresas subsidiarias son sociedades mercantiles de economía mixta creadas por la empresa pública, en las que el Estado o sus instituciones tengan la mayoría accionaria. Las empresas filiales son sucursales de la empresa pública matriz que estarán administradas por un gerente, creadas para desarrollar actividades o prestar servicios de manera descentralizada y desconcentrada.</p>	
<p>Las Agencias y Unidades de Negocio son áreas administrativo - operativas de la empresa pública, dirigidas por un administrador con poder especial para el cumplimiento de las atribuciones que le sean conferidas por el representante legal de la referida empresa, que no gozan de personería jurídica propia y que se establecen para desarrollar actividades o prestar servicios de manera descentralizada y desconcentrada.</p>	

MARCO LEGAL:	LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA
DOCUMENTO:	Registro Oficial Suplemento 305 del 06 de agosto 2014
CAPÍTULO I DE LOS PRINCIPIOS	
<p>Artículo 1.- Naturaleza jurídica. Los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley.</p> <p>El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria.</p>	
CAPÍTULO I DEFINICIÓN, INFRAESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	
<p>Artículo 10.- Dominio hídrico público. El dominio hídrico público está constituido por los siguientes elementos naturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Los ríos, lagos, lagunas, humedales, nevados, glaciares y caídas naturales; b) El agua subterránea; c) Los acuíferos a los efectos de protección y disposición de los recursos hídricos; d) Las fuentes de agua, entendiéndose por tales las nacientes de los ríos y de sus afluentes, manantial o naciente natural en el que brota a la superficie el agua subterránea o aquella que se recoge en su inicio de la escorrentía; e) Los álveos o cauces naturales de una corriente continua o discontinua que son los terrenos cubiertos por las aguas en las máximas crecidas ordinarias; f) Los lechos y subsuelos de los ríos, lagos, lagunas y embalses superficiales en cauces naturales; g) Las riberas que son las fajas naturales de los cauces situadas por encima del nivel de aguas bajas; h) La conformación geomorfológica de las cuencas hidrográficas, y de sus desembocaduras; i) Los humedales marinos costeros y aguas costeras; y, j) Las aguas procedentes de la desalinización de agua de mar. <p>Las obras o infraestructura hidráulica de titularidad pública y sus zonas de protección hidráulica se consideran parte integrante del dominio hídrico público.</p>	
<p>Artículo 24.- Registro Público del Agua. Corresponde a la Autoridad Única del Agua la administración del Registro Público del Agua, en el cual deben inscribirse:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Las autorizaciones de uso y de aprovechamiento del agua, con indicación de la respectiva captación y su localización en coordenadas geográficas o planas; b) Las autorizaciones de vertidos emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional; <p>Los planes de gestión integrada de recursos hídricos por cuencas hidrográficas;</p> <ul style="list-style-type: none"> d) Los estudios y planos de obras hidráulicas para captación y conducción para el uso o aprovechamiento aprobados; e) Inventarios de infraestructuras, datos de calidad del agua y balances hídricos aprobados por la Autoridad Única del Agua; f) Las entidades prestadoras de servicios públicos básicos relacionados con el agua incluidos los sistemas comunitarios; g) Los estatutos y las directivas de las organizaciones comunitarias que prestan servicios relacionados con el agua; h) Las directivas de organizaciones, asociaciones y entidades relacionadas con la gestión agua y prestación de los servicios vinculados; i) Los convenios de mediación y arbitraje aprobados por la autoridad; los acuerdos de mediación y los laudos arbitrales; j) Las resoluciones administrativas sobre el incumplimiento de esta Ley; y, k) Todos los demás que deben registrarse de conformidad con esta Ley y su Reglamento. <p>La Autoridad Única del Agua a petición de la parte interesada emitirá las certificaciones correspondientes.</p>	
<p>Artículo 79. Objetivos de prevención y conservación del agua. - La Autoridad Única del Agua, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, trabajarán en coordinación para cumplir los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Garantizar el derecho humano al agua para el buen vivir o sumak kawsay, los derechos reconocidos a la naturaleza y la preservación de todas las formas de vida, en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; b) Preservar la cantidad del agua y mejorar su calidad; c) Controlar y prevenir la acumulación en suelo y subsuelo de sustancias tóxicas, desechos, vertidos y otros elementos capaces de contaminar las aguas superficiales o subterráneas; 	

- d) Controlar las actividades que puedan causar la degradación del agua y de los ecosistemas acuáticos y terrestres con ella relacionados y cuando estén degradados disponer su restauración;
- e) Prohibir, prevenir, controlar y sancionar la contaminación de las aguas mediante vertidos o depósito de desechos sólidos, líquidos y gaseosos; compuestos orgánicos, inorgánicos o cualquier otra sustancia tóxica que alteren la calidad del agua o afecten la salud humana, la fauna, flora y el equilibrio de la vida;
- f) Garantizar la conservación integral y cuidado de las fuentes de agua delimitadas y el equilibrio del ciclo hidrológico; y,
- g) Evitar la degradación de los ecosistemas relacionados al ciclo hidrológico

Artículo 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá el control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental.

Es responsabilidad de los gobiernos autónomos municipales el tratamiento de las aguas servidas y desechos sólidos, para evitar la contaminación de las aguas de conformidad con la ley.

Artículo 81.- Autorización administrativa de vertidos. La autorización para realizar descargas estará incluida en los permisos ambientales que se emitan para el efecto. Los parámetros de la calidad del agua por ser vertida y el procedimiento para el otorgamiento, suspensión y revisión de la autorización, serán regulados por la Autoridad Ambiental Nacional o acreditada, en coordinación con la Autoridad Única del Agua.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción emitirán la autorización administrativa de descarga prevista en esta Ley con sujeción a las políticas públicas dictadas por la Autoridad Ambiental Nacional.

MARCO LEGAL:	LEY ORGÁNICA DE CULTURA
DOCUMENTO:	Registro Oficial Suplemento 913 de 30 de diciembre 2016
Capítulo 4.- De la Red de Áreas Arqueológicas y Paleontológicas	
Art. 47.- De las áreas arqueológicas y paleontológicas. Han de entenderse como los lugares en los que se encuentra un yacimiento arqueológico que contiene restos de estructuras, vestigios de culturas y presencia humana; y suelos de ocupación hallados mediante prospección de superficie y subsuelo; o yacimientos paleontológicos que contienen fósiles y restos biológico	
Art. 48.- De la Red de áreas arqueológicas y paleontológicas. Está conformada por todos los sitios y áreas arqueológicas y paleontológicas en el territorio nacional, bajo la supervisión e investigación del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.	
Art. 49.- De la gestión de las áreas arqueológicas y paleontológicas. El ente rector de la Cultura y el Patrimonio aprobará la política pública referente a la gestión de áreas arqueológicas y paleontológicas. El Instituto Nacional del Patrimonio Cultural gestionará y supervisará la administración de los museos de sitio de las áreas arqueológicas y paleontológicas, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley y su normativa	
Art. 77.- De los trabajos en suelo y subsuelo. En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, construcciones viales, soterramientos o de otra naturaleza, quedan a salvo los derechos del Estado para intervenir en estas afectaciones sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. En cualquier obra pública o privada, cuando se hallaren restos arqueológicos o paleontológicos en remoción de tierras, se suspenderá la parte pertinente de la obra y se deberá informar de inmediato del suceso al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, que dispondrá las acciones a tomarse para precautelar la integridad de los restos encontrados. De no cumplirse esta disposición, el ente rector de la Cultura y el Patrimonio aplicará las sanciones previstas en esta Ley	

MARCO LEGAL:	LEY ORGÁNICA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, USO Y GESTIÓN DE SUELO
DOCUMENTO:	Registro Oficial No. 590 del 05 de julio del 2016
Título I PRINCIPIOS Y REGLAS GENERALES Capítulo I OBJETO Y ÁMBITO	

Art. 1.- Objeto.- Esta Ley tiene por objeto fijar los principios y reglas generales que rigen el ejercicio de las competencias de ordenamiento en el territorio territorial, uso y gestión del suelo urbano y rural, y su relación con otras que incidan significativamente sobre el territorio o lo ocupen, para que se articulen eficazmente, promuevan el desarrollo equitativo y equilibrado del territorio y propicien el ejercicio del derecho a la ciudad, al hábitat seguro y saludable, y a la vivienda adecuada y digna, en cumplimiento de la función social y ambiental de la propiedad e impulsando un desarrollo urbano inclusivo e integrador para el Buen Vivir de las personas, en concordancia con las competencias de los diferentes niveles de gobierno.

Sección III
INSTRUMENTOS PARA REGULAR EL MERCADO DEL SUELO

Art. 60.- Instrumentos para regular el mercado del suelo.- Los instrumentos para regular el mercado del suelo establecen mecanismos para evitar las prácticas especulativas sobre los bienes inmuebles y facilitar la adquisición de suelo público para el desarrollo de actuaciones urbanísticas.

Dichos instrumentos son el derecho de adquisición preferente, la declaración de desarrollo y construcción prioritaria, la declaración de zona de interés social, el anuncio de proyecto, las afectaciones, el derecho de superficie y los bancos de suelo.

Art. 61.- Derecho de adquisición preferente.- El derecho de adquisición preferente es la facultad reconocida a favor de los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos para adquirir aquellos predios identificados a través del planeamiento urbanístico con el propósito de propiciar la consolidación de sistemas públicos de soporte y la construcción de vivienda de interés social.

Los bienes adquiridos mediante derecho de adquisición preferente no serán desafectados al uso o servicio público dentro de los veinte años posteriores. Sobre estos inmuebles se permite solo la utilización del derecho de superficie para la construcción de vivienda de interés social.

Art. 62.- Ejercicio del derecho de adquisición preferente.- Los terrenos sujetos al derecho de adquisición preferente serán identificados y determinados a través de la correspondiente ordenanza. El Gobierno Autónomo Descentralizado municipal o metropolitano inscribirá dicha afectación en el Registro de la Propiedad.

Antes de suscribir la escritura pública de compra-venta de los predios o lotes afectados por la inscripción a la que se refiere el inciso anterior, sus propietarios deben comunicar el objeto, precio y demás condiciones acordadas para la venta al Gobierno Autónomo Descentralizado metropolitano o municipal, el que tendrá treinta días término para notificar al propietario si ejerce su derecho de adquisición preferente, en cuyo caso el justo precio a pagar será el que resulte de aplicar el procedimiento de expropiación establecido en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. En este caso el gobierno autónomo descentralizado municipal o metropolitano tendrá el plazo para pagar el valor del bien hasta dentro de los tres primeros meses del siguiente ejercicio fiscal.

Art. 63.- Efecto de compraventa sin notificación.- La perfección de la compra-venta sin haber procedido a la notificación a la que se refiere el artículo anterior o por precio diferente al comunicado producirá la nulidad del contrato. Además, le faculta al órgano legislativo del Gobierno Autónomo Descentralizado municipal o metropolitano a disponer la expropiación, facultad que puede ejercer dentro del plazo de seis meses contados a partir de la perfección de la compra-venta. La indemnización de los perjuicios y costas procesales que dicha resolución pueda provocar al comprador correrán por cuenta del vendedor.

Art. 64.- Declaración de desarrollo y construcción prioritaria.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos en el plan de uso y gestión de suelo, sus planes complementarios y la normativa que los desarrolla, determinarán zonas o predios localizados dentro del límite urbano que, en cumplimiento de la función social y ambiental de la propiedad, serán urbanizados o construidos por sus propietarios conforme con el ordenamiento urbanístico y en un plazo establecido. Este plazo no será inferior a tres años contados a partir de la respectiva notificación.

El incumplimiento de dicho plazo debe ser declarado por el Gobierno Autónomo Descentralizado metropolitano o municipal. En consecuencia, se iniciará el proceso de enajenación forzosa en subasta pública, sin perjuicio del impuesto por solar no edificado.

El predio objeto de la enajenación forzosa será urbanizado o construido de acuerdo con los parámetros urbanísticos y plazos establecidos, contados desde el perfeccionamiento de la enajenación, en sujeción a lo previsto en el planeamiento urbanístico.

Los plazos empezarán a correr desde que los propietarios de los predios afectados por el plan de uso y gestión de suelo o sus planes complementarios hayan sido notificados en legal y debida forma. Esta obligación será inscrita por el Gobierno Autónomo Descentralizado metropolitano o municipal en el registro de la propiedad.

Art. 65.- Declaración de zonas especiales de interés social.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos, en el plan de uso y gestión de suelo o sus planes complementarios, declararán zonas especiales de interés social que deberán integrarse o estar integradas a las zonas urbanas o de expansión urbana que, en cumplimiento de la función social y ambiental de la propiedad, deban ser urbanizadas para la construcción de proyectos de vivienda de interés social y para la reubicación de personas que se encuentren en zonas de riesgo.

Esta declaratoria permitirá que el Gobierno Autónomo Descentralizado proceda a su expropiación a favor de los beneficiarios, quienes podrán adquirir los lotes de terreno considerando su real capacidad de pago y su condición socioeconómica.

Art. 66.- Anuncio del proyecto.- El anuncio del proyecto es el instrumento que permite fijar el avalúo de los inmuebles dentro de la zona de influencia de obras públicas, al valor de la fecha del anuncio público de las respectivas obras, a fin de evitar el pago de un sobreprecio en caso de expropiaciones inmediatas o futuras. El anuncio será obligatorio y se realizará mediante acto administrativo que será publicado en un diario de amplia circulación en la localidad donde se realizará la obra, en la página electrónica institucional, y será notificado al propietario del predio, la dependencia de avalúos y catastros del respectivo Gobierno Autónomo Descentralizado municipal o metropolitano y al registrador de la propiedad, en el que se establecerá el área de influencia del proyecto y su plazo de inicio, que no será superior a tres años desde su notificación.

En el caso de no concretarse el proyecto anunciado, en el plazo establecido en el inciso anterior, el acto administrativo quedará de oficio sin efecto, debiendo notificarlo a la dependencia de avalúos y catastros del respectivo Gobierno Autónomo Descentralizado municipal o metropolitano, a los propietarios de los predios afectados y al registrador de la propiedad.

Art. 67.- Afectaciones.- Las afectaciones son una limitación para las autorizaciones de urbanización, parcelación, construcción, aprovechamiento y uso del suelo y serán determinadas en el plan de uso y gestión de suelo o los instrumentos de planeamiento urbanístico que lo desarrollen. Se podrán determinar afectaciones por obras públicas e iniciativas de interés social, y otras que se definan en la ley. Estas afectaciones serán inscritas en el Registro de la Propiedad.

Las afectaciones relacionadas con obra pública que no hayan sido ejecutadas durante el período de gestión se renovarán con la actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial.

La ocupación del suelo, con edificaciones definitivas o temporales, posterior a la determinación de las afectaciones, no será reconocida al momento de realizar el avalúo para procesos de expropiación.

Esta afectación será inscrita en el Registro de la Propiedad.

Art. 68.- Enajenación de predios afectados.- El que enajene terrenos o edificios afectados por el plan de desarrollo y ordenamiento territorial deberá hacer constar esta circunstancia en el correspondiente título de enajenación, así como los compromisos que hubiere adquirido con la municipalidad o distrito metropolitano. El precio que se pacte no podrá ser superior al avalúo catastral, y en caso de acuerdo en contrario entre los contratantes, éste no será oponible al Estado y no se tomará en cuenta para futuros actos o transacciones.

La infracción de cualquiera de estas disposiciones, facultará al adquirente para resolver el contrato en el plazo de un año a contar desde la fecha de su otorgamiento y exigir la indemnización de los daños y perjuicios que se le hubiere irrogado.

Si no hiciere uso de este derecho en este plazo, las obligaciones serán exigibles al comprador.

MARCO LEGAL:	Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública
DOCUMENTO:	Ley 1 Registro Oficial Suplemento 395 de 04-ago.-2008 Ultima modificación: 21-ago.-2018 Estado: Reformado

SECCION III DE LA ADQUISICION DE BIENES INMUEBLES

Art. 58.- Declaratoria de utilidad pública. Cuando la máxima autoridad de la institución pública haya resuelto adquirir un determinado bien inmueble, necesario para la satisfacción de las necesidades públicas, procederá a la declaratoria de utilidad pública y de interés social de acuerdo con la Ley.

A la declaratoria se adjuntará el certificado del registrador de la propiedad; el avalúo establecido por la dependencia de avalúos y catastros del respectivo Gobierno Autónomo Municipal o Metropolitano; la certificación presupuestaria acerca de la existencia y disponibilidad de los recursos necesarios para el efecto; y, el anuncio del proyecto en el caso de construcción de obras de conformidad con la ley que regula el uso del suelo.

La declaratoria se notificará, dentro de tres días de haberse expedido, a los propietarios de los bienes a ser expropiados, los posesionarios y a los acreedores hipotecarios.

La expropiación de tierras rurales con fines agrarios se regulará por su propia ley.

La declaratoria de utilidad pública y de interés social se inscribirá en el Registro de la Propiedad. El Registrador de la Propiedad cancelará las inscripciones respectivas, en la parte correspondiente, de modo que el terreno y pertenencias expropiados queden libres, y se abstendrá de inscribir cualquier acto traslativo de dominio o gravamen, salvo que sea a favor de la institución pública que requiere la declaración de utilidad pública y de interés social. El Registrador comunicará al juez la cancelación en caso de embargo, secuestro o prohibición de enajenar, para los fines consiguientes.

Art. 58.1.- Negociación y precio. Perfeccionada la declaratoria de utilidad pública y de interés social, se buscará un acuerdo directo entre las partes, hasta por el plazo máximo de treinta (30) días, sin perjuicio de la ocupación inmediata del inmueble. Para que proceda la ocupación inmediata se debe realizar el pago previo o la consignación en caso de no existir acuerdo. El retiro del valor consignado por el expropiado, que podrá requerirse en cualquier momento dentro del juicio de expropiación, no perjudicará la impugnación propuesta. El precio que se convenga no podrá exceder del diez por ciento (10%) sobre el valor del avalúo registrado en el catastro municipal y sobre el cual se pagó el impuesto predial del año anterior al anuncio del proyecto en el caso de construcción de obras, o de la declaratoria de utilidad pública y de interés social para otras adquisiciones, del cual se deducirá la plusvalía proveniente de obras públicas y de otras ajenas a la acción del propietario.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal o Metropolitano tendrá el plazo de un mes para entregar el avalúo registrado en el catastro municipal y sobre el cual se pagó el impuesto predial del año anterior al anuncio del proyecto en el caso de construcción de obras, o de la declaratoria de utilidad pública y de interés social para otras adquisiciones.

El órgano rector del catastro nacional georreferenciado determinará el avalúo del bien a expropiar cuando el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal o Metropolitano no posea la capacidad técnica para elaborar su catastro, incumpla el plazo anterior o el realizado por la dependencia de avalúos y catastros, a criterio del organismo rector del catastro nacional, no se adecue a la normativa.

En ningún caso se reconocerán las obras efectuadas por el propietario posteriores a la fecha del anuncio del proyecto o de la declaratoria de utilidad pública y de interés social, según corresponda.

Tampoco se reconocerán las obras efectuadas con anterioridad al anuncio del proyecto o de la declaratoria de utilidad pública cuando se realizaron sin autorización, ni aún aquellas que a pesar de tener los permisos respectivos se haya evidenciado mala fe.

Para expropiaciones parciales, del precio fijado conforme la regla anterior, también se deducirá la plusvalía que genere la obra pública que motiva la expropiación en la parte del inmueble no afectado.

En estos casos no se cobrará la contribución especial de mejoras que resulte de la obra pública.

Los ajustes por plusvalía serán realizados conforme a la metodología que dicte el órgano rector del catastro nacional georreferenciados.

El acuerdo y la correspondiente transferencia de dominio, se formalizarán en la respectiva escritura pública, que se inscribirá en el Registro de la Propiedad. Los propietarios deberán tener cancelados todos los impuestos correspondientes a dicha propiedad, excepto los que correspondan a la transferencia de dominio, que no se generarán en este tipo de adquisiciones. Si los tributos se mantuvieran impagos, se deducirán del precio de venta.

Art. 58.2.- Falta de acuerdo. Expirado el plazo sin que sea posible un acuerdo directo la entidad expropiante emitirá el acto administrativo de expropiación tomando como precio el establecido en el artículo anterior sin tomar en cuenta el diez por ciento (10%). El propietario podrá impugnar dicho acto ante las y los jueces de lo contencioso administrativo, exclusivamente en cuanto al justo precio, de conformidad con el trámite para el juicio de expropiación establecido en el Código Orgánico General de Procesos.

El juez en su resolución fijará el precio definitivo en base al avalúo predial menos la plusvalía proveniente de obras públicas y otras ajenas a la acción del propietario. El avalúo predial será el registrado en el catastro municipal sobre el cual se pagó el último impuesto predial del año anterior al anuncio del proyecto en el caso de construcción de obras o de la declaratoria de utilidad pública y de interés social para otras adquisiciones. En ningún caso se reconocerán las obras efectuadas por el propietario, posteriores a la fecha del anuncio del proyecto o de la declaratoria de utilidad pública y de interés social, según corresponda. Tampoco se reconocerán las obras efectuadas con anterioridad al anuncio del proyecto o de la declaratoria de utilidad pública cuando se realizaron sin autorización, ni aún aquellas anteriores, siempre que en este último caso se haya evidenciado mala fe. Por pedido de las partes, el juez podrá solicitar al órgano rector del catastro nacional

georreferenciado informe sobre si la metodología empleada por el GAD municipal o metropolitano es la adecuada para el avalúo del bien expropiado. En caso de que considere que dicha metodología no es la correcta, en el mismo informe, determinará el avalúo de los inmuebles vigentes a la fecha del anuncio del proyecto o de la declaratoria de utilidad pública y de interés social, según corresponda, al cual se deducirá la plusvalía proveniente de obras públicas y otras ajenas a la acción del propietario. Para expropiaciones parciales, del precio fijado conforme las reglas anteriores, el juez deducirá la plusvalía de la obra pública que motiva la expropiación en la parte del terreno no afectado. En estos casos no se cobrará la contribución especial de mejoras que resulte de la obra pública. En los casos previstos en este artículo, los avalúos municipales o metropolitanos y la plusvalía se determinarán de conformidad con la metodología que dicte el órgano rector del catastro nacional georreferenciado. Para la transferencia de inmuebles adquiridos por declaratoria de utilidad pública y de interés social, los propietarios deberán tener cancelados todos los impuestos correspondientes a dicha propiedad, excepto los que correspondan a la transferencia de dominio, que no se generarán en este tipo de adquisiciones. Si los tributos se mantuvieran impagos, se deducirán del precio de venta.

Art. 58.3.- Expropiación parcial. Si se expropia una parte de un inmueble, de tal manera que quede para el dueño una parte inferior al quince por ciento (15%) de la propiedad, por extensión o precio, este podrá exigir que la expropiación incluya a la totalidad del predio. Además, será obligación de la institución expropiante proceder a la expropiación de la parte restante del inmueble si no cumple con el tamaño del lote mínimo exigido por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal o Metropolitano correspondiente.

Art. 58.4.- Afectación actividades económicas. Cuando exista en el predio expropiado, instalaciones en que se desarrollen actividades industriales o económicas, cuyo funcionamiento no pueda seguir por efecto de la expropiación, se pagará también la indemnización correspondiente a este daño. En caso de que sea posible el traslado de tales instalaciones a otro inmueble, dentro de la misma localidad, la indemnización puede reducirse al costo del desmontaje, remoción, transporte y nuevo montaje.

Art. 58.6.- Gravámenes. Si el predio de cuya expropiación se trata estuviera afectado con hipoteca, anticresis u otro gravamen, el acreedor podrá solicitar a la entidad expropiante que el justo precio cubra el monto de la deuda, previo acuerdo con el propietario del bien expropiado. En el caso de que el predio se encuentre arrendado, el arrendatario podrá solicitar a la entidad expropiante que una parte del justo precio le sea entregado como indemnización, previo acuerdo con el propietario del bien expropiado. De no existir acuerdo entre el propietario del bien expropiado y el acreedor hipotecario o el arrendatario, podrán impugnar el acto administrativo de expropiación exclusivamente en la parte que se refiere al valor a entregar al acreedor hipotecario o al arrendatario, conforme al trámite previsto en el Código Orgánico General de Procesos para la expropiación.

Art. 58.7.- Reversión. En cualquier caso en que la institución pública no destine el bien expropiado a los fines expresados en la declaratoria de utilidad pública y de interés social, dentro del plazo de dos años, contado desde la fecha en que quede inscrita en el Registro de la Propiedad la transferencia de dominio, el propietario podrá pedir su reversión ante el mismo órgano que emitió la declaratoria de utilidad pública y de interés social o ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo en el plazo de tres años. No cabrá la reversión si el nuevo destino del bien expropiado responde a una finalidad de utilidad pública y de interés social, así declarado previamente por la institución pública. De igual manera, podrá solicitar la reversión en el caso que la institución pública no haya, cancelado el valor del bien dentro del año siguiente a la notificación de la declaratoria, siempre que no haya juicio de por medio, en cuyo caso el plazo comenzará a correr desde que se encuentre ejecutoriada la sentencia.

Art. 58.10.- Adquisición de inmuebles para la ejecución de proyectos públicos en asociación público-privada. Los órganos y entidades del sector público, incluidos los gobiernos autónomos descentralizados, pueden declarar de utilidad pública bienes que requieran ser destinados a la ejecución de proyectos públicos en asociación público-privada. Cuando la ley no establezca un procedimiento específico de expropiación en razón del objeto del proyecto del que se trate, se aplicará el procedimiento determinado en el artículo precedente, con las variaciones que a continuación se detallan: 1. Por la naturaleza de los proyectos públicos en asociación público-privada, cuando el financiamiento de la adquisición del inmueble la realice el socio privado, el requisito de certificación y disponibilidad presupuestaria para emprender el proceso de declaratoria de utilidad pública se ha de reemplazar por un certificado acerca de la modalidad de financiamiento empleada para la ejecución del proyecto. 2. La entidad contratante se ha de asegurar que los recursos necesarios para el financiamiento del pago del justo precio por la adquisición o expropiación de los bienes necesarios para la ejecución del proyecto estén disponibles a la fecha en que, de no mediar un acuerdo con el propietario de conformidad con el artículo precedente, deba ser consignado el precio ante el juez competente. 3. Consignado

el precio ante el juez competente y sin perjuicio de la prosecución del correspondiente proceso judicial para la determinación del justo precio, en la primera providencia judicial, bajo responsabilidad personal del juez competente por el retraso, dispondrá la ocupación del respectivo bien en un plazo no mayor a quince días. 4. La entidad contratante podrá delegar al socio privado, siempre bajo su control, las actividades puramente materiales en el procedimiento de adquisición de bienes inmuebles a ser destinados a la ejecución de proyectos de interés público en asociación público-privada, en cuyo caso se habrá trasladado al gestor delegado el riesgo relacionado con la disponibilidad oportuna de los bienes para la ejecución del proyecto. 5. El riesgo vinculado con el pago del justo precio en sede judicial será distribuido entre la entidad delegante y el gestor delegado en el respectivo contrato.

MARCO LEGAL:	REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE
DOCUMENTO:	Decreto Ejecutivo 752 Registro Oficial Suplemento 507 de 12 de junio del 2019
<p>TÍTULO II CAPÍTULO I REGULARIZACIÓN AMBIENTAL</p>	
<p>Art. 420. Regularización ambiental. – Es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de estas.</p>	
<p>Art. 423. Certificado de intersección. – Es un documento electrónico generado por el Sistema Único de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.</p>	
<p>TÍTULO II CAPÍTULO IV LICENCIA AMBIENTAL</p>	
<p>Art. 431.- Licencia Ambiental. – La Autoridad Ambiental Competente otorgará la autorización ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental.</p>	
<p>Art. 433.- Estudio de impacto ambiental. – El estudio de impacto ambiental será elaborado en idioma español y deberá especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante. Deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional.</p>	
<p>Art. 434.- Contenido de los estudios de impacto ambiental. - Los estudios de impacto ambiental deberán contener, al menos, los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto, incluyendo las actividades y tecnología a implementarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas; b) Análisis de alternativas de las actividades del proyecto; c) Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos; d) Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales; a) Inventario forestal, de ser aplicable; e) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles; f) Análisis de riesgos, incluyendo aquellos riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente; h) Evaluación de impactos socioambientales; i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos sub-planes; y, j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional. <p>El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en el proceso de participación ciudadana. De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental la documentación que respalde lo detallado en el mismo.</p>	
<p>Art. 435.- Plan de manejo ambiental. – Es el documento que contiene las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, evitar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos derivados del proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental contendrá los siguientes sub-planes:</p> <p>Plan de prevención y mitigación de impactos</p>	

<p>Plan de contingencias Plan de capacitación Plan de manejo de desechos Plan de relaciones comunitarias Plan de rehabilitación de áreas afectadas Plan de rescate de vida silvestre (de ser aplicable) Plan de cierre y abandono Plan de monitoreo y seguimiento</p>
<p>TÍTULO IV CAPÍTULO III MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL</p>
<p>Art. 483.- Monitoreos. – Los monitoreos serán gestionados por los operadores de proyectos mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.</p>
<p>Art. 486.- Muestreos. – Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación y análisis de la calidad ambiental en proyectos. Los muestreos serán gestionados por los operadores para cumplir el plan de monitoreo del plan de manejo ambiental y para determinar la calidad ambiental de una descarga, emisión, vertido o recurso, los muestreos deben realizarse considerando normas técnicas vigentes aceptadas internacionalmente.</p>
<p>Art. 487.- Inspecciones. – Las inspecciones para ejecutar el control y seguimiento ambiental deberán ser realizadas por funcionarios de la Autoridad Ambiental Competente. Finalizada la inspección, se suscribirá el acta correspondiente en la que constarán los hallazgos de la inspección.</p>
<p>Art. 492.- Auditoría ambiental. – Es un proceso sistemático independiente y documentado para obtener evidencia y evaluar objetivamente el grado de cumplimiento de los requisitos legales ambientales, planes de manejo y requisitos que sustentan la autorización administrativa de un proyecto. Las auditorías ambientales serán elaboradas por un consultor calificado y en base a los respectivos términos de referencia correspondientes al tipo de auditoría.</p>
<p>TÍTULO IV CAPÍTULO IV HALLAZGOS</p>
<p>Art. 498.- Hallazgos. – Los hallazgos pueden ser Conformidades, No Conformidades y Observaciones, mismas que son determinadas por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en el Código Orgánico del Ambiente y en este Reglamento.</p>
<p>Art. 499.- Conformidades. – Se establecerán cuando la autoridad determine que las actividades del operador cumplan con lo establecido en el plan de manejo ambiental, las obligaciones derivadas de las autorizaciones y de la normativa ambiental vigente.</p>
<p>Art. 500.- No conformidades menores. - Se considera No Conformidad Menor, cuando por primera vez se determine las siguientes condiciones: (...)</p>
<p>Art. 501.- No conformidades mayores. - Los criterios de calificación son los siguientes: 1. La reiteración durante el periodo evaluado de una No Conformidad Menor por un mismo incumplimiento determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro 2. Determinación de los siguientes hallazgos identificados y notificados por la Autoridad Ambiental Competente: (...)</p>
<p>Art. 505.- Plan de acción. - Cuando se detecten incumplimientos al plan de manejo ambiental o a la normativa aplicable, el operador deberá presentar un plan de acción en el término máximo de quince días contados a partir de la fecha de notificación.</p>

MARCO LEGAL:	ORDENANZA QUE REGULA EL PROCEDIMIENTO DE EXPROPIACIÓN POR RAZONES DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL DE BIENES EN EL CANTÓN RIOBAMBA
DOCUMENTO:	19 de febrero de 2016
Artículo 1.- Del objeto.- La presente Ordenanza regula el procedimiento de expropiación por razones de utilidad pública o interés social de bienes en el cantón Riobamba, para la ejecución de planes de desarrollo social, programas de urbanización y vivienda de interés social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo.	
Artículo 2.- Ámbito.- Las disposiciones de esta Ordenanza rigen para todo procedimiento expropiatorio vinculado con la declaratoria de utilidad pública o de interés social dentro de la jurisdicción territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba.	

Artículo 3.- Declaratoria de Utilidad Pública.- Es un acto mediante el cual la máxima autoridad administrativa del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba resuelve declarar de utilidad pública o interés social bienes para la ejecución de planes, proyectos y obras de servicio a la colectividad.

Artículo 4.- Interés social.- Se entiende por interés social todo aquello que es conveniente y útil para la colectividad o un grupo de individuos determinados.

Artículo 5.- Indemnización.- La Indemnización es la compensación que el Estado hace al particular por la merma efectuada a su patrimonio.

Artículo 6.- De la finalidad de la expropiación.- La finalidad de la expropiación, es la ejecución de planes de desarrollo, programas de preservación y conservación de patrimonio, programas de urbanización y de vivienda de interés social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, en bienes de los particulares, previa justa valoración, indemnización y el pago de conformidad con la ley.

TÍTULO II
DECLARATORIA DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL
CAPÍTULO I
PETICIÓN, REQUISITOS E INICIO DEL PROCEDIMIENTO

Artículo 7.- De la petición.- El procedimiento expropiatorio se inicia con la petición de declaratoria de utilidad pública o interés social por parte interesada, o de oficio por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, con la identificación del bien a ser expropiado y el proyecto al que se destinará el mismo.

Artículo 8.- De los requisitos.- A la petición de declaratoria de utilidad pública o interés social se adjuntarán los siguientes requisitos:

- a) Solicitud dirigida a la Alcaldesa o Alcalde;
- b) Copias de la cédula y certificado de votación del peticionario;
- c) Para personas jurídicas, copia certificada del nombramiento legalmente otorgado por autoridad competente; o, Acuerdo Ministerial de creación del colectivo;
- d) Levantamiento planimétrico georeferenciado del bien a ser expropiado por razones de utilidad pública o interés social;
- e) Proyecto o programa a ejecutarse en el bien sujeto a expropiación por razones de utilidad pública o interés social;
- f) Certificado de Gravamen del Registro de la Propiedad con el historial de dominio del bien a ser declarado de utilidad pública o interés social;
- g) Carta de pago del impuesto predial actualizado; y,
- h) Certificado de no adeudar al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba a nombre del peticionario.
- i) Si la necesidad de expropiar por razones de utilidad pública o interés social de un bien, surge del mismo Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, la Dirección de Gestión requirente deberá cumplir con los requisitos de las letras a), d), e), y, f) del presente artículo.

Artículo 9.- Procedimiento de declaratoria de utilidad pública o interés social.- Recibida la solicitud, la Alcaldesa o el Alcalde, designará de entre los profesionales que laboran en el Subproceso de Trámites Administrativos de Procuraduría Institucional del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, a la Secretaria o Secretario Ad-Hoc, quien dentro de cinco días hábiles verificará el cumplimiento de los requisitos y elaborará la providencia de inicio para la suscripción de la máxima autoridad ejecutiva municipal, la misma que deberá determinar la admisión a trámite y en lo principal dispondrá lo siguiente:

- a) A la Dirección de Gestión de Ordenamiento Territorial, que dentro de ocho días laborables, informe si el proyecto no se opone al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, adjuntando la certificación de ejes viales;
- b) A la Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos, certifique dentro de ocho días laborables, si la obra consta o no dentro del Plan Operativo Anual, e indique el año en que se ejecutará;
- c) Una vez que se cuente con el informe y el certificado de las letras a) y b), el Subproceso de Avalúos y Catastros, emitirá dentro de quince (15) días hábiles, el informe de valoración del bien a ser expropiado; y,
- d) Con el informe de Valoración del bien a ser expropiado, la Dirección de Gestión Financiera, certificará dentro de cinco días hábiles la existencia de Partida Presupuestaria y disponibilidad de fondos para el pago del justo precio.

TÍTULO III
DE LA EXPROPIACIÓN

CAPÍTULO I
DEL TRÁMITE DE EXPROPIACIÓN Y OCUPACIÓN INMEDIATA

Artículo 21.- Del trámite de expropiación.- Cuando no sea posible un acuerdo entre el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba y el o los propietarios, sobre el precio del o los bienes expropiados, dentro del plazo de 90 días previstos en la Ley, se emitirá el correspondiente informe a fin de que la Institución Municipal a través del Subproceso de Patrocinio y Defensa Judicial de la Procuraduría Institucional, inicie la acción judicial respectiva.

La tramitación del juicio de expropiación sólo tiene por objeto determinar la cantidad que debe pagarse por concepto de precio de la cosa expropiada, siempre que conste que se trata de expropiación por razones de utilidad pública o interés social.

La o el Juez de la Unidad Judicial, en su resolución está obligado a sujetarse al avalúo establecido por el Subproceso de Avalúos y Catastros del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, de conformidad con el artículo 58 inciso siete de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

Artículo 22.- De la ocupación inmediata.- En el caso de necesidades emergentes, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, declarará la expropiación para ocupación inmediata, de conformidad con el inciso final del artículo 447 del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización.

Artículo 27.- De la inscripción en el Registro de la Propiedad.- La Escritura Pública de transferencia de dominio por declaratoria de utilidad pública o interés social y ocupación inmediata con fines de expropiación, se inscribirá en el Registro Municipal de la Propiedad del cantón Riobamba.

Artículo 28.- Del registro en el Catastro e Inventario Municipal.- Una copia de la escritura pública se remitirá al Subproceso de Avalúos y Catastros para el registro correspondiente; y otra copia, a la Dirección de Gestión Financiera, para que a través del Subproceso de Contabilidad incorporen en el inventario de Bienes del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba.

Artículo 29.- Pago.- El valor a pagar como precio justo por el o los bienes declarados de utilidad pública o interés social, será el acordado en la correspondiente acta de acuerdo directo; o, el valor que en sentencia fije la señora Jueza o Juez dentro del trámite de expropiación. Pago que se realizará mediante transferencia bancaria al o los propietarios del inmueble. De existir acuerdo entre las partes podrá realizarse el pago mediante permuta con bienes o mediante títulos de crédito negociables, con vencimientos semestrales con un plazo no mayor a 5 años. En los casos de expropiación que afecten a urbanizaciones de interés social o asentamientos populares se podrán crear programas de reasentamiento en condiciones que compensen los posibles perjuicios, en acuerdo con las personas afectadas.

DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERA.- Las expropiaciones por razones de declaratoria de utilidad pública o interés social, para el ensanche de vías o espacios públicos, o para la construcción de acueductos, alcantarillas u otras obras similares que no comprendiese sino hasta el 5% de la superficie de un predio, el valor del bien expropiado podrá compensarse, en todo o en parte, con el de la contribución especial de mejoras correspondiente a la obra pública. Si fuere necesario un espacio mayor o si debieran demolerse construcciones, se procederá conforme a las normas generales.

MARCO LEGAL:	ACUERDO MINISTERIAL No. 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE
DOCUMENTO:	Registro Oficial No. 316 dado en Quito el 04 de mayo del 2015.
	Art. 4 Rectoría. -El Ministerio del Ambiente ejerce las potestades de Autoridad Ambiental Nacional y como tal ejerce la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, del Sistema Único de Manejo Ambiental y sus instrumentos, en los términos establecidos en la Constitución, la legislación ambiental, las normas contenidas en este Libro y demás normativa secundaria de aplicación.
	Art. 6 Obligaciones Generales. -Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto.
	Art. 15 Del certificado de intersección. - El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el SUIA, a partir de coordenadas UTM DATUM: wgs-84, 17s, en el que se indica que el proyecto, obra o actividad propuesto por el promotor interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) Bosques y vegetación protectora.

Art. 18. De la modificación del proyecto obra o actividad. - Todo proyecto obra o actividad que cuente con permiso ambiental y que vaya a realizar alguna modificación o ampliación de su actividad, deberá cumplir nuevamente con el proceso de regularización ambiental en los siguientes casos:

- a) Por sí sola, la modificación constituye un nuevo proyecto, obra o actividad.
- b) cuando los cambios en su actividad, impliquen impactos y riesgos ambientales que no hayan sido incluidas en la autorización administrativa correspondiente.
- c) Cuando exista una ampliación que comprometa un área geográfica superior a la que fue aprobada o se ubique en otro sector.

Art. 24 Licencia Ambiental. - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio.

CAPÍTULO IV DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

Art. 27 Objetivo. - Los Estudios Ambientales sirven para garantizar una adecuada y fundamentada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de los proyectos, obras o actividades existentes y por desarrollarse en el país, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y sus riesgos.

Art. 28 De la evaluación de impactos ambientales. - La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad puede ocasionar al ambiente; y con éste análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcados en lo establecido en la Normativa Ambiental aplicable.

Art. 29 Responsables de los estudios ambientales. - Los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades se realizarán bajo responsabilidad del regulado, conforme a las guías y normativa ambiental aplicable, quien será responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos. Los estudios ambientales de las licencias ambientales, deberán ser realizados por consultores calificados por la Autoridad Competente, misma que evaluará periódicamente, junto con otras entidades competentes, las capacidades técnicas y éticas de los consultores para realizar dichos estudios.

Art. 30 De los términos de referencia. - Son documentos preliminares estandarizados o especializados que determinan el contenido, el alcance, la focalización, los métodos, y las técnicas a aplicarse en la elaboración de los estudios ambientales. Los términos de referencia para la realización de un estudio ambiental estarán disponibles en línea a través del SUIA para el promotor del proyecto, obra o actividad; la Autoridad Ambiental Competente focalizará los estudios en base de la actividad en regularización.

Art. 31 De la descripción del proyecto y análisis de alternativas. - Los proyectos o actividades que requieran licencias ambientales, deberán ser descritos a detalle para poder predecir y evaluar los impactos potenciales o reales de los mismos. En la evaluación del proyecto u obra se deberá valorar equitativamente los componentes ambiental, social y económico; dicha información complementará las alternativas viables, para el análisis y selección de la más adecuada. La no ejecución del proyecto, no se considerará como una alternativa dentro del análisis.

Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental. - El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios

de verificación y cronograma.

- a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- b) Plan de Contingencias
- c) Plan de Capacitación
- d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional
- e) Plan de Manejo de Desechos
- f) Plan de Relaciones Comunitarias
- g) Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas
- h) Plan de Abandono y Entrega del Área
- i) Plan de Monitoreo y Seguimiento

En el caso de que los Estudios de Impacto Ambiental, para actividades en funcionamiento (EsIA Ex post) se incluirá adicionalmente a los planes mencionados, el plan de acción que permita corregir las No Conformidades (NC), encontradas durante el proceso.

Art. 33 Del alcance de los estudios ambientales. - Los estudios ambientales deberán cubrir todas las fases del ciclo de vida de un proyecto, obra o actividad, excepto cuando por la naturaleza y características de la actividad y en base de la normativa ambiental se establezcan diferentes fases y dentro de estas, diferentes etapas de ejecución de las mismas.

Art. 35 Estudios Ambientales Ex Post (EslA Ex Post).- Son estudios ambientales que guardan el mismo fin que los estudios ex ante y que permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en este instrumento jurídico.

Art. 36 De las observaciones a los estudios ambientales. - Durante la revisión y análisis de los estudios ambientales, previo al pronunciamiento favorable, la Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar entre otros:

- a) Modificación del proyecto, obra o actividad propuesta, incluyendo las correspondientes alternativas.
- b) Incorporación de alternativas no previstas inicialmente en el estudio ambiental, siempre y cuando estas no cambien sustancialmente la naturaleza y/o el dimensionamiento del proyecto, obra o actividad.
- c) Realización de correcciones a la información presentada en el estudio ambiental.
- d) Realización de análisis complementarios o nuevos.

La Autoridad Ambiental Competente revisará el estudio ambiental, emitirá observaciones por una vez, notificará al proponente para que acoja sus observaciones y sobre estas respuestas, la Autoridad Ambiental Competente podrá requerir al proponente información adicional para su aprobación final. Si estas observaciones no son absueltas en el segundo ciclo de revisión, el proceso será archivado.

Art. 37 Del pronunciamiento favorable de los estudios ambientales. - Si la Autoridad Ambiental Competente considera que el estudio ambiental presentado satisface las exigencias y cumple con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable y en las normas técnicas pertinentes, emitirá mediante oficio pronunciamiento favorable.

Art. 39 De la emisión de los permisos ambientales. - Los proyectos, obras o actividades que requieran de permisos ambientales, además del pronunciamiento favorable deberán realizar los pagos que por servicios administrativos correspondan, conforme a los requerimientos previstos para cada caso. Los proyectos, obras o actividades que requieran de la licencia ambiental deberán entregar las garantías y pólizas establecidas en la normativa ambiental aplicable; una vez que la Autoridad Ambiental Competente verifique esta información, procederá a la emisión de la correspondiente licencia ambiental

Art. 40 De la Resolución. - La Autoridad Ambiental Competente notificará a los sujetos de control de los proyectos, obras o actividades con la emisión de la Resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará con claridad las condiciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad, durante todas las fases del mismo, así como las facultades legales y reglamentarias para la operación del proyecto, obra o actividad: la misma que contendrá:

- a) Las consideraciones legales que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio ambiental.
- b) Las consideraciones técnicas en que se fundamenta la Resolución.
- c) Las consideraciones sobre el Proceso de Participación Social, conforme la normativa ambiental aplicable.
- d) La aprobación de los Estudios Ambientales correspondientes, el otorgamiento de la licencia ambiental y el condicionante referente a la suspensión y/o revocatoria de la licencia ambiental en caso de incumplimientos.
- e) Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad.

Art. 41 Permisos ambientales de actividades y proyectos en funcionamiento (estudios ex post).- Los proyectos, obras o actividades en funcionamiento que deban obtener un permiso ambiental de conformidad con lo dispuesto en este Libro, deberán iniciar el proceso de regularización a partir de la fecha de la publicación del presente Reglamento en el Registro Oficial.

Art. 42 Del Registro de los permisos ambientales. - La Autoridad Ambiental Nacional llevará un registro de los permisos ambientales otorgados a nivel nacional a través del SUIA.

Art. 43 Del cierre de operaciones y abandono del área o proyecto. - Los Sujetos de Control que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones y/o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el Plan de Manejo Ambiental respectivo; adicionalmente, deberán presentar Informes Ambientales, Auditorías Ambientales u otros documentos conforme los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.

CAPÍTULO V DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL

Art. 44 De la participación social. - Se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo de las Instituciones del Estado, la ciudadanía y el sujeto de control interesado en realizar un proyecto, obra o actividad. La Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, 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 los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables. El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental.

Art. 45 De los mecanismos de participación. - Son los procedimientos que la Autoridad Ambiental Competente aplica para hacer efectiva la Participación Social. Para la aplicación de estos mecanismos y sistematización de sus resultados, se actuará conforme a lo dispuesto en los Instructivos o Instrumentos que emita la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto. Los mecanismos de participación social se definirán considerando: el nivel de impacto que genera el proyecto y el nivel de conflictividad identificado; y de ser el caso generarán mayores espacios de participación.

Art. 46 Momentos de la participación- La Participación Social se realizará durante la revisión del estudio ambiental, conforme al procedimiento establecido en la normativa que se expida para el efecto y deberá ser realizada de manera obligatoria por la Autoridad Ambiental Competente en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, atendiendo a las particularidades de cada caso.

CAPÍTULO VI
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

Art. 49 Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. - Se establecen como políticas generales para la gestión integral de estos residuos y/o desechos y son de obligatorio cumplimiento tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles de gobierno, como para las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras.

Art. 50 Responsabilidad extendida. - Los productores o importadores, según sea el caso, individual y colectivamente, tienen la responsabilidad de la gestión del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción de los mismos, así como los relativos al uso y disposición final de estos luego de su vida útil. La Autoridad Ambiental Nacional, a través de la normativa técnica correspondiente, establecerá los lineamientos en cuanto al modelo de gestión que se establecerá para el efecto.

SECCIÓN I: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Art. 55 De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos.

DE LA GENERACIÓN

Art. 60 Del Generador. -Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:
Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, llevados a puntos verdes o depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.
Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.
Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.
Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.
Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.
Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.

Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán realizar una declaración anual de la generación y manejo de residuos y/o desechos no peligrosos ante la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada, para su aprobación.

Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.

Art. 61 De las prohibiciones. –No depositar sustancias líquidas, pastos asoviscosos, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos.

DE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE

Art. 62 De la separación en la fuente. - El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

SECCIÓN II: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

Art. 78 Ámbito. - El presente Capítulo regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos y/o especiales en el territorio nacional, al tenor de los procedimientos y normas técnicas previstos en la normativa aplicable y en los Convenios Internacionales relacionados con esta materia, suscritos y ratificados por el Estado ecuatoriano.

Art. 79 Desechos peligrosos. - A efectos del presente Libro se considerarán como desechos peligrosos, los siguientes:

- a) Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables; y,
- b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto por normas técnicas aceptadas a nivel internacional, acogidas de forma expresa por la Autoridad Ambiental Nacional.

La gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo, sea de origen natural o artificial, serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por la Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer la información sobre la gestión ambientalmente adecuada de estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional, ni de la necesidad de contar con el permiso ambiental correspondiente en virtud del proceso de regularización establecido en este Libro.

Art. 80 Desechos especiales. - A efectos del presente Libro se considerarán como desechos especiales los siguientes:

- a) Aquellos desechos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reuso y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales;
- b) Aquellos cuyo contenido de sustancias tengan características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, no superen los límites de concentración establecidos en la normativa ambiental nacional o en su defecto la normativa internacional aplicable.
- c) Aquellos que se encuentran determinados en el listado nacional de desechos especiales. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales. Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como especial, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su efecto, por normas técnicas aceptadas a nivel internacional.

DE LA GENERACIÓN

Art. 86 Del generador de desechos peligrosos y/o especiales.- Corresponde a cualquier persona natural o jurídica, pública o privada que genere desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas o aquella persona que esté en posesión o control de esos desechos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso o especial, tendrá la misma responsabilidad de un generador, en el manejo del producto en desuso, sus embalajes y desechos de productos o sustancias peligrosas.

Art. 87 Del manifiesto único.- Es el documento oficial mediante el cual, la Autoridad Ambiental Competente y el generador mantienen la cadena de custodia. Dicha cadena representa un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro del territorio nacional. En casos específicos en que el prestador de servicio (gestor) se encuentre en posesión de desechos peligrosos y/o especiales, los cuales deban ser transportados fuera de sus instalaciones, también aplicará la formalización de manifiesto único con el mismo procedimiento aplicado para el generador.

DEL ALMACENAMIENTO

Art. 91.- Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales. -Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales.

Para el caso de desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial, el envasado, almacenamiento y etiquetado deberá, además, cumplir con la normativa específica emitida por autoridad reguladora del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace.

Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas nacionales o extranjeras que prestan el servicio de almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales, estarán sujetos al proceso de regularización ambiental establecido en este Libro, pudiendo prestar servicio únicamente a los generadores registrados.

CAPÍTULO VII

GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Art. 148 Del ámbito de aplicación.- El presente capítulo regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y Control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, en el territorio nacional y al tenor de los Procedimientos y normas técnicas previstos en las Leyes de Gestión Ambiental y de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental vigentes o las que las reemplacen, en sus respectivos reglamentos y en los Convenios Internacionales relacionados con esta materia, suscritos y ratificados por el Estado.

CAPÍTULO VIII

CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

SECCIÓN III: CALIDAD DE COMPONENTES ABIÓTICOS

Art. 209 De la calidad del agua. -Son las características físicas, químicas y biológicas que establecen la composición del agua y la hacen apta para satisfacer la salud, el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. La evaluación y control de la calidad de agua, se la realizará con procedimientos analíticos, muestreos y monitoreos de descargas, vertidos y cuerpos receptores; dichos lineamientos se encuentran detallados en el Anexo I del presente Libro.

En cualquier caso, la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer al Sujeto de Control responsable de las descargas y vertidos, que realice muestreos del cuerpo de agua receptor.

Art. 219 De la calidad del aire. - Corresponde a características del aire ambiente como el tipo de sustancias que lo componen, la concentración de las mismas y el período en el que se presentan en un lugar y tiempo determinado; estas características deben garantizar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población.

Art. 220 Calidad del aire ambiente. -La Autoridad Ambiental Nacional expedirá la norma técnica de control de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión, mediante la figura legal correspondiente que será de cumplimiento obligatorio.

De ser necesario la Autoridad Ambiental Nacional podrá disponer la evaluación y control de la calidad del aire ambiente mediante indicadores biológicos para lo cual, establecerá las normas técnicas y lineamientos respectivos.

Art. 221 Emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión. -Las actividades que generen emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión se someterán a la normativa técnica y administrativa establecida en el Anexo III de éste Libro y en los Reglamentos específicos vigentes, lo cual será de cumplimiento obligatorio a nivel nacional.

Art. 222 Emisión de olores. -Para establecer su ubicación, cualquier fuente que genere olores debe contemplar como criterio determinante la potencial dispersión de malos olores a la atmósfera, por lo que el área de influencia no debe incluir viviendas, escuelas, centros de salud y otras áreas de ocupación humana. El Gobierno Autónomo Descentralizado responsable de la regulación del uso de suelo y de las correspondientes autorizaciones de uso de suelo en la zona de desarrollo de un proyecto, obra o actividad, considerará de manera obligatoria las normas técnicas a las que hace referencia este Libro y se constituye como tal, Sujeto de Control conjuntamente con el administrado.

Art. 223 Mitigación de olores. -Los Sujetos de Control cuyas actividades generen olores, deberán tomar todas las medidas técnicas ambientales pertinentes para disminuir dichos olores, lo cual será evaluado y controlado por medio de los mecanismos descritos en el presente Libro. Adicionalmente de ser necesario, la Autoridad Ambiental establecerá normas técnicas específicas con respecto a olores, mediante la figura legal correspondiente.

CAPÍTULO X CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Art. 247 Del ámbito de aplicación. - La Autoridad Ambiental Competente ejecutará el seguimiento y control sobre todas las actividades de los Sujetos de Control, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar impactos y riesgos ambientales y sea que tengan el correspondiente permiso ambiental o no. El seguimiento ambiental se efectuará a las actividades no regularizadas o regularizadas por medio de mecanismos de control y seguimiento a las actividades ejecutadas y al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable. El control y seguimiento ambiental a las actividades no regularizadas da inicio al procedimiento sancionatorio, sin perjuicio de las obligaciones de regularización por parte de los Sujetos de Control y de las acciones legales a las que hubiera lugar.

Art. 260 Del Plan Emergente. - Es un conjunto de acciones programadas para mitigar y reducir los impactos ambientales producidos por una emergencia no contemplada, que no se encuentren contemplados en el correspondiente Plan de Manejo Ambiental aprobado, o para actividades no regularizadas, el cual deberá ser presentado por el Sujeto de Control dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de producido el o los eventos o cuando la Autoridad Ambiental Competente así lo requiera. El Plan Emergente deberá contener:

- a. Información detallada del evento ocurrido o de los incumplimientos registrados.
- b. Informe de las acciones emergentes ya implementadas.
- c. Programación de las demás acciones correctivas a implementarse.
- d. Levantamiento preliminar o inventario de los daños ocurridos a partir del evento.

La implementación del Plan Emergente estará sujeta a seguimiento por medio de un informe final de cumplimiento que debe ser remitido por el Sujeto de Control en el término de diez (10 días) desde la presentación del Plan, así como por otros mecanismos de control señalados en este Libro. Si las acciones derivadas de la contingencia requieren para su ejecución, mayor tiempo del señalado, adicionalmente el Sujeto de Control deberá presentar adicionalmente o de manera complementaría un Plan de Acción.

Art. 261 Del Plan de Acción. - Es un conjunto de acciones a ser implementadas por el Sujeto de Control para corregir los Incumplimientos al Plan de Manejo Ambiental y/o Normativa ambiental vigente.

La Autoridad Ambiental Competente podrá disponer la ejecución de planes de acción en cualquier momento sobre la base de los hallazgos encontrados por los distintos mecanismos de control y seguimiento. El Plan de Acción deberá ser presentado por el Sujeto de Control para la debida aprobación correspondiente. Los planes de acción deben contener:

- a) Hallazgos;
- b) Medidas correctivas
- c) Cronograma de las medidas correctivas a implementarse con responsables y costos
- d) Indicadores y medios de verificación. De identificarse pasivos o daños ambientales el plan de acción deberá incorporar acciones de reparación, restauración y/o remediación, en el que se incluya el levantamiento y cuantificación de los daños ocurridos. Dicho Plan estará sujeto al control y seguimiento por parte de Autoridad Ambiental Competente por medio de informes de cumplimiento de acuerdo al cronograma respectivo, y demás mecanismos de control establecidos en este Libro.

Art. 280 De la Suspensión de la actividad.- En el caso de existir No Conformidades Menores (NC-) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas

mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, podrá suspender específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control. En el caso de existir No Conformidades Mayores (NC+) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, deberá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control. En caso de repetición o reiteración de la o las No Conformidades Menores, sin haber aplicado los correctivos pertinentes, estas serán catalogadas como No Conformidades Mayores y se procederá conforme lo establecido en el inciso anterior.

Art. 281 De la suspensión de la Licencia Ambiental.- En el caso de que los mecanismo de control y seguimiento determinen que existen No Conformidades Mayores (NC+) que impliquen el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, que han sido identificadas en más de dos ocasiones por la Autoridad Ambiental Competente, y no hubieren sido mitigadas ni subsanadas por el Sujeto de Control; comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente suspenderá mediante Resolución motivada, la licencia ambiental hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados en los plazos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente. La suspensión de la licencia ambiental interrumpirá la ejecución del proyecto, obra o actividad, bajo responsabilidad del Sujeto de Control. Para el levantamiento de la suspensión el Sujeto de Control deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente un informe de las actividades ejecutadas con las evidencias que demuestren que se han subsanado las No Conformidades, mismo que será sujeto de análisis y aprobación.

Art. 282 De la revocatoria de la Licencia Ambiental.- Mediante resolución motivada, la Autoridad Ambiental Competente podrá revocar la licencia ambiental cuando no se tomen los correctivos en los plazos dispuestos por la Autoridad Ambiental Competente al momento de suspender la licencia ambiental. Adicionalmente, se ordenará la ejecución de la garantía de fi el cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, entregada a fin de garantizar el plan de cierre y abandono, sin perjuicio de la responsabilidad de reparación ambiental y social por daños que se puedan haber generado.

MARCO LEGAL:	ACUERDO MINISTERIAL 026: PROCEDIMIENTOS PARA: REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL, Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS
DOCUMENTO:	Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008

Art. 1.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.

MARCO LEGAL:	ACUERDO MINISTERIAL 142: LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.
DOCUMENTO:	Registro Oficial No. 856 del 21 de diciembre de 2011

Art. 1.- Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo.

Art. 2.- Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo.

Art 3.- Serán considerados desechos especiales los establecidos en los Anexo C del presente acuerdo.

MARCO LEGAL:	ACUERDO MINISTERIAL 109. REFORMA AL ACUERDO MINISTERIAL 061
DOCUMENTO:	Publicado el 02 de octubre de 2018

Artículo 1. Reformar el Acuerdo Ministerial 061 publicado en la edición especial del Registro Oficial No. 316 de 04 de mayo del 2015; mediante el cual se expidió la reforma del Libro VI del texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente de conformidad con las disposiciones del presente instrumento.

Art. 8. Incorpórese un artículo posterior al artículo 25, con el siguiente contenido:

Art. (...). Contenido de los Estudios de Impacto Ambiental Inicio del proceso de licenciamiento ambiental. - Para obtener la licencia ambiental, el operado iniciará el proceso de regularización ambiental a través del SUIA, donde ingresará:

Información detallada del proyecto, obra o actividad.

Los demás requisitos exigidos en este acuerdo.

Art. (...). Requisitos de la Licencia Ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá al menos, la presentación de los siguientes documentos:
 Certificado de Intersección
 Términos de referencia de ser aplicable
 Proceso de Participación Ciudadana
 Pago por Servicios Administrativos
 Póliza o garantía respectiva

MARCO LEGAL:	ACUERDO MINISTERIAL 013, REFORMA AL ACUERDO MINISTERIAL 109.
DOCUMENTO:	Publicado el 14 de febrero del 2019

Art. 1 Reformar el Acuerdo Ministerial 109 publicado en el Registro Oficial edición especial No. 640 del 23 de noviembre del 2018; de conformidad con las disposiciones del presente instrumento.

Art. 2. Sustitúyase en el Capítulo V del Acuerdo Ministerial 109 publicado en el Registro Oficial edición especial No. 640 del 23 de noviembre del 2018; lo referente a: Condiciones Generales; Procesos de Participación Ciudadana, para la obtención de la autorización administrativa ambiental para proyectos, obras o actividades de bajo impacto; Procesos de Participación Ciudadana, para la obtención de la autorización administrativa ambiental para proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto; Sección I Fase Informativa y Sección II Fase de Consulta Ambiental.

CAPITULO V
 TITULO I
 PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL
 SECCION I
 CONSIDERACIONES GENERALES

Art (...) Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental. - La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto dar a conocer los posibles impactos socioambientales de un proyecto, obra o actividad, así como recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área de influencia directa social correspondiente.

Art (...) Alcance de la Participación Ciudadana. - El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.

Art (...) Momento de la Participación Ciudadana. - Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

Art (...) Financiamiento. - Los costos para cubrir los procesos de participación ciudadana serán asumidos por el operador.

Art (...) Población del área de influencia directa social. – Población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados.

Art (...) Mecanismos de Participación Ciudadana en la regularización ambiental. – Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

- Asamblea de Presentación pública
- Talleres de socialización ambiental
- Reparto de documentación informativa
- Página web
- Centro de Información Pública

MARCO LEGAL:	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
DOCUMENTO:	Registro Oficial No. 114 del 2 de abril de 2009
<p>Art. 1.- Las disposiciones del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, serán aplicadas en todo el territorio nacional, para los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, en edificaciones a construirse, así como la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, sean públicas, privadas o mixtas, y que su actividad sea de comercio, prestación de servicios, educativas, hospitalarias, alojamiento, concentración de público, industrias, transportes, almacenamiento y expendio de combustibles, explosivos, manejo de productos químicos peligrosos y de toda actividad que represente riesgo de siniestro. Adicionalmente esta norma se aplicará a aquellas actividades que, por razones imprevistas, no consten en el presente reglamento, en cuyo caso se someterán al criterio técnico profesional del Cuerpo de Bomberos de su jurisdicción en base a la Constitución Política del Estado, Normas INEN, Código Nacional de la Construcción, Código Eléctrico Ecuatoriano y demás normas y códigos conexos vigentes en nuestro país. Toda persona natural y/o jurídica, propietaria, usuaria o administrador, así como profesionales del diseño y construcción, están obligados a cumplir las disposiciones contempladas en el presente Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, basados en Normas Técnicas Ecuatorianas INEN.</p>	
<p>Art. 2.- Control y responsabilidad. - Corresponde a los cuerpos de bomberos del país, a través del Departamento de Prevención. Cumplir y hacer cumplir lo establecido en la Ley de Defensa Contra Incendios y sus reglamentos; velar por su permanente actualización. La inobservancia del presente reglamento, establecerá responsabilidad según lo dispone el Art. 11 numeral 9 y Art. 54 inciso segundo de la actual Constitución Política del Estado.</p>	
<p>Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.</p>	
<p>Art. 186.- Los laboratorios en los que se utilicen cantidades de productos químicos peligrosos, materiales inflamables, y los demás combustibles considerados como de riesgo severo y las áreas para almacenamiento y administración de gases medicinales, deben estar protegidos de acuerdo con las normas NFPA 99 (Facilidades de cuidado para la salud).</p>	
<p>Art. 187.- Las instalaciones para cocina deben estar protegidas de acuerdo con la norma NFPA 10 y NTE INEN 2260 (Instalación y diseño del sistema de operación con gas).</p>	
<p>Art. 188.- Las instituciones y entidades con un número superior a 20 empleados, deben organizar una BRIGADA CONTRA INCENDIOS, la misma que debe estar periódicamente entrenada para evacuación y combate de incendios dentro de las zonas de trabajo. Deben proveerse de los medios de detección, evacuación y extinción en los establecimientos de esta clasificación, no obstante, estos edificios pueden albergar concentración temporal de personas y usualmente pueden presentar acumulación de papel, materiales plásticos, material combustible en los acabados, desechos hospitalarios, cielos rasos, alfombras, mobiliario y gran número de redes electrónicas y eléctricas. Por lo tanto, se deben adoptar medidas específicas según el riesgo de ignición, expansión, tipo de fuego y resistencia a la exposición de acuerdo a las normas respectivas.</p>	
<p>Art. 207.- Todo establecimiento de servicio al público en el que se produzca concentración de personas, debe contar con un sistema de alarma de incendios fácilmente discernible; de preferencia con sistema de detección de humo y calor que se activa automáticamente, de conformidad con lo que establece el Cuerpo de Bomberos.</p>	
<p>Art. 212.- En la parte superior de las vías de escape se colocarán letreros indicativos de salida de fácil visibilidad para el espectador, de acuerdo a la norma NTE INEN 439 con la leyenda "PROHIBIDO FUMAR" y con indicación de "SALIDA".</p>	

MARCO LEGAL:	REFORMA REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial 565, 17/11/1986
DOCUMENTO:	Decreto Ejecutivo 2393 Registro Oficial 565 de 17-nov.-1986 Última modificación: 21-Febrero-2003 Estado: Reformado
<p>Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES. – Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos. 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro. 4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes. <p>5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.</p> <p>6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.</p> <p>7. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.</p> <p>8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnico y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.</p> <p>9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.</p> <p>10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.</p> <p>11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.</p> <p>12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos serán de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.</p> <p>13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.</p> <p>14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.</p> <p>15. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.</p> <p>Además de las que se señalen en los respectivos Reglamentos Internos de Seguridad e Higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar. 2. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlo. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte. 	
<p>Art. 13.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.</p>	

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.
8. Acatar en concordancia con el Art. 11, numeral siete del presente Reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa, o anteriormente.

MARCO LEGAL:	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS
DOCUMENTO:	NTE INEN 2266:2013
1. OBJETO 1.1 Esta norma establece los requisitos que se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.	
2. ALCANCE 2.2 Esta norma se aplica a las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.	
3.1.40.- Producto químico peligroso. Todo producto químico que por sus características físico-químicas presenta o puede presentar riesgo de afectación a la salud, al ambiente o destrucción de bienes, lo cual obliga a controlar su uso y limitar la exposición al producto	
4. CLASIFICACIÓN. - Los productos químicos de uso peligroso se clasifican en las siguientes clases: CLASE 1. EXPLOSIVOS CLASE 2. GASES CLASE 3. LÍQUIDOS INFLAMABLES CLASE 4. SÓLIDOS INFLAMABLES CLASE 5. SUSTANCIAS COMBURENTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS CLASE 6. SUSTANCIAS TÓXICAS Y SUSTANCIAS INFECCIOSAS CLASE 7. MATERIAL RADIOACTIVO CLASE 8. MATERIAL CORROSIVO CLASE 9. SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS	
6.1.1.2.- Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aislen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.	
6.1.1.3.- Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso:	
6.1.7.12.- Prevención y planes de emergencias a) Planes de prevención a.1) La empresa debe diseñar e implementar planes y programas de prevención que elimine o reduzca el riesgo asociado a una actividad donde exista la posibilidad de producirse una emergencia. Los planes y programas serán diseñados en función del análisis de riesgos y pueden incluir actividades de: capacitación, entrenamiento, inspecciones planeadas y no planeadas, auditorías, simulacros y eventos de concienciación.	
6.1.7.10.- Almacenamiento a) Identificación del material. Es responsabilidad del fabricante y del comercializador de materiales peligrosos su identificación y etiquetado de conformidad con la presente norma. b) Compatibilidad. Durante el almacenamiento y manejo general de materiales peligrosos no se debe mezclar los siguientes materiales: b.1) Materiales tóxicos con alimentos o semillas o cultivos agrícolas comestibles. b.2) Combustibles con comburentes. b.3) Explosivos con fulminantes o detonadores.	

- b.4) Líquidos inflamables con comburentes.
- b.5) Material radioactivo con otro cualquiera.
- b.6) Sustancias infecciosas con ninguna otra.
- b.7) Ácidos con bases.
- b.8) Oxidantes (comburentes) con reductores.
- b.9) Otros (ver tabla de incompatibilidad química en el Anexo K).
- b.10) Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje materiales peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que pudieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles.

h) Colocación y apilamiento

- h.1) Los materiales peligrosos deben ser almacenados de acuerdo al grado de incompatibilidad con otros materiales (ver Anexo K).
- h.2) Los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas.
- h.3) Los envases que contienen materiales líquidos deben almacenarse con los cierres hacia arriba.
- h.4) Los envases deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.
- h.5) Los envases deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.
- h.6) Los bloques para almacenar materiales peligrosos deben tener un ancho de dos paletas y un largo que no excederá de ocho paletas.
- h.7) La distancia libre entre el bloque y la pared, así como entre bloques, debe ser 1 metro.
- h.9) La altura de apilado debe aplicarse de acuerdo al tipo de peligro, tipo de embalaje, volumen y peso del material, dependiendo de si se usa paletas o estanterías metálicas.
- h.10) Las filas (cada paleta) del bloque deben estar debidamente identificadas y señaladas (marcadas en el piso de la bodega).
- h.11) Los anaqueles para almacenar deben estar claramente identificados y la distancia libre entre bloques de anaqueles, así como de anaqueles a las paredes debe ser de 1 metro.

MARCO LEGAL:	PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS, ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS
DOCUMENTO:	NTE INEN 2288:2000
<p>1.1.- Esta norma se aplica a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos 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.</p> <p>3.1.- La etiqueta de precaución para cualquier producto químico peligroso debe estar basada sobre los riesgos que éste implica.</p> <p>3.2.- La siguiente materia tema debe ser considerada para inclusión de las etiquetas de precaución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identidad del producto o componente (s) peligroso (s) 2. palabra clave 3. declaración de riesgos 4. medidas de precaución 5. instrucciones en caso de contacto o exposición 6. antídotos 7. notas para médicos 8. instrucciones en caso de incendio, derrame o goteo 9. instrucciones para manejo y almacenamiento de recipientes 	

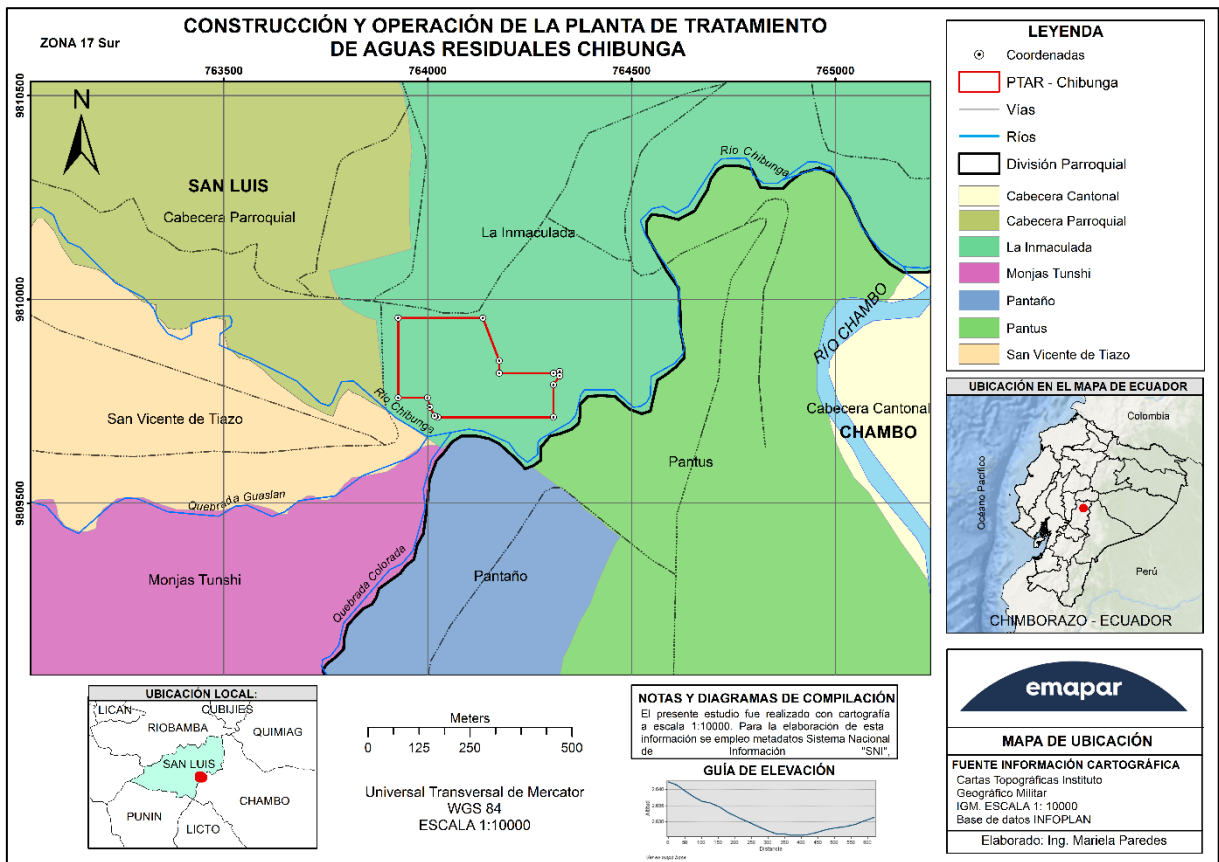
MARCO LEGAL:	SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD
DOCUMENTO:	NTE INEN-ISO 3864-1:2013
<p>1. ALCANCE: Establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad. Esta norma es aplicable para todos los lugares en los que necesiten tratarse temas sobre la seguridad de las personas.</p>	

7. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono de la PTAR Chibunga, se ha considerado un área de terreno de 6,92029 ha, localizado en la Comunidad la Inmaculada, parroquia San Luis, cantón Riobamba; dicha área se encuentra ubicada en una zona sin mayores relieves con el fin de escoger el sitio más idóneo, para la implementación de la planta se llevaron a cabo los estudios técnicos que permitieron escoger la mejor alternativa que cumple con todas las condiciones y requerimientos técnicos para su construcción y operación.

Cabe destacar que el sector en el cual se va implantar el proyecto no tiene un nombre específico, sin embargo, la población que vive en el sector lo denomina Pantús, por lo cual en el levantamiento de información se mantuvo esta denominación para fines de identificación.

Mapa 1. Ubicación de la PTAR Chibunga



Elaborado por: Equipo Consultor

Ver mapa 1 en el anexo 15

El proyecto se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del proyecto

Coordenadas UTM DATUM WGS84 ZONA 17 SUR					
PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	763927,1983	9809954,4029	9	764308,3289	9809710,9193
2	764135,1983	9809954,4029	10	764024,6221	9809710,9193
3	764175,1983	9809849,6731	11	764016,5333	9809714,4119
4	764175,1983	9809819,1636	12	764005,1289	9809735,6553

5	764308,3287	9809819,1640	13	763998,9305	9809758,4119
6	764323,8112	9809823,4836	14	763927,1983	9809758,4119
7	764323,7725	9809812,5242	15	763927,1983	9809954,4029
8	764308,3289	9809790,1758			

Elaborado por: Equipo Consultor

8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE)

La línea base describe y caracteriza los componentes ambientales del medio abiótico, biótico, socio-económico y cultural del área de influencia directa e indirecta dónde se llevarán a cabo las etapas de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono del proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”, código MAATE-RA-2022-440653.

8.1. METODOLOGÍA GENERAL

Para la determinación del componente físico la información se basó en revisión de bibliografía disponible del sector como: PDOT, cartografía, etc., recopilando las características básicas referentes al recurso agua, suelo, aire y usos de suelo del área de gestión del proyecto; esta información se ha complementado con datos obtenidos a través de muestreos que permiten establecer el estado actual de los componentes ambientales en relación a los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente.

Para el levantamiento de la información biótica tanto para el componente Flora y Fauna se empleó la metodología basada en Evaluaciones Ecológicas Rápidas, que se utilizan para caracterizar vegetaciones comunes y conocidas mediante la técnica de observación directa (Sayre et al, 2002), información que se complementa con la fase de laboratorio en la cual se compararon los datos obtenidos de los especímenes botánicos con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador y demás bibliografía especializada. Para el componente Fauna de igual manera se utiliza la misma metodología con modificaciones y criterios de Albuja (1983), Suárez y Mena (1994), entre otros para las diferentes clasificaciones.

Para el levantamiento de la información socio-económica del área de estudio se implementó la metodología el Diagnóstico-Evaluación Participativa Rápida (DEPR), que consiste en la aplicación de tres técnicas de investigación: entrevistas estructuradas a los moradores del área de influencia directa e indirecta, entrevistas semi-estructuradas a dirigentes y autoridades, además de la observación directa. Las entrevistas, diálogos y observación se realizaron con la finalidad de tomar los datos necesarios e indispensables para este estudio. Estas entrevistas estuvieron dirigidas a los actores claves tanto sociales como institucionales.

➤ FASES DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

El levantamiento de la línea base ambiental se desarrolló en tres fases:

Fase 1: Investigación Preliminar

Esta fase se centró en la recopilación de información disponible en instituciones públicas y privadas, con el propósito de lograr una caracterización provisional de la situación geográfica socio-ambiental y cultural del área de estudio. Con el fin de obtener una visión preliminar de la dinámica ambiental y social, las principales actividades que se cumplirán en esta fase son las siguientes:

- Recopilación y revisión de la información básica sobre infraestructura, servicios, asentamientos y actividades existentes en la zona de estudio.
- Desarrollo de lista de chequeo y matriz de identificación y evaluación
- Desarrollo de los cuestionarios para las entrevistas y encuestas.

Fase 2: Investigación de campo

Las técnicas de investigación directas, son aquellas que se realizaron mediante recorridos de campo en el área del proyecto (monitoreos ambientales, recolección de datos de flora y fauna, visitas al área de influencia del proyecto etc.). Mientras que la investigación indirecta es de tipo bibliográfica, tales como: información proporcionada por el GAD de Riobamba, Cartografía oficial, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Parroquial de San Luis (2015-2019 y 2019-2023), Instituto de Estadísticas y Censos (INEC, 2010), Legislación vigente, Estaciones Meteorológicas, etc.

Fase 3: Post - Investigación

En esta fase se realizó la sistematización de la información obtenida en las fases anteriores, con el objetivo de establecer una visión real y amplia de la problemática socio-ambiental presentada en la zona de estudio y así tener los elementos suficientes para crear lineamientos adecuados para la conservación del medio ambiente y resguardo del desarrollo de actividades de los grupos poblacionales asentados en la zona. Las actividades que comprende esta fase son:

- Reunión con el equipo de trabajo para la determinación de criterios técnicos enfocados al buen desarrollo de actividades en la implantación del proyecto.
- Preparación del informe preliminar
- Elaboración del informe final

8.2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO O ABIÓTICO

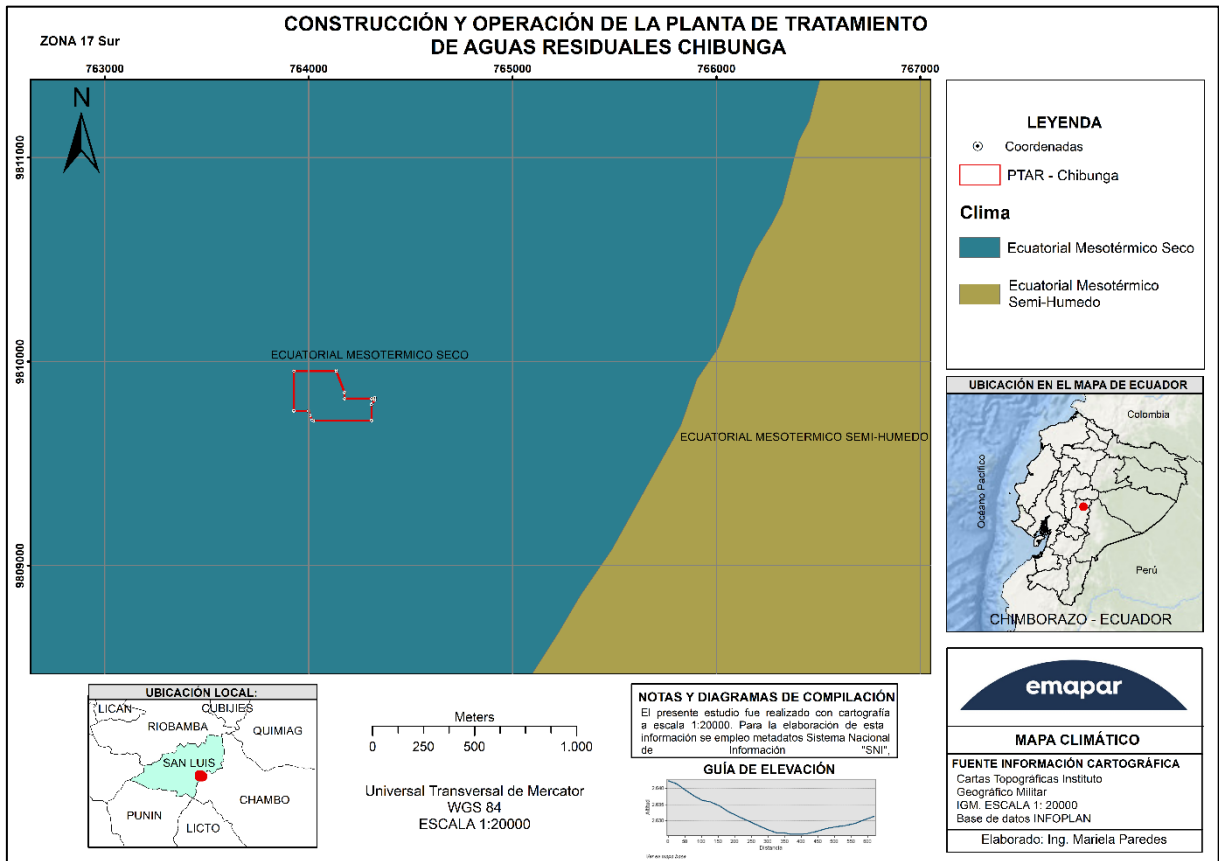
La parroquia San Luis, sector de implantación del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA”, se puede mencionar que a nivel general la parroquia se encuentra situada en una zona en la cual existen varios tipos de pisos bioclimáticos; sin embargo, la parroquia cuenta con un clima templado que permite el desarrollo de las actividades agrícolas en la zona. (PDOT GADP San Luis, 2019-2023).

8.2.1. CLIMATOLOGÍA

En el Ecuador se diferencian nueve tipos de climas que son: un seco, tres tropicales (húmedo, monzónico y de sabana), tres mesotérmico (húmedo, semi-húmedo y seco) y el de páramo, el noveno clima es el de las Islas Galápagos.

La zona climática donde se encuentra ubicado el proyecto como se puede visualizar en el Mapa No. 2 corresponde al clima ecuatorial mesotérmico seco.

Mapa 2. Zona Climática



Elaborado: Equipo Consultor
Ver mapa 2 en el anexo 15

Para la determinación de las variables climáticas en el área del proyecto se recopiló información de los boletines y anuarios meteorológicos dispuestos por el INAMHI de la Estación Meteorológica Politécnica con código M1036, ubicada en la ciudad de Riobamba, donde los parámetros analizados fueron: temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad del viento y evaporación.

Tabla 2. Datos Estación Meteorológica Politécnica

Nombre	Código	ESTE	NORTE	Altitud	Tipo
Politécnica	M1036	757545 E	9817389 N	2853 msnm	Climatológica Ordinaria (CO)

Fuente: INAMHI

La zona de influencia del proyecto en función del mapa bioclimático del Ecuador y de acuerdo a la clasificación ecológica propuesta por HOLDRIGE, utilizada por el Programa de Regionalización Agraria 'PRONAREG', con la asistencia técnica de la Fundación ORSTOM de Francia, en la parroquia San Luis se ha identificado dos zonas de vida. (PDOT GADP San Luis, 2015)

Bosque seco Montano Bajo (bsMB), tiene una temperatura de 12 a 16°C, Con una precipitación anual de 500-1000, una relación de evaporación de 0,70-1,88 corresponde a la provincia subhúmeda (Transición a húmeda)

Bosque húmedo Montano Bajo (bhMB), tiene una temperatura de 12 a 18°C, con una precipitación anual que fluctúa entre los 1.000 a 2.000 mm. Con una relación de evapotranspiración de 0.50-1.00; provincia de humedad húmedo.

8.2.1.1. Temperatura

La temperatura media de la parroquia San Luis es de 14°C (PDOT GADP San Luis 2019-2023), para el análisis de temperatura en la zona de proyecto, se utilizó los registros históricos de los 10 últimos años de la estación meteorológica M1036, por ser la más cercana al sitio de implantación del proyecto.

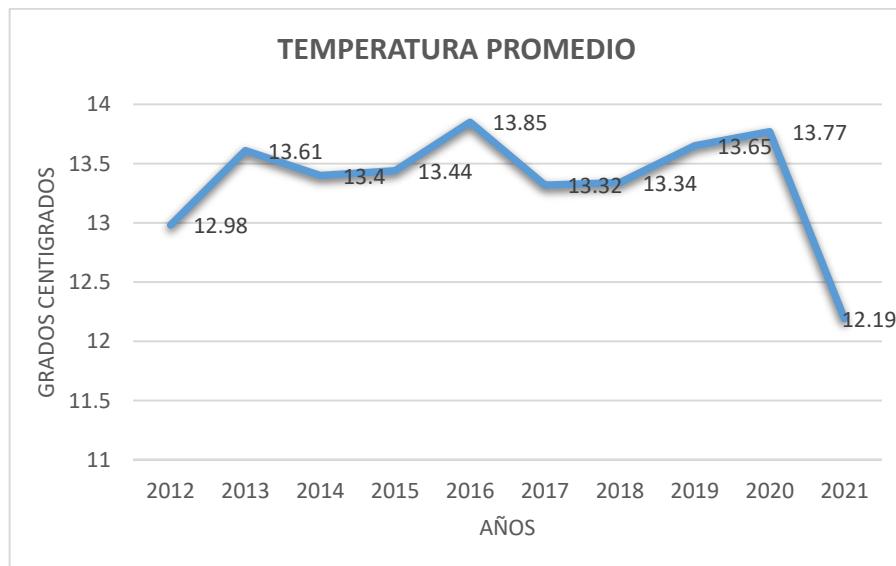
Con la información que se encuentra a disposición en los boletines mensuales la temperatura promedio más baja registrada es de 12.19 °C. para el año 2021.

Tabla 3. Temperatura mensual y anual período 2012-2021

MES	AÑO									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ENERO	13.4	14.5	14.2	13.3	15.6	13.4	13.2	14.0	14.3	13.8
FEBRERO	12.7	13.3	14.3	14.4	14.6	13.4	13.9	14.4	14.5	14.0
MARZO	13.3	14.2	13.8	13.8	14.4	13.1	13.8	14.5	14.9	12.9
ABRIL	13.1	14.2	13.6	13.3	14.5	13.6	12.9	14.0	14.3	13.5
MAYO	12.6	13.9	13.6	13.2	13.8	13.5	13.2	13.7	14.4	13.5
JUNIO	12.8	13	12.5	12.6	12.4	13.1	12.7	13.1	13.3	12.8
JULIO	12.4	12.3	12.6	12.7	12.3	11.8	12.6	12.5	12.5	12.5
AGOSTO	12.2	12.7	11.9	12.8	12.9	12.5	12.4	12.3	13.2	12.8
SEPTIEMBRE	12.1	13.1	12.8	13.2	13	13.4	13.2	13.0	12.7	12.8
OCTUBRE	13.5	13.8	13.5	14	14.1	13.7	14.5	13.3	13.4	13.6
NOVIEMBRE	13.6	14.2	14.4	14	14.7	14.3	14.3	14.5	14.1	14.1
DICIEMBRE	14.1	14.1	13.6	14	13.9	14	13.4	14.5	13.7	14.4
PROMEDIO ANUAL	12.98	13.61	13.40	13.44	13.85	13.32	13.34	13.65	13.77	12.19

Fuente: Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico 1. Temperatura ubicación proyecto



Fuente: Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

8.2.1.2. Precipitación

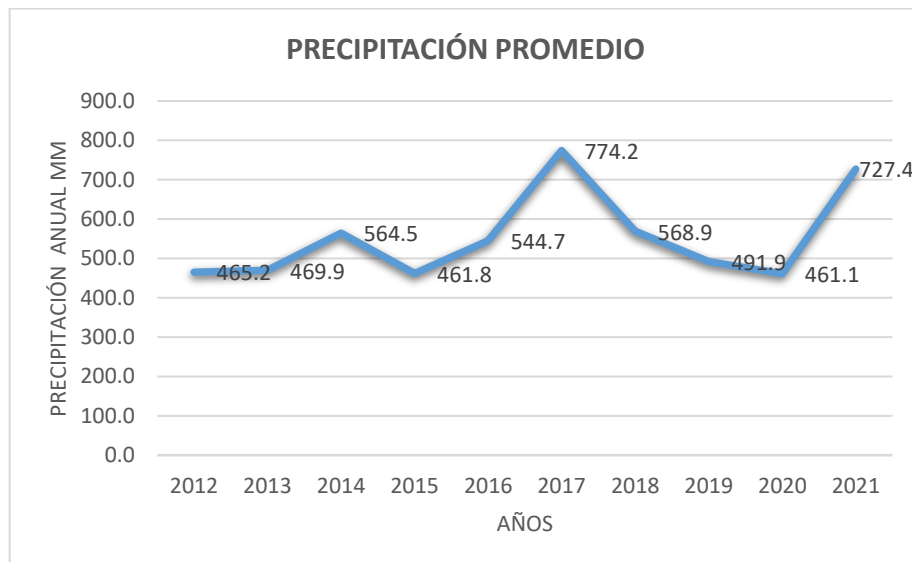
Con la información obtenida de los boletines meteorológicos del INAMHI de la estación M1036 localizada en la ciudad de Riobamba, se analizaron los registros históricos desde el año 2012-2021, donde se estableció la precipitación anual en la zona de estudio de los diez últimos años, se visualiza que en el año 2017 se presentó la mayor precipitación con 774.2 mm y las más baja se presentó en el año 2020 con 461.1 mm.

Tabla 4. Precipitación mensual y anual 2012 – 2021

MES	AÑOS									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ENERO	61,1	9,6	81,7	34,2	43,7	81,8	46,7	38,7	54,1	18,8
FEBRERO	59,1	90,5	15,8	15,8	11,9	124,0	24,4	30,7	57,7	47,7
MARZO	28,8	29,9	75,2	113,2	124,4	150,2	40,9	27,5	15,5	135,0
ABRIL	79,6	43,8	38,0	44,2	107,3	59,0	99,6	78,0	18,3	65,8
MAYO	23,3	68,5	89,4	43,1	21,3	67,9	90,2	50,3	30,7	33,3
JUNIO	11,2	17,3	38,0	24,9	47,6	82,0	3,2	19,6	56,0	70,3
JULIO	6,9	90,5	12,6	32,5	6,8	8,0	11,1	2,8	41,5	6,6
AGOSTO	17,4	8,5	19,7	8,9	7,1	25,4	8,7	3,4	41,9	8,5
SEPTIEMBRE	14,5	6,6	65,2	2,2	37,9	13,2	30,4	64,6	43,0	35,0
OCTUBRE	104,8	49,3	61,7	57,4	58,5	41,2	35,5	32,3	4,9	170,3
NOVIEMBRE	45,7	37,2	28,4	72,0	28,5	49,2	127,8	83,4	49,4	89,8
DICIEMBRE	12,8	18,2	38,8	13,4	49,7	72,3	50,4	59,8	48,1	46,3
TOTAL ANUAL	465,2	469,9	564,5	461,8	544,7	774,2	568,9	491,1	461,1	727,4

Fuente. Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico 2. Precipitación Anual



Fuente. Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

8.2.1.3. Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de vapor de equilibrio del agua a una temperatura dada, para el análisis de humedad en la zona de estudio se utilizó los registros históricos de los 10 últimos años de la estación meteorológica M1036 ubicada en Riobamba, por ser la más cercana a la zona de implantación del proyecto.

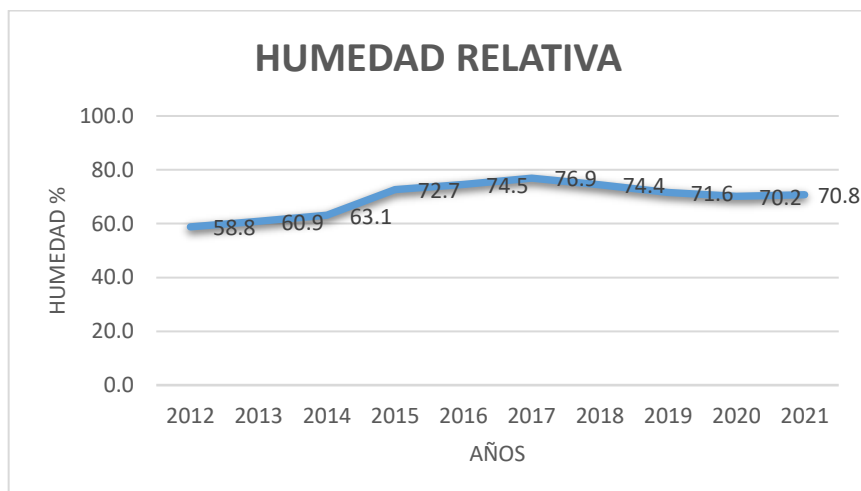
De acuerdo a la información establecida en el PDOT de la parroquia San Luis presenta de 75 -80% de humedad relativa, tomando en consideración los datos obtenidos en el histórico se reporta la más alta humedad en el año 2017, que corresponde a 76.9%, mientras que el menor porcentaje de humedad que corresponde a 58.8 % se presentó en el año 2012, la ocurrencia de estos valores puede deberse a la presencia de lluvias.

Tabla 5. Humedad Relativa (%) mensual y anual 2012 – 2021

MES	AÑO									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ENERO	65,8	50,5	63,3	72,6	69,4	79,3	72,1	73	70,6	69,6
FEBRERO	65,1	66,8	63,5	68,9	74,3	79,5	78,4	71,1	70,3	71,1
MARZO	58,5	63,4	66,4	75,8	79,3	84,6	78,1	72,4	69,2	77,5
ABRIL	63,7	61,3	64,6	76,9	77,7	82,1	80,2	74,8	73,3	47,6
MAYO	62,3	66,4	66,4	75,9	75,5	82	84,1	73	73	75,8
JUNIO	57,7	61,1	65,3	74,1	78,8	80	75,8	73,7	71,8	76,3
JULIO	57,5	60,7	59,7	73,8	74,3	78,2	69,2	70,4	75,2	71,6
AGOSTO	56,5	58,9	60,7	71,1	71,8	74,3	68,5	68	65,9	70,3
SEPTIEMBRE	53,5	55,8	55,4	66,5	73,4	68,9	66,5	67,8	70,4	70,4
OCTUBRE	60,9	58,5	60,4	71,2	74,7	70,6	66,4	72,7	65,5	72,4
NOVIEMBRE	56,9	64,6	58,3	75	69,5	70,2	76,1	71,1	64,8	73,3
DICIEMBRE	46,7	62,7	73,6	70,4	75,8	72,7	77,5	70,7	72,1	73,5
PROMEDIO ANUAL	58,8	60,9	63,1	72,7	74,5	76,9	74,4	71,6	70,2	70,8

Fuente. Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado Por. Equipo Consultor

Gráfico 3. Humedad Relativa (%) mensual y anual 2012 - 2021



Fuente: Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

8.2.1.4. Nubosidad

La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Según las normas meteorológicas actuales, la nubosidad se expresa en octas u octavos de la bóveda celeste. La presencia de nubosidad en la tierra favorece esencialmente al ciclo hidrológico y tienen un efecto importante en la temperatura ambiente, este último suele ser un poco más complicado ya que pueden enfriar y/o calentar las temperaturas en la atmósfera y la superficie terrestre.

En función a los datos existentes obtenidos en la estación meteorológica M1036 ubicada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), de la ciudad de Riobamba se presentan los siguientes datos para el período comprendido 2011-2015 ya que los boletines de los últimos años no cuentan con datos actualizados para este parámetro climatológico.

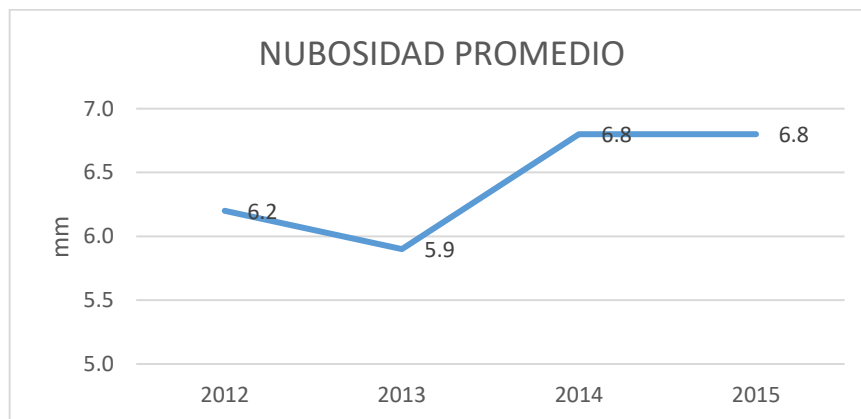
Se puede mencionar que no existe una variación considerada ya que en todos los meses de los años analizados presentan valores de 6 a 7 octas, solo en el año 2013 en relación al lustro considerado es el más bajo con menos nubosidad presentando un promedio anual de 5.9 octas que se puede decir que este año fue el período con menos probabilidades de precipitación.

Tabla 6. Nubosidad mensual y anual 2012 – 2015

MES	AÑO			
	2012	2013	2014	2015
ENERO	7	7	7	7
FEBRERO	7		7	7
MARZO	7	7	7	7
ABRIL	7	7	7	7
MAYO	7	7	7	7
JUNIO	6	6	7	7
JULIO	6	6	7	7
AGOSTO	6	6	7	6
SEPTIEMBRE		6	6	6
OCTUBRE	7	6	7	7
NOVIEMBRE	7	6	7	7
DICIEMBRE	7	7	6	6
PROMEDIO ANUAL	6,2	5,9	6,8	6,8

Fuente. Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico 4. Nubosidad mensual y anual 2011 - 2015



Fuente. Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

8.2.1.5. Velocidad del viento

La velocidad promedio del viento por hora en la parroquia San Luis tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año, pero oscila aproximadamente en 2,3 m/s (PDOT GADP San Luis 2019-2023).

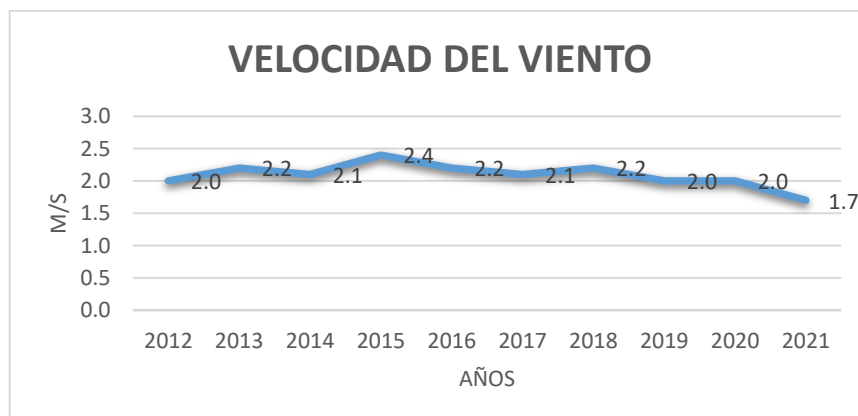
La velocidad del viento registrada en función a los datos obtenidos en la estación meteorológica M1036 ubicada en la ciudad de Riobamba dentro del periodo comprendido 2012 – 2021, se puede mencionar que el promedio anual de los últimos 10 años varía entre 2 m/s y 2.4 m/s, siendo los meses de julio, agosto y septiembre los meses de los diferentes años en donde se presentan velocidades de viento más altos en relación a los otros meses del año.

Tabla 7. Velocidad del viento mensual y anual 2012 – 2021

MES	AÑO									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ENERO	1,8	2,1	2	2,3	2,1	1,9	1,8	2,2	1,9	1,8
FEBRERO	1,7	1,7	2,1	2,4	2,5	1,8	1,9	2,1	1,9	1,6
MARZO	1,9	2,3	1,9	2,1	1,9	1,6	2,2	2,1	2,3	1,4
ABRIL	1,5	2,1	2,1	2,1	1,8	1,8	1,9	1,8	1,9	1,7
MAYO	2	1,9	1,8	2,1	1,9	1,8	1,8	1,9	2,1	1,6
JUNIO	2,3	2,4	2,1	2,6	2	2	2,4	2,1	2	1,9
JULIO	2,3	2,5	2,5	2,3	2,4	2,4	2,7	1,9	1,7	2
AGOSTO	2	2,2	2,2	2,8	2,6	2,4	2,7	2,5	2,5	2,5
SEPTIEMBRE	2,5	2,4	2,2	2,7	2,4	2,3	2	2,3	1,9	1,8
OCTUBRE	2	2,3	2	2,6	2,1	2,3	2,7	1,7	2	1,5
NOVIEMBRE	1,7	2,1	1,9	2,1	2,1	2,1	1,8	1,8	1,5	1,3
DICIEMBRE	2,1	2,3	2,1	2,9	2	2,2	2,2	1,8	1,7	1,6
PROMEDIO ANUAL	2,0	2,2	2,1	2,4	2,2	2,1	2,2	2,0	2,0	1,7

Fuente: Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico 5. Velocidad del viento mensual año 2012 - 2021



Fuente. Boletines Mensuales Meteorológicos ESPOCH
Elaborado por: Equipo Consultor

De acuerdo a la información generada en la estación meteorológica de Riobamba se observa que los vientos predominantes tienen una dirección de Sur – Este para el año 2021.

8.2.2. RECURSO SUELO

8.2.2.1. Geología

El proyecto se encuentra emplazado sobre afloramientos pertenecientes a la unidad geológica Riobamba de edad pleistocena, que constituye la fase volcánica laharítica del Volcán Chimborazo. El depósito cubre un área de 260 km², formando un gran abanico que se extiende desde los 3400 msnm de las pendientes sureste del volcán hasta el río Chambo (2600msnm) y desde el río Guano hasta el río Chibunga en la margen izquierda del río Chambo, rellenando la cuenca Neógena de Riobamba. (Estudio Geotécnico PTAR, 2019)

En la zona donde se desarrolla el proyecto sobreyace a depósitos de edad pliocénica perteneciente a los volcánicos de Pisayambo Plp, constituido por mantos de aglomerados (bloques de andesita) dentro de una matriz muy compacta y lavas andesíticas.

En cuanto a estructuras geológicas que puedan afectar al proyecto, se presentan cuatro principales fallas de carácter regional. El trazo de estas fallas y sus características morfológicas son difíciles identificar, debido a la potente cobertura volcánica sedimentaria y depósitos de avalancha que dificultan su evaluación.

La falla Pallatanga corresponde al dominio de la cordillera Occidental, se ubica al occidente de la zona de estudio a unos 15 km de distancia, presenta una dirección aproximada de SW45oNE, presenta una actividad lateral dextral.

La falla Candelaria presenta una orientación paralela al río Chambo, en la zona del proyecto tiene una dirección aproximada N30oE y una traza de desplazamiento <1mm/año. (Eguez et, al 2003).

La falla Río Chibunga – Río Ulpán, que divide transversalmente el valle desde la cordillera Occidental hasta la cordillera Real con una dirección del lineamiento NWW-SEE, esta falla se encuentra cubierta por material no consolidado, dándole el carácter de falla inferida.

Lineamiento Río Guano-Altar, que atraviesa el callejón interandino siguiendo el curso del río Guano y se dirige hacia la cordillera Real a través del río Collanes para atravesar el volcán Altar. Este lineamiento al igual que la falla anterior, se encuentra cubierto por materiales de avalancha procedentes del volcán Chimborazo.

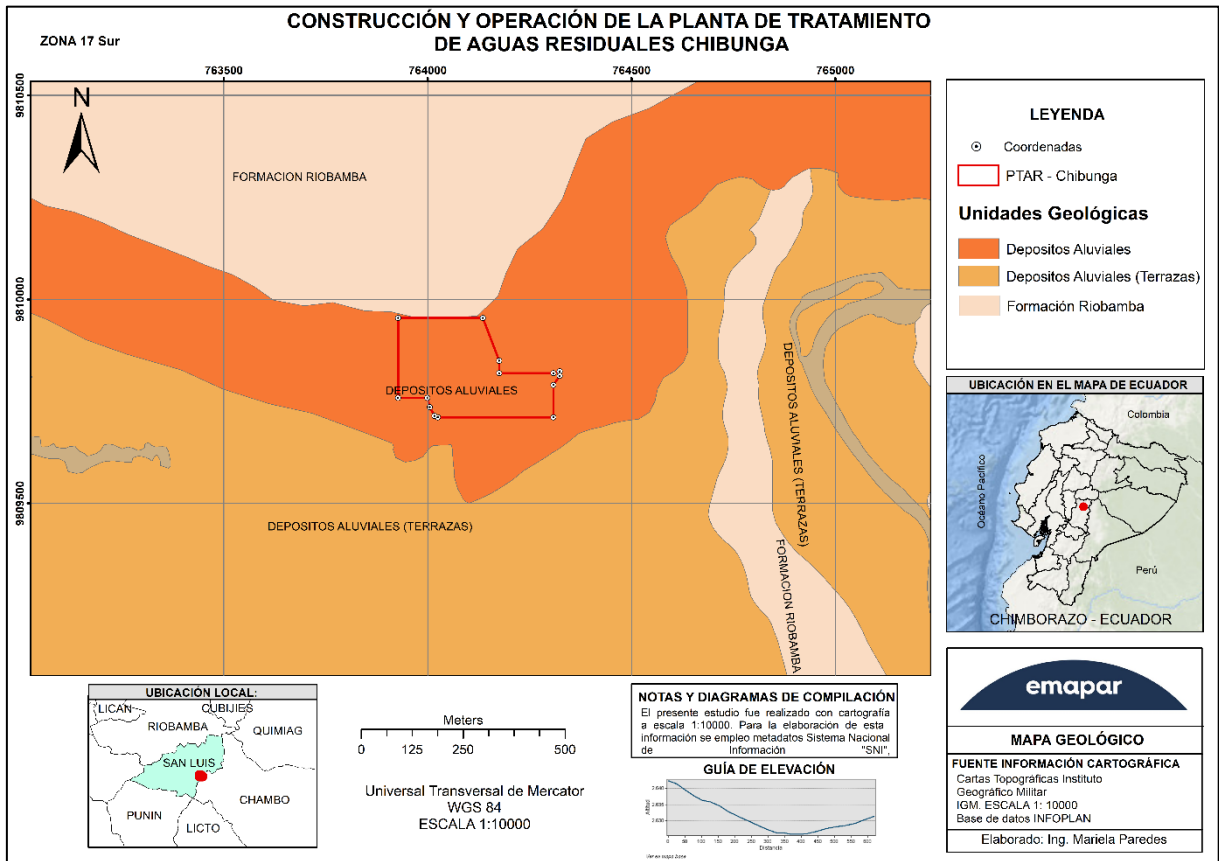
Geología Local

Las formaciones fenológicas más sobresalientes son: Volcánicos Sicalpa en la parte superior de la parroquia, al Este la formación Riobamba. Describiendo el periodo de las rocas antiguas del territorio de San Luis tenemos que corresponden al periodo Jurásico, Paleoceno-Eoceno. (PDOT GADP San Luis, 2015)

La litología más extendida dentro del territorio parroquial está representada por terrazas, conglomerados y tobas, aglomerados, andesitas y en mínimas cantidades arcilla – limo, filita, meta volcánico y cuarcita. Estas se emplazan en el límite Sur de la parroquia.

Estas rocas y sus características tectónicas han dado origen a diferente geomorfología de acuerdo a su comportamiento frente a los procesos de desgaste- acumulativos de carácter fluvial y eólico.

Mapa 3. Geología del área de implantación



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver mapa 3 en el anexo 15

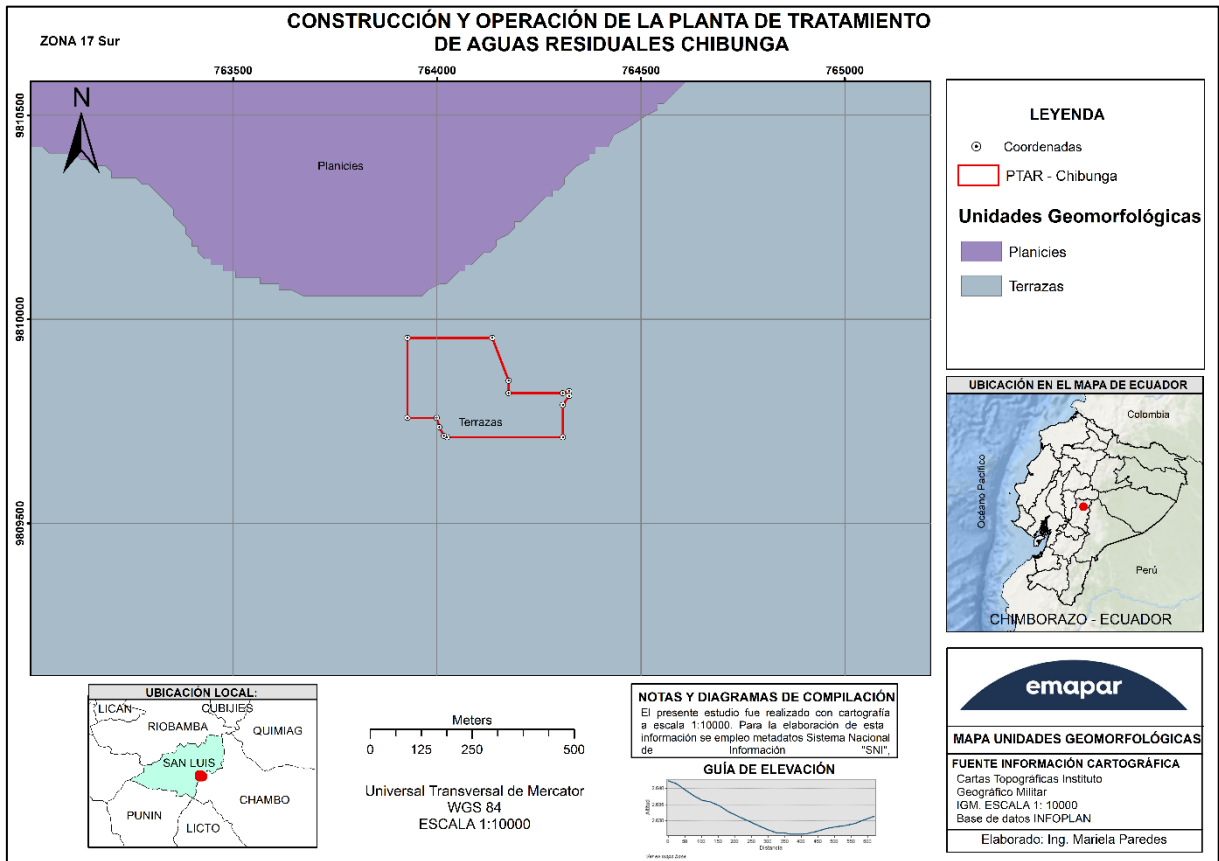
8.2.2.2. Geomorfología

La Geomorfología de la parroquia San Luis, muestra colinas medianas al oeste de la parroquia y gran parte del territorio esta predominado por valles interandinos, relieves montañosos y escarpados a los dos extremos norte y sur con vertientes irregulares en su parte oriental. (PDOT GADP San Luis, 2015)

En cuanto a los movimientos de masas la mayor parte del territorio está con mediana susceptibilidad a estos acontecimientos, sin dejar de considerar que una parte del territorio esta con alta susceptibilidad a movimientos de masas, lo que representa riesgo ante la ocurrencia de estos hechos.

El 80.99% del territorio se encuentra en estado de alerta debido a que presenta mediana susceptibilidad a movimientos en masa, el 18.08% alta susceptibilidad y el 0.93% baja susceptibilidad. Esto se debe a que es una zona con niveles altos de intensidad sísmica.

Mapa 4. Geomorfología del área de implantación



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver mapa 4 en el anexo 15

8.2.2.3. Estabilidad de los Suelos (Geotecnia)

Geotécnicamente los suelos encontrados en cada uno de los sitios destinados al proyecto, presentan un comportamiento mayoritariamente friccionante, constituido por arenas limosas inorgánicas de mediana compresibilidad y limos inorgánicos de compacidad que varía de muy suelta a suelta para los niveles superficiales y se incrementa conforme se profundiza en el estrato. (Estudio geotécnico PTAR Chibunga, 2019)

Tabla 8. Sondeo de suelos

No.	DESCRIPCIÓN	RELACIÓN DE VACIOS	POROSIDAD	SATURACIÓN PROMEDIO	NIVEL FREÁTICO
1	Los suelos presentes se encuentran constituidos hasta una profundidad de 4.50m por suelos de comportamiento friccionante descritas como limos inorgánicos de mediana compresibilidad de compacidad suelta para los primeros 1.50m y se incrementa a densa por debajo de los 3.50m, catalogados por la SUCS como ML.	81%	45%	100 %	No se ha encontrado nivel freático hasta la profundidad alcanzada en la perforación
2	Los suelos presentes se encuentran constituidos hasta una profundidad de 5.50m por suelos de comportamiento friccionante descritas como limos inorgánicos de mediana a baja compresibilidad, de compacidad que varía de muy suelta a suelta hasta la profundidad de 2.50m luego se incrementa	81%	45%	100 %	Se ha determinado nivel freático a la profundidad de 3.50m.

	hasta llegar a densa por debajo de los 3.50m, catalogados por la SUCS como ML.				
3	Los suelos presentes se encuentran constituidos hasta una profundidad de 4.50m por suelos de comportamiento friccionante descritas como limos inorgánicos de mediana compresibilidad de compacidad muy suelta para los primeros 1.50m y se incrementa a densa por debajo de los 2.50m, catalogados por la SUCS como ML.	81%	45%	100 %	No se ha encontrado nivel freático hasta la profundidad alcanzada en la perforación.
4	Los suelos presentes se encuentran constituidos hasta una profundidad de 5.50m por suelos de comportamiento friccionante descritas como limos inorgánicos de mediana a baja compresibilidad, de compacidad que varía de muy suelta a suelta hasta la profundidad de 2.50m luego se incrementa hasta llegar a densa por debajo de los 3.50m, catalogados por la SUCS como ML.	81%	45%	100 %	Se ha determinado nivel freático a la profundidad de 4.00m.
5	Los suelos presentes se encuentran constituidos hasta una profundidad de 5.50m por suelos de comportamiento friccionante descritas como arenas limosas inorgánicos de mediana a baja compresibilidad, de compacidad que varía de muy suelta a suelta hasta la profundidad de 2.50m luego se incrementa hasta llegar a densa por debajo de los 3.50m, catalogados por la SUCS como SM.	81%	45%	100 %	No se ha encontrado nivel freático hasta la profundidad alcanzada en la perforación.

Fuente: Estudio Geotécnico PTAR, 2019

Se puede indicar que en el sitio de implantación del proyecto aflora suelos no consolidados materiales laharíticos del Volcán Chimborazo, de permeabilidad media pertenecientes a la formación Riobamba, presenta una potencia aproximada en el rango de 45 m a 70 m, de permeabilidad media y saturada, con valores de potencial espontáneo en el rango de 0.00 a 0.15 mV. En el estrato superior en una potencia de 4.5 a 6 se presenta materiales sueltos fácilmente excavables a mano con velocidad de compresión de 304.3 m/s. Bajo de este nivel la compacidad se incrementa presentando velocidades sísmicas V_p de 1496.7 m/s, que para excavar se necesita máquina de baja potencia.

Presenta nivel freático a una profundidad de 3.50m con respecto al nivel del terreno natural, la capacidad admisible a dicha profundidad varía en el rango de 14 a 22 toneladas/metro cuadrado. Los parámetros de resistencia obtenidos mediante ensayos de corte directo tipo UU hasta una profundidad de tres metros presenta valores de cohesión en el rango de 0 a 15.69 Kn/m² y para el ángulo de fricción de 30.39° a 33.80°. De acuerdo a las correlaciones utilizadas con el número NSPT el ángulo de los parámetros resistentes fueron 27° hasta 3.0m y de 35° para profundidades mayores a 3.0m. Por otro lado, la correlación a parámetros resistentes utilizando la velocidad sísmica de compresión dio valores para el ángulo de fricción hasta una profundidad de 6m de 28° y por debajo de esta de 44°.

8.2.2.4. Uso Actual del Suelo

El uso del suelo se refiere a las actividades productivas y de los asentamientos humanos sobre la cobertura vegetal; mientras que la cobertura vegetal son las formaciones naturales o artificiales que cubren la superficie del suelo; pueden ser ambientes naturales como lagunas, bosques, etc., o ser creados y mantenidos por el hombre como cultivos, represas, etc., (López Bocco, UNAM. S/f)

En cuanto a la cobertura y uso de suelos, la mayor parte del territorio está destinado al uso agropecuario con 1545 ha, seguido del avance de crecimiento poblacional, ocupando 563.53 Ha., del uso territorial, teniendo como

gran parte de la superficie para uso forestal en las comunidades de Guaslán Grande y La Candelaria con 409.72 Ha. (PDOT GADP San Luis, 2019-2023).

Se observó que dentro del área de influencia directa del proyecto la mayoría de las zonas se encuentran intervenidas por actividades agrícolas, pero también se pueden identificar actividades pecuarias y viviendas lo cual ha con llevado a la disminución de los hábitat naturales, dentro de la información que consta en el PDOT de la parroquia de San Luis se pudo encontrar información respecto a las características del uso de suelo relacionada con la aptitud del mismo, información que se detalla en la Tabla No. 9.

La Capacidad de Uso de los suelos es una clasificación técnica interpretativa basada en los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo, y que tiene por objeto agrupar a los suelos existentes en Clases de Capacidad de Uso. Las clases convencionales para definir la Capacidad de Uso son ocho, las que se designan con números romanos del I al VIII, ordenadas de acuerdo a sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso. (Fadda, Guillermo).

Tabla 9. Características de capacidad de uso del suelo/aptitud.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	DESCRIPCIÓN	EXTENSIÓN	% DEL TERRITORIO PARROQUIAL
CLASE I	Suelos con muy pocas limitaciones para su uso, son casi planos, con muy pequeños problemas de erosión, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar, con buena capacidad de retención de agua y responden a la fertilización	1087 Ha	37,12%
CLASE II	Suelos con muy pocas limitantes que reducen la elección de plantas o requieren prácticas ligeras de conservación de suelos	681,34 Ha	23,26%
CLASE VII	Agrupar a las tierras inapropiadas para uso agropecuario y que están relegadas para propósitos de explotación de recursos forestales.	1108,74 Ha	37.86%

Fuente: PDOT Parroquia San Luis 2015-2019

8.2.2.5. Uso pecuario

La población del AID dentro de sus actividades productivas se dedican también a la crianza de ganado bovino, ovino y porcino a pequeña escala que aporta a la economía familiar, por lo cual se puede evidenciar que en la zona existen cultivos de pasto y alfalfa, los que se encuentran en menor proporción con los otros cultivos del sector.

Fotografías No. 1 y 2: Actividad pecuaria



Fuente: Equipo Consultor

8.2.2.6. Uso agrícola

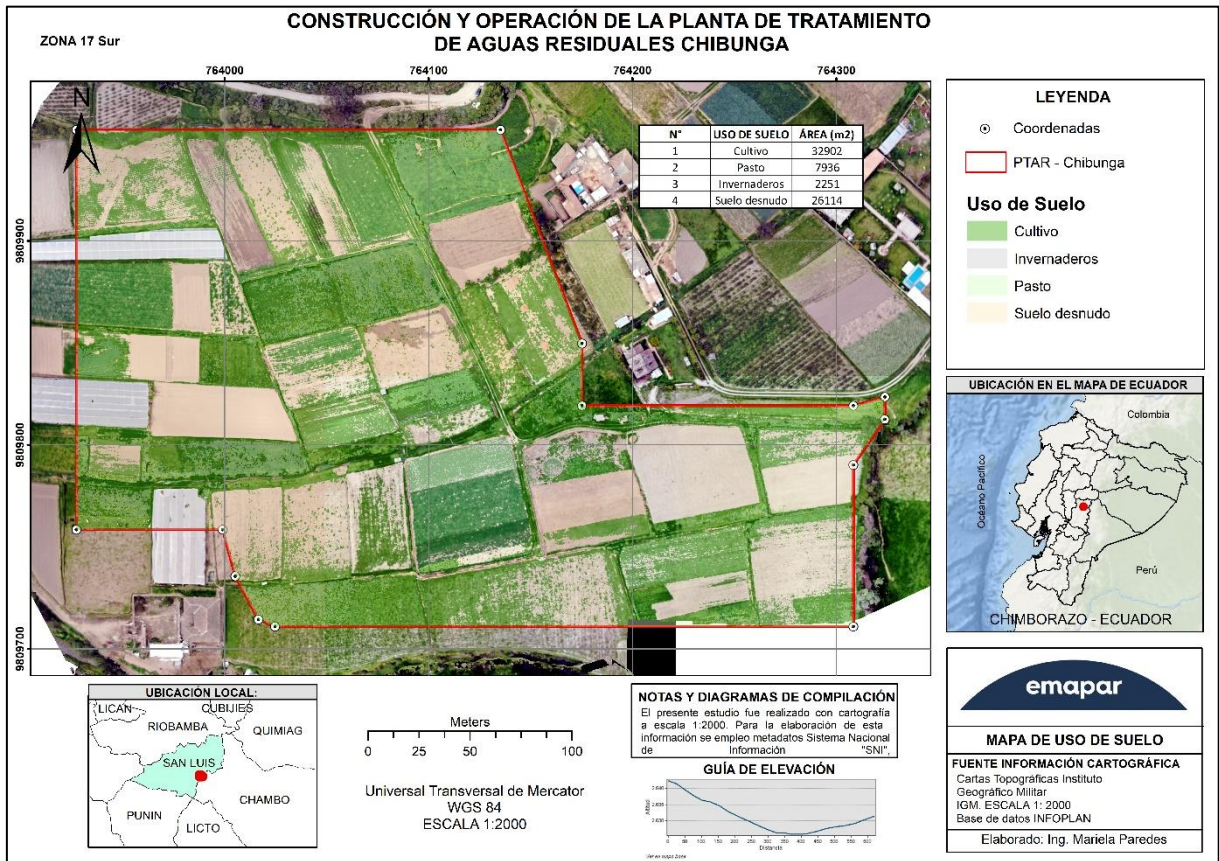
Dentro del área AID, se observa que se encuentra dividida en pequeñas parcelas en las cuales se llevan a cabo las actividades agrícolas enfocadas al cultivo de productos de ciclo corto como coles, lechuga, zanahorias, remolachas, acelgas, cebollas, entre otros; por otro lado, se han implementado invernaderos para la producción de pimientos y tomate; productos que son comercializados en los diferentes mercados de la ciudad de Riobamba, en la zona de implantación se observó la presencia de escasos árboles frutales.

Fotografías No. 3,4,5 y 6: Actividades agrícolas



Fuente: Equipo Consultor

Mapa 5. Uso actual de Suelo



Elaborado: Equipo Consultor
Ver mapa 5 en el anexo 15

8.2.2.7. Fuentes de Materiales (Canteras)

En el AII del proyecto se identificó la presencia de la Cantera Castro 33, ubicada en las coordenadas 763422E-9810122N, en la vía que comunica al sector de implantación con la cabecera parroquia de San Luis, de esta cantera se extrae material pétreo, por lo cual sería posiblemente de donde se puedan proveer de materiales para la construcción de la planta, sin embargo, esta actividad lo definirá el contratista de la obra.

Fotografías No. 7 y 8: Actividades mineras



Fuente: Equipo Consultor

8.2.2.8. Calidad de suelo

Para la caracterización del suelo se procedió a realizar la contratación del laboratorio Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental (CESTTA) con Acreditación N° SAE LEN 18-034; quienes realizaron la recolección de muestras de suelo (Anexo 3), procediendo a ubicar el sitio de muestreo en el área de implantación, tomando en consideración que en este lugar es donde se van a desarrollar la mayor parte de actividades de construcción del proyecto y es en donde se podría presentar un deterioro de la calidad de suelo por la probabilidad de un derrame de combustibles o aceites procedentes de la maquinarias y equipos que se utilizarán para la mencionada actividad.

Fotografía No. 9: Toma muestra suelo



Fuente: Equipo Consultor

El análisis de las muestras se realizó en base a los valores establecidos en la Tabla No.1 del Anexo 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, Criterios de la Calidad de Suelo.

Tabla 10. Resultados de muestreo de suelo

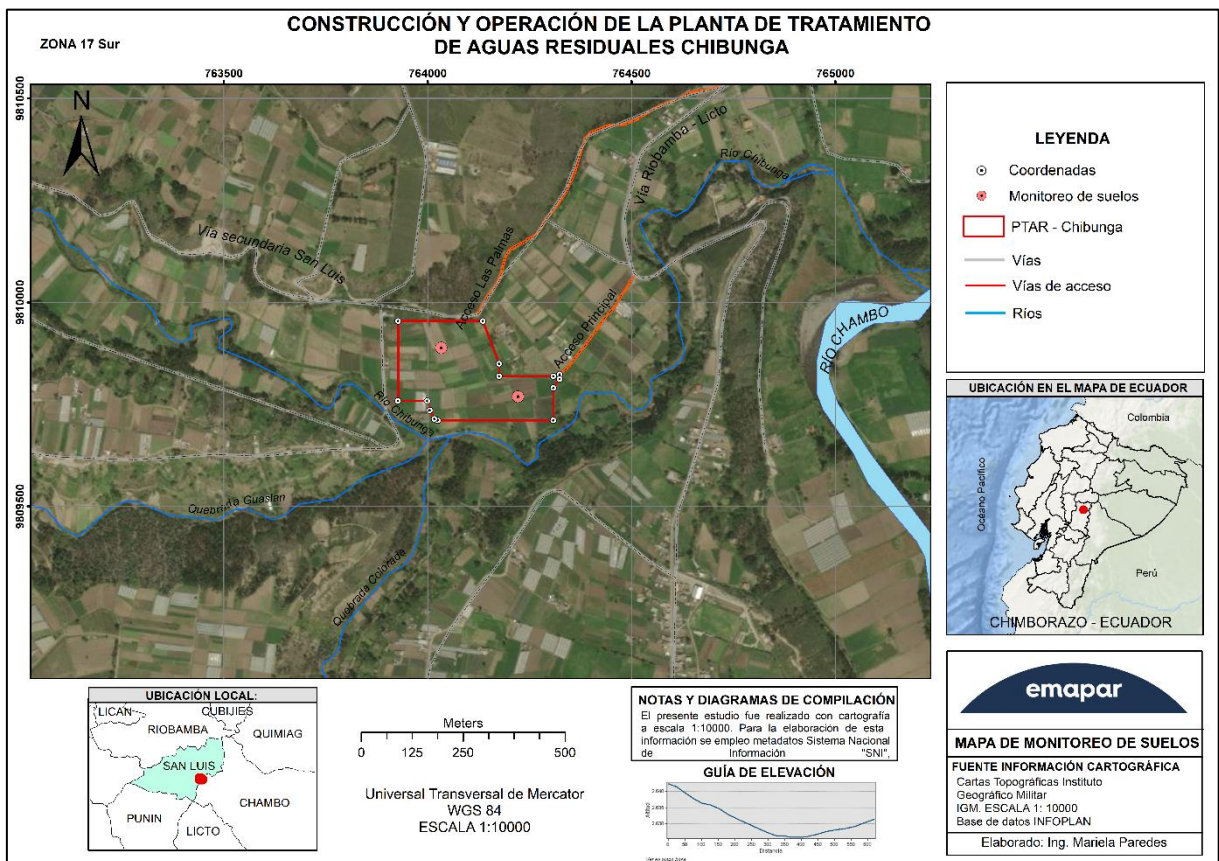
No.	PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	Punto 1	Punto 2
				COORDENADA	COORDENADA
				X 764032 Y 9809886	X 764428 Y 9809771
1	Conductividad Eléctrica	μS/cm	200	179.8	211.7
2	Potencial de Hidrógeno	Unidades de pH	6 a 8	7.99	8.15
3	Hidrocarburos aromáticos policíclicos	mg/Kg	0.1	< 0.3	< 0.3
4	Hidrocarburos Totales	mg/Kg	< 150	< 70	< 70
5	Arsénico	mg/Kg	12	< 10	< 10
6	Bario	mg/Kg	200	138.46	113.82
7	Boro	mg/Kg	1	4.87	6.29
8	Cadmio	mg/Kg	0.5	0.35	0.37
9	Cobalto	mg/Kg	10	< 10	< 10
10	Cobre	mg/Kg	25	12.46	14.93
11	Cromo total	mg/Kg	54	< 50	< 50
12	Estaño	mg/Kg	5	< 0.5	< 0.5
13	Molibdeno	mg/Kg	5	0.51	0.53
14	Níquel	mg/Kg	19	11.34	< 10
15	Plomo	mg/Kg	19	< 10	< 10
16	Selenio	mg/Kg	1	< 0.5	< 0.5
17	Vanadio	mg/Kg	76	< 50	< 50
18	Zinc	mg/Kg	60	< 50	51.19

Fuente: Informe CESTTA, S-046-21 Y S-047-21

Elaborado: Equipo Consultor

Una vez analizado los resultados de la calidad de suelo en el área que será utilizada para la implantación del proyecto PATR Chibunga, se establece que todos los parámetros se encuentran dentro de los límites permisibles, lo que confirma que el suelo se encuentra en buen estado y no se han ejecutado actividades de tipo industrial en la zona.

Mapa 6. Puntos de Monitoreo de Suelo - EsIA



Elaborado por: Equipo consultor
Ver Mapa 6 en el anexo 15

8.2.3. RECURSO AGUA

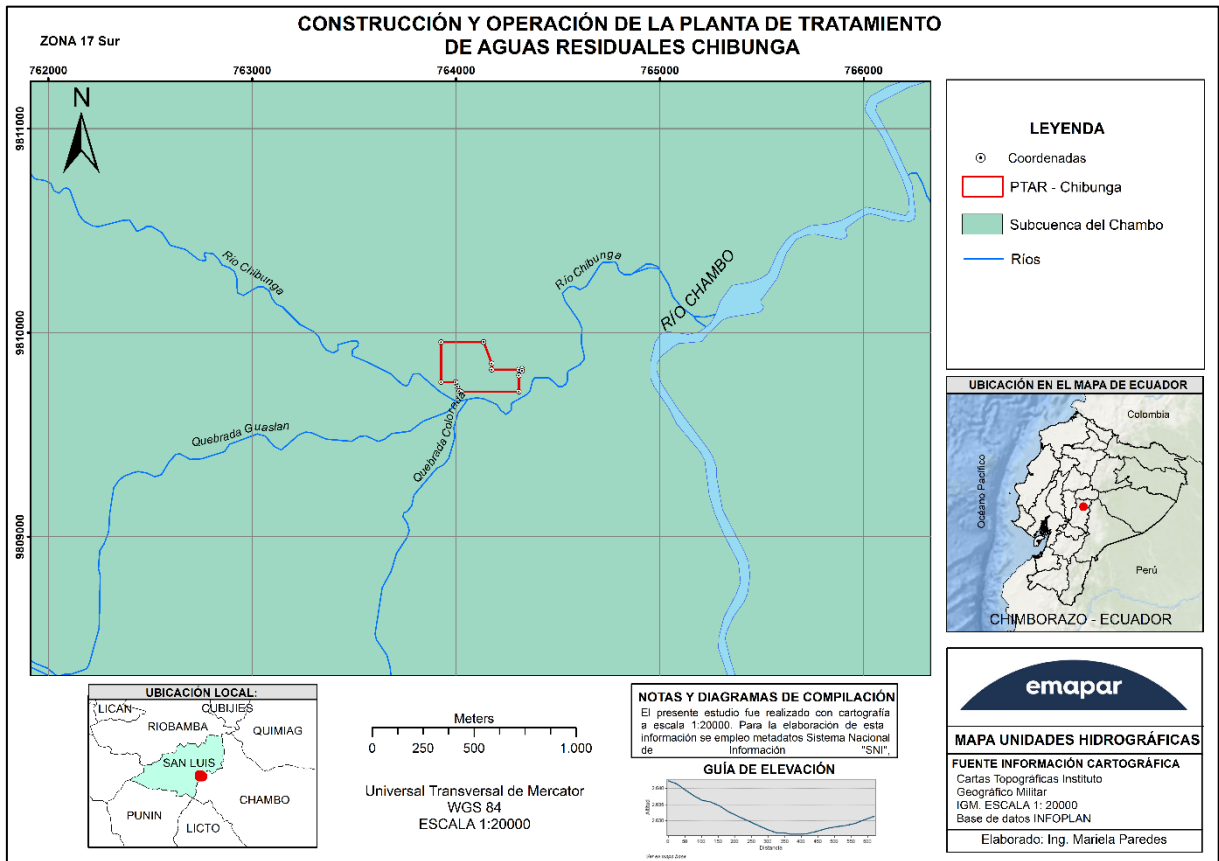
8.2.3.1. Hidrografía General

El cantón Riobamba forma parte de la cuenca hidrográfica del río Chambo; sus ríos nacen en los flancos de las cordilleras; son de corto recorrido y torrentoso por los fuertes desniveles del suelo. El río Chambo es el eje hidrográfico y el más importante, cuyas aguas se utilizan para el consumo humano y para regar las zonas bajas y secas. Existen otros ríos que son afluentes, con caudales menores que son alimentados por quebradas y vertientes que aumentan su caudal en época de lluvias. Generalmente estos ríos son torrentosos de aguas cristalinas y libres de contaminación, a excepción del río Chambo y Chibunga (Cueva, 2009).

Los ríos que encontramos en el cantón Riobamba son: Ganquis, Tililag, Chimborazo, Calera (Cajabamba), Chibunga, Chambo, Guano, Taullín, Blanco, Collantes, Tiaco Chico, Tiaco Grande, Chiniloma, Paylacajas, Daldal, Ishpi, Maguaso, Alao, Cuychi, Quilimas, Zanampala, Guargualla y Shayhua (Cueva, 2009).

La microcuenca del río Chibunga tiene un área de 488,29 Km² y una longitud de 54.62 km, está localizada dentro de la subcuenca del Chambo, su orientación es de noroeste a suroeste, atraviesa formando un estrecho y relativamente profundo valle, cruza la parroquia de San Luis con su pequeño caudal para riego de las comunidades ubicadas cerca de su desembocadura en el río Chambo.

Mapa 7. Hidrografía del área de implantación



Elaborado: Equipo Consultor
Ver Mapa 7 en el anexo 15

8.2.3.2. Hidrología Superficial y Subterránea

Como se mencionó en el ítem correspondiente a la hidrografía, el Río Chibunga es el principal recurso hídrico de la parroquia San Luis, parte del trayecto del río se encuentra ubicado dentro del AID del proyecto, no solo por estar a pocos metros de distancia del área de implantación del proyecto, sino porque es el cuerpo receptor de las aguas residuales que serán tratadas en la PTAR.

- Calidad de Agua Río Chibunga

Si bien es cierto la construcción de la PTAR aportará con un caudal proveniente de las descargas de la mayor parte de la ciudad de Riobamba, se debe considerar que la calidad de este recurso está vinculada también a otras actividades como: la agrícola, ganadera y otras relacionadas con las actividades antropogénicas; actualmente las aguas residuales de la ciudad de Riobamba son evacuadas de manera directa al Río Chibunga, sin embargo, con el fin de contar con una información de los parámetros actuales de la zona del proyecto se realizaron los muestreos para determinar la calidad de agua del mencionado recurso hídrico.

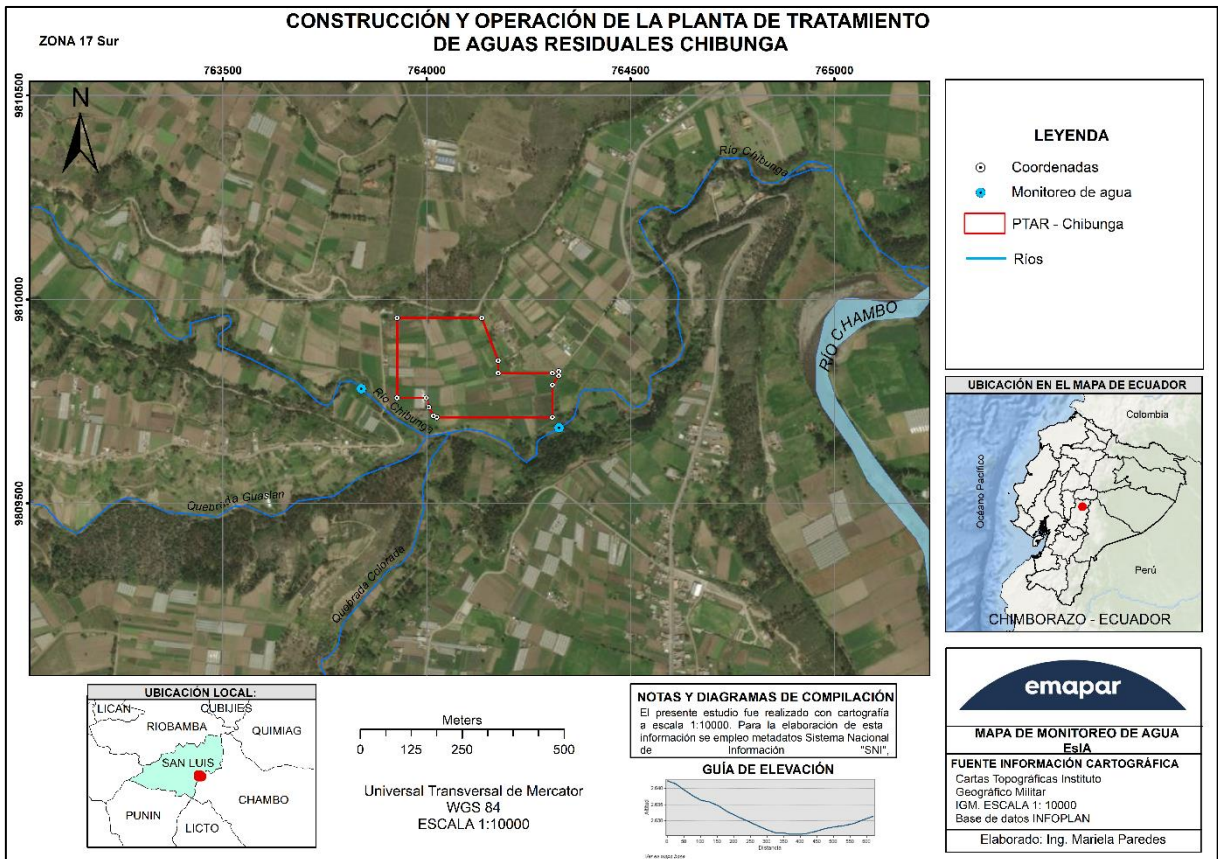
Los puntos de monitoreo fueron determinados como lo establece la metodología aplicada para muestreo en cuerpos hídricos que se realizan a 300 m antes y después del punto donde estará ubicada la descarga, en este caso se consideró la misma distancia desde el punto de implantación del proyecto aguas arriba y abajo del río Chibunga, la ubicación de los puntos seleccionados para los muestreos se encuentra graficados en el mapa No. 8.

Fotografías No. 10 y 11: Toma de muestras Río Chibunga



Fuente: Equipo Consultor

Mapa 8. Mapa de Monitoreo de aguas



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver Mapa 8 en el anexo 15

Los resultados obtenidos fueron comparados con la Tabla 2 del Anexo 1 del AM 097-A. Criterios de calidad admisible para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios que se adjuntan en el Anexo 5; también se consideró dos parámetros (Coliformes fecales) de la Tabla No. 3 Calidad de agua para riego agrícola, donde se determinó que varios de los parámetros se encuentran fuera de los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente, lo cual evidencia estado actual de la calidad del agua del mencionado cuerpo hídrico previo a la construcción de la PTAR.

Tabla 11. Ubicación de los muestreos y Resultados monitoreo Río Chibunga

Agua – Río Chibunga						
No.	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	RESULTADO Muestra 1	RESULTADO Muestra 2	ANÁLISIS
				COORDENADA	COORDENADA	
				X 763842 Y 9809786	X 764326 Y 9809685	
1	Amoniaco	mg/l	1.54	>7.63	>7.63	NO CUMPLE
2	Cloro libre Residual	mg/l	0.01	< 0.10	< 0.10	CUMPLE
3	Grasas y aceites	mg/l	0.3	< 2	< 2	NO CUMPLE
4	Hidrocarburos totales	mg/l	0.5	< 0.2	< 0.2	CUMPLE
5	Oxígeno disuelto	%	>80	90.7	95.2	CUMPLE
6	Fenoles	mg/l	0.001	< 0.02	< 0.02	CUMPLE
7	Coliformes fecales	NMP/100 mL	1000	1700	2000	NO CUMPLE
8	Coliformes Totales	NMP/100 mL	1000	35000	54000	NO CUMPLE
9	Plaguicidas Organoclorados totales	mg/l	10 ug/l	< 0.00012	< 0.00012	CUMPLE
10	Organofosforados Totales	mg/l	10 ug/l	< 0.00046	< 0.00046	CUMPLE
11	Piretroides	mg/l	0.05	< 0.00008	< 0.00008	CUMPLE
12	Potencial Hidrogeno	Unidad pH	6.5-9	7.52	7.69	CUMPLE
13	Tensoactivos	mg/l	0.5	< 0.05	< 0.05	CUMPLE
14	Nitritos	mg/l	0.2	< 0.04	< 0.04	CUMPLE
15	Nitratos	mg/l	13	11.51	15.56	CUMPLE
16	Demanda Química de Oxígeno	mg/l	40	61	75	NO CUMPLE
17	Demanda Bioquímica de Oxígeno (5días)	mg/l	20	28	32	NO CUMPLE
18	Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	Max. Incremento de 10% de la condición natural	264	160	-
19	Arsénico	mg/l	0.05	< 0.01	< 0.01	CUMPLE
20	Cadmio	mg/l	0.001	< 0.0008	< 0.0008	CUMPLE
21	Plomo	mg/l	0.001	0.006	0.008	CUMPLE
22	Selenio	mg/l	0.001	< 0.01	< 0.01	CUMPLE

Fuente: Informe CESTTA, A-214-21 Y A-215-21

Con base a los resultados obtenidos en el muestreo realizado se puede establecer que existe una concentración alta de coliformes fecales, este parámetro constituye un indicador de contaminación bacteriana ya que los coliformes son contaminantes comunes del tracto gastrointestinal tanto del hombre como de los animales de sangre caliente, por lo cual nos da una idea clara del estado actual del recurso por las descargas de aguas residuales que se están descargando en el río.

Por otro lado, dentro de los resultados se puede evidenciar que los parámetros como: DQO Y DBO5 también se encuentran fuera del límite permisible, lo que indica que el recurso hídrico actualmente presenta una carga

elevada de materia orgánica por lo cual se necesita mayor cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos para la estabilización y degradación de la materia.

Es importante indicar que la etapa de construcción en la cual se desarrollarán las obras civiles se encuentran a una distancia prudencial del río por lo cual no afectará a la calidad del agua, con respecto a la etapa de operación el objetivo del proyecto justamente es contribuir al mejoramiento de las condiciones actuales del recurso a través del tratamiento de las aguas residuales previo su descarga, no obstante en el PMA se definirán las medidas para prevenir cualquier tipo de afectación.

Para la etapa de operación se tomará en consideración los mismos puntos de monitoreo que se detallan en el Mapa No. 8, más dos puntos adicionales que corresponden a la entrada del afluente a la PTAR y el punto donde se descargan las aguas tratadas.

- Fuentes de agua para consumo humano

Se puede indicar que los pobladores del sector se abastecen de agua para consumo humano mediante pozos particulares que han sido gestionados por cada una de las personas que residen en el sector.

Una de las vertientes que se puede identificar de manera visual y de la cual se beneficia una de las familias que se encuentran dentro del AID se encuentra ubicada en el margen derecho aguas abajo del Río Chibunga en las coordenadas WGS 84 (763952E - 9809653N) aproximadamente a unos 100 m de distancia del área de implantación (AII); el agua procedente de esta vertiente es captada en un tanque de hormigón y desde ahí trasladada a través del acarreo manual ya que no cuentan con los recursos para la instalación de tubería para su transporte, por otro lado, se debe mencionar que esta fuente es utilizada también por los pobladores del sector para actividades domésticas como el lavado de ropa, cuyo efluente es descargado directamente al Río Chibunga dentro del área de gestión del proyecto, lo cual puede afectar a los parámetros de calidad del recurso hídrico.

Fotografía No 12 y 13: Vertiente y lavandería comunal



Fuente: Equipo Consultor

- Agua para uso agrícola

Las aguas del Río Chibunga, son utilizadas a lo largo de su trayecto en las actividades agrícolas del sector, actualmente dentro del AID del proyecto existe una acequia la cual abastece del recurso hídrico a terrenos colindantes, por otra parte, de la información solicitada a la entidad competente (MAATE) no existen adjudicaciones de uso de aprovechamiento de agua de consumo humano y riego dentro del área de implantación del proyecto. Anexo 4.

Se debe mencionar que la acequia a la cual se hace referencia inicia en las coordenadas 753593E-9809859N y finaliza en las coordenadas WGS 84 (764455E-9810101N), con una longitud aproximada de 1 Km y un ancho de 0.80 m, parte de su trayecto atraviesa la parte central del área de implantación del proyecto.

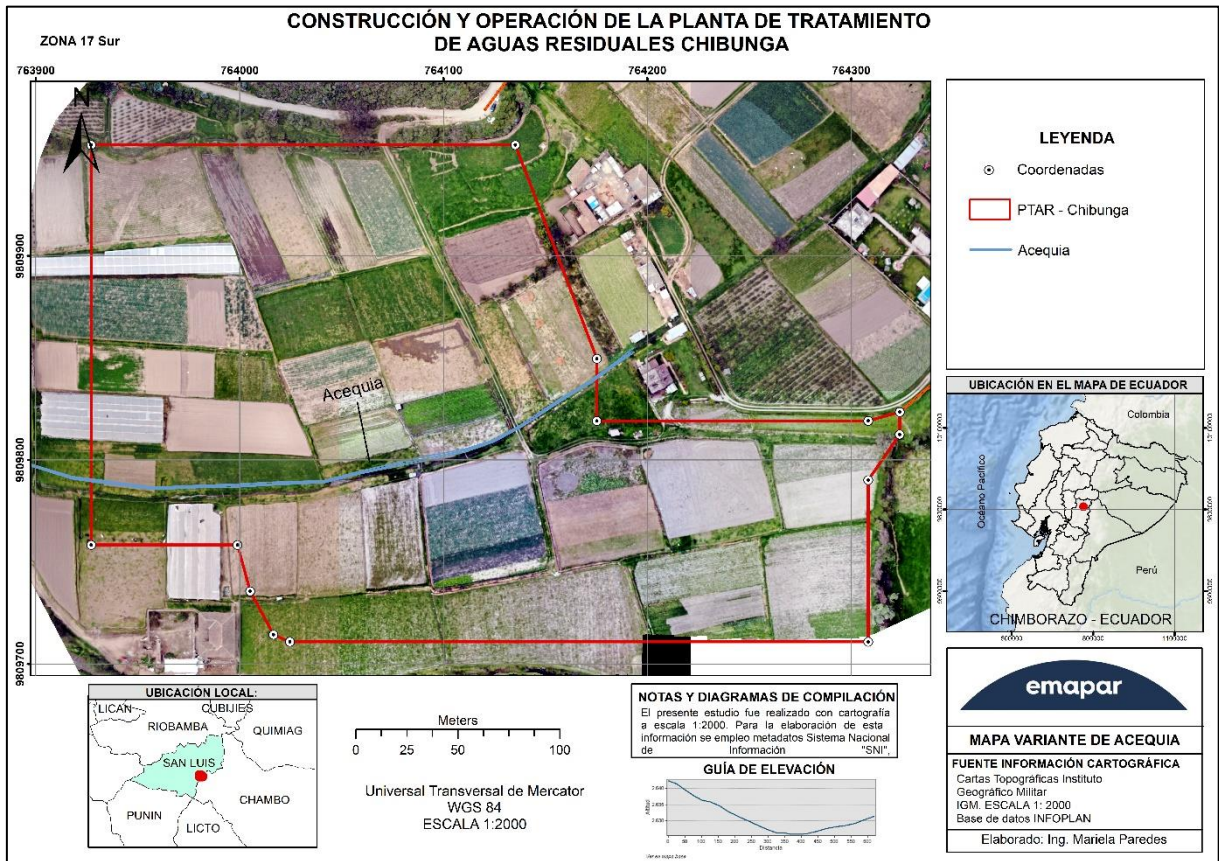
Fotografía No. 14,15 y 16 Acequia AID



Fuente: Equipo Consultor

Con el fin de garantizar que los terrenos ubicados aguas abajo que se benefician del recurso hídrico a través de esta acequia no se vean afectados por el corte del cauce, se deberán ejecutar las obras civiles necesarias, para lo cual se deberá obtener el permiso respectivo ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, en base a la normativa ambiental vigente, cabe mencionar que los trabajos se llevarán a cabo previo a la construcción de la PTAR.

Mapa 9. Variante de la acequia



Fuente: EP EMAPAR
Elaborado por: Equipo Consultor
Ver Mapa 9 en el anexo 15

8.2.4. RECURSO AIRE

En el recorrido del AID donde se va a implantar el proyecto, se pudo observar que no existen industrias que aporten con emisiones que puedan afectar a la calidad del aire, la zona es eminentemente agrícola en la cual existe un desarrollo urbano mínimo por lo que se puede mencionar que las características del recurso aire son relativamente buenas.

Dentro del AII existen puntos que se pueden considerar como aporte de material particulado en el aire debido al tráfico vehicular que se realiza por caminos de tercer orden, como volquetas que ingresan a la cantera de materiales pétreos que se encuentra ubicada a un km de distancia aproximadamente, pero que en realidad no es un factor significativo que afecte a la población.

8.2.4.1. Ruido (Nivel de Presión Sonora)

Con el fin de contar con información inicial de los niveles de ruido en el ambiente, se llevó a cabo la determinación de puntos de monitoreo para el período diurno, como criterio general se estableció la ubicación de las viviendas y caminos que, en la etapa de construcción, operación/ mantenimiento, cierre y/o abandono que pueden verse afectados por la generación de niveles más altos de ruido por el uso de maquinaria y equipos.

El monitoreo de ruido ambiental en el AID del proyecto fue realizado por el laboratorio CESTTA el 19 de marzo del 2021, mediante el uso de sonómetro marca 3M cuyos datos de calibración corresponden al código LCGEI-0090-01. Anexo 6

Fotografía No. 17 y 18: Monitoreo de ruido



Fuente: Equipo Consultor

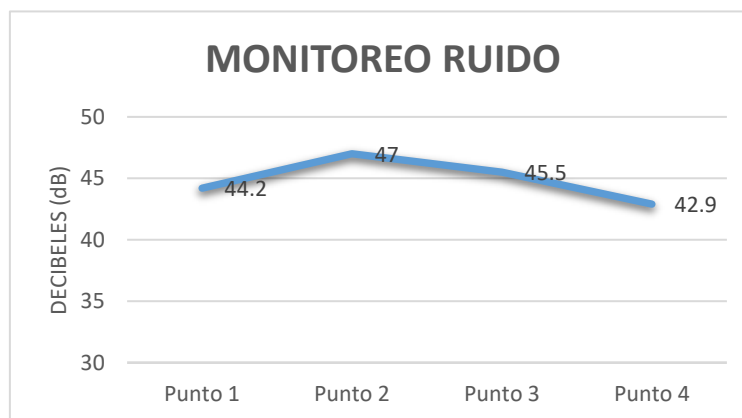
Tabla 12. Ubicación y resultados muestreo calidad de aire

Punto de muestreo	Código de la muestra	Coordenadas (DATUM WGS 84)		Tipo de Zona según Uso de suelo	Valor Límite permisible dB (A)	Método/ Norma	Resultado	Análisis
		ESTE	NORTE					
1	R-075-21	764126	9809974	Agrícola - residencial	65 Diurno	PEE/CESTTA /57 ISO1996-2 2017	44,2	CUMPLE
2	R-076-21	763923	9809982				47.0	CUMPLE
3	R-077-21	763917	9809730				45.5	CUMPLE
4	R-078-21	764308	9809816				42.9	CUMPLE

Fuente: Informe Cestta, marzo 2021

El método de medición se realizó mediante 5 repeticiones de 15 segundos cada uno, de acuerdo a la metodología establecida en el AM 097-A Anexo 6 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles máximos de vibración y metodología de medición.

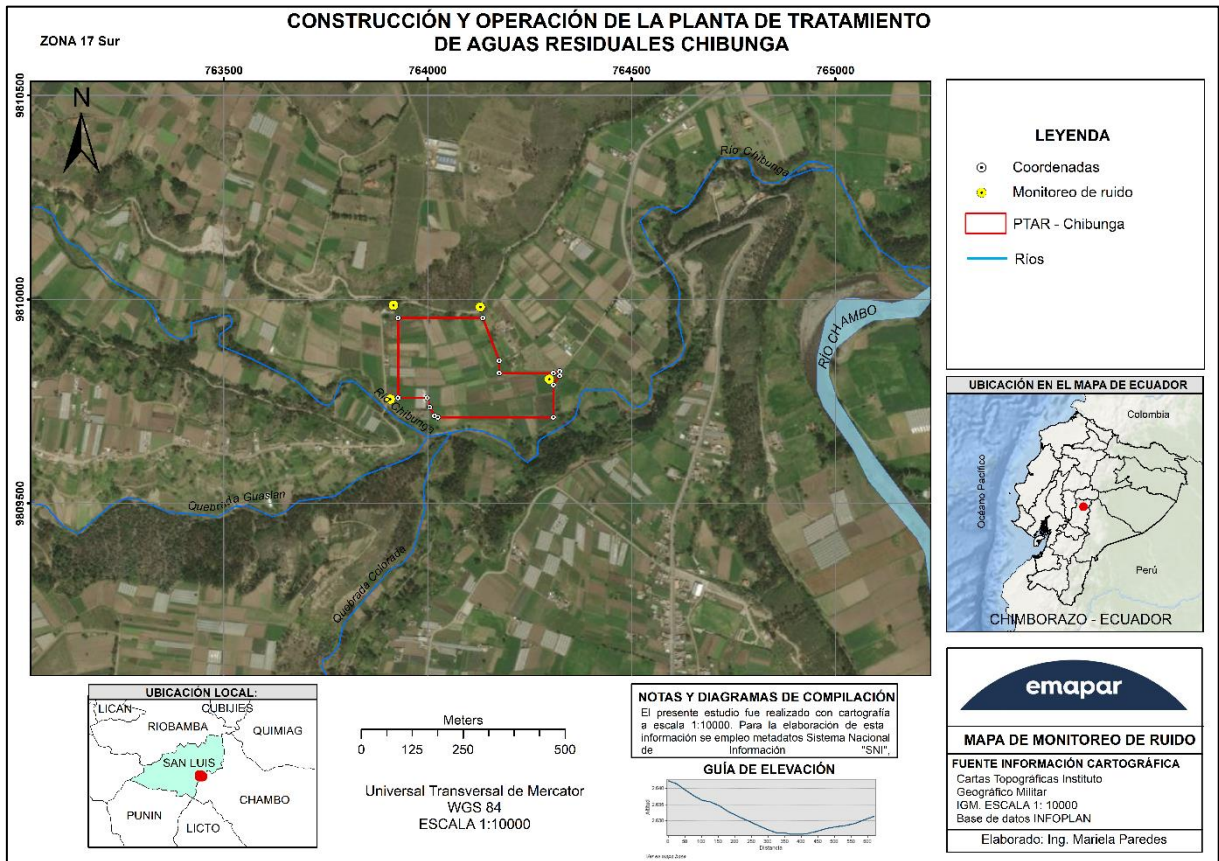
Gráfico 6. Resultados de monitoreo de ruido



Elaborado: Equipo consultor

Del monitoreo de ruido ambiental realizado en cada uno de los puntos presenta un resultado entre 42.9 y 47.0 dB que están bajo el valor de 65 dB que corresponde al máximo permisible para fuentes fijas de ruido para una zona agrícola- residencial, por lo cual en la zona de influencia del proyecto no presenta contaminación acústica.

Mapa 10. Monitoreo de ruido área de implantación proyecto



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver Mapa 10 en el anexo 15

Cabe destacar que en la etapa de construcción el ruido que se genere por el uso de equipos y maquinarias será temporal, por lo que el personal de la obra y población del AID serán quienes estarán en contacto con las posibles afectaciones que puedan producirse; no obstante, en el PMA se establecerán las medidas ambientales preventivas y de mitigación correspondientes.

8.3. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

El Ecuador a pesar de su limitada extensión geográfica, es uno de los países más biodiversos del mundo, ubicado en la zona ecuatorial del planeta y atravesado por la cordillera de los Andes presenta un sinfín de zonas climáticas y ecosistemas lo que deriva en una gran diversidad de especies tanto animales como vegetales

Su riqueza biológica se refleja en toda una gama de organismos. El 10% de las especies de plantas vasculares del mundo se encuentran en un área que apenas representa el 2% de la superficie total de la Tierra. Sus diversos ecosistemas han interactuado de múltiples formas a lo largo de la historia geológica.

El Ecuador ocupa el segundo país en diversidad de vertebrados endémicos por unidad de territorio, (13 especies en una extensión de menos de 500 km²). El tercer país con más diversidad de anfibios en el mundo (más de 400 especies). Posee el cuarto lugar (17% de especies de todo el mundo existen en nuestro territorio) de las especies de aves. El quinto puesto en diversidad de mariposas en todo el mundo. El 18% del territorio del Ecuador está considerando como área protegida, con el fin de garantizar y conservar la riqueza natural que existe dentro de estas zonas (Estrella, 2015).

Los bosques existentes en las zonas interandinas se han caracterizado siempre por la complejidad de la fauna y flora encontrada ahí, la cual debido a las actividades antrópicas extractivistas se ha visto afectada de manera muy grave.

La región sierra además de presentar una vegetación silvestre de formidables características, también aporta con suelos aptos para el aprovechamiento humano, haciendo de esta región un sector agrícola y ganadero de interés nacional.

8.3.1. OBJETIVOS

- Levantar información biótica de los diferentes componentes de flora y fauna mediante metodologías estandarizadas.
- Establecer el estado actual de la zona de influencia en donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas residuales Chibunga mediante análisis estadísticos y ecológicos de los distintos componentes bióticos.

8.3.2. ÁREA DE ESTUDIO

El lugar en donde se construirá la Planta de Tratamiento Chibunga se encuentra en la provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, de acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), se encuentran dentro del ecosistema **Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes (BsMn03)**. Este tipo de ecosistema se encuentra desde los 2000 hasta los 3200 msnm y presenta bosques siempreverdes multiestratificados, el dosel alcanza entre 20 a 25 m (Valencia et al. 1999). Los árboles están cubiertos de briofitos y se puede observar, una gran representatividad de familias de plantas epifitas vasculares como: Araceae, Orchidaceae, Bromeliaceae y Cyclanthaceae. Este tipo de ecosistema ha desaparecido o se encuentra muy restringido por los efectos de la quema, pastoreo o por la ampliación de la frontera agrícola, los remanentes de vegetación original se encuentran generalmente en pendientes pronunciadas, barrancos y otros sitios poco accesibles. En particular, en los flancos interiores de la cordillera hacia los valles interandinos.

El área que rodea la zona de la PTAR presenta zonas abiertas con presencia de casas, zonas con cultivos de subsistencia, vegetación arbustiva, matorrales y árboles esporádicos principalmente de eucalipto.

8.3.3. PUNTOS DE MUESTREO

La ubicación de los puntos de muestreo se estableció tomando como referencia la información previa existente (cartografía y planos de implantación), para luego visitar el área y de acuerdo a las características ecológicas del sitio se determinó y delimitó las zonas a muestrear para los componentes de flora y fauna. Adicional a esto, en los componentes de fauna acuática se estableció dos puntos de muestreo los cuales están localizados en la zona de descarga de la planta en el Río Chibunga considerando que este cuerpo de agua será utilizado por la Planta de Tratamiento.

En estas zonas se pudo evidenciar un alto grado de intervención antropogénica con la presencia de casas, zonas de cultivos, potreros y pastizales.

Para llevar a cabo el proceso de monitoreo y recolección de muestras en el área de estudio se obtuvo el permiso de recolección de especies de vida silvestre por parte del Ministerio del Ambiente mediante Oficio No. MAAE-DZ3-2021-1020-O que se adjunta en el anexo 7.

Se consideró muestreos cualitativos para los componentes de Flora, Mamíferos, Aves, Anfibios y Reptiles y muestreos cuantitativos para los componentes de Peces y Macroinvertebrados (fauna acuática), el levantamiento de información se evidencia a través del registro fotográfico que se adjunta en el anexo 7.

Como parte del trabajo de recolección de especímenes en proyectos de desarrollo de mediano y alto impacto, se obtuvo el permiso de recolección de especies de vida silvestre por parte del Ministerio del Ambiente para el componente de Macroinvertebrados (Oficio No. MAAE-DZ3-2021-1020-O que se adjunta en el anexo 7). Las muestras obtenidas en el área de estudio fueron entregadas al Departamento de Biología de la Escuela Politécnica Nacional para su custodia, en el anexo 7 se adjunta el Oficio No. MEPN-Ent-Recepción-2021-030 mediante el cual se evidencia su entrega.

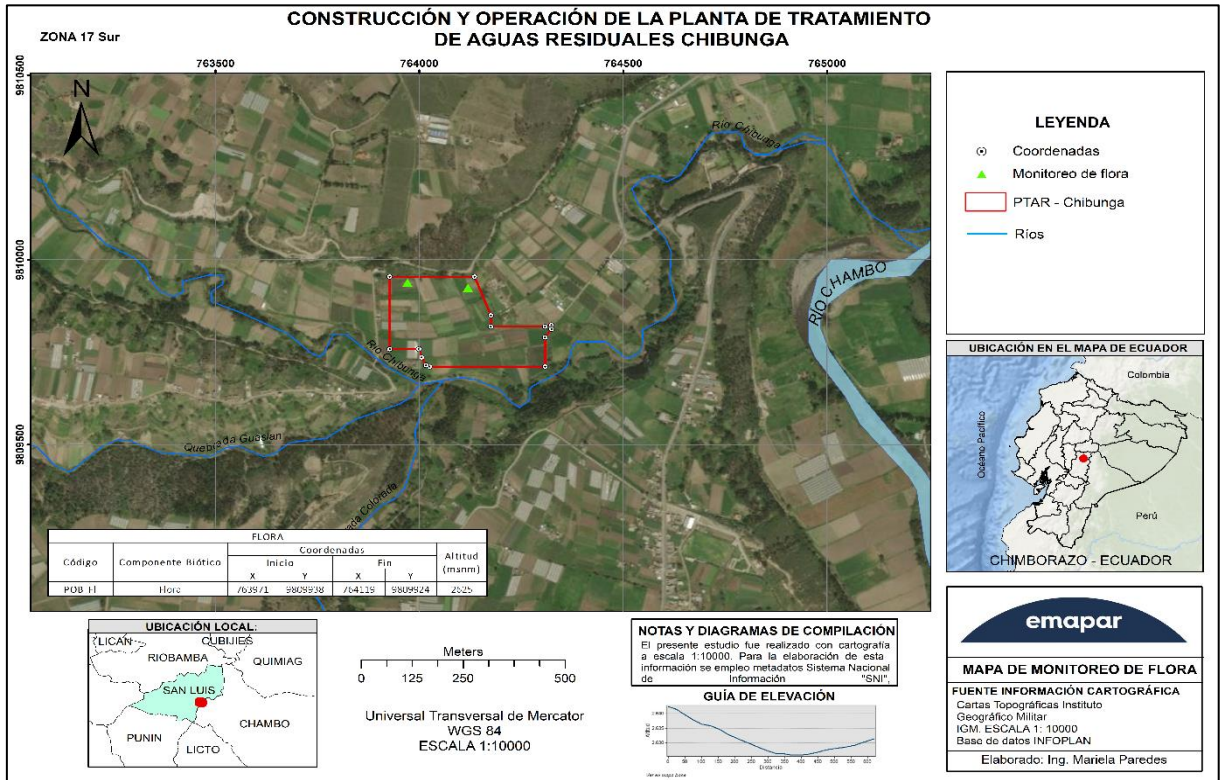
Tabla 13. Puntos de Muestreo Componente Biótico

Código	Componente Biótico	Fecha	Coordenadas				Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Extensión	Tipo de muestreo
			Inicio		Fin						
			X	Y	X	Y					
POB-FI	Flora	26/04/2021	763971	9809938	764119	9809924	2625	Zonas con cultivos de subsistencia y pastizales	Transecto de Observación directa	150 m	Cualitativo
POB-FT	Mamíferos-Aves - Anfibios y reptiles	26/04/2021	764092	9809900	764271	9809646	2620	Zonas con cultivos de subsistencia y pastizales	Transecto de Observación directa	300 m	Cualitativo
PMB-MI1	Macro invertebrados	26/04/2021	763932	9809699	764010	9809654	2622	Río de 6 m de ancho aproximadamente 1 m de profundidad de aguas turbias, de corriente rápida con sustrato rocoso. Vegetación de ribera conformada por arbustos	Red Surber	100 m	Cuantitativo
PMB-IC1	Peces	26/04/2021	763932	9809699	764010	9809654	2620	Río de 6 m de ancho aproximadamente 1 m de profundidad de aguas turbias, de corriente rápida con sustrato rocoso. Vegetación de ribera conformada por arbustos	Atarraya-Anzuelo	100 m	Cuantitativo
PMB-MI2	Macro invertebrados	26/04/2021	764134	9809665	764228	9809596	2614	Río de 8 m de ancho aproximadamente 1 m de profundidad de aguas turbias, de corriente rápida, con sustrato rocoso. Vegetación de ribera conformada por arbustos	Red Surber	100 m	Cuantitativo
PMB-IC2	Peces	26/04/2021	764134	9809665	764228	9809596	2614	Río de 8 m de ancho aproximadamente 1 m de profundidad de aguas turbias, de corriente rápida, con sustrato rocoso. Vegetación de ribera conformada por arbustos	Atarraya-Anzuelo	100 m	Cuantitativo

POB-FI: Punto de observación Biótico Flora; POB-FT: Punto de observación Biótico Fauna terrestre; PMB-IC: Punto de Muestreo Biótico Peces; PMB-MI: Punto de Muestreo Biótico Macro invertebrados

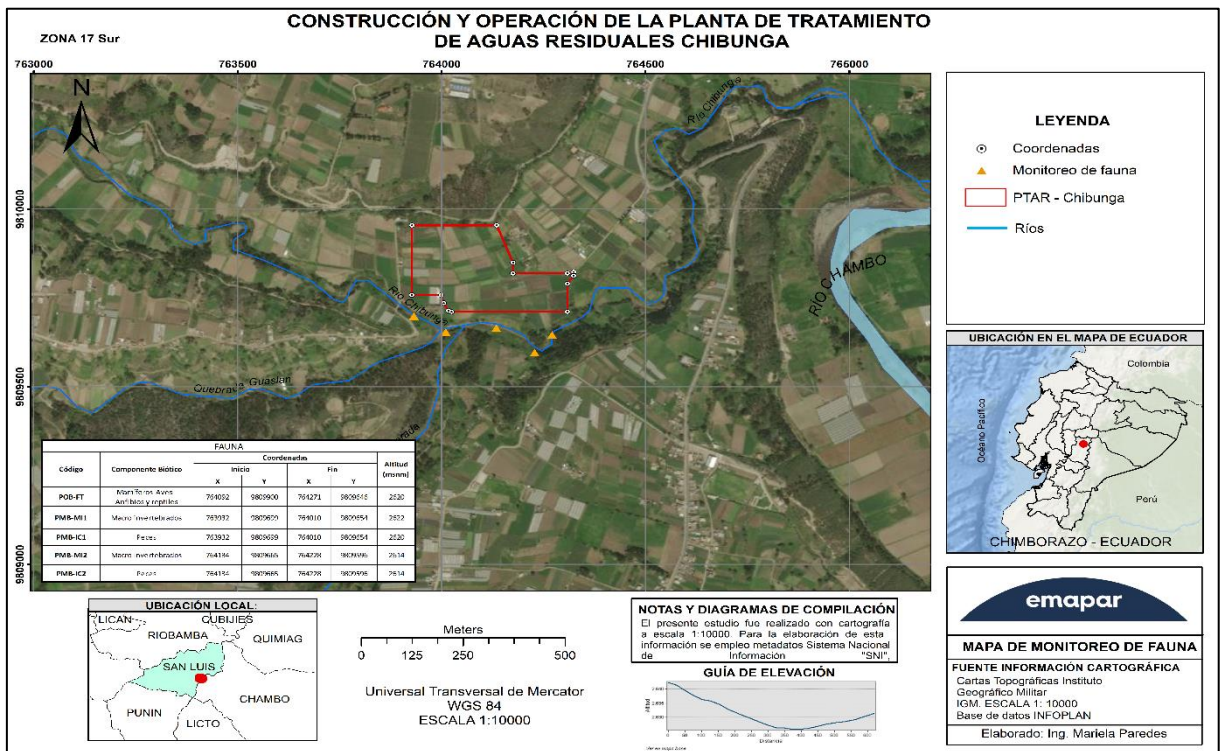
Fuente: Equipo Consultor

Mapa 11. Puntos Monitoreo componente Flora



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver mapa 11 en el anexo 15

Mapa 12. Puntos Monitoreo componente Fauna



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver mapa 12 en el anexo 15

8.3.4. METODOLOGÍA

A continuación, se describe cada una de las metodologías aplicadas para cada componente biótico.

8.3.4.1. Flora

El estudio se dividió en dos fases para obtener los resultados. La primera una fase de campo y una fase de Laboratorio o procesamiento de información

- Fase de Campo

El análisis cualitativo consiste en caracterizar los tipos de vegetación de las áreas de estudio, antes descritos, en el menor tiempo posible. Esta metodología está basada en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas, que se utilizan para caracterizar vegetaciones comunes y conocidas mediante la técnica de observación directa (Sayre et al, 2002). En el área de estudio se realizó el recorrido en un transecto de observación identificando los grupos florísticos más comunes y dominantes en los diferentes estratos de vegetación.

- Fase de Laboratorio

Una vez ejecutada la fase de campo, con los datos y fotografías obtenidas de los especímenes botánicos se llevó a cabo la identificación y determinación de las especies registradas (Cerón, 2005). Con la ayuda de bibliografía especializada como el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen & León, 1999), colecciones del Herbario Nacional QCNE, Enciclopedia de la Plantas Útiles del Ecuador (de la Torre *et al.*, 2008) y la base de datos (Trópicos, 2011).

8.3.4.2. Fauna

❖ Mastofauna

Para el presente estudio se utilizó las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida con modificaciones y criterios de Albuja (1983), Suárez y Mena (1994) y Tirira (2007), las mismas que facilitaran el trabajo de campo, así como la recolección de información.

Fase de campo

Tomando en cuenta la ubicación y en el área de estudio se procedió a utilizar diferentes metodologías que se describen a continuación:

Los recorridos para el registro de mamíferos se los realizó en un transecto de 300 metros y se los realizó durante la mañana y tarde. Dentro del transecto se aplicaron las siguientes metodologías.

Observación Directa. - Esta técnica es quizá la más clásica dentro del estudio de vida silvestre, siendo también la más económica, pues en el campo se requerirá únicamente de unos binoculares o linterna, según el caso, un reloj y una libreta de apuntes.

Identificación de huellas y otros rastros. - Existen especies de mamíferos de los cuales es difícil obtener datos debido a sus patrones de actividad, ecología, entre otras causas. Considerado como un valioso método para conocer los hábitos de los animales; sin embargo, es una técnica que requiere una correcta interpretación para ser comprendida y analizada. Se requiere de una vasta experiencia. Se considera como huella o rastro toda señal que nos indique la presencia de una especie en la zona. Entre los rasgos más frecuentes tenemos: los sonidos, vocalizaciones, impresiones de pisadas, restos fecales, madrigueras, comederos presencia de pelo, cadáveres, huesos, marcas en árboles.

Adicional a esto se realizó entrevistas informales a los pobladores del sector, utilizando láminas de las especies registradas en el Ecuador para evitar sesgos en la información, este tipo de registro se hizo únicamente para aquellas especies grandes, con características morfológicas fácilmente apreciable y que no provoquen error en los entrevistados.

❖ Avifauna

La aplicación de metodologías para el registro de la avifauna depende directamente de las condiciones de conservación del Ecosistema existente en las áreas de influencia, por lo cual la metodología original fue adaptada a las condiciones del estudio, el trabajo de campo para el registro y análisis de la avifauna, se basa en algunos criterios establecidos en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida Suárez y Mena (1994). A continuación, se describe la metodología aplicada.

Transectos de Observación. Por la relativa facilidad que existe para observar aves, la realización de transectos para la identificación de las mismas mediante observación directa y sus cantos se convierte en el método más efectivo para determinar riqueza y abundancia (Parker, 1991; Lacher y Brades, 2005; Villarreal *et al.*, 2006). De esta manera se pueden determinar áreas sensibles como comederos, sitios de anidación, entre otros. En el área de estudio se recorrió transectos, donde se registraron las aves que se encontraban hasta 50 metros de cada lado del observador (Bibby *et al.*, 1998). Los recorridos fueron realizados por la mañana y en la tarde.

Los registros visuales son confirmados mediante la utilización de guías de campo de aves del Ecuador, como lo son la de Ridgely & Greenfield (2006) y Navarrete & McMullan (2013). Para la identificación auditiva de registros de los que no se tengan certeza se realizarán las comparaciones con la base de datos en línea Xenocanto (2015).

En caso de no tener clara una identificación ya sea visual o auditiva se procederá a tomar fotografías y para su posterior confirmación con las herramientas antes mencionadas.

❖ Herpetofauna

La metodología empleada para la obtención de registros herpeto-faunísticos corresponde a técnicas de muestreo detalladas por Heyer *et al.* (1994), y estandarizadas en el Manual para Coordinar Esfuerzos para el Monitoreo de Anfibios en América Latina (Lips, K, Rehacer, J, Young, E. 1999-2001).

Transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV): La metodología aplicada incluyó capturas diurnas de anfibios y reptiles en un transecto lineal. Todos los especímenes de anfibios y reptiles capturados in situ en las áreas de estudio fueron identificados en el campo, mediante la experiencia del investigador y mediante el uso de claves taxonómicas.

❖ Ictiofauna

El estudio íctico se lo llevó a cabo en el Río Chibunga, ubicado dentro del área de influencia de la planta de Tratamiento.

En primer lugar, se caracterizó el cuerpo de agua a muestrearse, como tipo de vegetación circundante, sustrato, velocidad de corriente, para, de acuerdo a estas características emplear las artes de pesca propuestas. La aplicación de técnicas de muestreo se basó en la metodología propuesta para Evaluaciones Ecológicas Rápidas en períodos cortos, propuestas por el convenio Ramsar (2010), esta metodología proporciona información cuantitativa necesaria para determinar la composición y estado de conservación de la ictiofauna local.

Las técnicas de pesca utilizadas se describen a continuación y su aplicación dependen de las condiciones propias del cuerpo de agua a ser estudiado:

Atrarraya: Red circular en forma de sombrilla de 3 m de diámetro, está compuesta por una línea de plomos en los bordes, conformando bolsas pequeñas sucesivas; y unida a una cuerda para jalar en el centro. Esta red se utiliza en aguas poco profundas y no muy corrientosas (Espinosa, 2014). Los peces capturados mediante este método son colocados en baldes con agua para evitar su muerte, posteriormente son fotografiados e identificados mediante guías de campo y finalmente son devueltos a su hábitat.

❖ **Macroinvertebrados Acuático**

Para establecer los puntos de muestreo se consideró como criterio primordial tramos de los afluentes lo más naturales posibles, con vegetación ribereña y variedad de hábitats característicos del área de estudio, velocidad del agua, tipo de sustrato, profundidad, entre otras, estableciendo preferencia por sitios libres de obstáculos que impidan las actividades de recolección de macroinvertebrados.

Fase de campo

Para la recolección de macrobentos se utilizó una red surber con dimensiones de 30 cm de ancho, 30 cm de alto y 40 cm de profundidad. Esta técnica de muestreo permite obtener una muestra significativa de este componente. En los afluentes del área de estudio se estableció un transecto longitudinal y cada 10 metros se realizó estaciones de muestreo, la colecta se realizó río arriba trazando coordenadas de ubicación esto se repitió en cada punto de muestreo, esta técnica se aplicó en la ribera mediante la remoción del sustrato, ocupando los hábitats y micro hábitats de los cuerpos de agua.

Los individuos colectados fueron conservados en alcohol al 75 % y almacenados en fundas ziplog etiquetadas con el punto de muestreo correspondiente; para su posterior identificación en laboratorio.

Fase de laboratorio

Se identificó y contabilizó a los macroinvertebrados acuáticos colectados con instrumentos de laboratorio adecuados como estereomicroscopio y el uso de claves taxonómicas, bibliografía como (Roldán, 1988, 2003) y se identificó hasta el mayor nivel taxonómico posible.

8.3.5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

- Puntos Cualitativos

La información registrada de los componentes bióticos mediante muestreos cualitativos será analizada en aspectos de riqueza es decir presencia o ausencia de especies. Adicional se presenta información de los aspectos ecológicos y el estado de conservación.

- Puntos Cuantitativos

Considerando que los resultados de los métodos cuantitativos son registros de capturas se puede aplicar índices de diversidad, abundancia relativa, abundancia absoluta, curvas de acumulación de especies, índices no paramétricos entre otros aspectos.

Estos parámetros se los aplica en los componentes de Ictiofauna y Macroinvertebrados acuáticos.

8.3.6. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos en campo, se los procesó en hojas de cálculo de Excel, mientras que, para el tratamiento estadístico se utilizó los programas (Past 3.2 y Estimates 9.1), adicional se efectuó la revisión de literatura científica referente.

Riqueza

Proporciona información acerca del número neto de especies (número de especies, géneros, familias y órdenes registrados) en un determinado espacio (Moreno, 2001).

Abundancia

Número total de individuos de la zona de muestreo (Moreno, 2001).

Diversidad

Índice de diversidad de Shannon

Este índice toma en cuenta los componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Magurran, 1987). Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). La fórmula de cálculo es:

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

Σ = sumatoria

log = logaritmo natural

p_i = proporción de la muestra (n_i/n), que representa el número total de individuos de una especie (n_i) dividido para el número total de individuos de todas las especies (n).

Los valores del índice de Shannon-Wiener inferiores a 1.5 se consideran como de diversidad baja, entre 1.6 y 3.0 se considera como media, y los iguales o superiores a 3.1 como diversidad alta, según indica Magurran (1987). Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor.

Índice de Dominancia de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Marrugan, 1987). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Moreno & Halffter, 2001).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

En programas como Past (Simpson 1-D) la interpretación es del rango entre 0-0,35 como diversidad baja; el rango entre 0,36-0,75 como diversidad media; y el rango entre 0,76-1 como diversidad alta.

Curva de Acumulación de Especies

Esta curva permite establecer la representatividad del muestreo y estimar la riqueza de especies del área evaluada. Este análisis permite comparar los valores de riqueza observados, con los valores estimados, a partir de los estimadores no paramétricos como (Chao 1). Se calcula mediante la fórmula:

$$S = D + f_1 / 2 f_2$$

Dónde:

D = Número total de especies observado en la muestra

f_1 = Número de especies que están representadas exactamente una vez en la muestra (con un solo individuo)

f_2 = Número de especies representadas exactamente dos veces en la muestra (con dos individuos).

8.3.6.1. Aspectos Ecológicos Ictiofauna

Se evaluó los aspectos ecológicos que presenten relación con el estado de conservación de los recursos hídricos, así si existiesen grados de alteración en los mismos, estos aspectos serían indicadores de dichas alteraciones. Para la determinación de aspectos ecológicos se revisó literatura en donde se realiza un análisis de gremios ecológicos, hábito, distribución vertical y sociabilidad (Galvis et al., 2006).

8.3.6.2. Aspectos Ecológicos Macroinvertebrados

INDICE BMWP (Biological Monitoring Working Party)

Es un índice que se calcula sumando las puntuaciones asignadas a los distintos taxones encontrados en las muestras de macroinvertebrados. La puntuación se asigna en función del nivel de tolerancia de los macroinvertebrados a ciertos grados de contaminación. La clasificación de las aguas según este índice, adquiere valores comprendidos entre 0 y un máximo indeterminado que, en la práctica, no suele superar 200 puntos.

Existen familias o géneros que presentan puntuaciones altas debido a que solo se presentan en aguas donde no hay contaminantes o si los hay son muy pocos, mientras otros existen en aguas muy contaminadas, debido a sus costumbres de fagocitosis. (Roldan, 1988, 1999, 2003) características, que se clasifican en 6 categorías o clases de acuerdo al rango otorgado bajo los siguientes criterios que evalúan el hábitat conforme al índice BMWP-Col (Roldan, 2003).

Tabla 14. Hábitat conforme al índice BMWP-Col

FAMILIAS	PUNTUACIÓN
Perlidae, Leptophlebiidae, Euthyplocidae, Oligoneuridae, Helicopsychidae, Calamoceratidae, Odontoceridae, Pylodactylidae, Gomphidae, Polythoridae, Lampiridae, Psephenidae, Blepharoceridae	10
Baetidae, Leptoceridae, Hyalellidae, Polycentropodidae, Hydroptilidae, Xiphocentronidae, Simuliidae, Hydrobiosidae, Pleidae, Philopotamidae, Corydalidae, Saldidae, Lestidae, Pseudothelphusidae.	8
Calopterygidae, Glossosomatidae, Corixidae, Scirtidae, Leptohiphidae	7
Coenagrionidae, Ancyliidae, Lutrochidae, Noteridae, Aeshnidae, Libellulidae, Elmidae, Staphylinidae, Dryopidae.	6
Hydropsychidae, Dugesiidae, Gelastocoridae, Notonectidae.	5
Curculionidae, Chrysomelidae, Tabanidae, Tipulidae, Ceratopogonidae, Pschycodidae, Pyralidae, Belostomatidae, Mesovelidae, Dolycopodidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Naucoridae, Scarabidae.	4
Glossiphoniidae, Physidae, Lymneidae, Neptidae, Planorbidae, Hydrometridae, Gyrinidae, Hydrophilidae	3
Chironomidae, Culicidae, Muscidae.	2
Oligochaeta	1

Fuente: Roldán, 2003

Tabla 15. Interpretación de los puntajes del índice BMWP/Col

CLASES DE CALIDAD DE AGUA, VALORES BMWP			
Clase	Calidad	BMWP/Col	Significado
I	Buena	>150, 101-120	Aguas muy limpias a limpias
II	Aceptable	61-100	Aguas ligeramente contaminadas
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas
V	Muy crítica	<15	Aguas fuertemente contaminadas

Fuente: Roldán, 2003

ÍNDICE EPT

Este análisis se hace mediante el uso de tres grupos de macroinvertebrados que son indicadores de la calidad del agua porque son más sensibles a los contaminantes. Estos grupos son: Ephemeroptera o moscas de mayo, Plecoptera o moscas de piedra y Trichoptera.

Para la obtención de los valores se considera solamente los valores de abundancia de los tres órdenes ya mencionados, luego se procede a sumar los números de la columna EPT Presentes y se anote el resultado en el cuadro de Total. Luego se procede a dividir el valor registrado de los EPT para el total de Abundancia de Individuos. Se multiplica este valor por cien para sacar el porcentaje y comparar este valor con el cuadro que se presenta a continuación:

Tabla 16. Calidad de agua

CALIDAD DE AGUA	
75%-100%	Muy Buena
50%-74%	Buena
25%-49%	Regular
0%-24%	Mala

Fuente: Roldán, 2003

8.3.6.3. Esfuerzo de Muestreo

El trabajo de campo se lo realizó en el mes de abril del presente 2021, se considera como una época seca, El esfuerzo de muestreo de cada uno de los componentes bióticos (Flora, Mamíferos, Aves, Anfibios y reptiles, Peces, Macroinvertebrados y las técnicas utilizadas en cada uno de los puntos de estudio se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 17. Esfuerzo aplicado en los puntos de muestreo

Componente Biótico	Código	Método	Número de Transecto o redes	Número de días	Horas por día	Horas totales
Flora	POB-FI	Transecto de Observación directa	1 transecto	1	4	4
Fauna (Mamíferos, Aves y Anfibios-Reptiles)	POB-F	Transecto de Observación directa	1 transecto	2	6	12
Macroinvertebrados	PMB-MI1	Red Surber	1 red	1	2	2
Peces	PMB-IC1	Anzuelo	1 anzuelo	1	1	1
Macroinvertebrados	PMB-MI2	Red Surber	1 red	1	1	2
Peces	PMB-IC2	Anzuelo	1 anzuelo	1	1	1
Total						22 horas
POB-FI: Punto de observación Biótico Flora; POB-F: Punto de observación Biótico Fauna; PMB-IC: Punto de Muestreo Biótico Peces; PMB-MI: Punto de Muestreo Biótico Macro invertebrados						

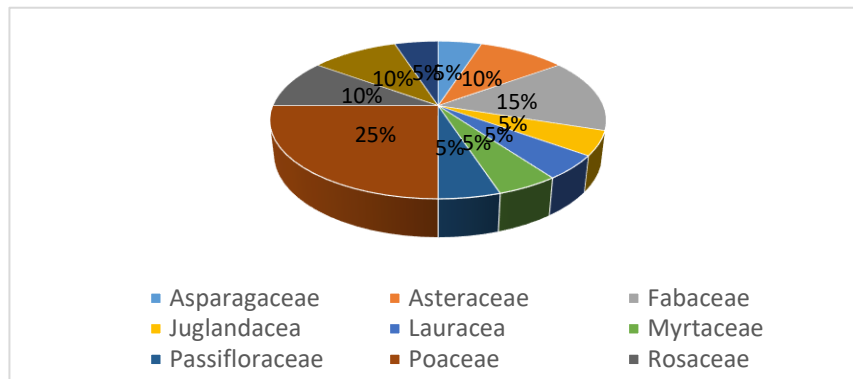
Elaborado por: Equipo Consultor

8.3.7. RESULTADOS

8.3.7.1. Flora

El área de estudio presentó áreas intervenidas por actividades de agricultura y ganadería, la flora encontrada se ubica principalmente en remanentes pequeños de vegetación arbórea y arbustiva, esta vegetación se encuentra repartida esporádicamente en los bordes de los terrenos y zonas planas cerca de los cuerpos de agua, considerando estas características en el área se pudo registrar un total de 20 especies de flora pertenecientes a 11 órdenes y 11 familias. La familia con el mayor número de registros fue la Poaceae con cinco especies representando el 25% del total de los registros. Las otras familias presentaron menos especies entre tres y una. En la siguiente figura se presentan todas las familias registradas en el área de estudio.

Gráfico 7. Riqueza de flora por familia registrada en la zona de estudio.



Fuente: Equipo Consultor

La dominancia de especies de las familias Poaceae, Fabaceae y Solanaceae nos permite tener una idea de la intervención del lugar siendo estas principalmente familias que se cultivan para el consumo humano. En la siguiente tabla se presentan todas las especies registradas en los puntos de muestreo.

Tabla 18. Especies de Flora registradas en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO	HÁBITO
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Penco	Or	Ar
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	Or	Ar
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia artemisoides</i>	Marco	Me	Ar
Fabales	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Fo	Hb
Fabales	Fabaceae	<i>Vicia faba</i>	Haba	Al	Hb
Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus pubescens</i>	Ashpa chocho	Fo	Hb
Fagales	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Tocte	Ma	Ab
Laurales	Lauracea	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Al	Ab
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Ma	Ar
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora mixta</i>	taxo	Al	En
Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maiz	Al	Hb
Poales	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto	Fo	Hb
Poales	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	pasto azul	Fo	Hb
Poales	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Olco	Fo	Hb
Poales	Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i>	Sigse	Art	Hb
Rosales	Rosaceae	<i>Prunus serótina</i>	Capulí	Al	Ar
Rosales	Rosaceae	<i>Rubus roseus</i>	mora silvestre	Al	Ab
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Al	Hb
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum interandinum</i>	Yerba mora	Al	Hb
Lamiales	Verbenaceae	Lantana camara	Tupirroza	Or	Ar

Uso: Al: Alimento; Me: Medicina; Ma: Madera; Art: Artesanal; Fo: Forraje; Or: Ornamental.
Hábito: Ab: Árbol; Ar: Arbusto; Hb: Hierba

Fuente: Equipo Consultor

A continuación, se presentan algunas de las especies de flora registradas en el área de estudio:

Fotografía 19: Marco (*Ambrosia artemisoides*)



Fotografía 20: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*)



Fotografía 21: Capulí (*Prunus serótina*)



Fotografía 22: Penco (*Agave americana*)



Fotografía 23: Tupirrosá (*Lantana cámara*)



Fotografía 24: Aguacate (*Persea americana*)



Fotografía 25: Sigse (*Cortaderia jubata*)



Fotografía 26: Chilca (*Baccharis latifolia*)

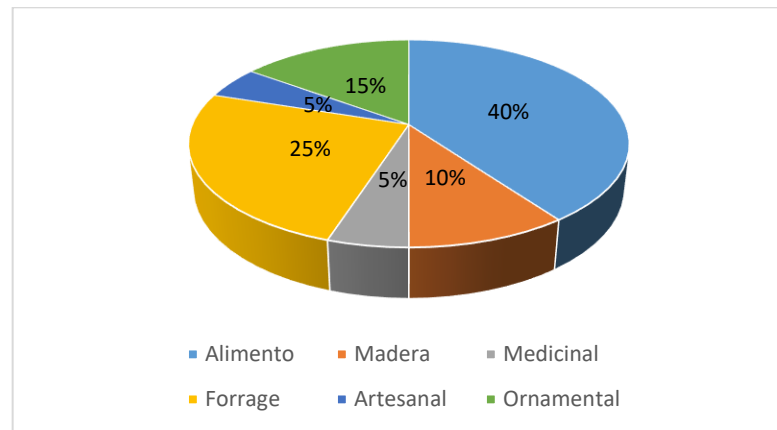


Fotografía 27: Tocte (*Juglans neotropica*)Fotografía 28: Pasto azul (*Dactylis glomerata*)Fotografía 29: Alfalfa (*Mendicago sativa*)Fotografía 30: Pasto (*Pennisetum clandestinum*)Fotografía 31: Maíz (*Zea mays*)Fotografía 32: Mora silvestre (*Rubus roseus*)Fotografía 33: Yerba mora (*Solanum interandinum*)

Fuente: Equipo Consultor

Con respecto al uso del componente flora en la zona de estudio el 40% de las especies son utilizadas para alimento, el 25% de las especies son utilizadas para el forraje de animales, el 15% para fines ornamentales, el 10% en la extracción de madera, y por último el 5% para uso medicinal y artesanal respectivamente.

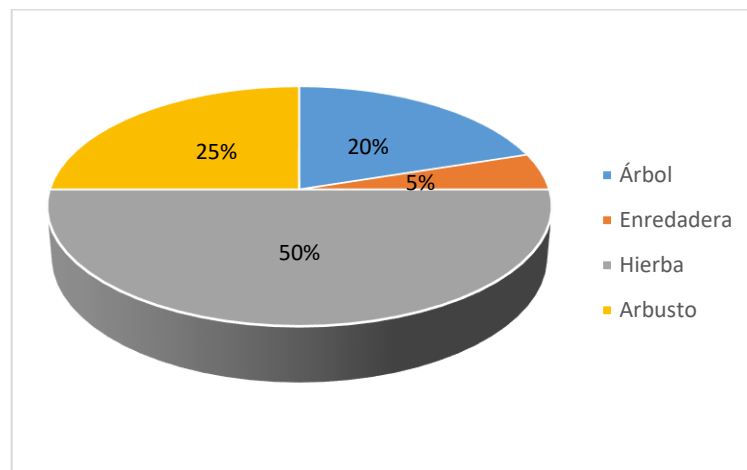
Gráfico 8. Uso del recurso Flora



Fuente: Equipo Consultor

El hábito de las especies registradas sugiere que 10 especies son consideradas hierbas representando el 50% del total de los registros, cinco especies son consideradas arbustos que representan el 25% de los registros, cuatro especies son árboles representando el 20% y por último una especie es considerada como enredadera y representa el 5% final del total de los registros.

Gráfico 9. Hábito de las especies registradas



Fuente: Equipo Consultor

Especies Indicadoras

En el presente estudio se identificó la presencia de especies cultivadas y de hábitats ya perturbados como el caso de las especies de la familia Fabaceae, también se pudo registrar a *Eucalyptus globulus* (Eucalipto) especie que por sus características y requerimientos ecológicos pueden provocar escorrentías y erosión del suelo limitando el crecimiento de especies vegetales a los alrededores del mismo (Poore & Fries, 1987).

Especies endémicas o de interés

No se registraron especies de interés o endémicas.

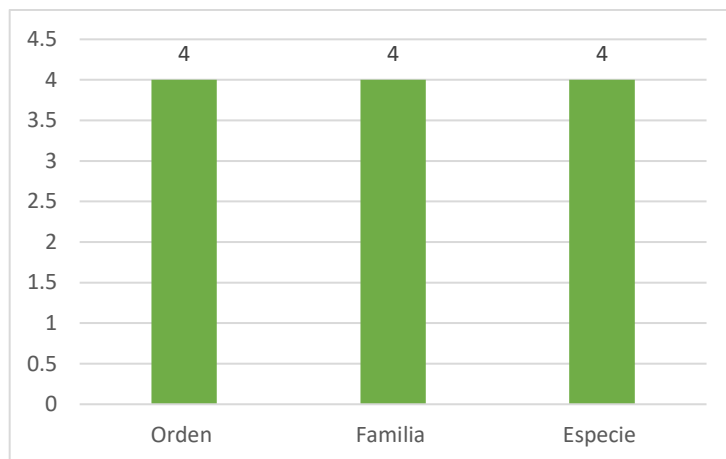
Estado de conservación de la Flora

De acuerdo a la IUCN se registró una especie en la categoría de En Peligro (EN), la especie que se encuentra en la categoría en esta categoría es *Juglans neotropica* (Tocte) debido al uso maderable que representa esta especie.

8.3.7.2. Mastofauna

Con respecto al componente de mastofauna se registró tres especies durante los recorridos de observación, y una especie mediante información secundaria (entrevista informal) estas cuatro especies (*Mustela frenata*, *Sylvilagus andinus*, *Lama glama* y *Mus musculus*) pertenecen a cuatro órdenes y cuatro familias. En la siguiente figura se presenta la composición taxonómica de mamíferos registrada en el área de estudio.

Gráfico 10. Composición taxonómica de mamíferos en la zona de estudio.



Fuente: Equipo Consultor

Aspectos ecológicos

En cuanto al nicho trófico de los mamíferos registrados dos especies presentan una dieta herbívora, una especie presenta una dieta carnívora y una especie presenta una dieta omnívora. En cuanto al estrato las cuatro especies ocupan el estrato terrestre. Dos especies presentan comportamientos diurno-nocturno, una especie presenta comportamiento diurno y una especie tiene comportamiento nocturno.

Estado de conservación

En cuanto al estado de conservación según la IUCN (2020-3) tres especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) y una especie se encuentra en la categoría de No evaluada (NE). Según el Libro rojo de Mamíferos del Ecuador dos especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor LC y dos especies en la categoría de no evaluada NE; y ninguna especie se registró en el CITES.

En la siguiente tabla se presentan todas las especies registradas en los puntos de muestreo.

Tabla 19. Especies de mamíferos registrados en el área de estudio

Orden	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Nicho trófico	Estrato	Actividad	Estado de Conservación		
							IUCN 2020-3	Libro Rojo	Cites
Carnivora	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	OD	Ca	Te	D-N	LC	LC	-
Lagomorpha	<i>Sylvilagus andinus</i>	Conejo	OD	He	Te	D-N	DD	NE	-
Artiodactyla	<i>Lama glama</i>	Lama	OD	He	Te	D	LC	LC	-
Rodentia	<i>Mus musculus</i>	Ratón domestico	EN	Om	Te	N	LC	NE	-

Tipo de registro: En: Entrevista informal; OD: Observación directa; Nicho trófico: He: Herbívoro; Ca: Carnívoro; Om: Omnívoro; Estrato: Te: Terrestre; D: Diurno; N: Nocturno; Estado de Conservación : LC: Preocupación menor: NE: No evaluada.

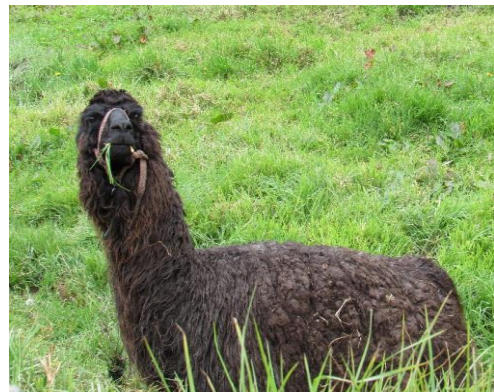
Fuente: Equipo Consultor

A continuación, se presentan fotografías de las especies *Sylvilagus andinus* y *Lama glama* que fueron registradas en el área de estudio, la especie *Mustela frenata* no pudo ser registrada mediante fotografías y la especie *Mus musculatus* fue registrada mediante una entrevista informal.

Fotografía 34: Conejo (*Sylvilagus andinus*)



Fotografía 35: Llama (*Lama glama*)



Fuente: Equipo Consultor

Especies Endémicas

No se registró ninguna especie endémica.

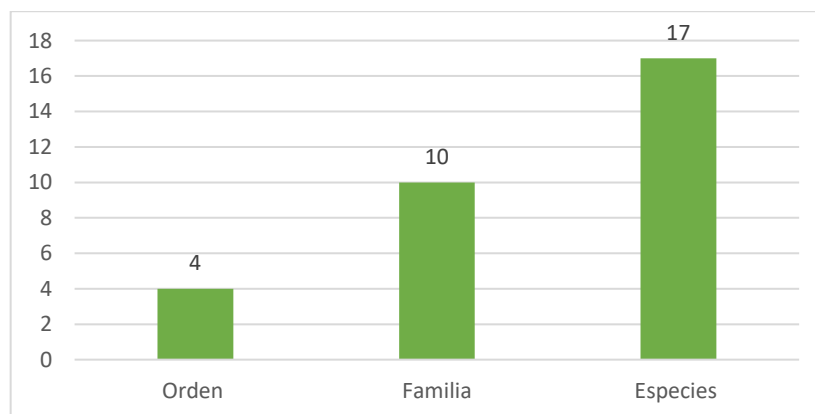
Uso del recurso

Mediante entrevistas a moradores del sector, la especie *Llama glama* es utilizada para la extracción de lana y en algunos casos para alimentación.

8.3.7.3. Avifauna

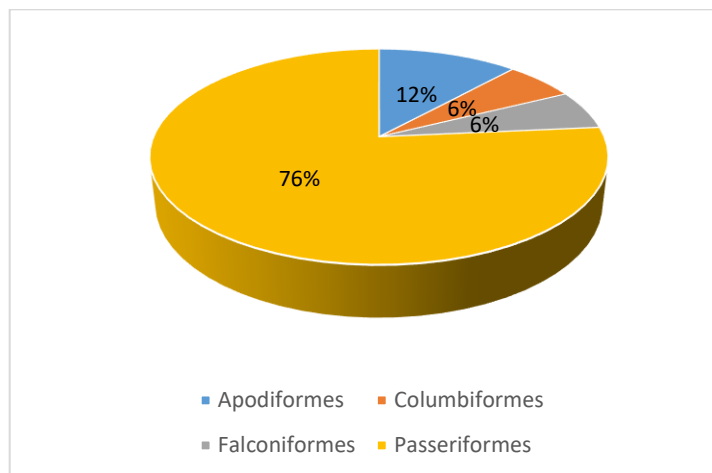
En la zona de estudio se registró un total de 17 especies que pertenecen a cuatro órdenes y 10 familias, el orden más representativo fue el Passeriforme con 13 especies representando el 76% del total de los registros, los otros órdenes registrados presentaron valores menores de registros. en la siguiente figura se muestran todos los órdenes registrados.

Gráfico 11. Riqueza general de avifauna registrada en la zona de estudio



Fuente: Equipo Consultor

Gráfico 12. Riqueza de aves por órdenes registrada en la zona de estudio



Fuente: Equipo Consultor

En la siguiente tabla se presentan todas las especies registradas en la zona de estudio.

Tabla 20. Especies de aves registrados en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Gremio Trófico
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Febe Guardarríos	Insectívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraidea bonariensis</i>	Tangara Azuliamarilla	Frugívoro
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	Insectívoro
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo Grande	Omnívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Buthraupis montana</i>	Tangara Encapuchada	Insectívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa cyanea</i>	Pinchaflor Enmascarado	Insectívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza rustica</i>	Pinzón Pizarroso	Insectívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflor Negro	Insectívoro
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	Matorralero Nuquirrufo	Insectívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	Semillero Colifajeado	Insectívoro
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina Ventricafé	Insectívoro
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero Encapuchado	Semillero
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	Colaespina de Azara	Insectívoro
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Orejivioleta Ventriazul	Nectarívoro
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	Colibrí Colacintill	Nectarívoro
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejuda	Semillero
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quilico	Carnívoro

Fuente: Equipo Consultor

A continuación, se presentan algunas especies de avifauna registradas en el área de estudio, se debe considerar que el registro de las especies fue mediante observación directa y el uso de una cámara fotográfica fue únicamente para el registro de aves de difícil identificación. Sin embargo, se logró tomar fotografías de algunas especies.

Fotografía 36: Mirlo (*Turdus fuscater*)



Fotografía 37: Matorralero de pecho amarillo (*Falco sparverius*)



Fotografía 38: Gorrion (*Zonotrichia capensis*)



Fotografía 39: Semillero colifajeado (*Catamenia analis*)



Fotografía 40: Febe Guardarríos (*Sayornis nigricans*)



Fotografía 41: Tórtola orejuda (*Zenaida auriculata*)



Fotografía 42: Orejivioleta Ventriazul (*Colibri coruscans*)



Fotografía 43: Pinzón Pizarroso (*Haplospiza rustica*)



Fotografía 44: Jilguero Encapuchado (*Spinus magellanicus*)



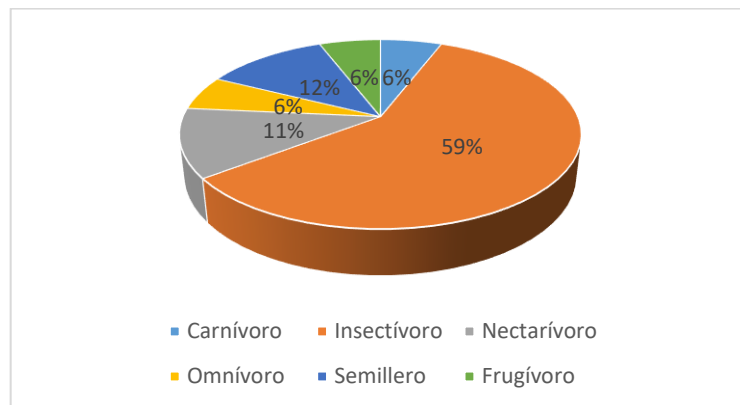
Fuente: Equipo Consultor

Aspectos ecológicos

Nicho trófico

De acuerdo a los registros efectuados sobre la avifauna y sus preferencias alimenticias podemos observar que existe un dominio por parte de los insectívoros que con 10 especies representan el 59% del total de los registros. los semilleros y los nectarívoros presentaron dos especies cada uno y representan el 12% del total de los registros respectivamente, por último, los omnívoros, carnívoros y frugívoros presentaron una sola especie cada uno representando el 6% respectivamente.

Gráfico 13. Preferencia alimenticia de las aves registradas.



Fuente: Equipo Consultor

Estado de conservación

Según los organismos de conservación IUCN (2020-3) y el Libro Rojo de Aves del Ecuador todas las especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

Especies indicadoras

De acuerdo a los registros obtenidos en el área se puede determinar que en su mayoría existe presencia de especies indicadoras de áreas intervenidas como es el caso de *Zonotrichia capensis* y *Turdus fuscater* las misma

que se caracterizan por haberse adaptado de la mejor manera a las actividades antrópicas en este caso la agricultura y la ganadería que es muy común en esta zona

Uso del recurso

Mediante entrevistas informales trabajadores del sector se pudo determinar que ninguna de las especies registradas tiene algún uso, tanto comercial como de alimentación.

8.3.7.4. Herpetofauna

Con respecto al componente de Herpetofauna se registró una especie durante los recorridos de observación en el área de estudio y una especie mediante información secundaria (entrevistas informales) estas dos especies pertenecen a dos órdenes y dos familias. De las dos especies registradas una pertenece al orden Anura (sapos y ranas) y la otra al orden Squamata (Suriós). En la siguiente tabla se presentan las especies registradas en la zona de estudio.

Tabla 21. Especies de herpetofauna registradas en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca riobambae</i>	Rana marsupial
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus sp</i>	Cuilan

Fuente: Equipo Consultor

A continuación, se presentan la fotografía de la especie *Gastrotheca riobambae* que fue registrada en la zona de estudio, con respecto a la especie *Pholidobolus sp* (Cuilan) no se pudo registrar mediante fotografía debido a las características propias de la especie que presentan movimientos rápidos y es difícil de atrapar.

Fotografía 45: Rana marsupial (*Gastrotheca riobambae*)



Fuente: Equipo Consultor

Aspectos ecológicos

Las dos especies registradas presentan una dieta insectívora, una especie presentan un hábito diurno (*Pholidobolus sp*) y otra especie presenta hábitos nocturnos (*Gastrotheca riobambae*). Con respecto al estrato se distribuyen en los estratos terrestres (*Pholidobolus sp*) y en el estrato semiacuático-terrestre. (*Gastrotheca riobambae*).

Estado de conservación

Según los organismos de conservación IUCN (2020-3) una especie se encuentra en la categoría de En peligro (EN) y una en la categoría de Preocupación menor (LC), según el Libro Rojo de anfibios del Ecuador una especie

se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y una especie se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

Especies de Indicadoras

Con respecto a la especie *Gastrotheca riobambae* habitan en prados montañosos húmedos y laderas rocosas secas dentro de vegetación de bosques montanos. Se las ha registrado en bromelias, plantas de Agave y plantaciones de maíz. Suelen encontrarse junto a fuentes de agua como canales de riego, pozas, riachuelos, lagunas o ciénagas. Esta especie es indicadora de zonas intervenidas ya que es tolerante a la modificación del hábitat pues vive en áreas disturbadas como potreros, zonas agrícolas e incluso parques en los márgenes de áreas urbanas. Presumiblemente, factores como el desarrollo urbano, uso de pesticidas y la expansión de plantaciones forestales como el eucalipto pueden haber afectado a sus poblaciones provocando que se encuentren en peligro. Chasiluisa *et al.*, 2020.

Uso del recurso

Mediante entrevistas informales trabajadores del sector se pudo determinar que ninguna de las especies registradas tiene algún uso, tanto comercial como de alimentación.

8.3.7.5. Ictiofauna

Caracterización de los puntos de muestreo

Se realizó el muestreo en dos puntos localizados en el Río Chibunga ubicado en el área de influencia de proyecto, este río presenta un ancho aproximadamente de 6 a 8 metros y 1 metro de profundidad, de aguas turbias con corriente rápida y sustrato rocoso. La vegetación de ribera está conformada por arbustos.

Fotografía 46: Muestreo de Ictiofauna



Fuente: Equipo Consultor

Riqueza general

Considerando las condiciones de los puntos de muestreo y aplicando las metodologías correspondientes como resultado **no registró ninguna especie**, este resultado concuerda con las condiciones del cuerpo de agua el mismo que se encuentra muy afectado por las descargas de aguas servidas (Aguas residuales).

8.3.7.6. Macroinvertebrados

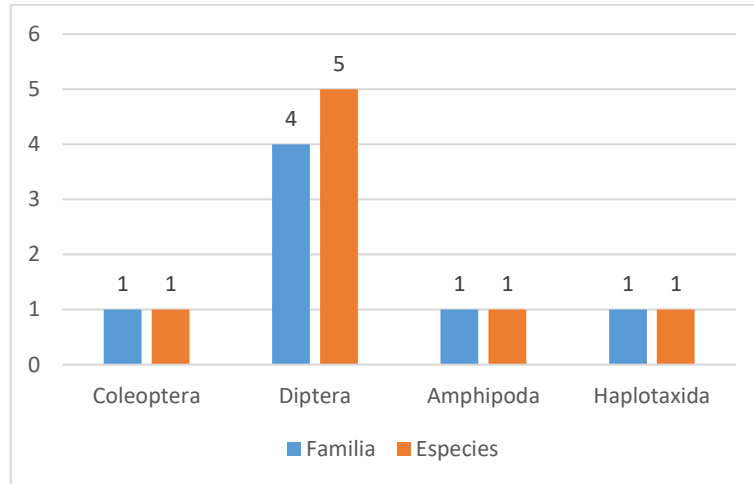
Caracterización de los puntos de muestreo

Se realizó el muestreo en dos puntos localizados en el Río Chibunga ubicado en el área de influencia de proyecto, este río presenta un ancho aproximadamente de 6 a 8 metros y 1 metro de profundidad, de aguas turbias con corriente rápida y sustrato rocoso. La Vegetación de ribera está conformada por arbustos

Riqueza general

En los dos puntos de muestreo se registró ocho especies que conforman cuatro órdenes y 7 familias. El orden con el mayor número de especies fue el Diptera, con cinco especies, los órdenes restantes Amphipoda, Haplotaixiday Coleoptera presentaron una especie respectivamente. En la siguiente figura se presentan todos los órdenes registrados.

Gráfico 14. Riqueza de macro invertebrados por órdenes registrados en el área de estudio

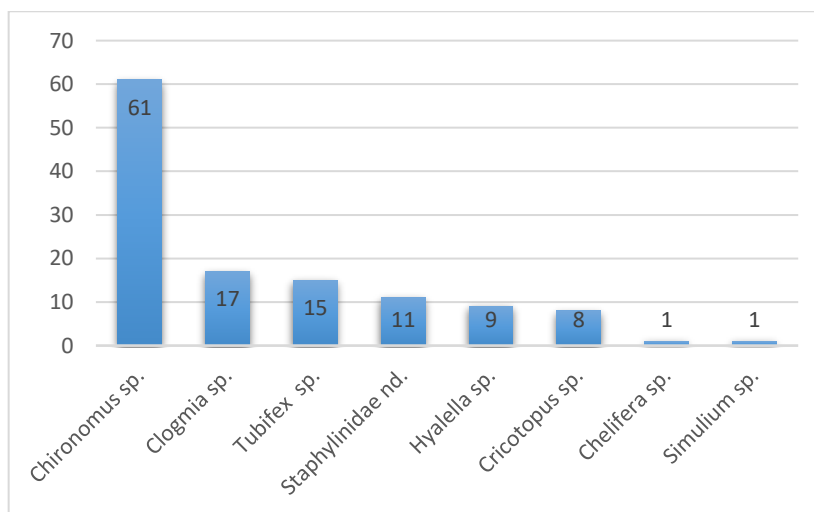


Fuente: Equipo Consultor

Abundancia General

En el presente estudio se identificó un total de 123 individuos correspondiente a los órdenes antes mencionados destacando a *Chironomus sp.* como la morfoespecie con más abundancia con 61 individuos, seguido por *Clogmia sp.* y *Tubifex sp.* con 17 y 15 individuos respectivamente, el resto de morfoespecies presento registros menores, como se puede visualizar en la siguiente figura.

Gráfico 15. Abundancia total de macroinvertebrados.

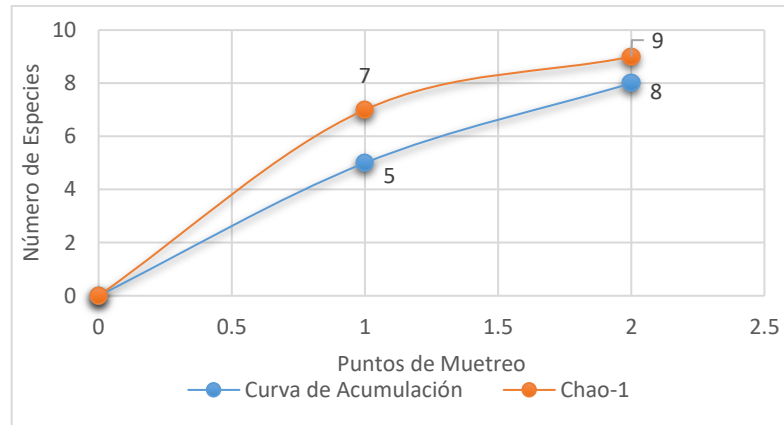


Fuente: Equipo Consultor

Curva de acumulación de especies

La diversidad obtenida mediante el muestreo general de macroinvertebrados en el estudio, fue sometida a análisis, empleando un estimador no paramétrico; para este análisis se tomó cada punto de muestreo como una unidad de muestreo. El resultado alcanzado en esta investigación fue de ocho especies, el estimador empleado determinó una riqueza de nueve especies posibles para el área de estudio, en relación a los resultados de las especies obtenidas en el estudio, se identifica que la muestra obtenida, alcanza el 88.8% de efectividad.

Gráfico 16. Curva de acumulación de especies de macro invertebrados.



Fuente: Equipo Consultor

En la siguiente tabla se encuentran todas las especies registradas con su respectiva taxonomía y su registro por punto de muestreo.

Tabla 22. Especies de Macro invertebrados registrados en el área de estudio

Orden	Familia	Morfoespecie	Nombre Común	PMB-MI1	PMB-MI2	TOTAL
Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae nd.	Escarabajo acuático	11		11
Diptera	Simuliidae	<i>Simulium</i> sp.	Larva	1		1
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus</i> sp.	Larva	18	43	61
Diptera	Chironomidae	<i>Cricotopus</i> sp.	Larva	8		8
Díptera	Empididae	<i>Chelifera</i> sp.	Larva		1	1
Díptera	Psychodidae	<i>Clogmia</i> sp.	Larva	11	6	17
Amphipoda	Hyalellidae	<i>Hyalella</i> sp.	Camarón de río	2	7	9
Haplotaxida	Tubificidae	<i>Tubifex</i> sp.	Lombriz	9	6	15
PMB-MI: Punto de Muestreo Biótico Macro invertebrados						

Fuente: Equipo Consultor

A continuación, se presentan fotografías de las especies de macroinvertebrados registrados en el área de estudio:

Fotografía 47: Larva (*Chelifera sp.*)



Fotografía 48: Larva (*Chironomus sp.*)



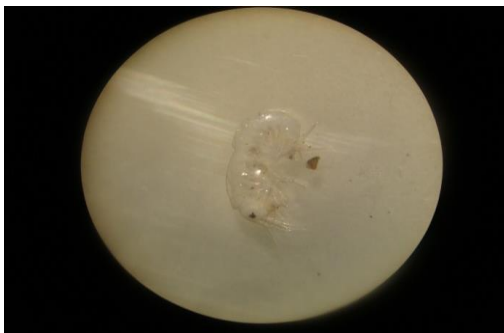
Fotografía 49: Larva (*Clogmia sp.*)



Fotografía 50: Larva (*Cricotopus sp.*)



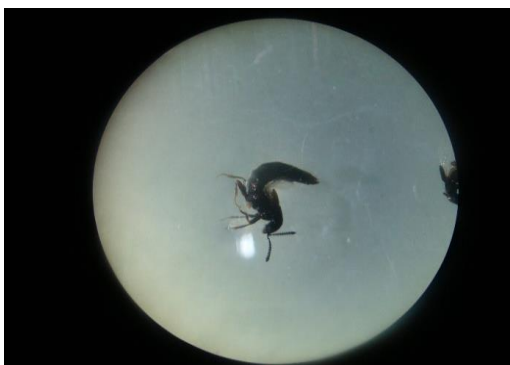
Fotografía 51: Camarón de río (*Hyaella sp*)



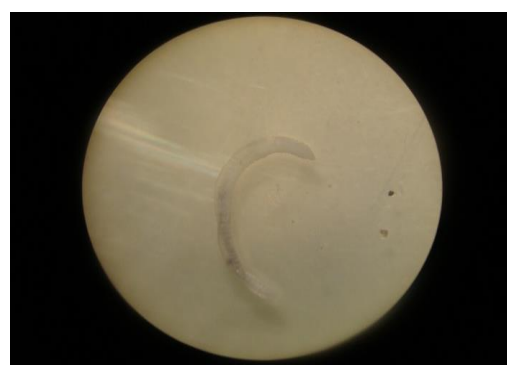
Fotografía 52: Larva (*Simulium sp*)



Fotografía 53: Escarabajo acuático (*Staphylinidae nd.*)



Fotografía 54: Larva (*Tubifex sp.*)



Fuente: Equipo Consultor

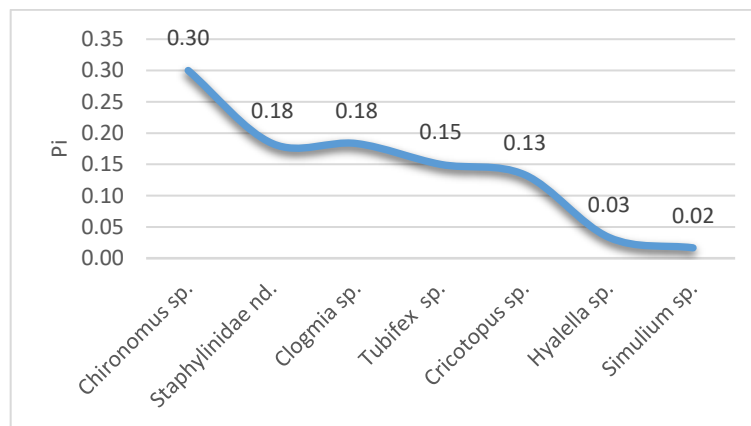
Análisis por Punto de Muestreo

PMB-MI1

En el presente punto se registró un total de individuos distribuidos en siete géneros, seis familias y cuatro órdenes; en este punto de muestreo el género más abundante fue *Chironomus sp.* con 18 individuos, la familia que mayor número de géneros registró fue Chironomidae y el orden más dominante fue el Diptera

La dominancia de géneros se pudo determinar principalmente por los *Chironomus sp.* con un valor de $\pi_i=0,30$, seguido de *Staphylinidae nd* y *Clogmia sp.* con $\pi_i=0,18$ respectivamente. Los otros géneros presentan valores menores como lo muestra la siguiente figura.

Gráfico 17. Curva de dominancia de géneros registrados en el punto de muestreo PMB-MI1



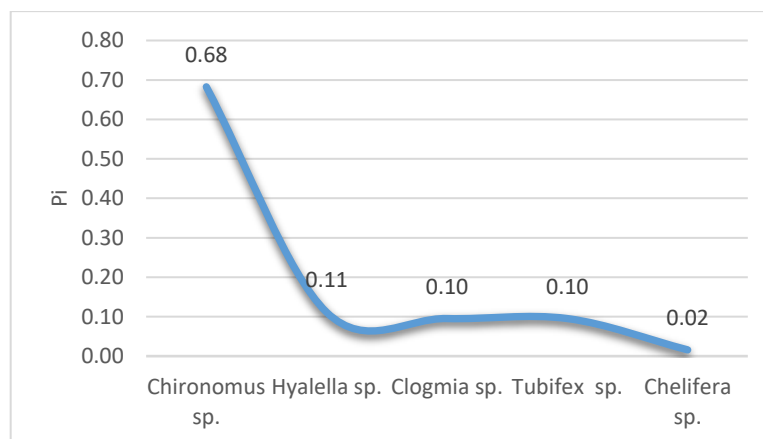
Fuente: Equipo Consultor

PMB-MI2

En el presente punto se registró un total de 63 individuos distribuidos en cinco géneros, cinco familias y tres órdenes; en este punto de muestreo el género más abundante fue *Chironomus sp.* con 43 individuos, todas las familias presentaron una especie y el orden más dominante fue el Diptera.

La dominancia de géneros se pudo determinar principalmente por los *Chironomus sp.* con un valor de $\pi_i=0,68$, seguido de *Hyalella sp.* y *Clogmia sp.* con $\pi_i=0,11$ y $\pi_i=0,10$ respectivamente. Los otros géneros presentan valores menores como lo muestra la siguiente figura.

Gráfico 18. Curva de dominancia de géneros registrados en el punto de muestreo PMB-MI2



Fuente: Equipo Consultor

Análisis de Diversidad

Mediante el análisis de diversidad de Shannon, se puede observar que los puntos de muestreo presentan una diversidad entre media y baja con valores desde (1,71) hasta (1,01) según Magurran (1987); al igual que los valores del índice de Simpson que representan valores de diversidad alta a media según Granda, V & Guamán, S, 2006

Tabla 23. Índices de diversidad

Puntos de Muestreo	Número de especies (s)	Número de individuos (N)	Índice de diversidad de Shannon-Wiener	Índice de dominancia de Simpson (D)	Índice de diversidad de Simpson (1-D)
PMB-MI-1	7	60	1,71	0,19	0,80
			Diversidad media	Dominancia Baja	Diversidad alta
PMB-MI-1	5	63	1.01	0,49	0,50
			Diversidad baja	Dominancia media	Diversidad media

Fuente: Equipo Consultor

CALIDAD DE AGUA

BMWP/Col

En la siguiente tabla se presentan cada una de las especies registradas y su respectivo valor según el BMWP/Col.

Tabla 24. Valores de BMWP/Col de las especies registradas en los puntos de muestreo.

Morfoespecie	PMB-MI1	PMB-MI2	BMWP/Col
Staphylinidae nd.	7		7
<i>Simulium sp.</i>	9		9
<i>Chironomus sp.</i>	2	2	2
<i>Cricotopus sp.</i>	2		2
<i>Chelifera sp.</i>		5	5
<i>Clogmia sp.</i>	7	7	7
<i>Hyaella sp.</i>	8	8	8
<i>Tubifex sp.</i>	1	1	1
Valor total	36	23	

Fuente: Equipo Consultor

Según los resultados de los valores del BMWP/Col las aguas de los puntos de muestreo son de calidad dudosa a crítica y presentan moderada a muy contaminada.

Tabla 25. Interpretación de la calidad de agua de los puntos de muestreo

Punto de Muestreo	Total	Rango	Calidad	Características
PMB-MI1	36	36-60	Dudosa	Aguas moderadamente contaminadas
PMB-MI2	23	16-35	Crítica	Aguas muy contaminadas

Fuente: Equipo Consultor

ÍNDICE EPT

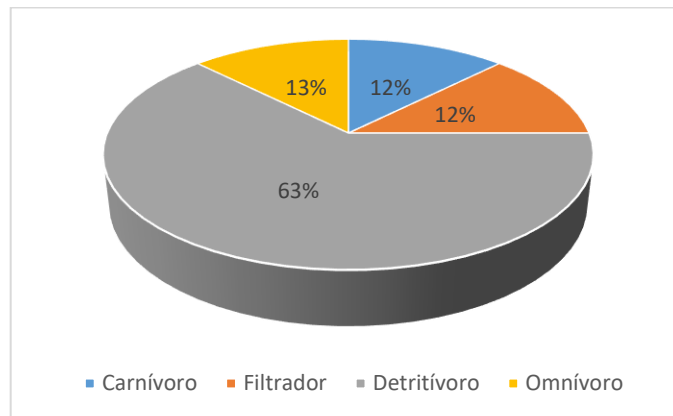
En relación al análisis del índice EPT no se pudo determinar porque no se registraron especies de los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera por las condiciones del cuerpo de agua que presenta algún grado de contaminación.

Aspectos Ecológicos

Los macroinvertebrados en su hábitat natural aprovechan muchos recursos de los distintos cuerpos de agua debido a varias adaptaciones estructurales, fisiológicas y etológicas mismas que se agrupan en varios nichos tróficos.

Los gremios tróficos de los géneros registrados se agruparon de la siguiente manera: los Detritívoros representan el 65% con cinco especies registradas son los dominantes, los Carnívoros, Omnívoros y Filtradores representan el 13% cada uno con una especie respectivamente son los menos comunes.

Gráfico 19. Gremios tróficos de los macroinvertebrados registrados



Fuente: Equipo Consultor

Especies sensibles

Los Géneros: *Simulium sp.* y *Hyalella sp.* destacan por su sensibilidad alta a las alteraciones y cambios de hábitat, radican su importancia como indicadores biológicos y además de ocupar varios nichos tróficos y microhábitats, en buen estado, además de tener una relevancia en la cantidad de individuos y equivalencia en el índice BMWP-A

No menos importantes son *Staphylinidae nd*, *Chelifera sp.* y *Clogmia sp.* que presentan una sensibilidad media y pueden soportar algunos cambios en hábitat.

Las especies de sesibilidad baja son indicadoras de cuerpos de agua en mal estado y en procesos de contaminación como es el caso de las especies *Chironomus sp*, *Cricotopus sp.* y *Tubifex sp.*

8.3.8. CONCLUSIONES GENERALES

Las pocas especies registradas de los diferentes componentes bióticos en los puntos de muestreo nos permitieron evidenciar el bajo estado de conservación en el que se encuentra la zona de estudio esto se refleja en la poca riqueza presente, producto del grado de intervención antropogénica que tiene la zona que en su mayoría se encuentra con cultivos de subsistencia, pastizales para la ganadería y zonas pobladas a su alrededor.

Las especies que se registraron fueron las consideradas como comunes y con sensibilidad baja debido a la tolerancia y a la adaptabilidad que presentan a la intervención de su hábitat, la ausencia de especies de sensibilidad alta implica que no existen las condiciones ni requerimientos ecológicos para el desarrollo de estas en la zona de estudio.

Según el análisis del agua del Río Chibunga utilizando a los macroinvertebrados como bioindicadores de calidad ambiental se encontró que las aguas presentan una calidad dudosa y crítica con una contaminación alta producto de que el cuerpo de agua se encuentra en una zona poblada lo que provoca que en este se vea afectado por descargas de aguas servidas y otros agentes que provocan su contaminación.

Los resultados de los índices de diversidad aplicados a los macroinvertebrados indican que existe una diversidad media, con la dominancia de especies de sensibilidad baja, estos resultados coinciden con el estado general del cuerpo de agua que presentan un alto grado de contaminación.

8.3.9. RECOMENDACIONES

Se recomienda la capacitación a los habitantes del sector sobre temas de conservación para poder crear conciencia del impacto que tiene las actividades humanas en el hábitat de la fauna y flora silvestre, ya que las actividades de agricultura y ganadería ponen en riesgo el equilibrio ecológico de los pocos remantes de bosques existentes en la zona ya que estos aun albergan especies importantes de flora y fauna como es el caso *Juglans neotrópica* para flora y de *Gastrotheca riobambae* para fauna.

8.4. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO

El análisis del componente socioeconómico abarcará la población ubicada en el Área de Influencia Directa (AID), definida por las actividades del proyecto “Construcción y Operación Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga” y las interacciones que ejerce en el Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto, como es la parroquia de San Luis, ya que, al ser el poblado más representativo de la zona, es quien mayor influencia socioeconómica tendría por la provisión de bienes y servicios.

Los diagnósticos en general, son procedimientos que permiten realizar un análisis de la situación de un lugar y en un tiempo específico, para identificar posibles problemas o áreas de conflicto. En consideración a estos aspectos, la elaboración de la caracterización socioeconómica se ha realizado sobre la base de dos procedimientos metodológicos: investigación bibliográfica e investigación de campo.

La primera hace referencia a información obtenida por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Sistema Nacional de Información, Ministerio de Salud, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Luis, entre otra bibliografía; y la segunda se realizó mediante el levantamiento de información de campo, la cual recoge información indispensable del área de influencia directa para el análisis del componente social.

El presente Diagnóstico Social, es un método técnico – científico que permite determinar el nivel de vida, los conocimientos y actitudes en cuanto a la existencia de una actividad antrópico cerca de su entorno. El cuestionario fue estandarizado con la finalidad de recopilar información sobre las actuales y posibles actitudes del proyecto.

Esta investigación permitirá además identificar las condiciones actuales y potenciales de la población objeto, desde un punto de vista social - organizativo, permitiéndonos observar si estas características influyen positiva o negativamente en el proyecto.

La contribución de proyectos como estos, debe ser medida en base a la contribución del contexto social, ambiental y cultural de una sociedad. La información recopilada servirá como línea base del presente estudio de

impacto ambiental, planteamiento de propuestas, a más de ser el principal instrumento a socializar a nivel comunitario en la zona de influencia directa. Finalmente, se espera que los resultados obtenidos sean de utilidad para todos los actores involucrados en este proceso

8.4.1. PROCESO METODOLÓGICO

8.4.1.1. Mecanismo de Levantamiento de Información

Para esta investigación se tomó dos unidades de recolección de información:

Para la investigación realizada en campo se implementó el Diagnóstico-Evaluación Participativa Rápida (DEPR), que consiste en la aplicación de tres técnicas de investigación: entrevistas estructuradas a los moradores del área de influencia directa e indirecta, entrevistas semi-estructuradas a dirigentes y autoridades, además de la observación directa.

Se realizó entrevistas, diálogos y observación con la finalidad de tomar los datos necesarios e indispensables para este estudio. Estas entrevistas estuvieron dirigidas a los actores claves tanto sociales como institucionales.

La información primaria se la obtuvo mediante varias fuentes:

- La primera fue la entrevista al presidente del GAD Parroquial de San Luis
 - Observación directa realizada en la zona
 - Entrevistas personalizadas a los actores clave que se encuentran en la zona
 - Realización de entrevistas estructuradas a los moradores del Área Social de Influencia Directa.
 - Levantamiento de fichas del área social de influencia directa e indirecta
- a) Entrevistas estructuradas. - Se realizó entrevistas, diálogos y observación al área de influencia con la finalidad de tomar los datos necesarios e indispensables para este estudio.
- b) Entrevistas semi - estructuradas. - Se realizó entrevistas, diálogos y observación con la finalidad de tomar los datos necesarios e indispensables para este estudio.
- c) Registros Fotográficos. - tomados en el ASID y ASII
- d) GPS. - puntos de las Áreas Asociales de Influencia Directa e Indirecta para la delimitación de las áreas de estudio.
- e) Recorrido de campo. - tanto en el área social de influencia directa del proyecto, como en el área social de influencia indirecta, tanto dentro de la parroquia de San Luis, así como de los Cantones Riobamba y Guano.

– Entrevistas estructuradas

El objetivo de las entrevistas estructuradas a hogares fue obtener información estadística específica de la población que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto y en la zona aldeana a la implantación del mismo. Las fichas del área de influencia directa incluyeron las siguientes variables: composición del hogar (sexo y edad), niveles de instrucción, principal actividad actual, vivienda, servicios básicos, tenencia de la tierra, áreas sembradas (que especies cultivan), especies animales que poseen en el área del proyecto, número de personas de la familia que se dedican a la agricultura o ganadería (número de horas que le dedican a esta actividad), percepción sobre cuestiones de medioambientales (plantas de tratamiento, funcionamiento, contaminación), organización y percepción sobre el proyecto. Mientras que en el caso de las fichas de levantadas en el área social de influencia indirecta del proyecto las siguientes variables levantadas son: composición del hogar (sexo y edad), origen familiar, residencia, tenencia de la tierra, servicios sociales (educación, salud), paisaje turístico percepción sobre cuestiones de medioambientales (plantas de tratamiento, funcionamiento, contaminación) y servicios básicos y percepción sobre el proyecto.

La muestra fue seleccionada de acuerdo a los siguientes parámetros:

Determinación del área de influencia del proyecto, tomando como universo el espacio físico del área de estudio. En este caso se aplicó la ficha a los hogares localizados cerca del área misma de implantación del proyecto.

Los hogares encuestados se definieron a través del Método Aleatorio Simple. La ficha levantada tiene por objeto contar con una idea general de las condiciones de vida de la población del área del proyecto, que debe ser contrastada con la información estadística del INEC, actualizada de acuerdo al último censo realizado en 2010 y la última versión del SIISE 2010 y (2012) que se encuentra en su portal de internet.

– **Entrevistas semi – estructuradas**

Se realizó entrevistas personales a los presientes de las comunidades, junta parroquial y actores directos del área de influencia.

– **Observación directa**

Los investigadores visitaron el área de implantación del proyecto para verificar la presencia o no de servicios básicos, así como el estado de infraestructura.

– **Fuentes secundarias**

Como se mencionó anteriormente, la principal fuente de información estadística será el VIII Censo de Población y Vivienda elaborado por el INEC en el año 2010. Esta información toma en cuenta todo el universo de estudio de la población del Ecuador y se encuentra desagregado hasta el nivel de parroquia, por lo tanto, es una fuente básica de consulta desde la que se debe partir para cualquier tipo de análisis estadístico. La información del Censo se encuentra recopilada en el SIISE cuya última versión es la realizada en el 2010 y 2012 en su versión que se encuentra en su página web, así como en el portal electrónico del INEC. De esta forma el presente estudio tuvo como punto de partida para las estadísticas sociales de los mencionados censos.

La información de salud se la obtuvo de la encuesta de Salud de CEPAR – SIDEMAIN (2004), que también se encuentra en el SIISE 2010. En esta parte también se usaron las Estadísticas vitales 2007 que se encuentran en el portal electrónico del INEC.

Otras de las fuentes bibliográficas están el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincial de Chimborazo, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Municipio de Riobamba, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Parroquial de San Luis y otras entidades de derecho público.

La determinación espacial de las áreas de influencia del proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”, afecta a todo su entorno social; porque en el ámbito social es donde se analiza que interacciones existe entre los procesos, acciones y/o actividades que afectan la dinámica cotidiana. En este caso, es preciso señalar que esta es una actividad antrópica.

La etapa de construcción e implementación de este proyecto en la zona, en sí modificará las actividades del agro tradicional en la zona donde se implantará la planta de tratamiento de aguas residuales, en cuanto el área donde se implantará la planta actualmente está dedicada a la agricultura y la ganadería.

8.4.2. ÁREAS DE INFLUENCIA

El estudio e identificación de las Áreas de Influencia Directa e Indirecta constituye una herramienta básica e imprescindible, a través de la cual se identifica y valora las afectaciones ambientales (físicas, bióticas) y socioeconómicas (antrópicas) que se puedan producir donde se va a implantar el proyecto.

La aplicación de una adecuada gestión ambiental permitirá que un proyecto pueda ser ejecutado sin causar grandes impactos, buscando así el equilibrio entre la conservación y la generación de una nueva actividad antrópica en la zona de influencia.

La valoración de los componentes a identificarse es decisiva, ya que de ellos depende la medición de los impactos, sean estos positivos o negativos, esto con la finalidad de que los actores se beneficien mutuamente evitando conflictos.

El establecimiento del escenario sobre el cual se desarrolla el proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”, servirá como referente para identificar los cambios que se generen y diferenciar en una base real aquellos que son el resultado de la evolución natural en el sitio, o de los que pudieran ocurrir debido a la intervención antrópica de desarrollo urbano-rural.

El análisis del componente socioeconómico abarcará la población ubicada en el área de influencia directa (AID) como es el sector denominado por la población como Pantús. Además, se diagnosticó el entorno socio-institucional del proyecto, como es la parroquia de San Luis.

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente de 12 de junio de 2019, expone que el área social de influencia rige según lo establecido en el Art. 468, donde se determina que las áreas de influencia son:

- a) Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará a las comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos titulares de derechos, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador.

- b) Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socio-ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.

Además, que se incorporarán las opiniones y observaciones de la población ubicada en el área de influencia directa social del proyecto en el estudio de impacto ambiental, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, en el término de cinco (5) días contados luego de la notificación del Informe de Sistematización del Proceso de Participación Ciudadana emitido por la Autoridad Ambiental Competente. La Autoridad Ambiental Competente verificará que las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad que sean técnica y económicamente viables sean incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, en un término de cinco (5) días. En caso de existir observaciones, éstas deberán ser subsanadas por parte del proponente en un término no mayor a cinco (5) días, y la Autoridad Ambiental Competente se pronunciará sobre las mismas en un término máximo de cinco (5) días, según lo dispuesto en el Art. 481.

8.4.3. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS.

8.4.3.1. Ubicación

La Parroquia de San Luis pertenece administrativamente al Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Se encuentra ubicada a 7.1 Km. (17min.) de la ciudad de Riobamba, o a 216 Km (3h y 26 min.) de la ciudad de Quito. Es una parroquia rural en cuanto a sus características, el área urbana cuenta con infraestructura, servicios y una estructura edificada consolidada. La cabecera parroquial tiene una superficie aproximada de 659,22 Ha. Se encuentra ubicada al Oeste del Cantón Riobamba, con una altitud que fluctúa entre 2.584msnm – 2.839msn.

Tabla 26. Información Parroquia San Luis

Parroquia de San Luis		
Coordenadas:	Superficie:	Límites:
Latitud: 1° 42' 19" de latitud Sur Longitud: 78° 38' 39" de longitud Occidental	29,27 km ²	Norte: Ciudad de Riobamba Sur: Parroquia Punín Este: Cantón Chambo Oeste: Parroquias Yaruquíes y Cacha
Extensión: Total: 2.926,92ha Centro poblado: 659,22 ha Zona rural: 2.267,70 ha		

Fuente: INEC 2010 - PDOT 2015

8.4.3.2. Perfil Demográfico-14.039 Habitantes (proyección INEC 2020)

Según el Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010 la población del cantón Riobamba es de 226.821 habitantes de los cuales 107.355 son hombres que representan el 47,33% y 119.466 son mujeres representando el 52,67%. En relación al porcentaje de la población de la Parroquia de San Luis en cuanto a género varía; la población total es de 12.055 habitantes (CENSO, 2010) de los cuales 6.322 son mujeres y 5.733 son hombres, cuyos porcentajes son del 52.44% y 47.56% respectivamente, visibilizando un mayor porcentaje de población femenina en esta parroquia.

Según la información proporcionada por el INEC, el índice de masculinidad de la parroquia es de 90,68 mientras que el de femineidad es del 110,27 los cuales datan que por cada 100 nacimientos masculinos nacen 111 niñas, y por cada 90 niños nacidos nacen 100 niñas.

La tabla No. 27 contiene información referencial básica sobre población y datos generales de la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, Parroquia de San Luis:

Tabla 27. Datos Generales de Población

Provincia: Chimborazo	Cantón: Riobamba	Parroquia: San Luis
Población: 457.569 Mujeres: 238.665 Hombres: 218.904	Población: 226.821 Mujeres: 119.466 Hombres: 107.355	Población: 12.055 Mujeres: 6.322 Hombres: 5.733

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Equipo consultor

Sin embargo, es importante señalar que, según las proyecciones del INEC, la población de la parroquia de San Luis para el año 2020 es de 14.039 habitantes.

➤ Composición por grupos Etarios

La distribución de la población según edad, muestra que en esta parroquia la mayor concentración poblacional se encuentra: en la población de menos un año de edad hasta los 19 años con el 42,79%; el siguiente grupo etario lo conforman las personas entre 20 a 64 años con el 51,52%; por último, se encuentran las personas de la tercera edad con el 5,69%, con apenas 684 personas, cuyas edades oscilan entre 65 a 100 años y más de edad.

Tabla 28. Parroquia de San Luis - Población

Grupos quinquenales de edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Menor de 1 año	110	124	234
De 1 a 4 años	484	472	956
De 5 a 9 años	629	628	1257
De 10 a 14 años	681	665	1346
De 15 a 19 años	649	693	1342
De 20 a 24 años	550	616	1166
De 25 a 29 años	470	533	1003
De 30 a 34 años	417	481	898
De 35 a 39 años	373	455	828
De 40 a 44 años	337	365	702
De 45 a 49 años	256	264	520
De 50 a 54 años	211	236	447
De 55 a 59 años	152	187	339
De 60 a 64 años	122	159	281
De 65 a 69 años	96	142	238
De 70 a 74 años	56	85	141
De 75 a 79 años	59	95	154
De 80 a 84 años	30	49	79
De 85 a 89 años	14	32	46
De 90 a 94 años	6	14	20
De 95 a 99 años	2	2	4
De 100 años y mas	0	1	1

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Equipo Consultor

De lo descrito podemos observar que esta parroquia está compuesta en más de la mitad de personas adultas entre 20 a 64 años de edad seguida del grupo del grupo de personas jóvenes de cero a 19 años que se encuentra en proceso de formación inicial y bachillerato.

➤ Tasa de Crecimiento Poblacional

La Tasa de Crecimiento Poblacional a nivel nacional es del 1.95%, con un 1.96 en hombres y un 1.93 en mujeres, registrando así una tasa de crecimiento por encima de lo deseado según los estadistas, pero equilibrada en relación a género; mientras la tasa de crecimiento de la parroquia de San Luis es del 4,03%, siendo de 3,85% para hombres y 4,19% para las mujeres. Como podemos observar esta tasa de crecimiento poblacional se encuentra por encima de la tasa nacional. De lo mencionado y en relación a la tasa de crecimiento entre el año 1990 a 2001 esta tasa fue del 3,18%, lo que evidencia que en la parroquia la tasa de crecimiento lejos de reducirse como en el resto del país, esta se incrementó en un 0.85%.

➤ Densidad Poblacional

La parroquia de San Luis tiene una densidad poblacional aproximada de 479,63 habitantes por kilómetro cuadrado para 2020, tomando en cuenta que su superficie es de 29,27 km², cuya densidad poblacional es la segunda más alta de la provincia luego de Riobamba; tasas que están muy por encima de la tasa de densidad poblacional a nivel nacional, la cual es de 62 habitantes por kilómetros por Km² (INEC 2010).

➤ Migración

En la Parroquia de San Luis se identifican las siguientes movilidades:

Movilidad Dinámica. - es aquella en la cual las personas se movilizan dentro del cantón o a otras ciudades cercanas, principalmente por estudios, trabajo y comercio, con un retorno diario. Las personas que realizan este tipo de movilidad están comprendidas entre los 12 y 50 años, de este grupo la tercera parte son estudiantes.

Movilidad Interna. - son personas se dirigen a otras ciudades por cuestiones de trabajo principalmente siendo las ciudades de Guayaquil, Durán y otras de la región costa las más frecuentadas, otros se movilizan por trabajo (comercio o negocio) especialmente a Quito, siendo su retorno ocasional, por festividades principalmente, este grupo de personas está comprendido entre personas de 20 y 50 años de edad.

Movilidad Externa. - este grupo lo comprenden las personas que se movilizan a otros países en busca de mejores condiciones de vida, de acuerdo a datos del Censo 2010, en la parroquia existen apenas 91 casos de este tipo de migración; los cuales han viajado principalmente a España y Estados Unidos.

➤ Composición Familiar

La Composición familiar es una variable mucho más compleja de lo que parece a primera vista. El distinguir conceptos tales como unidad doméstica o grupo domestico implican cierto direccionamiento imprescindible para determinar la estructura de la misma, basada en el tipo de personas que conforman la unidad familiar (Lévi-Straus, 1984).

En la parroquia de San Luis existen un promedio de 3,96 personas por hogar (INEC 2010). Existen aproximadamente 2.500 familias de las cuales el 85% son jefes de hogar hombres y solo el 15% son jefes de hogar mujeres (GAD Parroquial San Luis abril 2021).

Respecto a los grupos etarios, los menores de 15 años y las personas mayores de 65 años se consideran potencialmente inactivas, por lo cual se puede determinar que la relación de dependencia es del 37,29%, siendo así la dependencia de los adultos mayores de un 5,69%, mientras que de los menores de 15 años es del 31,60%.

La escolaridad promedio en la parroquia es de 8,8 años (hombres 8,8 años y mujeres de 7,6 años), la escolaridad en la provincia es de 10,3 años (hombres 10,8 años y mujeres de 9,9 años).

La pobreza por necesidades básicas insatisfechas en el cantón Riobamba es de 46,5%, en la provincia es de 66,5%, nacional 60,1%, mientras que en la parroquia de San Luis es del 72,4%, más alta que la cantonal, provincial y nacional, lo cual nos da como consecuencia que de las 12 comunidades existentes: 5 tiene alcantarillado, 4 recolección de residuos sólidos y 4 teléfono fijo (PDOT 2015).

Las condiciones de la pandemia COVID – 19, en el último año han hecho que las condiciones de pobreza sean más agudas en el país así tenemos que a nivel nacional la pobreza (\$ 84,05 mensuales per cápita) por ingresos sea del 32,4% (urbana 25,1 y rural 47,9%) y la extrema pobreza (\$ 47,37 mensuales per cápita) es de 14,9% (9% urbana y 27,5% rural) (ENEMDU diciembre 2020); Los cuales si los comparamos con septiembre de 2019 y la misma fuente tenemos a nivel nacional la pobreza (\$ 84,05 mensuales per cápita) por ingresos es del 23,9% (urbana 16,3 y rural 40,3%) y la extrema pobreza (\$ 47,37 mensuales per cápita) es de 8,7% (4,6% urbana y 17,4%

rural) (ENEMDU septiembre 2019). Dándonos un incremento de 8,5% en la pobreza y de 6,2% en la pobreza extrema. Lo cual afecta también a la parroquia de San Luis.

➤ **Composición Étnica**

La riqueza étnica de la parroquia de San Luis es diversa, ya que se encuentra integrada según la información del INEC (2010) por población: indígena 33,83%, mestiza 63,21%, blanca 1,72%, afro ecuatoriana 0,92%, montubio 0,24% y otras con el 0,09%.

Tabla 29. Auto identificación Étnica - Parroquia de San Luis

Etnia	No. Personas	%
Indígena	4.078	33,83%
Afro ecuatoriano/a Afro descendiente	111	0,92%
Montubio/a	29	0,24%
Mestizo/a	7.620	63,21%
Blanco/a	207	1,72%
Otro/a	11	0,09%
Total	12.055	100%

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Equipo Consultor

La parroquia de San Luis, aún conservan el idioma quichua por sus raíces ancestrales, esto se da básicamente en el adulto, las comunidades que más conservan su idioma son: Candelaria, Guaslán, Corazón de Jesús, Monjas Tunshi, San Vicente de Tiazo (PDOT 2019).

8.4.3.3. Alimentación Y Nutrición

➤ **Abastecimiento de Alimentos**

Debido a los índices de desnutrición en la parroquia, el Sub-Centro de salud realiza estrategias mediante campañas direccionadas a impulsar una alimentación sana y saludable con el fin de llegar a toda la población. Sin embargo, existe un aspecto negativo en la cual se detalla a continuación:

Tabla 30. Abastecimientos de alimentos

Ubicación	Alimentación	
	Positivo	Negativo
Parroquia de San Luis y en sus comunidades	La parroquia San Luis es el sector donde existe mayor producción agrícola y un cierto porcentaje ganadera, es por ello las personas que habitan aquí no tiene escases en cuanto a hortalizas y vegetales.	Existe contaminación del agua de riego que afecta la producción. Contaminación al ambiente. Uso excesivo de insumos químicos en algunos productos alimenticios.

Fuente: PDOT 2019

Elaborado por: Equipo consultor

Por otro lado, otras de las entidades que trabaja directamente con la población es mediante el MAG la misma que ayuda a capacitar, orientar y mejorar el desarrollo de la producción agrícola que es la actividad primordial a nivel de la parroquia, con el fin de contribuir en el desarrollo y fortalecimiento de los pequeños productores.

a) Mercado de San Luis

La comercialización de productos en la parroquia presenta falencias derivadas fundamentalmente de la existencia de intermediarios, lo cual se suma a la escasa planificación en las siembras por parte de los agricultores, lo que no permite generar un flujo constante y equilibrado de productos destinados a la venta, el cual depende de la oferta y demanda con la consecuente afectación a los precios cuando existe una sobre oferta. Los principales productos que se cultivan en la zona son: hortalizas, tomate riñón, mora, frutilla, pimiento, pepinillo, papa, tomate de árbol, brócoli, coliflor y alfalfa las cuales en más del 90% son para la comercialización.

En la parroquia de San Luis existe la superficie productiva se distribuida de la siguiente manera: 37,4 % hortalizas, el 26 % tomate riñón y el 19,2 % a la producción de la mora, los tres productos mencionados tienen una gran demanda, por lo cual son los de mayor producción.

La producción pecuaria de la parroquia en un 97% de animales mayores es para la comercialización y el 61% de las especies menores tienen el mismo destino.

La parroquia de San Luis dispone de un deficiente sistema de comercialización que no beneficia sustancialmente a los productores y por otra parte está sujeta al acaparamiento de los intermediarios. La parroquia de San Luis vende sus productos en su mayoría en el mercado mayorista de Riobamba.

➤ Problemas Nutricionales

Para la Organización Mundial de la Salud la nutrición es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud. Una mala nutrición puede reducir la inmunidad, aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, alterar el desarrollo físico y mental, y reducir la productividad.

El Ministerio de Salud Pública (MSP) a través de las Unidades Operativas de Salud realiza programas integrados de micronutrientes cuyo objetivo es contribuir a la reducción de la mortalidad materno – infantil, mediante la disminución de las prevalencias de anemias nutricionales; y reducir la deficiencia de Vitamina A, en niños de 6 a 36 meses de edad, se lo realiza mediante la entrega de Vitamina A y Hierro.

Asimismo, el MSP en su compromiso de proteger la salud de la población del país, realizó la Encuesta, denominada “Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU”, cuyo objetivo fue realizar unos balances rigurosos, confiable y oportuno del desempeño del sector social y del sector salud, con lo cual se pueden evaluar los logros de las políticas de salud y sociales. Además de analizar los vacíos que quedan por llenar para alcanzar el sistema de salud que el pueblo ecuatoriano se merece.

“En Ecuador, 1 de cada 4 niños y niñas menores de 5 años sufre desnutrición crónica. La situación es más grave para la niñez indígena: 1 de cada 2 niños la padece y 4 de cada 10 presentan anemia” (ENSANUT ECU 2012); para el 2028 la desnutrición era del 23% (INEC 2018). En la provincia de Chimborazo existe el 48,8% de desnutrición infantil (La Prensa junio 2020).

A nivel cantonal y parroquial no existe información sobre los problemas nutricionales, por lo cual se tomará como regencia los niveles nutricionales a nivel provincial, ya que son los datos más próximos en cuanto a su pertenencia jurisdiccional. En el Centro de Salud de la parroquia – abril 2021 - también identifican el 17% de desnutrición crónica y el 1% de desnutrición aguda.

8.4.3.4. Salud

Esta parroquia cuenta con un sub centros de salud, el cual está ubicado en la cabecera parroquial, este centro de salud atiende al público en general.

De la información obtenida en la actualización del PDOT 2019 las enfermedades crónicas atendidas en este centro en orden de casos presentados son: hipertensión arterial, diabetes mellitus y cáncer. Mientras las principales enfermedades en la parroquia son:

Tabla 31. Perfil Epidemiológico Parroquia de San Luis

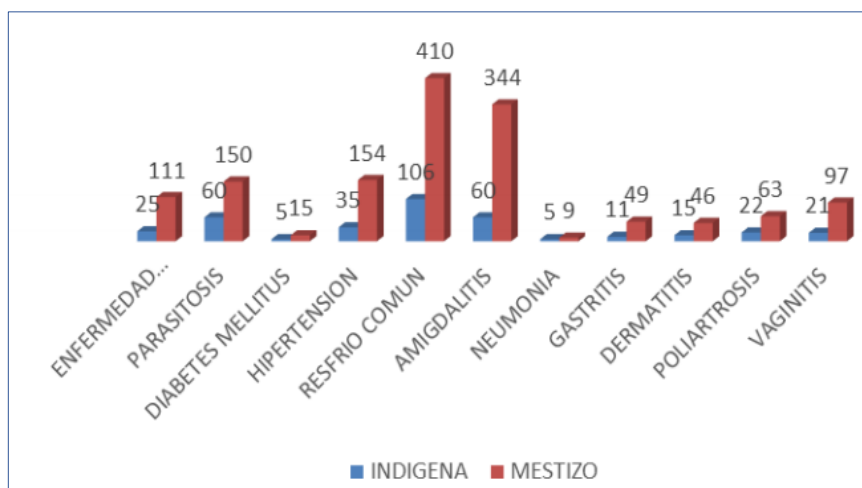
Patología	Indígena	Mestizo	Total
Enfermedad Diarreica Aguda	25	111	136
Parasitosis	60	150	210
diabetes Mellitus	5	15	20
Hipertensión	35	154	189
Resfrió Común	106	410	516
Amigdalitis	60	344	404
Neumonía	5	9	14
Gastritis	11	49	60
Dermatitis	15	46	61
Poliartrosis	22	63	85
Vaginitis	21	97	118
Total	365	1448	1813

Fuente: PDOT 2019

Elaborado por: Equipo consultor

De la información de levantada en campo en el Centro de Salud de la parroquia – abril 2021 - se identifica que existen problemas de Micosis superficial (son enfermedades producidas por hongos que afectan los tejidos queratinizados) y parasitosis, debido a que el abastecimiento de agua es solo entubada y sin tratamiento, solo el suministro del agua de la cabecera parroquial es clorada con el 0,1 miligramos por litro de agua; cuando la Organización Mundial de la Salud establece como parámetros indicadores un cloro libre entre 0,5 miligramos por litro de agua.

Gráfico 20. Principales Causas de Morbilidad Enero - Noviembre 2020



Fuente: Centro de Salud de la Parroquia de San Luis – PDOT 2019

Elaborado por: Equipo Consultor

Mucha población utiliza la medicina natural como la mejor opción para calmar sus dolencias, pues esta es considerada más barata y con libre accesibilidad.

Fotografía No. 55 Sub Centro de Salud – Parroquia de San Luis



Fuente: Equipo Consultor recorrido en campo – Parroquia San Luis, marzo 2021.

➤ Natalidad

Es el conjunto de nacimientos producidos en un determinado territorio y tiempo. Son generalmente registrados por una autoridad competente y se constituye como un índice de la vitalidad¹.

Del Registro Estadístico de Nacidos Vivos, años 1990 – 2019, se tiene que para el 2019 la natalidad a nivel del país fue de 16,04, mientras que la tasa de natalidad de la provincia de Chimborazo fue del 14,28, lo que determina que la natalidad de la provincia es de 1,76 por debajo de la tasa de natalidad nacional. No se cuenta con índices de natalidad en la parroquia de San Luis.

A continuación, se señala el grupo de edades de la natalidad a nivel nacional, evidenciándose que el grupo con mayor fertilidad es el de mujeres de 20 años a 34 años.

Tabla 32. Tasa de natalidad por grupo de edades a nivel nacional

10 -14 años	15 -19 años	20 -24 años	25 -29 años	30 -34 años	35 -39 años	40 -44 años	45 -49 años
1,08	31,10	49,43	49,39	39,51	23,49	6,91	0,47

Fuente: INEC 2019

➤ Mortalidad

A nivel nacional la morbilidad era del 4,3 a nivel nacional para el año 2019 (INEC, 2019). De los datos obtenidos del registro civil al 2020, se evidencia el incremento de la mortalidad a nivel nacional, causada principalmente por la pandemia COVID-19.

Incremento de la Mortalidad a Nivel Nacional

	2019	2018	2017	2020
NACIONAL	4,19	4,24	4,26	6,57

Fuente: Registro Civil 2020

Incremento de la Mortalidad a Nivel de la Provincia de Chimborazo

Chimborazo	5,02	4,9	4,8	6,46
------------	------	-----	-----	------

Fuente: Registro Civil 2020

¹ Cabanellas De Torres Guillermo; Editorial Heliasa; 2003; Diccionario Jurídico Elemental; pág. 265

Lo que evidencia que la tasa de mortalidad en la provincia de Chimborazo se ha incrementado en más del 35% (“Evolución Fallecidos Ecuador: total causas generales 2020 & 2021“)

➤ **Servicios de Salud**

Todo Estado tiene la obligación de proveer los bienes y servicios necesarios para el desarrollo de sus ciudadanos, uno de los más importantes es el acceso al servicio de la salud pública, el cual busca disminuir la morbilidad de la población. Se debe señalar que este tipo de servicio es complementado por el sector privado.

Entre los principales servicios en salud ofrecidos a este sector de la población encontramos: materno infantil, control escolar, atención de morbilidad, inmunizaciones, educación, visitas domiciliarias, control epidemiológico, emergencias, DOTS, enfermedades de transmisión sexual, medicinas, Nut AIEPI, visitas domiciliarias a discapacitados, ADS- dispensador de preservativos, Club de diabéticos e hipertensos, Club de madres embarazadas, salud intercultural, control sanitario, control de calidad, manejo de desechos, ENIPLA, desnutrición cero, tamizaje neonatal, odontología (PDOT 2019).

➤ **Grupos Prioritarios**

De los datos estadísticos que lleva el Centro de Salud de la Parroquia de San Luis se identifican los siguientes beneficios para las personas en condiciones vulnerabilidad.

Tabla 33. Bono Joaquín Gallegos Lara

Bono Joaquín Gallegos Lara							
Genero	1-4	5-9	10-14	15-19	20-64	Más de 65	Total
Hombre		1			6	1	8
Mujer		1					
Total		2			6	1	1

Fuente: Centro de Salud de la Parroquia de San Luis – febrero 2021

Tabla 34. Bono de Desarrollo Humano

Bono de Desarrollo Humano							
Genero	1-4	5-9	10-14	15-19	20-64	Más de 65	Total
Hombre		2		2	14	18	36
Mujer	1	1	2	4	9	22	39
Total	1	3	2	6	23	40	75

Fuente: Centro de Salud de la Parroquia de San Luis – febrero 2021

En este grupo de atención prioritaria tenemos la atención a los infantes de la parroquia mediante el Ministerio de Inclusión Económica y Social los cuales son atendidos en los siguientes Centros de Desarrollo Infantil.

Tabla 35. Centros de Desarrollo Infantil

Centros de Desarrollo Infantil	
Nombre del Centro	Número de niños
Dulces Maicitos	60
Angelitos	50
Mis Primeros Amigos	28
Mis Primeros Amigos 2	25
Semillitas	50
Total	213

Fuente: Centro de Salud de la Parroquia de San Luis – febrero 2021

8.4.3.5. Educación

La educación, la parroquia de San Luis cuenta con instituciones públicas para el servicio educativo de niños, niñas y adolescentes; así cuenta con educación inicial, educación general básica y bachillerato. En la actualidad se realiza aulas virtuales por internet debido al contexto de la pandemia COVID – 19. La parroquia cuenta con un INFOCENTRO que sirve de soporte para los estudiantes que no tienen las condiciones necesarias en sus casas.

De las estadísticas del Centro de Salud de la Parroquia de San Luis tenemos como establecimientos de educación pública los siguientes: San Luis Rey de Francia con 150 estudiantes, Milton Reyes con 720 estudiantes y Nidia Jaramillo con 340 estudiantes (Levantamiento de campo, febrero 2021).

➤ Alfabetismo y Analfabetismo

El Censo del 2010 determina que el analfabetismo en la parroquia de San Luis es del 10,5%, mientras que el índice provincial de analfabetismo es de 10,97% para el año 2017. La población que presenta mayor falencia en este caso es la indígena con el 17,54%, representando el grupo más marginado.

De la población total de San Luis se incluye dentro de este universo a 11.139 personas, ya que las otras 916 personas, corresponden a los menores de un año hasta los cuatro años de edad.

Tabla 36. Analfabetismo y Alfabetismo

Tasas de analfabetismo y alfabetismo en población mayor a 15 años de edad en la parroquia de San Luis.		
Sabe Leer y escribir	Total	
	%	No.
Si	81,92%	9.125
No	18,08%	2.014
Total	100%	11.139

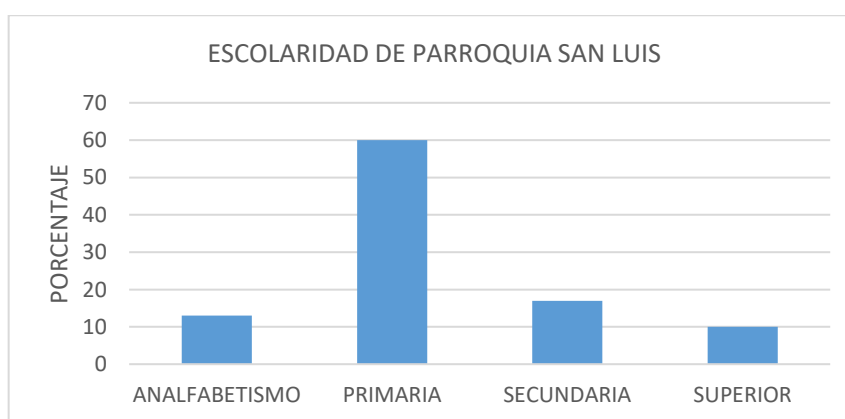
Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Equipo Consultor

➤ Nivel de Instrucción

De las estadísticas del Centro de Salud de la Parroquia de San Luis, informan que más del 60% de la población ha estudiado únicamente la primaria, un 17 % la secundaria y solo el 10 % cuenta con educación superior; existiendo un importante porcentaje de personas analfabetas que corresponde al 13 %.

Gráfico 21. Escolaridad en la Parroquia de San Luis



Fuente: Centro de Salud de la Parroquia de San Luis – febrero 2021

➤ **Planteles, Profesores y Alumnos**

La parroquia de San Luis cuenta con establecimiento para la educación inicial, básica y bachillerato. En lo que refiere a los establecimientos todos son fiscales, es necesario destacar que a pesar de que el 33,83% de su población es indígena no existen centros educativos bilingües.

Tabla 37. Instituciones Educativas de la Parroquia de San Luis

Instituciones Educativas de la Parroquia de San Luis					
Código AMIE	Institución Educativa	Etnia	Nacionalidad	No. de Estudiantes	No. de Docentes
06H00226	American High School	Mestiza	No aplica	49	11
06H00250	11 de Junio	Mestiza	No aplica	22	1
06H01430	Instituto Bilingüe Hispanoamérica	Mestiza	No aplica	338	18
06H00497	Nuevo Mundo	Mestiza	No aplica	134	18
06H00502	Lorenzo Filho	Mestiza	No aplica	27	3
06H00504	Escuela Fiscal Mixta Corazón De Jesús	Mestiza	No aplica	48	3
06H00512	Nidia Jaramillo	Mestiza	No aplica	379	16
06H00509	Educación Básica San Luis Rey De Francia	Mestiza	No aplica	184	14

Fuente: Ministerio de Educación - www.infoescuelas.com abril 2020
Elaborado por: Equipo consultor

8.4.3.6. Vivienda

En lo referente a la vivienda, esta implica el componente base para el desarrollo económico y social de un pueblo, por tal motivo es importante que el tema vivienda sea parte de las políticas territoriales, sociales y económicas de los gobiernos de turno.

El acceso a la vivienda de la región presenta una homogeneidad en los aspectos tecnológicos, morfológicos y decorativos; la fabricación de las viviendas en su gran mayoría es de hormigón. En la parroquia de San Luis se identifican 1.683 (55,65%) viviendas propias y totalmente pagadas, 276 (9,13%) viviendas propias que están por pagar, 354 (11,71%) viviendas propias (regaladas, donadas heredaras o por posesión), 393 (13%) viviendas prestadas o cedidas (no pagadas), 21 (0,69%) viviendas por servicios, 296 (9,79%) viviendas arrendadas y 1 (0,03%) en anticresis (REDATAM – PDOT 2019)

➤ **Materiales Predominantes**

El tipo generalizado de vivienda de la zona, es la construcción en base a cemento y ladrillo (hormigón) en un 76%. Las tradicionales viviendas de paja y adobe, prácticamente han desaparecido, considerando en la actualidad casas tradicionales las de construcción, de adobe con cubierta de teja que se observa en gran porcentaje en la cabecera parroquial, de este tipo de viviendas existen un 12%; y casas de construcción mixta entre adobe, madera y bloque existe un 11% (PDOT, 2015).

Las cubiertas se distribuyen proporcionalmente entre loza, ardex, eternit, zinc y teja. Se cree que este tipo de construcción es por la influencia urbanística de la ciudad de Riobamba y la progresiva aculturación de sus

moradores. Con relación a la distribución de ambientes hay un promedio de tres a cuatro piezas aparte de la cocina (PDOT, 2015)

De las estadísticas que mantiene el Centro de Salud de la Parroquia San Luis, se registran 290 viviendas realizadas mediante construcción de tipo tradicional que representa el 12,2%, 265 viviendas de construcción mixta que representa el 11,62% y 1.725 construcciones de hormigón que es el 75,66% de las viviendas de la parroquia, siendo este tipo de construcción la más representativa en la actualidad (Levantamiento de campo, febrero 2021).

➤ **Tenencia de la Vivienda**

En la parroquia de San Luis se identifican 1.683 (55,65%) viviendas propias y totalmente pagadas, 276 (9,13%) viviendas propias que están por pagar, 354 (11,71%) viviendas propias (regaladas, donadas heredadas o por posesión), 393 (13%) viviendas prestadas o cedidas (no pagadas), 21 (0,69%) viviendas por servicios, 296 (9,79%) viviendas arrendadas y 1 (0,03%) en anticresis (REDATAM – PDOT 2019).

Tabla 38. Tipo de Propiedad Según Vivienda - Parroquia de San Luis

Tipo de Tenencia	No. Unidades	%
Propia y totalmente pagada	1683	55,65
Propia y está pagando	276	9,13
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	354	11,71
Prestada o cedida (no pagada)	393	13,00
Por servicios	21	0,69
Arrendada	296	9,79
Anticresis	1	0,03
Total	3024	100,00

Fuente: REDATAM – PDOT 2019
Elaborado por: Equipo Consultor

8.4.3.7. Estratificación

➤ **Organización**

Las organizaciones de base con las que coordina directamente con el Gobierno Parroquial Rural son: los Cabildos de cada comunidad para mejoramiento de infraestructura de espacios públicos, así como vialidad. En cuanto a la División Político Administrativa de la Parroquia y sus comunidades, San Luis administrativamente pertenece al cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, a nivel político organizativo está conformada por las comunidades:

1. Cabecera Parroquial
2. La Candelaria
3. San Antonio
4. Guaslán
5. Corazón de Jesús
6. Monjas Tunchi
7. San Vicente de Tiazo
8. La Libertad
9. El Troje
10. La Inmaculada

En la parroquia de San Luis, existe 10 comunidades y en la cabecera parroquia con dos barrios, todos legalmente constituidos (GAD Parroquial San Luis 2021).

En relación a la forma de gobierno, los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales tienen su reconocimiento desde la Constitución Política de 1998, Artículo 228, en la que reconoce a las juntas parroquiales rurales como el primer nivel de los gobiernos autónomos, y le caracterizan como organismos promotores, mediadores y articuladores de la acción pública y privada; tomando fuerza en la presente Constitución de la Republica del 2008, y la ley vigente expedida bajo el registro oficial 303 del 19 de Octubre del 2010 del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización - COOTAD.

La Naturaleza Jurídica se circunscribe por medio del Artículo 63.- Naturaleza jurídica. - Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Estarán integrados por los órganos previstos en este Código para el ejercicio de las competencias que les corresponden. La sede del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural será la cabecera parroquial prevista en la ordenanza cantonal de creación de la parroquia rural.

En conformidad con el Artículo 66. Sobre las juntas parroquiales rurales, estas son el órgano de gobierno de la parroquia rural. Estará integrado por los vocales elegidos por votación popular, de entre los cuales el más votado lo presidirá, con voto dirimente, de conformidad con lo previsto en la ley de la materia electoral. El segundo vocal más votado será el vicepresidente de la junta parroquial rural. La administración de la Junta Parroquial de San Luis está conformada por:

Tabla 39. Dignidades del Gobierno Parroquial - Parroquia de San Luis

NOMBRE	DIGNIDAD
Ing. Juan Carlos Pérez	Presidente Gobierno Parroquial
Sr. Ecuador León	Vocal 1
Ing. Juan Carlos Morocho	Vocal 2
Ing. Leonardo Santillán	Vocal 3
Sra. Narcisa Sagñay	Vocal 4

Fuente: PDOT 2019
Elaborado por: Equipo Consultor

➤ Participación Social

La participación social es parte de la gestión del gobierno parroquial, la cual es de manera directa con las instituciones que tienen competencia en las diferentes áreas de desarrollo, en las cuales se necesita de su intervención, y que estén contempladas en el presupuesto participativo. Este se realiza a través de asambleas ciudadanas, las cuales constituyen un espacio de consulta, control y participación de los habitantes, donde intervienen las directivas barriales, dirigentes de organización e instituciones presentes en la parroquia, para la planificación del Presupuesto Participativo.

La Asamblea es convocada y presidida por el presidente del gobierno parroquial, en la cual se ejecutan las siguientes actividades:

- a) Identificación de necesidades prioritarias que sean en beneficio de la población;
- b) Presentación del presupuesto anual; y,
- c) La planificación de los gastos del gobierno parroquial.

8.4.3.8. Infraestructura Física

➤ Vías de Comunicación y Transporte

La conectividad vial a nivel de la parroquia San Luis, es amplia con acceso a toda su población teniendo una cobertura vial con una longitud de 124.129 km., de los cuales el 73% de vías son de tierra, lastre y empedrado, las cuales se encuentran en un estado de malo a regular, y el 27% de vías están en buen estado siendo estos adoquinados y asfaltado.

Los habitantes de la parroquia San Luis a más de moverse entre comunidades y a la ciudad, pueden trasladar sus productos de manera eficiente y a su destino final, gracias a las vías como la construcción de la carretera Riobamba – Macas; ya que la parroquia se ha beneficiado de manera directa, en cuanto puede trasladar sus productos para su comercialización, y gracias al buen estado de las vías principales los tiempos de traslado de las diferentes comunidades a la cabecera parroquial y cantonal son menores. Pero la gran mayoría de vías dentro de las comunidades son de tierra o caminos de verano, que han sido aperturadas bajo la modalidad directa de acuerdo a la necesidad de cada comunidad, las mismas que necesitan sus respectivas mejoras y mantenimiento.

Las zonas consolidadas de La Libertad, El Panecillo, La Inmaculada y El Troje, cuentan con el servicio de Transporte Urbano para los estudiantes y población en general. La Compañía de Transportes “Unidos” brinda el servicio de transporte para las comunidades del sur de la parroquia, con la Ruta Riobamba – Punín. Esta compañía ingresa a las comunidades de Corazón de Jesús y Guaslán Grande por las mañanas en horario de clases, para el traslado de los estudiantes que salen a la ciudad de Riobamba. La vía Riobamba – Macas, cruza por la Parroquia, dando el servicio de transporte interprovincial dan transporte a las comunidades de: San Vicente de Tiazo, La Candelaria, San Antonio, Guaslán Grande, Monjas Tunshi y Corazón de Jesús. Los tres tipos de transporte abastecen a la mayoría de la población de la parroquia y una pequeña parte usa transporte privado.

➤ Infraestructura Comunitaria

A nivel nacional no se realizan regularmente estudios estadísticos sobre la distribución de los servicios básicos, desfavoreciendo así las asignaciones de los recursos a los que tienen derecho cada una de las provincias, y más aún las parroquias, llevado esto a un nivel político, provocando insatisfacción en la población.

a) Sistema de agua

En los datos del PDOT (2019) señala que el abastecimiento de agua para consumo por comunidades es el siguiente: San Vicente de Tiazo con 815 usuarios, San Antonio con 1.000 usuarios, Corazón de Jesús con 680 usuarios, Monjas Tunshi con 235 usuarios, San Luis con 1400 usuarios; por lo cual se evidencia que muy pocas comunidades cuentan con el servicio de agua en sus domicilios.

Tabla 40. Acceso a Servicios de Agua para Consumo

Comunidad	%
Cabecera Parroquial	11
La libertad	8
La Inmaculada	8
El Troje	8
San Antonio	5
Guaslán grande	5
Corazón de Jesús	5
San Vicente de Tiazo	3
La Candelaria	4
Monjas Tunshi	3
El Tejar	2
El Panecillo	4

Fuente: PDOT 2019

Elaborado por: Equipo consultor

b) Servicio de Alcantarillado

De los datos del PDOT (2019), el servicio de alcantarillado es del 65% en la parroquia, siendo la cabecera cantonal, la Inmaculada y el Troje los que cuentan con mayor cobertura de este servicio. Este es un indicador directo de las condiciones de vida de las familias, y refleja la realidad en la que habitan, con ello queda una vez más ratificado la falencia en el tema de saneamiento ambiental.

Tabla 41. Acceso a Servicios de Alcantarillado

Comunidad	%
Cabecera Parroquial	13
La Libertad	4
La Inmaculada	12
El Troje	12
San Antonio	6
Guaslán Grande	4
Corazón de Jesús	5
San Vicente de Tiazo	1
La Candelaria	1
Monjas Tunshi	2
El Tejar	2
El panecillo	3

Fuente: PDOT 2019

Elaborado por: Equipo consultor

c) Cobertura Energía Eléctrica

La energía eléctrica que utiliza la parroquia de San Luis es procedente de la Empresa Eléctrica Riobamba S. A.; sin embargo, existen hogares que no cuentan con este servicio.

Tabla 42. Acceso a servicio de Recolección de Desechos sólidos

Comunidad	%
Cabecera Parroquial	10
La libertad	8
La Inmaculada	9
El Troje	9
San Antonio	6
Guaslán grande	6
Corazón de Jesús	4
San Vicente de Tiazo	3
La Candelaria	6
Monjas Tunshi	4
El Tejar	3
El Panecillo	5

Fuente: PDOT 2019

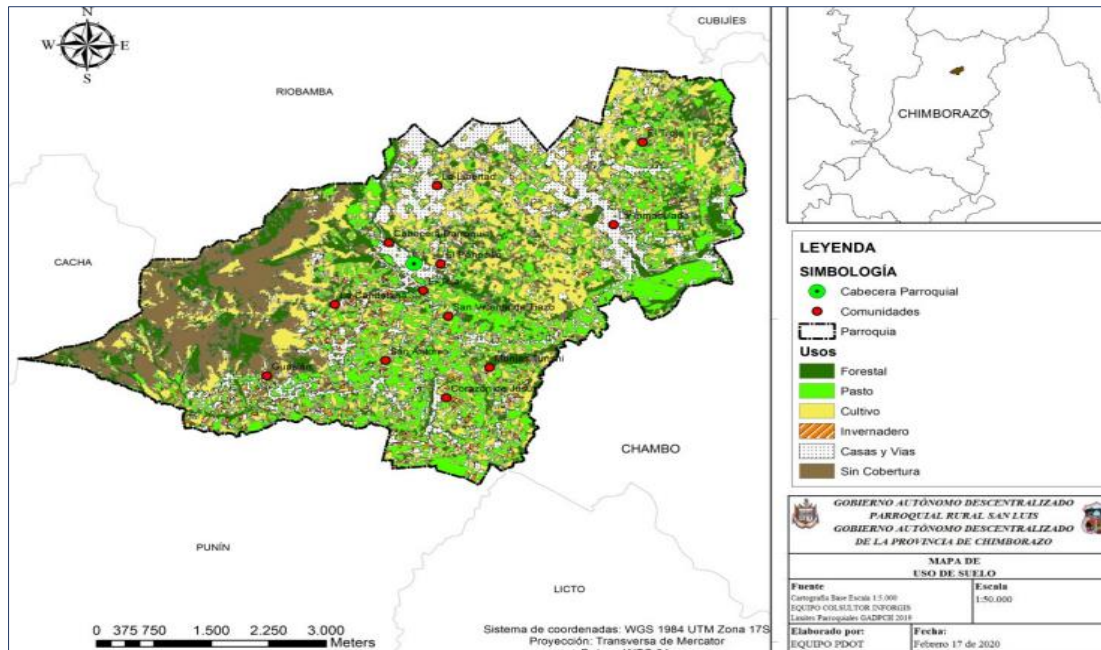
Elaborado por: Equipo consultor

d) Uso del suelo

El uso del suelo de la parroquia es mayoritariamente agropecuario con 1.545 ha, seguido del avance de crecimiento poblacional que ocupa 563.53ha, mientras gran parte de la superficie de la parroquia posee un uso de suelo forestal en las comunidades de Guaslán Grande y La Candelaria con 409,72ha.

Por lo cual la parroquia tiene 409,72ha de uso forestal, 865,14ha de cultivos, 679,87ha de pastos, 73,95ha para invernaderos, 563,56ha de uso de viviendas y sin cobertura 395,76ha. A continuación, consta el Plan de Uso y Gestión del Suelo de la Parroquia.

Gráfico 22. Plan de uso y gestión de suelos de la parroquia



Fuente: PDOT 2019

8.4.3.9. Actividades Productivas y Económica Local

➤ **Población Económicamente Activa**

Según el Sistema Nacional de Información la Población Económicamente Activa son las personas de 10 y más años de edad, que en la semana de referencia censal declararon: 1) trabajar al menos 1 hora, o que no laboraron, pero tienen empleo; 2) no tenían empleo, pero estaban disponibles para trabajar y buscaban empleo. En otras palabras, es la suma de la población ocupada y desocupada. La población económicamente activa por rama de actividad según el Censo 2010, es de 5.534 personas que corresponde al 60,26% de la población total de la parroquia. Mientras que la población en edad de trabajar PEA (15-64 años) es de 5.405 personas que corresponde al 39,79%. Existen 129 personas que se encuentran desempleadas.

En el caso de la Población Económicamente Inactiva –PEI-, en esta parroquia comprende al 34,545 con un total de 2133 personas, cuya cifra abarca mayoritariamente a mujeres; esta población en su mayoría realiza actividades domésticas las cuales no son remuneradas.

Tabla 43. Población Económicamente Activa por sexo

PEA POR SEXO		
	PEA	%
Hombre	3.040	54,93
Mujer	2.494	45,07
Total	5.534	100,00

Fuente: INEC CPV – 2010

Elaborado por: Equipo consultor

Entre las principales actividades se encuentra la producción agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con el 42,14%, seguido del comercio por mayor y menor con el 10,48% del PEA, mientras que las actividades con menor porcentaje son: explotación minera con el 0,11%, distribución de agua con el 0,13% y suministros eléctricos con el 0,18%

Tabla 44. Actividades de la PEA

Actividades de la PEA - Parroquia	No. Personas	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2.332	42,14
Explotación de minas y canteras	6	0,11
Industrias manufactureras	435	7,64
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire Acondicionado	10	0,18
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	7	0,13
Construcción	470	8,49
Comercio al por mayor y menor	580	10,48
Transporte y almacenamiento	268	4,84
Actividades de alojamiento y servicio de comidas, Información y comunicación	133	2,4
Información y comunicación	37	0,67
Actividades financieras y de seguros	22	0,4
Actividades profesionales, científicas y técnicas.	58	1,05
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	28	0,51
Administración pública y defensa	139	2,51
Enseñanza	295	5,33
Actividades de la atención de la salud humana	62	1,12
Artes, entretenimiento y recreación	13	0,23
Otras actividades de servicios	78	1,41
Actividades de los hogares como empleadores	227	4,1
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	272	4,92
No declarado	74	1,34
Total de PEA según actividades	5,534	100%

Fuente: INEC CPV – 2010

Elaborado por: Equipo consultor

8.4.3.10. Cultura y Patrimonio

De la información identificada en la parroquia de San Luis existen viviendas que han sido consideradas por el INPC, como patrimonio tangible las mismas que se detallan a continuación:

Tabla 45. Bienes Culturales

Registro de los Bienes Culturales de la Parroquia de San Luis			
Lugar	Nombre	Época de Construcción	Patrimonio Cultural
Cabecera Parroquial	Iglesia	1927	Patrimonial
San Antonio	Iglesia		Pirámide de la Batalla de Tapi
La Libertad	Iglesia	1960	-
La Inmaculada	Iglesia	1965	-
El Troje	Iglesia	1990	-
Guaslan grande	Iglesia	1961	-
Corazón de Jesús	Iglesia	1930	-
San Vicente de Tiazo	Iglesia	1976	-
La Candelaria	Iglesia	1981	-
Monjas Tunshi	Iglesia	1992	-

Fuente: PDOT 2019

Elaborado por: Equipo Consultor

a) Características Culturales

En la parroquia solo el 5% de la población mantiene la lengua quechua, solo las mujeres de este grupo utilizan el anaco y el sombrero; la población restante mantiene costumbres mestizas en el idioma y la vestimenta. Las principales celebraciones son el Pauca Raymi – 28 de febrero y las fiestas de parroquialización – 20 de agosto. Como comida típica sobresalen las papas con cuy (GAD Parroquial San Luis 2021).

El 95 % profesan la religión católica reforzada por el sacerdote y grupo de catequistas del lugar, se mantienen las tradiciones propias de la religión, la principal fiesta que se celebra en el año es el día de San Luís de Francia en el mes de agosto, a más de otras como la de la Virgen de las Nieves, Corpus Cristi y la Semana Santa.

b) Idioma

Mediante el análisis de datos se puede establecer que el lenguaje más hablado en la provincia de Chimborazo es el idioma español, en cuanto la etnia con mayor porcentaje es el mestizo con el 58,4%; mientras que el segundo idioma más hablado es el Quichua, en cuanto el porcentaje de habitantes indígenas en la provincia es del 38%.

En la parroquia San Luis el mayor porcentaje es de habla hispana el cual es del 70%; mientras que el 30% de los habitantes de este sector son de habla quichua (PDOT, 2019).

8.4.3.11. Turismo

La parroquia cuenta con atractivos turísticos naturales, culturales y paisajísticos que podrían integrarse al circuito turístico de la provincia. Sin embargo, en la actualidad la promoción del turismo local es escaso, principalmente por la falta de iniciativas empresariales o falta de organización que permita la articulación de esfuerzos entre autoridades locales, sociedad civil y ciudadanía, para implementar programas y proyectos relacionados a la actividad turística; a pesar que se tiene identificado varios sectores de la parroquia (miradores, senderos, flora y fauna) para generar iniciativas y desarrollar la economía local (PDOT, 2019).

Principales Atractivos:

Fotografía No.57 y 58: La Colina



Fotografía No. 59 y 60: Monumento mitad del mundo



Fotografía No. 61 y 62: Vertiente



Fotografía No. 63 y 64: Técnica constructiva tradicional



Fuente: Falconí, 2018

Leyendas

- El Padre loma.- se dice que a 12am aparece una iglesia en la cima de la loma.
- El cura sin cabeza.- aparece en las noches montado en un caballo con la cabeza en la mano.
- Doña Loma.- se aparece una señora que vocifera que todas las tierras son de ella y después desaparece.

8.4.4. PERCEPCIÓN DE LA ÁREAS DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO

8.4.4.1. Área Social de Influencia Directa e Indirecta

➤ **Área Social de Influencia Directa - ASID**

Para determinar el Área Social de Influencia Directa –ASID–, se consideró el área a ser intervenida por el proyecto y la población aledaña a la zona de implantación de la planta, así como la vía de acceso. Se procedió según lo determina el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente de 12 de junio de 2019, mismo que expone la determinación del área de influencia directa social del proyecto (Art. 467) será aquella que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socio ambientales esperados.

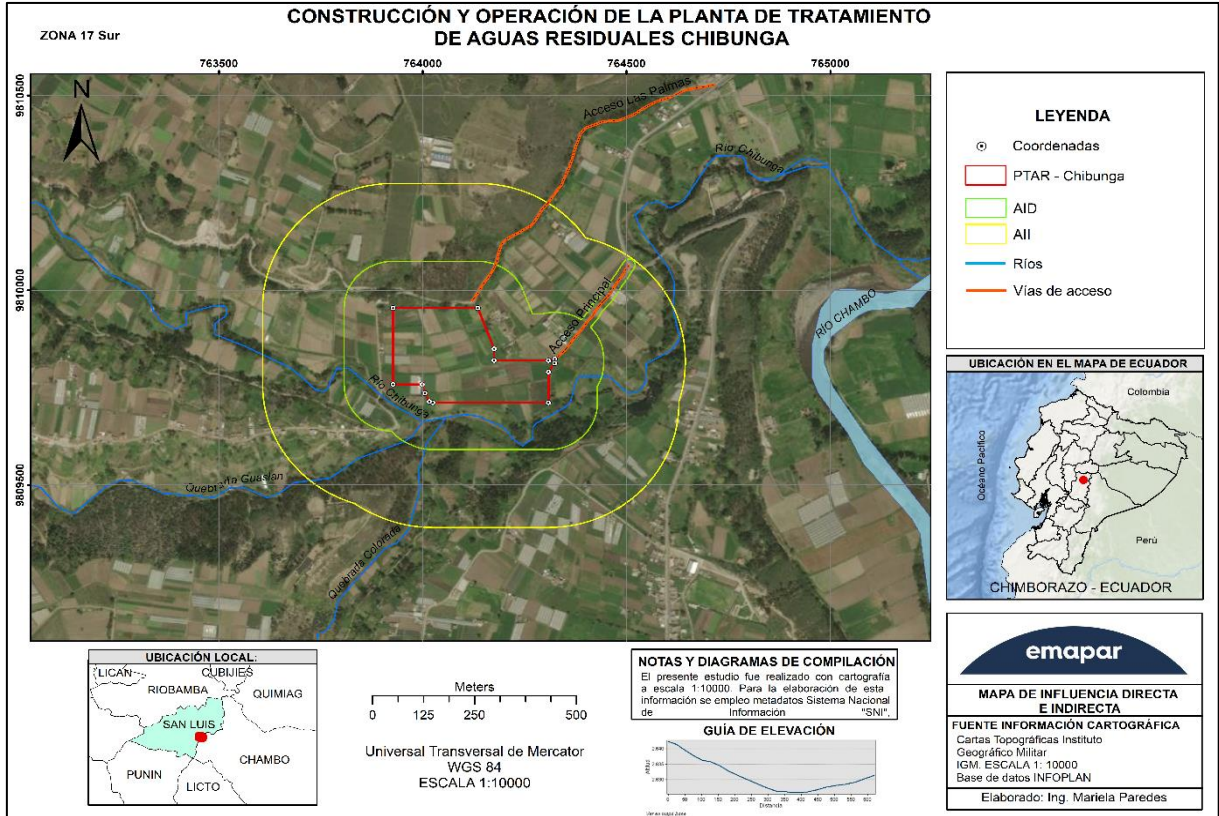
En este ámbito es indispensable recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área social de influencia directa correspondiente, en concordancia con lo establecido en el Art. 463., el cual establece el objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental, para así dar a conocer los posibles impactos socio ambientales de un proyecto, obra o actividad.

➤ **Área Social de Influencia Indirecta - ASII**

En el recorrido de campo se evidenció preocupación por parte de los moradores del ASII y por parte de actores institucionales en relación a la implantación del este proyecto, en cuanto a posible deterioro de la calidad de vida de los habitantes, malos olores, expropiaciones; porque muchos de ellos tienen como referencia el mal funcionamiento de plantas de tratamiento que se encuentran en la provincia. Vale destacar que de las personas entrevistadas ninguna posee conocimiento sobre cómo funciona una planta de tratamiento mecanizada.

Del análisis de la información identificada en este EIA, es indispensable generar medidas en el plan de manejo ambiental, las cuales estén encaminadas a mitigar los posibles impactos ambientales y sociales, además de prevenir conflictos en un corto, mediano y largo plazo.

Mapa 13. Área de Influencia Directa e Indirecta de la PTAR



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver mapa 13 en el anexo 15

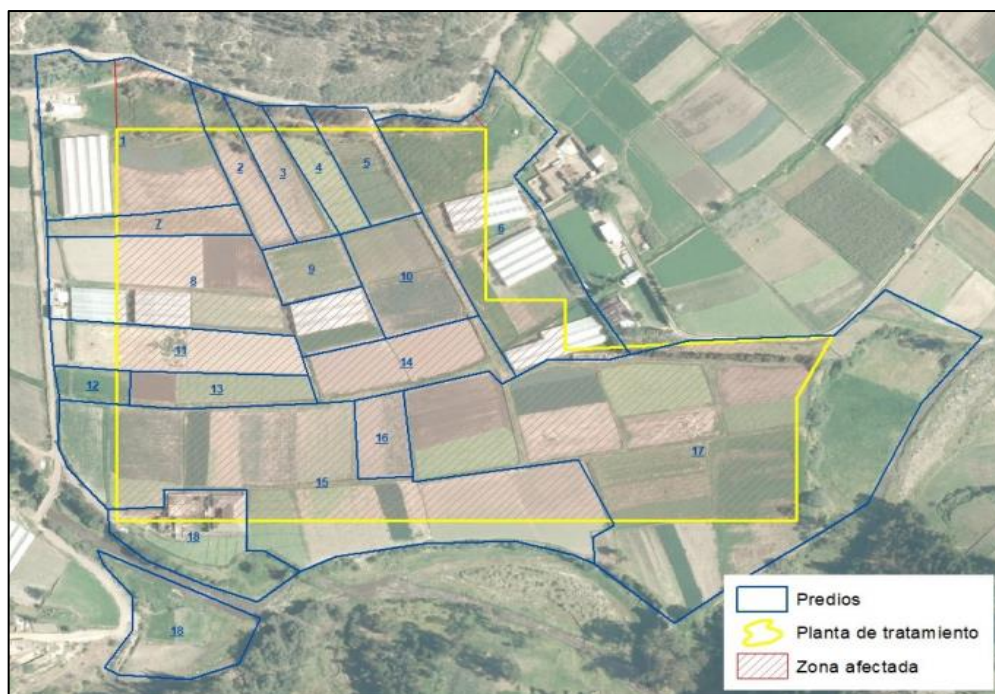
Para la determinación del ASID se tomó como referencia toda el área donde se implantará el proyecto y de manera adicional 120 metros a la redonda tomando como referencia el perímetro de la PTAR (denominado Radio No. 1), para el camino de acceso se estableció un área de influencia directa de 15 metros a cada lado, desde el eje central de la vía que corresponde al ingreso a la PTAR; y en el caso del ASII se tomó un radio de 150 metros a partir del radio del ASID (denominado Radio No. 2), donde se pueden presentar de manera evidente las afectaciones a la población aledaña al proyecto.

En el ASID se consideró a los propietarios de predios, los cuales van a ser afectados por la implantación del proyecto, esto implica a quienes se les va a expropiar sus terrenos total o parcialmente, dentro de este grupo se identificó también una vivienda. Otras de las viviendas consideradas dentro del ASID son siete que se encuentran dentro del Radio No.1, donde estas viviendas a pesar de no ser susceptibles a expropiación por cercanía, son quienes más percibirán los impactos ambientales por la implantación de la Planta de Tratamiento Chibunga, en cuanto son quienes ya implantado el proyecto percibirán a largo plazo las posibles molestias del mismo, ya que coexistirán junto a este.

En el caso del ASII se levantó fichas de campo a todas las viviendas que se encuentran en las afueras del Radio No. 1, en las dos vías de acceso al proyecto, o sea todo lo correspondiente al Radio No. 2. Dentro de los actores sociales del ASII, también se identificó a los actores institucionales del ASII, lo cual implica a actores que se encuentran fuera del Radio No. 2.

Con fecha 25 de marzo de 2021 mediante Memorando Nro. GADMR-GOT-AC-2021-01378-M, el señor Jorge Suárez, Técnico de Avalúos y Catastros del GAD Municipal de Riobamba, remite al ingeniero Rafael Sánchez Martín, Líder de Equipo Subprocesos de Avalúos y Catastros del GAD Municipal de Riobamba el listado de 18 personas identificadas como propietarios de los predios ubicados en el área de implantación del proyecto denominado PTAR Chibunga. Anexo 8

Gráfico 23. Mapa Base Marzo 2021 - Identificación de actores sociales iniciales



Fuente: Departamento de Avalúos y Catastros GAD cantón Riobamba

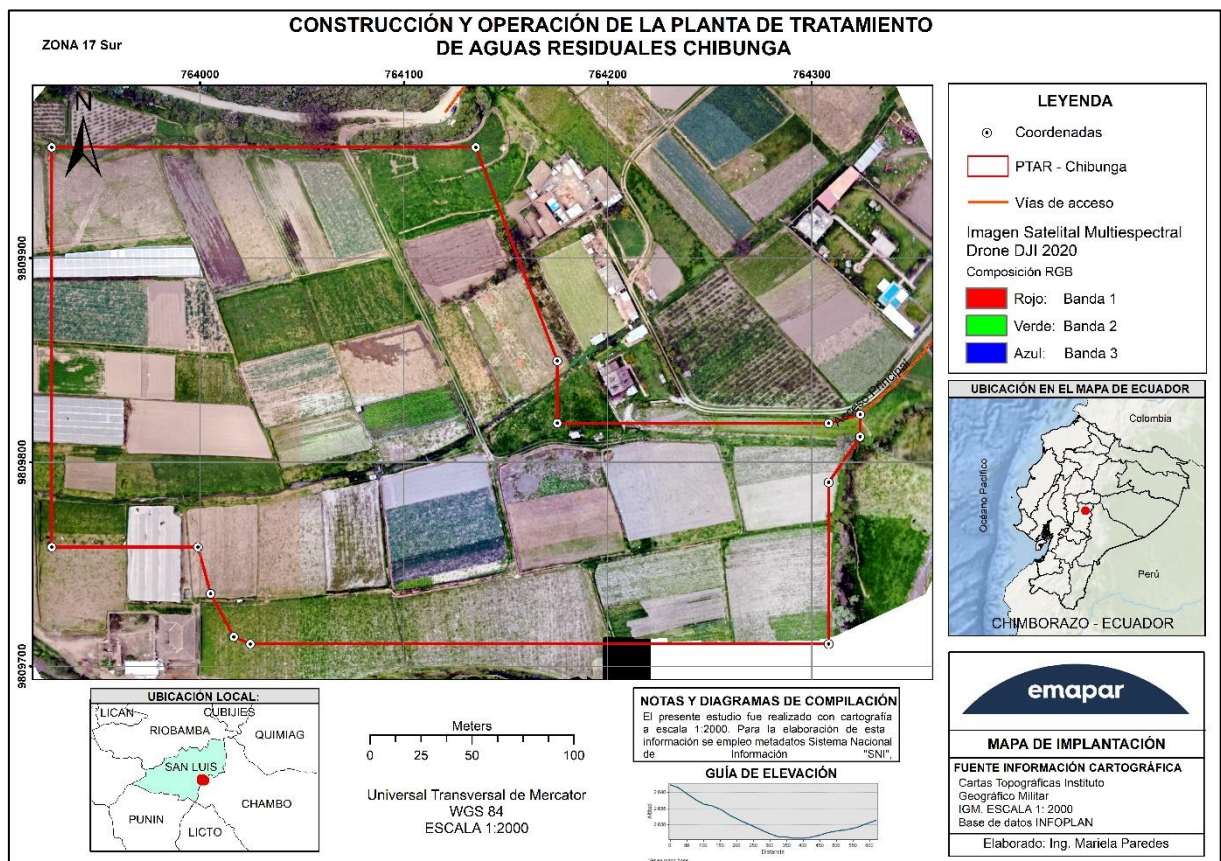
Para el recorrido se partió de la información proporcionada al equipo consultor en marzo del 2021, documento en el cual se facilitó el mapa base y el listado donde constaban los 18 propietarios; información que permitió iniciar la búsqueda de los actores afectados por el proceso de implantación de la Planta de Tratamiento, cabe

destacar que en este mapa se incluía al propietario del bien inmueble que se encontraba dentro del área de implantación de la PTAR y que constaba dentro del Registro de Bienes Patrimoniales del Gad Municipal del cantón Riobamba.

La identificación de los actores sociales en el Área Social de Influencia Directa (ASID) del proyecto se realizó mediante recorridos de campo los días 12, 13, 14, 15 y 16 de abril de 2021, en el ASID donde se implantará la PTAR, ubicada en la parroquia San Luis. Esta información fue levantada mediante entrevistas estructuradas a las viviendas y recorrido de campo en la parroquia de San Luis, en el cantón Riobamba y el cantón Guano lugares donde se pudo contactar a los propietarios.

En base a la información levantada y tras un análisis técnico y social por parte de la EP EMAPAR, por la posible afectación a un bien patrimonial, se realizó un ajuste al diseño original de la PTAR Chibunga, cuyo diseño actualizado se encuentra descrito en el Capítulo 9 y su memoria técnica en el Anexo 10. Por lo cual a continuación, se presenta el Mapa Base a mayo 2022 (Mapa No. 14) del sitio donde se implantará el proyecto, es importante mencionar que en el rediseño se excluye la única vivienda de características patrimoniales que existe en el primer trazado que consta en el Mapa Base del 25 de marzo de 2021 (Gráfico No. 23) respecto al Área de Implantación de la Planta Chibunga.

Mapa 14. Mapa Satelital - Área de implantación PTAR



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver mapa 14 en el anexo 15

A continuación, se encuentra la información de las fichas levantadas en el Área Social de Influencia Directa correspondiente al Radio No. 1 y el detalle de las entrevistas realizadas.

Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo del Proyecto: "Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga"	
Propietario No. 1	Predios: Lotes 1 y 5
Nombre: Marcia Noemí Santillán Gallegos	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: Pantús, Parroquia San Luis	Área de influencia: Directa Coordenadas X= 763977 Y= 9809662
Propietario No. 2	Predios: Lote 3, 9 y 10
Nombre: José María Abarca Trujillo	Fecha: 08/03/2021
Lugar de la entrevista: Pantús, Parroquia San Luis	Área de influencia: Directa Coordenadas: X= 1.717836; Y= 78.625950
Propietario No. 3	Predios: Lote 4
Nombre: Geovanny Fabricio Oleas Santillán	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: Pantús, Parroquia San Luis	Área de influencia: Directa Coordenadas: X= 761946 Y= 9810879
Propietario No. 4	Predios: Lote 14
Nombre: José Vicente Trujillo Bravo	Fecha: 09/03/2021
Lugar de la entrevista: Ciudad de Riobamba	Área de influencia: Directa Coordenadas: X= 761056 Y= 9815520
Propietario No. 5	Predios: Lote 6
Nombre: Santiago Heriberto Abarca Trujillo	Fecha: 09/03/2021
Lugar de la entrevista: Ciudad de Riobamba	Área de influencia: Directa Coordenadas: X= 764517 Y= 9810056
Propietario No. 6	Predios: Lotes 7, 11 y 15
Nombre: Luis Marcelo Satán Sinche	Fecha: 09/03/2021
Lugar de la entrevista: Pantús, Parroquia San Luis	Área de influencia: Directa Coordenadas: X= 762407 Y= 9810709
Propietario No. 7	Predios: Lote 18
Nombre: María Josefa Oleas Trujillo	Fecha: 09/03/2021
Lugar de la entrevista: Parroquia San Luis	Área de influencia: Directa Coordenadas: X= 768496 Y= 9898501
Propietario No. 8	Predios: Lote 17
Nombre: Nelson Ernesto Hidalgo Abarca	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa Coordenadas: X= 764210 Y= 9809818
Propietario No. 9	Predios: Lote 12
Nombre: Dolores Lucía Santillán Sisalema	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Cabecera parroquial.	Área de influencia: Directa La propietaria reside en Quito, se realizó la entrevista telefónica, y el contacto se lo consiguió en la cabecera de la parroquia.
Propietario No. 10	Predios: Lote 8
Nombre: Tuquinga Tuquinga Luis Humberto	Fecha: 09/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 11	Predios: Lote 8, fraccionado
Nombre: Luis Alfredo Aushay Tuquinga	Fecha: 11/03/2021
	Área de influencia: Directa

Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 12	Predios: Lote 8, fraccionado
Nombre: María Luisa Aushay Tuquinga	Fecha: 11/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 13	Predios: Lote 8, fraccionado
Nombre: Antonia Manuela Ausay Tuquinga	Fecha: 11/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 14	Predios: Lote 8, fraccionado
Nombre: José Manuel Aushay Tuquinga	Fecha: 11/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 15	Predios: Lote 8, fraccionado
Nombre: Guillermo Marco Aushay Tuquinga	Fecha: 11/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 16	Predios: Lote 16
Nombre: Amelia Umbelina Abarca Trujillo	Fecha: 11/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 17	Predios: Lote 2
Nombre: Víctor Gabriel Abarca Trujillo, señor fallecido. Viuda Elsa Magdalena Barreno	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Guano, Cabecera cantonal.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 18	Predios: Lote 13
Nombre: Adalberto Guaranga Tuiquinga	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 763887 Y= 9809855
Propietario No. 19	No se identifica número de lote
Nombre: herederos de Gabriel Abarca Trujillo	Fecha: no identificados
Lugar de la entrevista:	Área de influencia: Directa
	-
Propietario No. 20	
Nombre: Carla Granizo (Casa Patrimonial)	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: -	Área de influencia: Directa
	-
Propietario No. 21	Predios: ASID
Nombre: Sandra Carvajal (Centro Turístico)	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 764517 Y= 9810056
Propietario No. 22	Predios: ASID – Número de Lote no identificado
Nombre: Patricio Costales	Fecha: 11/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: X= 764517 Y= 9810056
Propietario No. 23	Predios: Predio que no será expropiado

Nombre: Mesías Tuquinga	Fecha: 10/03/2021
Lugar de la entrevista: Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús.	Área de influencia: Directa
	Coordenadas: -

Elaborado por Equipo Consultor

Las coordenadas corresponden al lugar donde se realizaron las entrevistas, que en algunos casos son del Área Social de Influencia Directa - ASID del Proyecto en el Sector de Pantús (Inmaculada), mientras las otras coordenadas corresponden a los recorridos realizados en campo en la parroquia de San Luis, en el cantón Riobamba y en el cantón Guano, todos estos ubicados en la provincia de Chimborazo. En el caso de las entrevistas realizadas mediante vía telefónica no se cuenta con coordenadas.

En el caso de la Señora Marcia Noemí Santillán Gallegos (Véase Fotografía No. 65 y 66), la propietaria informó que es una persona jubilada, y que ella ha comprado esa propiedad para vivir en un lugar tranquilo. Informó que ya tienen contratado un abogado porque ellos no dejarían que el proyecto se realice en ese sector, ni menos aún en sus propiedades. Nos informó que no ha recibido ninguna comunicación o reunión informativa por parte del Municipio de Riobamba o de la EP EMAPAR sobre el proyecto hasta la presente fecha; y que la información que posee sobre el proyecto la ha obtenido por otras fuentes.

Fotografía 65 y 66: Vivienda de residencia de Marcia Noemí Gallegos
Lugar: Pantús, Parroquia San Luis



Fuente: Equipo Consultor

En el caso de la propiedad del Señor José María Abarca Trujillo (Véase Fotografía No. 67 y 68) se realizó la entrevista al señor Orlando Abarca hijo del señor José María Abarca Trujillo, quien habló en representación de su padre. Informó que su padre posee tres predios en donde se pretende implantar el proyecto para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga; y que, ante ese hecho, su familia solicita que si se van a expropiar los predios se les indemnice con un pago justo. Además, informó que no tienen oposición al proyecto, pero piden que se realice un pago real y justo por los tres predios pertenecientes a su padre. Solicitó que el Municipio de Riobamba y la EP EMAPAR debería informar de una manera adecuada y oportuna cuales son los predios a expropiar y cuanto sería su afectación en metros a cada lote.

Fotografía 67 y 68: Recorrido con el Señor Orlando Abarca, hijo del señor José María Abarca Trujillo
Lugar: Pantús, Parroquia San Luis



Fuente: Equipo Consultor

Sobre la propiedad del Señor Geovanny Fabricio Oleas Santillán (Véase Fotografía No. 69 y 70), en la entrevista realizada el 10 de marzo de 2021, la Señora Madre María Luisa del propietario expresó su rotunda oposición al proyecto, el señor Geovanny Fabricio Oleas Santillán reside en Estados Unidos de Norteamérica, y la madre no quiso brindar ningún número de contacto de su hijo. La entrevista se realizó en la parroquia de San Luis de manera telefónica, ya que la señora presenta oposición al proyecto. Posteriormente se realizó otra visita (16/05/2021) a la propiedad de la Señora María Luisa Oleas, quien informó que su hijo ya llegó al país, pero está residiendo temporalmente en la ciudad de Quito, y que su hijo debe ser quien se pronuncie sobre el proyecto, sin embargo, no facilitó el número telefónico de su hijo para poder contactarse con él directamente.

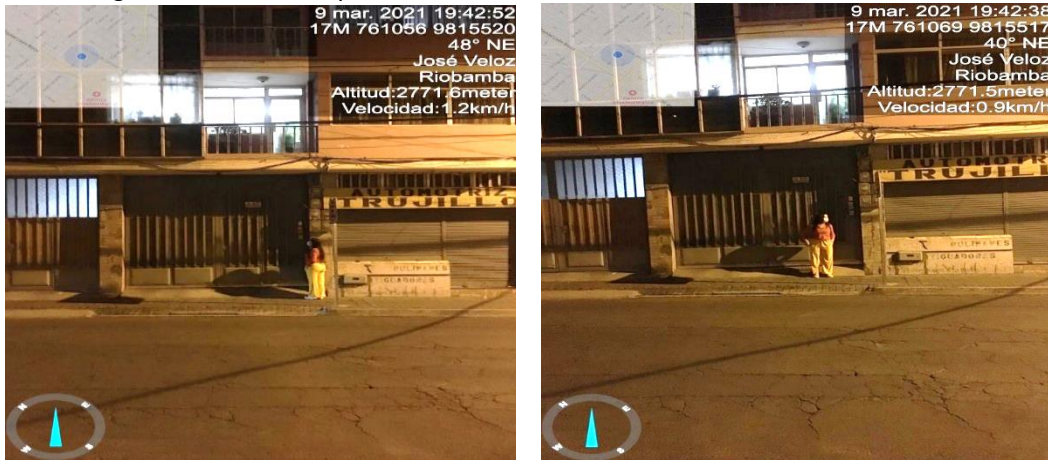
Fotografía 69 y 70: Vivienda de la Señora María Luisa madre de Geovanny Fabricio Oleas Santillán
Lugar: Pantús, Parroquia San Luis



Fuente: Equipo Consultor

En el caso del lote del Señor José Vicente Trujillo Bravo, el propietario expresó su rotunda oposición al proyecto y dijo que no permitiría que este se realice. Comentó que él ya tiene completo conocimiento del proyecto y que no necesita que se le informe nada. La entrevista se realizó a través del portero eléctrico de su vivienda ubicada en la ciudad de Riobamba (Véase Fotografía No. 70 y 71), ya que no quiso ser entrevistado.

Fotografía 70 y 71: Residencia del Señor José Vicente Trujillo Bravo
Lugar: Calle José Veloz y Juan de la Valle. Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

En el caso del lote del Señor Santiago Heriberto Abarca Trujillo, la entrevista se realizó a su hijo el Dr. Santiago Abarca que habló en representación de su Señor Padre (Véase Fotografía No. 72). Mismo que señaló que no tienen ninguna oposición al proyecto; pero que, si solicita que, de darse el proyecto, se deberá realizar un pago justo por su propiedad. Indicó que si tiene preocupación por que se dé un incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, como es el caso de la Planta de Santa Cruz, debido a que existen experiencias negativas en el cantón.

Fotografía 72: Lugar de Trabajo del Señor Santiago Abarca, hijo de Santiago Heriberto Abarca Trujillo
Lugar: Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

En el caso del Señor Luis Marcelo Satán Sinche, la entrevista se la realizó a su esposa, la Señora María Cecilia Tuquinga Ausay (Véase Fotografía No. 73-76), quien comunicó que posee préstamos en cooperativas, dinero que lo ha invertido en la construcción de los invernaderos ubicados en los lotes 7 y 11 de su propiedad, donde se encuentra implementados invernaderos sobre la superficie total de los terrenos; por lo que solicita la Señora María Tuquinga, que de implementarse el proyecto en su propiedad, esta sea reubicada y que sea reconocido el valor de los invernaderos, en cuanto estas propiedades representan su medio de vida. Sin embargo, de la información proporcionada por la Señora María Tuquinga, la señora informó que ella y su esposo son dueños de los Lotes 7 y 11; sin embargo, de la proporcionada por el GAD Municipal, el Señor Satán también es propietario del Lote 15.

Fotografía 73, 74, 75 y 76: Invernadero del señor Luis Marcelo Satán Sinche
Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

En el caso de la propiedad identificada a nombre del Señor Víctor Gabriel Abarca Trujillo, luego de una exhaustiva búsqueda se identificó que la esposa reside en la ciudad de Guano – Provincia de Chimborazo. Posterior a eso se realizó un recorrido en las calles de la cabecera cantonal, tras preguntar a varias personas se logró dar con la casa de la Señora Elsa Magdalena Barreno, quien muy amablemente permitió ser entrevistada en su domicilio (Véase Fotografía No. 77 y 78). La Señora manifestó que su esposo ha fallecido hace varios años, y que en la actualidad la propiedad está a su cargo; cuando se le explicó del proyecto supo manifestar que no tendría aposición al mismo, pero que si está interesada que se realice un avalúo justo, por cuanto esto correspondería a un proceso de expropiación, ya que el dinero que se obtendría sería la herencia de sus hijos. En el caso del Lote numerado como 15 “Herederos de Gabriel Abarca Trujillo”, la Señora Elsa Magdalena Barreno manifestó que esta propiedad ya no le pertenece a ella, ni a sus hijos.

Fotografía 77 y 78: Entrevista a Elsa Magdalena Barreno, viuda del Señor Víctor Gabriel Abarca Trujillo.
Lugar: Cabecera Cantonal de Guano, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

En el caso de la propiedad de Luis Humberto Tuquinga Tuquinga (Véase Fotografía No. 79 -90), la entrevista se realizó en el ASID en el Sector conocido como Pantús. El Señor Luis Humberto recibió al equipo consultor con ciertas restricciones, comentando que ha recibido directrices de no brindar ningún tipo de información por parte de algunos de los propietarios de los predios que expresan oposición a la implantación del proyecto en ese sector. Muy amablemente el Señor supo explicar que su propiedad se ha fraccionado en seis lotes, de los cuales uno le pertenece a él, y los otros lotes le pertenecen a las siguientes personas: Luis Alfredo Aushay Tuquinga, María Luisa Aushay Tuquinga, Antonia Manuela Ausay Tuquinga, José Manuel Aushay Tuquinga y Guillermo Marco Aushay Tuquinga.

Fotografías 79 -90: Entrevista a Luis Humberto Tuquinga Tuquinga y familiares.
Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo





Fuente: Equipo Consultor

En el caso de la propiedad de la Señora Dolores Lucía Santillán Sisalema, se obtuvo información que la señora ha fallecido hace algún tiempo, una de las actuales propietarias reside en la ciudad de Quito, por lo que se realizó la entrevista vía telefónica y el contacto se lo consiguió en la cabecera de la parroquia San Luis, en una propiedad de Dolores Lucía Santillán Sisalema (Véase Fotografía No. 91). Las hijas, Señoras Isabel y Julieta supieron comunicar que su madre es fallecida, y que hasta la fecha ellas no tenían conocimiento del proyecto a implantarse en el Sector de Pantús. Comentaron que esa es una tierra agrícola y productiva y que el proyecto debe ubicarse en otro sector donde no se afecten estas actividades y a las personas de la zona.

Fotografía No. 91: Propiedad de la Señora Dolores Lucía Santillán Sisalema.
Lugar: Cabecera de la Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

En el caso del lote perteneciente al Señor Adalberto Guaranga Tuquinga, el señor mostró oposición ante el proyecto, mencionó que el lote es su fuente de vida y subsistencia; y que año tras año no se ha dado una versión real de cuál es el área de afectación, porque siempre cambian el área y el tipo de proyecto; “y que a ciencia cierta ellos no conocen cual misma es la posible afectación sobre sus propiedades”. Mencionó que como comunidad ellos no van a permitir que este proyecto se realice y que, si se presentan funcionarios del municipio, estos no serán bienvenidos (Véase Fotografía No. 92).

Fotografía No. 92 Señor Adalberto Guaranga



Fuente: Equipo Consultor

En el caso de la propiedad de la señora María Josefa Oleas Trujillo, tras un recorrido e investigar su ubicación con algunas personas de la parroquia, se ubicó a su hija, quien expresó oposición ante el proyecto, quien supo informar que su Señora Madre tiene 80 años y que no puede recibir a nadie; y que otro de los herederos es su hermano, quien reside en Estados Unidos de Norte América. Respecto al proyecto la señora mostró completa oposición e informó que ellos harán todo lo posible por que, no se afecte a una zona agrícola tan importante, ya que afecta al ambiente y a la economía de quienes trabajan en esas tierras (Véase Fotografía No.93).

Fotografía 93: Propiedad de la hija de la Señora María Josefa Oleas Trujillo
Lugar: Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

En relación a la propiedad del Señor Hidalgo Abarca Nelson Ernesto no se lo logró ubicarlo; sin embargo, según información proporcionada en el ASID la casa blanca con techo de teja junto a la zona donde se va a implantar el proyecto es de propiedad del Señor antes mencionado, se procedió a realizar el acercamiento a dicha vivienda, sin embargo, el cuidador de la propiedad del Señor Nelson Hidalgo recibió al equipo consultor con total hostilidad, mostrando su completa oposición al proyecto y amenazando con soltar a sus perros, por lo cual no se obtuvo ningún tipo de información. (Véase Fotografía No. 94 y 95).

Fotografía 94 y 95: Propiedad del Señor Hidalgo Abarca Nelson Ernesto.
Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

Sobre la propiedad de la Señora Amelia Umbelina Trujillo Abarca, se obtuvo información mediante vía telefónica, ya que supo comunicar que ella es una persona de la tercera edad y pertenece a un grupo vulnerable, hecho por el cual no quería exponerse para evitar contagios (Pandemia COVID 19); sin embargo, en relación al proyecto supo manifestar que ella se opone a que el proyecto se realice en esa zona.

A más de las propiedades identificadas donde se va a implantar el proyecto, el Área Social de Influencia Directa del proyecto también está compuesta por viviendas asentadas en el Radio No. 1, las cuales corresponden a las propiedades de los señores Patricio Costales (Véase Fotografía No. 96), Sandra Carvajal (Véase Fotografía No. 97), Luis Humberto Tuquinga y Mario Tuquinga (Véase Fotografía No. 98), Marcia Santillán (Véase Fotografía No. 99) y otra propiedad de un señor que no quiso ser entrevistado (Véase Fotografía No. 100).

Fotografía 96: Propiedad del Señor Patricio Costales
Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fotografía 97: Propiedad de la Señora Sandra Carvajal
Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fotografía 98: Casa de Luis Humberto Tuquinga y Mario Tuquinga.

Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fotografía 99: Marcia Santillan.

Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fotografía 100: Propietario no quiso conceder entrevista.

Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

Si bien, en el caso de la Señora Sandra Carvajal no se va a llevar a cabo un proceso de expropiación de su propiedad, se debe considerar que su vivienda se encuentra dentro del Radio No. 1, lo cual implica que, de presentarse algún tipo de afectación ambiental, no solo afectaría a la calidad de vida de su familia sino también al giro de negocio de su centro turístico, hecho por el cual existe completa oposición por parte de la Señora.

En el caso de provocarse daños ambientales, esto afectaría de igual manera a las familias que residen en el Radio No. 1; por lo que la posibilidad de que se afecte a la salud por malos olores, ruido, proliferación de roedores o de insectos, constituye la principal preocupación de las familias que residen en este Radio (No. 1); además, consideran que no se debe cambiar el uso actual del suelo - agrícola productivo - en cuanto constituye una afectación directa a su economía y medios de subsistencia, modos de vida, a más de las posibles afectaciones antes mencionadas.

En el caso de la propiedad identificada como No. 18 a nombre de la Señora María Josefa Oleas Trujillo, la entrevista se realizó vía telefónica, a la Señora María Luisa Vera, quien comentó que la propiedad actualmente es de su hija Carla Granizo. Expresó que no tienen oposición al proyecto, en cuanto este constituye un avance para el cantón, pero que no están de acuerdo si el proyecto implica una afectación a su predio, por cuanto en el mismo existe una propiedad de carácter patrimonial y qué como familia tienen un proyecto para reactivar esa casa y que no desean que ese bien sea afectado (Véase Fotografía No. 101-109).

Fotografías No. 101-109: María Josefa Oleas Trujillo
Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo



Fuente: Equipo Consultor

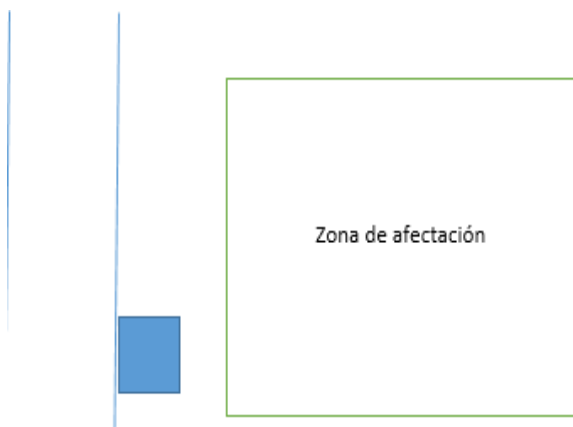
En este contexto, debemos tener en cuenta que la afectación a los modos de vida de esta población conlleva implicaciones a nivel económico, social y sus repercusiones vitales. Poltrony, J. C. plantea que el modo de vida se despliega en la interrelación entre las condiciones de vida propias de una sociedad dada y un conjunto de actividades vitales; que inducen y posibilitan determinadas formas de actividad concretas y los factores de personalidad; por lo que desde un contexto naturalista las condiciones de un entorno antropizado existen en este espacio físico social, ya que las condiciones creadas por el modo de producción de una formación económico-social está dada y no corresponden a un área prístina, favoreciendo el despliegue de determinadas formas de actividad vital en un entorno rural, lo cual por su naturaleza limita aquellas que sean hostiles a las establecidas.

A más de la información levantada en el Área Social de Influencia Directa, se han levantado las fichas de información del Área Social de Influencia Indirecta correspondientes al Radio No. 2.

Ficha de Campo # 01 ASII

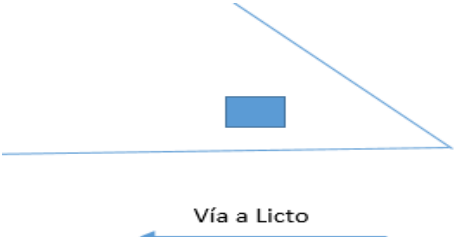

EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	0603854993
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Mario Tuquinga
Parroquia:	San Luis	Edad:	37
Comunidad /Barrio:	San Antonio	Estado Civil:	Casado
Fecha:	2021-03-11	Profesión u Oficio:	Agricultor
Registro GPS:	X= 763 890	Nivel de Estudios:	Primaria
	Y= 9 809 844	Estado Laboral:	Agricultor
Técnico Social:		Contacto:	0939005346
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 10 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
3 meses		Entrada a Pantús Chico	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 1	Menores 2	Propietario	
Mujer 2		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Escritura Pública			
Observaciones: Todos los servicios son realizados por ellos mismo. Se debería realizar la planta en otra parte como por ejemplo: Zona de Guabal			
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD			
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
Centro de salud publico		Centro de Salud San Luis	
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis		No existe en la zona	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?			
No			
Paisaje Natural			
Los ríos y vertientes			
Observaciones			
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:			
Falta de información			
Hace 15 años midieron con el pretexto de hacer vías			

SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?	¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?
No	Vertiente
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?	¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?
No	Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?	¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
No	Se recicla, se quema y se dispone como abono
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?	¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si	
¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas y leña	Televisión nacional, teléfono celular
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
No	No
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Ni a favor ni en contra
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No	
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
Basura, en el río	Existe robo de ganado de vez en cuando (una vez al año)
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
Insectos, roedores, contaminación del aire, y agua.	
<p>CROQUIS:</p> 	

Ficha de Campo # 02 ASII
EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	La persona no quiso
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	indicar sus datos personales
Parroquia:	San Luis	Edad:	31
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Casada
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	Quehaceres Domésticos
Registro GPS:	X= 764 624	Nivel de Estudios:	Primaria
	Y= 9 810 463	Estado Laboral:	Tienda
Técnico Social:		Contacto:	
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 1 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
No conoce del proyecto		Vía Licto	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 1	Menores 2	Propietario	
Mujer 1		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Vive en la casa de la suegra			
Observaciones:			
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD			
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
San Luis		Centro de Salud No.3	
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis		U. E Daquilema	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?			
No			
Paisaje Natural			
Ninguno			
Observaciones			
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:			
Saber cómo funciona la planta de tratamiento			
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS			
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?		¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?	
Si (EN TUBADA) una hora al día			
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?		¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?	
No		Pozo séptico	
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?		¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?	
No		Se lleva a La Inmaculada	
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?		¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?	
Si - le toco pagar por el trasformados			

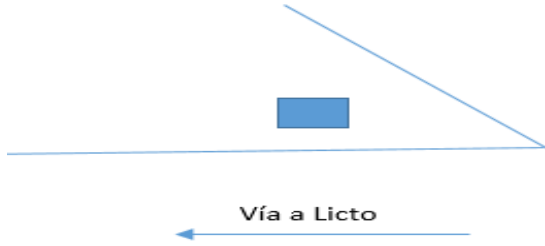
¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional, teléfono celular
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
No	No
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Beneficiosas
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No	Dotar de agua potable y alcantarillado
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
Basura, en el río	Existe robo de ganado de vez en cuando
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
Basura, en el río	
UBICACIÓN: 	

Ficha de Campo # 03 ASII
EIA Y PMA del Proyecto "Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga"

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	1002247342
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Johnson Navarrete
Parroquia:	San Luis	Edad:	48
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Casado
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	Jubilado
Registro GPS:	X= 764 608	Nivel de Estudios:	Secundario
	Y= 9 810 444	Estado Laboral:	Taxista
Técnico Social:		Contacto:	0987839078
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 1 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
No conoce del proyecto		Vía Licto	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 2	Menores 0	Propietario	
Mujer 1		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Escritura Pública			
Observaciones:			

SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD	
¿Sitios existentes de salud en la zona?	¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?
Centro de salud publico	Hospital Militar
¿Sitios educativos existentes en la zona?	¿Unidad educativa a la que acude?
San Luis	U. E Chiriboga
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?	9 de octubre y Atahualpa
No	
Paisaje Natural	
Ninguno	
Observaciones	
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:	
Son buenas para el medio ambiente	
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?	¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?
No	Pozo
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?	¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?
No	Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?	¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
No	Se lleva a Riobamba
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?	¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si	
¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional, teléfono celular y Tv cable
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
Si	Empresa de Agua Potable
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Beneficiosas
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No	Dotar de agua potable y alcantarillado
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
Ninguna	Existe robo de ganado
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
Insectos	

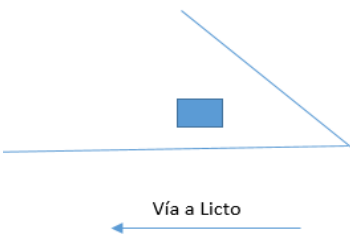
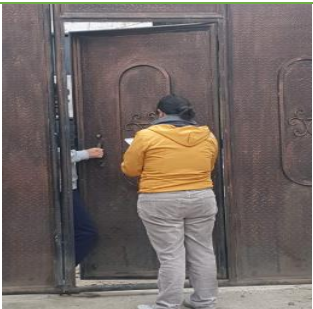
UBICACIÓN:



Ficha de Campo # 04 ASII

EIA y PMA del Proyecto "Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga"

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	0650034853
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Kevin Serrano
Parroquia:	San Luis	Edad:	20
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Soltero
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	Estudiante
Registro GPS:	X= 764 608	Nivel de Estudios:	Universidad
	Y= 9 810 444	Estado Laboral:	-
Técnico Social:		Contacto:	069500568
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 10 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
No conoce del proyecto		Vía Licto	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 2	Menores 1	Hijo	
Mujer 1		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Escritura Pública			
Observaciones:			
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD			
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
Centro de salud publico		Centro de Salud del Parque Industrial # 3	
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis		Escuela Juan de Velasco	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?		Politécnica del Chimborazo	
No			
Paisaje Natural			
Ninguno			
Observaciones			
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:			
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS			
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?		¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?	
No		Pozo	
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?		¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?	

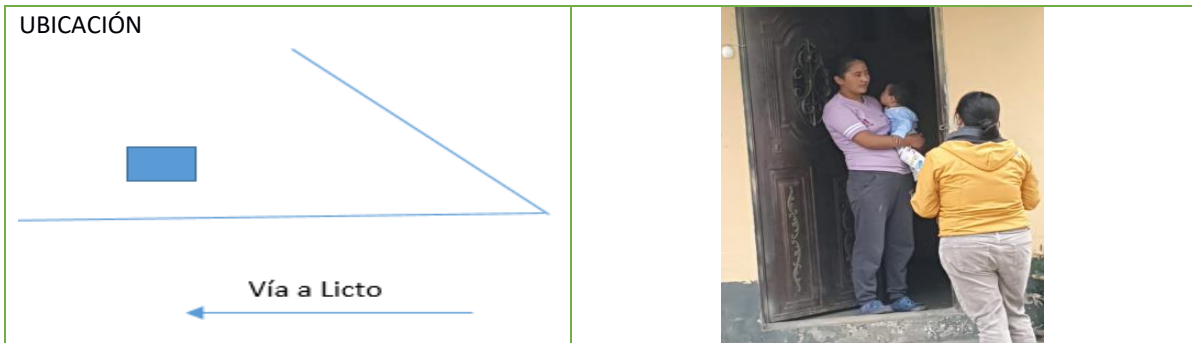
No	Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?	¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
No	Se lleva a Riobamba
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?	¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si	
¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional, teléfono celular y Tv cable
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
No	No
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Perjudicial contamina el entorno
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No	Dotar de agua potable y alcantarillado
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
No	No
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
Contaminación del agua	
UBICACIÓN: 	

Ficha de Campo # 05 ASII

EIA y PMA del Proyecto "Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga"

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	0606111590
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Daniela Coba
Parroquia:	San Luis	Edad:	19
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Unión Libre
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	Quehaceres Domésticos
Registro GPS:	X= 764 551	Nivel de Estudios:	Secundaria
	Y= 9 819 400	Estado Laboral:	Quehaceres Domésticos
Técnico Social:		Contacto:	0991522823
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 10 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
No conoce del proyecto		Vía Licto	

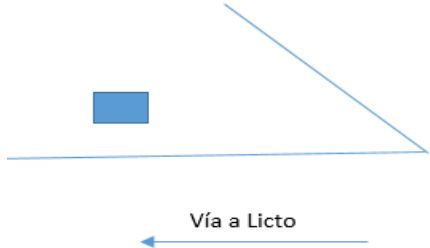

¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?
Hombre 3	Menores 2	Arrendado
Mujer 2		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?
¿Qué tipo de documento del predio es?		No
Arrienda		
Observaciones:		
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD		
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?
Centro de salud publico		Centro de Salud No.3
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?
San Luis		Educación Inicial Cisneros
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?		
No		
Paisaje Natural		
El Río		
Observaciones		
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:		
Desconoce		
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS		
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?		¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?
Si cada dos días		No
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?		¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?
No		Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?		¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
No		Se lleva a Riobamba
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?		¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si - le toco pagar por el trasformados		
¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?		¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas		Televisión nacional, teléfono celular
PERCEPCIÓN		
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?		¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
Si		Empresa de agua
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?		¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No		Beneficiosas, ayuda a la comunidad
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?		¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No		Dotar de agua potable y alcantarillado
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?		¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
No		No
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?		
Ruido e insectos		



Ficha de Campo # 06 ASII

EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Amtonelia Tapia
Parroquia:	San Luis	Edad:	24
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Soltera
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	Psicóloga Clínica
Registro GPS:	X= 764 551	Nivel de Estudios:	Tercer nivel
	Y= 9 810 383	Estado Laboral:	Psicóloga Clínica
Técnico Social:		Contacto:	0963679161
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 1 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
No conoce del proyecto		Vía Licto Km 1	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 20	Menores	trabajo	
Mujer		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Escritura Pública			
Observaciones: FUNDACIÓN CORAZÓN DE DÍOS			
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD			
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
Centro de salud publico		En la fundación tienen un medico	
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis		Ninguna	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?			
No			
Paisaje Natural			
Ninguno			
Observaciones			
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:			
Desconoce			
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS			
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?		¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?	
Si cisterna			

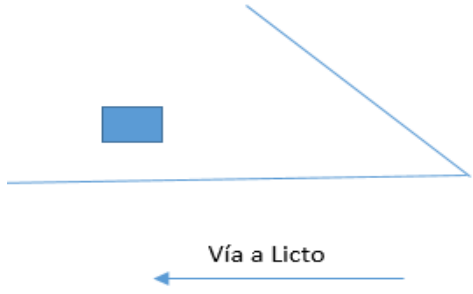

¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?	¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?
No	Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?	¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
No	Se lleva a Riobamba
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?	¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si	
¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional, teléfono celular
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
Si	Empresa de agua potable
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Beneficiosas, ayuda a tratar el agua
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No	Dotar de agua potable y alcantarillado
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
Si	No
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
A las personas por los males olores	
UBICACIÓN 	CROQUIS: 

Ficha de Campo # 07 ASII

EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga “

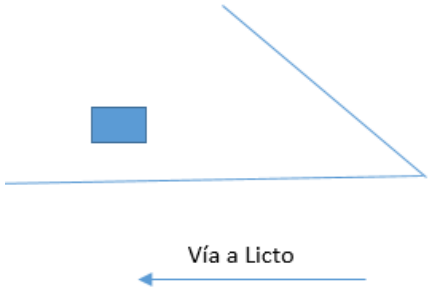

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	0300367026
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Sergio Espinoza
Parroquia:	San Luis	Edad:	73
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Casado
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	Jubilado
Registro GPS:	X= 764 505	Nivel de Estudios:	Primaria
	Y= 9 810 335	Estado Laboral:	Agricultor
Técnico Social:		Contacto:	2622030

ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO	
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?	¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?
Más de 10 años	Azuay
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?	¿Cual es la vía de acceso a la comunidad?
No conoce del proyecto	Vía Licto
¿Cuántas personas forman la familia?	¿Relación con la vivienda o Propietario?
Hombre 1	Menores
Mujer 1	Propietario
	¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?
¿Qué tipo de documento del predio es?	No
Escritura Pública	
Observaciones: Vocal del Canal de riego Pantús. Organización formada por 150 usuarios.	
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD	
¿Sitios existentes de salud en la zona?	¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?
Centro de salud publico	IESS
¿Sitios educativos existentes en la zona?	¿Unidad educativa a la que acude?
San Luis	Ninguna
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?	
No	
Paisaje Natural	
No	
Observaciones	
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:	
Le han indicado que son lagunas donde se depositaran las aguas servidas de Riobamba, en una zona muy extensa.	
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?	¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?
No	Pozo
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?	¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?
No	Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?	¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
No	La queman y la utilizan para abono
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?	¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si - le toco pagar por el trasformados	
Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional, teléfono celular
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
Si	Empresa de agua
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Beneficiosas, según donde pongan
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?

No atienden solicitudes para el agua	Dotar de agua potable y alcantarillado
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
	Robo de ganado a plena luz de día – le robaron un toro hace poco
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
Insectos, roedores y malos olores	
UBICACIÓN: 	

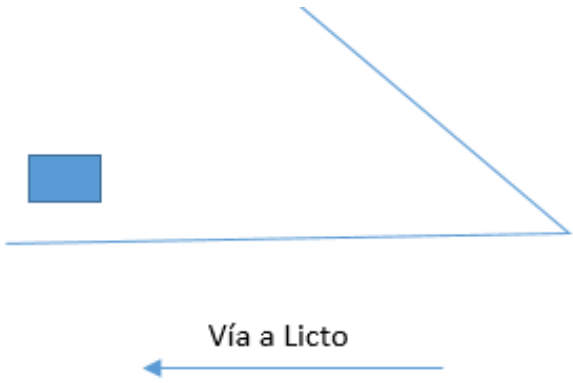
Ficha de Campo # 08 ASII
EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	0301320529
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Zoila Espinoza
Parroquia:	San Luis	Edad:	40
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Casado
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	Quehaceres Domésticos
Registro GPS:	X= 764 505	Nivel de Estudios:	Secundaria
	Y= 9 810 335	Estado Laboral:	Quehaceres Domésticos
Técnico Social:		Contacto:	622030
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 10 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cual es la vía de acceso a la comunidad?	
No conoce del proyecto		Vía Licto	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 2	Menores 1	Propietario	
Mujer 1		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Escritura Pública			
Observaciones:			
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD			
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
Centro de salud publico		Centro de Salud No.3	
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis		Ninguna	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?			

No	
Paisaje Natural	
No	
Observaciones	
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:	
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?	¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?
No	Pozo
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?	¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?
No	Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?	¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
No	La queman y la utilizan para abono
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?	¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si - le toco pagar por el trasformados	
Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional, teléfono celular
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
Si	Empresa de agua
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Beneficiosas, según donde pongan
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No atienden solicitudes para el agua	Dotar de agua potable y alcantarillado
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
Si	Robo de ganado a plena luz de día – le roboraron un toro hace poco
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
Insectos, roedores	
UBICACIÓN:	
	

Ficha de Campo # 9 ASII
EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Anita Espinoza
Parroquia:	San Luis	Edad:	50
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Casado
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	
Registro GPS:	X= 764 505	Nivel de Estudios:	Secundaria
	Y= 9 810 335	Estado Laboral:	Trabaja en el extranjero
Técnico Social:		Contacto:	622030
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 10 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cual es la vía de acceso a la comunidad?	
No conoce del proyecto		Vía Licto	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 3	Menores	Propietario	
Mujer 1		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Escritura Pública			
Observaciones:			
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD			
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
Centro de salud publico		Centro de Salud No.3	
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis		Ninguno	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?			
No			
Paisaje Natural			
No			
Observaciones			
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:			
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS			
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?		¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?	
No		Pozo	
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?		¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?	
No		Pozo séptico	
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?		¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?	
No		La queman y la utilizan para abono	
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?		¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?	
Si - le toco pagar por el trasformados			

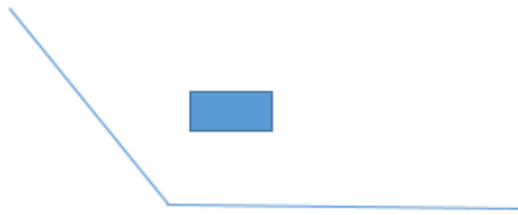
Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional, teléfono celular
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
Si	Empresa de agua
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Beneficiosas, según donde pongan
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No atienden solicitudes para el agua	Dotar de agua potable y alcantarillado
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
	Robo de ganado a plena luz de día – le robaron un toro hace poco
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
Insectos, roedores	
UBICACIÓN: 	

Ficha de Campo # 10 ASII
EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

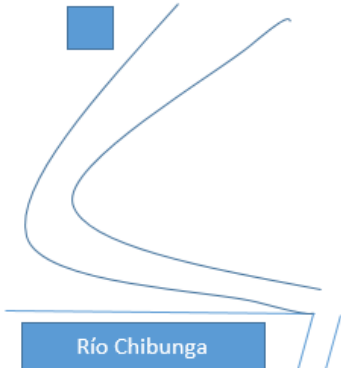

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Carmen Romero y Herederos
Parroquia:	San Luis	Edad:	
Comunidad /Barrio:	Las Palmas	Estado Civil:	Viuda
Fecha:	2021-04-14	Profesión u Oficio:	Quehaceres Domésticos
Registro GPS:	X= 764 717	Nivel de Estudios:	
	Y= 9 810 529	Estado Laboral:	
Técnico Social:		Contacto:	
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 10 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
No conoce del proyecto		Vía Licto	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	

Hombre 6	Menores 3	Propietario
Mujer 5		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?
¿Qué tipo de documento del predio es?		No
Escritura Pública		
Observaciones: Tiene varios lotes de terreno en la zona		
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD		
¿Sitios existentes de salud en la zona?	¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
Centro de salud publico	Médico privado	
¿Sitios educativos existentes en la zona?	¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis	Ninguna	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?		
No		
Paisaje Natural		
Ninguno		
Observaciones		
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:		
Tamaño de la planta de tratamiento		
No sabe si afectaran a los canales de Pantús y del Puente		
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS		
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?	¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?	
No	Pozo	
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?	¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?	
No	Pozo séptico	
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?	¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?	
No		
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?	¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?	
Si		
¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?	
Gas	Televisión nacional, teléfono celular	
PERCEPCIÓN		
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?	
Si	No	
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que	
No		
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?	
Si		
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?	
Si		
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?		

UBICACIÓN:

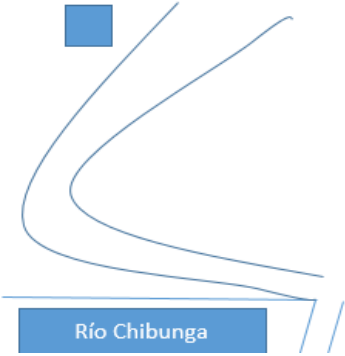


Ficha de Campo # 11 ASII
EIA y PMA de la “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	María Hortensia Tuquinga
Parroquia:	San Luis	Edad:	68
Comunidad /Barrio:	Comunidad de San Vicente Tiazo	Estado Civil:	Casada
Fecha:	2021-04-15	Profesión u Oficio:	Quehaceres Domésticos
Registro GPS:	X=	Nivel de Estudios:	Primaria
	Y=	Estado Laboral:	Quehaceres Domésticos
Técnico Social:		Contacto:	-
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 10 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
1 año		Vía Licto	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 1	Menores	Propietario	
Mujer 2		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Escritura Pública			
Observaciones: Le han comentado de la planta de tratamiento			
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD			
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
Centro de salud publico		Centro de Salud de San Luis	
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis		San Luis	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?			
No			
Paisaje Natural			
Ninguno			
Observaciones			
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:			
Le han comentado que en agua de la planta de tratamiento la van a embazar para consumo humano			

SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?	¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?
No	Vertiente del río
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?	¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?
No	Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?	¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
Si – Cada 15 días	
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?	¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si	
¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
No	No
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Es beneficio, para eliminar la contaminación
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No	No sé
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
Si	No
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
En el Agua	
UBICACIÓN: 	

Ficha de Campo # 12 ASII
EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	María Florentina Sinche
Parroquia:	San Luis	Edad:	62
Comunidad /Barrio:	Comunidad de San Vicente Tiazo	Estado Civil:	Casada
Fecha:	2021-04-15	Profesión u Oficio:	Quehaceres Domésticos
Registro GPS:	X=	Nivel de Estudios:	
	Y=	Estado Laboral:	
Técnico Social:		Contacto:	Ángel Pinduisaca 0959293416
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 10 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
1 año		Vía Licto	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 1	Menores 6	Propietario	
Mujer 5		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?	
¿Qué tipo de documento del predio es?		No	
Escritura Pública			
Observaciones: Le han comentado de la planta de tratamiento			
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD			
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?	
Centro de salud publico		Centro de Salud de San Luis	
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?	
San Luis		San Luis	
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?			
No			
Paisaje Natural			
Ninguno			
Observaciones			
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:			
Es bueno			
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS			
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?		¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?	
No		Vertiente del río	
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?		¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?	
No		Pozo séptico	
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?		¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?	
No		Botan a los cuerpos de agua	
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?		¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?	
Si			

¿Para la cocción de alimentos la familia utiliza?	¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Gas	Televisión nacional, teléfono celular
PERCEPCIÓN	
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba RP EMAPAR?	¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
No	No
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?	¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No	Es beneficio
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?	¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No	Nose
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?	¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
Si	No
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?	
En el Agua	
UBICACIÓN: 	

Ficha de Campo # 13 ASII
EIA y PMA del Proyecto “Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”

Información Operacional		Información General entrevistado	
Provincia:	Chimborazo	Cédula:	
Cantón:	Riobamba	Nombre y Apellido:	Andrés Castro
Parroquia:	San Luis	Edad:	
Comunidad /Barrio:	Comunidad de San Vicente Tiazo	Estado Civil:	Soltero
Fecha:	2021-04-15	Profesión u Oficio:	Abogado
Registro GPS:	X=	Nivel de Estudios:	Universitario
	Y=	Estado Laboral:	
Técnico Social:		Contacto:	0995336177
ORIGEN FAMILIAR, RESIDENCIAL PREDIO			
¿Hace cuánto reside en esta vivienda?		¿Cuál es el lugar de procedencia de la familia?	
Más de 1 - 5 años		San Luis	
¿Hace cuánto sabe de este proyecto?		¿Cuale es la vía de acceso a la comunidad?	
1 año		Pantús	
¿Cuántas personas forman la familia?		¿Relación con la vivienda o Propietario?	
Hombre 1	Menores	Propietario	

Mujer		¿El predio tiene en la actualidad algún tipo de afectación?
¿Qué tipo de documento del predio es?		No
Escritura Pública		
Observaciones: Mina de material pétreo		
SERVICIOS SOCIALES, EDUCACIÓN Y SALUD		
¿Sitios existentes de salud en la zona?		¿Sitio de salud al que acude para obtener atención?
No		Riobamba
¿Sitios educativos existentes en la zona?		¿Unidad educativa a la que acude?
No		No
¿Hay en la familia personas en situación de discapacidad?		
No		
Paisaje Natural		
Ninguno		
Observaciones		
Indique observaciones para el Estudio sobre el predio, la entrevista o el entrevistado:		
Es bueno		
SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS		
¿La vivienda cuenta con servicio de agua potable?		¿Si la vivienda no cuenta con agua potable el servicio de donde lo obtiene?
No		Trae de Riobamba
¿La vivienda tiene aseso al alcantarillado?		¿Si la vivienda no cuenta con alcantarillado, que sistema utiliza?
No		Pozo séptico
¿La vivienda cuenta con servicio de recolección de basura?		¿Si la vivienda no cuenta con servicio de recolección, como dispone de la basura?
No		Botan en Riobamba
¿La vivienda cuenta con servicio de energía eléctrica?		¿Si la vivienda no cuenta con el servicio de energía eléctrica, que utiliza?
Si		
Para la cocción de alimentos la familia utiliza?		¿Con cuales medios de comunicación cuenta la vivienda?
Ninguna		Teléfono celular
PERCEPCIÓN		
¿Ha escuchado Ud. que es la empresa de agua potable de Riobamba EP EMAPAR?		¿Sabe Ud. que hace EP EMAPAR?
Si		Agua Potable
¿Sabe Ud. que es una planta mecanizada?		¿Cree que las presencias de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas son beneficiosas o perjudiciales? Por que
No		Es beneficio
¿Ha tenido dificultades con algún técnico de alguna institución pública?		¿Qué se puede hacer para mejorar la relación i comunicación entre EP EMAPAR y la comunidad?
No		
¿Ha identificado alguna fuente de contaminación en el sector?		¿Considera que en el sitio existe algún tipo de delincuencia, accidentes de tránsito y/o otros eventos que provoquen inseguridad?
No		No
¿Qué amenazas usted teme por la planta de tratamiento de aguas servidas?		
No		



Fuente: Recorrido de campo, marzo 2021

8.4.4.2. Servicios Básicos

Sobre el Radio No. 1, los lotes donde se va a implantar el proyecto corresponden a Unidades Productivas Agropecuarias (UPA), los cuales por su naturaleza se abastecen del recurso hídrico a través de un Canal de Riego; sin embargo, es importante mencionar que los predios no cuentan con servicios básicos como agua potable y alcantarillado. En este sentido, las UPA ubicadas en este Radio dedican sus tierras a actividades agrícolas y pecuarias; en el caso de los productos encontrados en estos predios encontramos: cebollas, tomate riñón, acelga, col, coliflor, lechugas, remolacha, alfalfa, culantro. (Véase fotografías No.110-121)

Fotografía No. 110-121 Recorrido de campo, marzo de 2021

Cultivos realizados en el ASID- Radio No. 1

Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo





Fuente: Equipo consultor

En relación al tipo de especies animales que los pobladores poseen son: ovino, porcino, aves de corral, vacuno, cuyes y caballo, a más de pastos de forraje. (Véase fotografías No. 122-125)

Fotografías No. 122-125: Recorrido de campo, marzo de 2021, Pasto de Forraje y Animales Menores y Mayores en el ASID- Radio No. 1

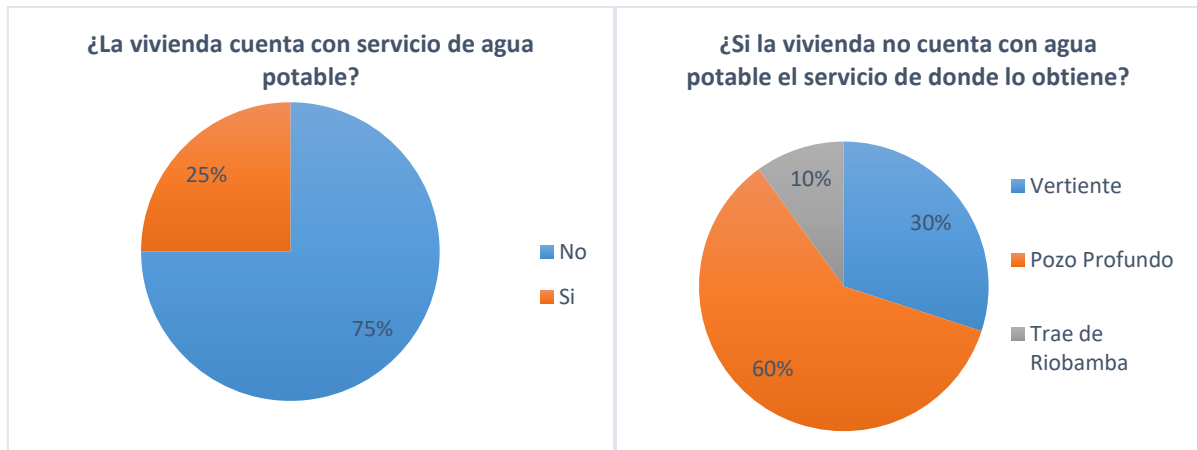
Lugar: Pantús, Parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo





En relación al Radio No. 2 los resultados sobre cobertura de servicios básicos es la siguiente:

Gráfico 24. Servicio de Agua

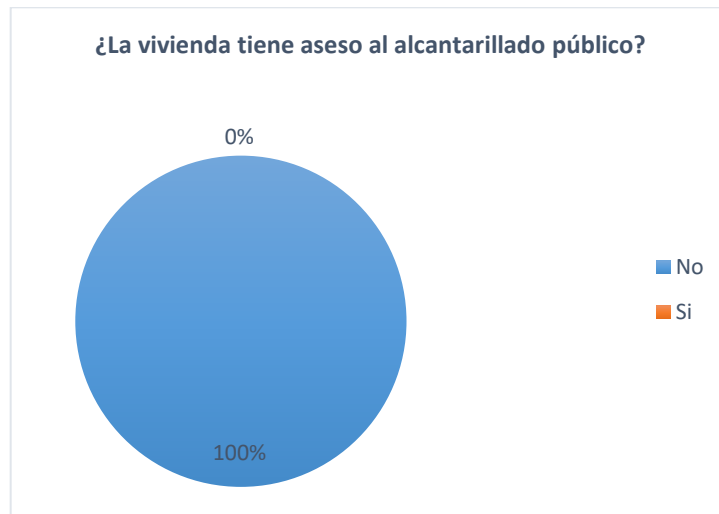


Como se puede visualizar en los gráficos precedentes apenas el 25% de la población del ASII cuenta con servicio de agua potable; en relación al otro 75% (sobre el 100% de este universo) de población que no cuenta con este servicio informaron que el 60% se abastece mediante Pozo Profundo, el 30% se abastece de una vertiente (Fotografía No. 88), y el 10% trae el agua de Riobamba.

Fotografía No. 126 y 127 Agua de Vertiente



Gráfico 25. Servicio de Alcantarillado

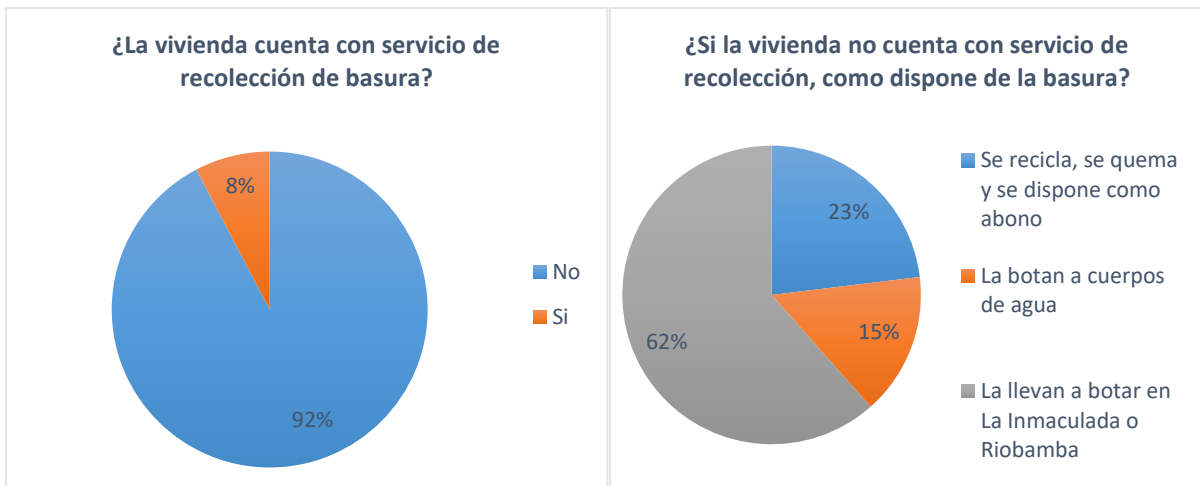


Fuente: Levantamiento de información de campo, marzo 2021
Elaborado por: Equipo Consultor

Como se puede observar en el Gráfico No.25 la población ubicada en el Sector de Pantús no cuenta con el servicio de alcantarillado.

Sobre el Servicio de Recolección de Residuos Sólidos apenas el 8% de las personas informaron que cuentan con este servicio, mientras la gran mayoría (92%) informó que no cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos. Del 92% de la población del Sector de Pantús (sobre el 100% de este universo) el 62% informó que los residuo sólidos los llevan al Sector de la Inmaculada o a la ciudad de Riobamba, el 15% de la población bota esta basura al agua; y el 23% informó que recicla, quema o dispone a como abono en el caso de los residuos orgánicos.

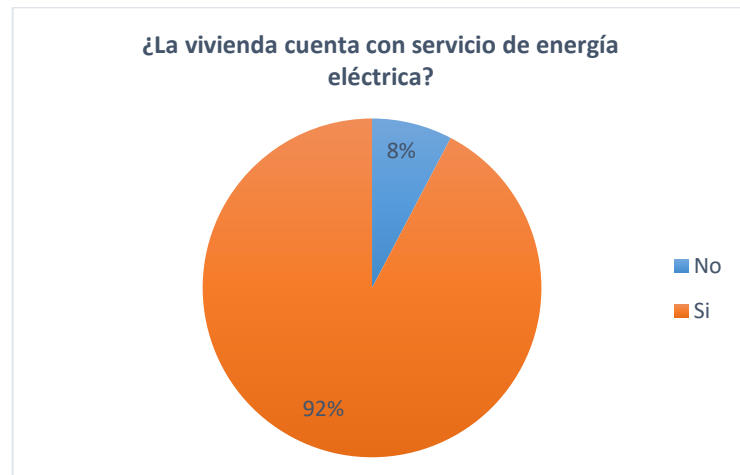
Gráfico 26. Servicio de Recolección de Residuos Sólidos



Fuente: Levantamiento de información de campo, marzo 2021
Elaborado por: Equipo Consultor

En relación al Servicio de Energía Eléctrica el 92% de la población informó que, si cuenta con este servicio, mientras el 8% no dispone de este servicio en sus hogares.

Gráfico 27. Servicio de Energía Eléctrica



Fuente: Levantamiento de información de campo, marzo 2021
Elaborado por: Equipo Consultor

En la visita de campo se pudo identificar que, dentro del área de implantación del proyecto existe un tendido de baja tensión (postes y líneas) que suministra energía eléctrica a varias viviendas del sector, por lo cual previo a la ejecución del proyecto se deberá llevar a cabo el trámite correspondiente ante la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para que se proceda con la reubicación de dichas estructuras, con el fin de garantizar el servicio de energía eléctrica a las viviendas del área de influencia del proyecto, lo cual está planteado dentro del Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales para la etapa de construcción del proyecto.

Fotografía 128: Postes/ Tendido eléctrico

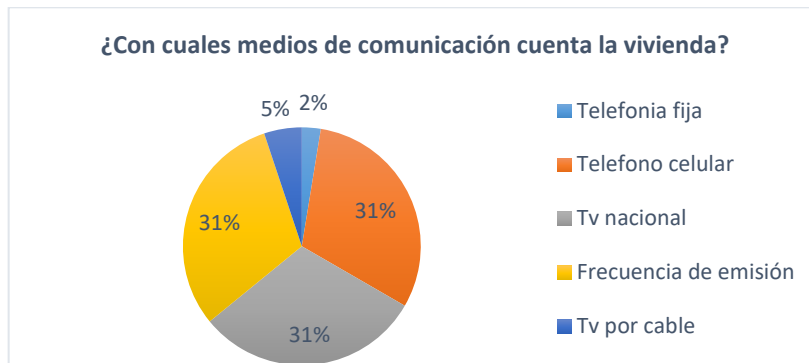


Fuente: Equipo Consultor

En relación a los medios de comunicación que existen las viviendas el 93% de los pobladores del ASII cuentan televisión nacional, emisoras de radio y teléfono celular; mientras solo el 5% de los hogares cuentan con servicio de telefonía convencional, y en el caso de servicio privado de TV por cable solo el 2% tiene contratado este servicio para sus hogares.

En la información obtenida en campo se pudo identificar que, a más de los canales de comunicación oficiales como la televisión, la radio y las invitaciones personales, ellos también se informan por medio de redes sociales como Facebook y WhatsApp.

Gráfico 28. Medios de Comunicación existentes en los Domicilios



Fuente: Levantamiento de información de campo, marzo 2021

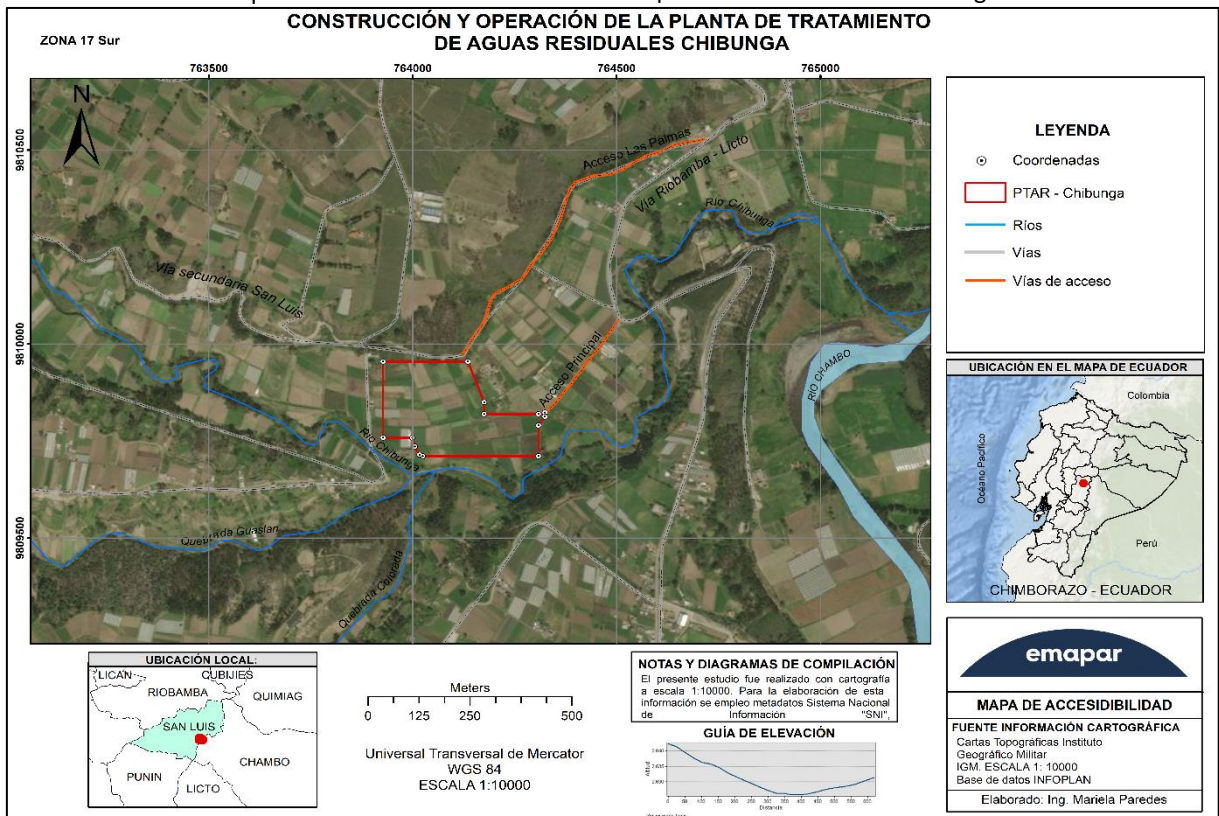
Elaborado por: Equipo Consultor

8.4.4.3. Rutas de acceso

El sistema vial es terrestre, las principales vías de acceso hacia la zona de implantación del proyecto son por la Vía Licto – Riobamba, ubicada en el extremo sur oriente del cantón Riobamba de la Provincia de Chimborazo.

La parroquia de San Luis es una de las parroquias más cercanas a la cabecera cantonal de Riobamba, y posee una alta concentración poblacional por kilómetro cuadrado. Los asentamientos poblacionales se encuentran distribuidos en barrios y comunidades, cuenta con varios centros educativos, además de los negocios tradicionales y los creados recientemente. Sobre el Radio No. 1 del ASID del proyecto, las vías de acceso son de Tercer Orden, y en relación al acceso entre lotes corresponde a Chaquiñanes (Quinto Orden).

Mapa 15. Vías de acceso al Área de Implantación de la PTAR Chibunga



Elaborado por: Equipo consultor

Ver Mapa 15 en el anexo 15

En general, la percepción de la población sobre el proyecto es la siguiente:

- Los propietarios de los terrenos no desean que este proyecto se instale en el sector conocido por los pobladores como Pantús, ya que esto implica que sus propiedades serían expropiadas;
- Se generaría un cambio abrupto en relación a los medios de subsistencia y modos de vida, ya que afectaría a su principal medio de trabajo como son sus terrenos, a más de la afectación a la economía de forma inmediata y a mediano plazo.
- En relación a los demás predios ubicados en el área de influencia del proyecto, indican su inconformidad, en cuanto a que se devaluarían sus propiedades, y en sí su economía se vería seriamente afectada (sector agrícola, pecuario y sector turístico).
- Existe preocupación porque podría existir una afectación a la calidad de vida por posible generación de malos olores, ruido y roedores.
- Existe un porcentaje de pobladores que se encuentran de acuerdo con la ejecución del proyecto, sin embargo, solicitan que en el proceso de expropiación se realice un pago justo de sus predios.

8.4.5. ACTORES SOCIALES DEL ÁREA SOCIAL DE INFLUENCIA

Los actores institucionales constituyen entes estratégicos, debido a que son quienes ejercen la coordinación entre instituciones y ciudadanía; por otro lado, se encuentran los actores sociales del área de influencia indirecta del proyecto, quienes por la cercanía al proyecto pueden ejercer una influencia social diferente sobre los actores institucionales y sobre los actores del área social de influencia directa; a más de la posible afectación de impactos ambientales, económicos y sociales.

A continuación, se presentan los dos listados de actores Institucionales y Sociales del Área Social de Influencia Indirecta:

Tabla 46. Listado de actores Institucionales del ASII

Listado de Actores Institucionales		
NOMBRE	CARGO	Teléfono
Ab. Juan Pablo Cruz Carrillo	Prefecto de la Provincia de Chimborazo	(03) 296-9887
Dr. Napoleón Cadena Oleas	Alcalde de Riobamba	(03) 296-9212
Mgs. Marcelo Calvopiña	Gerente General de EP EMAPAR	(03) 373-0800
Ing. Juan Carlos Pérez	Presidente del GAD Parroquial de San Luis	(03) 2922 138 0995186660
Padre Juan Carlos Cordero	Párroco de la Parroquia	0991519531 – (03) 2935096
Med. Joao Cedeño	Director del Centro de Salud San Luis	0980221563
Sub. Oficial Jaime Gonzales Chuto	Policía Nacional - UPC	0992617895
Ing. Noemí Velástegui	Teniente Político	-
Mgs. Gavino Vargas	Director Zonal del MAAE	0987140866
Lic. Martha Montoya	Directora de la Unidad Educativa San Luis Rey de Francia	095 876 1370 (03) 3961300
Lic. Milton Guillermo Cepeda	Unidad Educativa Milton Reyes	098 646 1754
Lcda. Mayra Mendoza	C.E.B. Corazón de Jesús	0979817454
Mgs. Edith Patricia Zagal	Unidad Educativa Nidia Jaramillo	0995164231

Listado de Actores Sociales del Área Social de Influencia Indirecta		
Mario Tuquinga	Morador del Sector Pantús	0939005346
Johnson Navarrete	Morador del Sector Pantús	0987839078
Kevin Serrano	Morador del Sector Pantús	069500568
Daniela Coba	Morador del Sector Pantús	0991522823
Amtonelia Tapia	Morador del Sector Pantús	0963679161
Sergio Espinoza	Vocal de Canal de Agua de Pantús Morador del Sector Pantús	(03) 2622030
Zoila Espinoza	Morador del Sector Pantús	(03) 2622030
Anita Espinoza	Morador del Sector Pantús	(03) 2622030
Carmen Romero y Herederos	Morador del Sector Pantús	-
María Hortensia Tuquinga	Morador del Sector Pantús	-
María Florentina Sinche	Morador del Sector Pantús	0959293416
Ángel Pinduisaca	Morador del Sector Pantús	0959293416
Andrés Castro	Morador del Sector Pantús	0995336177

Fuente: Levantamiento de campo, marzo 2021

8.4.5.1. Actores Sociales del Área Social de Influencia Directa

En referencia a la Tabla No.47 de los 23 actores identificados en campo del ASID del proyecto, los 20 primeros actores corresponden al listado de propietarios del Área Social Directa, donde se va a implantar el proyecto (propietarios que serán expropiados), de los cuales 15 personas fueron identificados dentro de la parroquia de San Luis, distribuidos en la cabecera parroquial, en el sector de Pantús y otros centros poblados que se recorrieron dentro de la parroquia de San Luis; 4 personas fueron ubicados en la ciudad de Riobamba; y 1 se la ubicó en el cantón Guano; mientras las otras 3 personas identificadas en el ASID del proyecto corresponden al listado de propietarios del Área Social de Influencia Directa, sin afectación a predios, o que no van a ser expropiados, pero que debido a la cercanía del proyecto son quienes más impactos ambientales podrían recibir.

A continuación, se encuentra el listado de los actores sociales del Área Social de Influencia Directa (ASID) del proyecto:

Tabla 47. Listado de Actores Sociales Identificados ASID

Listado de propietarios del Área Social Directa con afectación a predios					
Jurisdicción Político Administrativa:			Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús		
No.	Fecha	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución Comunidad Organización	Contacto
1	10/03/2021	Marcia Noemí Santillán Gallegos	Lotes 1 y 5	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	Reside junto al Área Social de Influencia Directa.
2	10/03/2021	Geovanny Fabricio Oleas Santillán	Lote 4	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis	Rosa Santillán 0995267334
3	09/03/2021	María Josefa Oleas Trujillo	Lote 18	Cantón Riobamba, Parroquia de San Luis	Dra. Lourdes Santillán 0999939285
4	10/03/2021	<i>Nelson Ernesto Hidalgo Abarca</i>	Lote 17	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	Casa Blanca con techo de teja ubicada en el área de influencia directa del proyecto.
5	10/03/2021	Dolores Lucía Santillán Sisalema	Lote 12	Se realizó en la parroquia de San	Julieta e Isabel Santillán Santillán

				Luis mediante vía telefónica.	0989630501
6	08/03/2021	José María Abarca Trujillo	Lotes 3, 9 y 10	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	Orlando Abarca 0983765119
7	09/03/2021	Satán Sinche Luis Marcelo	Lotes 7, 11 y 15	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	Señora María Cecilia Tuquinga Ausay 0994674596
8	09/03/2021	Tuquinga Tuquinga Luis Humberto	Lote 8	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	0988641538
9	10/03/2021	Tiuquinga Adalberto	Lote 13	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	0979794148
10	11/03/2021	Luis Alfredo Ausay Tuquinga	Lote 8 fraccionado	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	0967497450
11	11/03/2021	María Luisa Aushay Tuquinga	Lote 8 fraccionado	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	0967497450
12	11/03/2021	Antonia Manuela Ausay Tuquinga	Lote 8 fraccionado	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	0967497450
13	11/03/2021	José Manuel Aushay Tuquinga	Lote 8 fraccionado	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	0967497450
14	11/03/2021	Guillermo Marco Aushay Tuquinga	Lote 8 fraccionado	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	0967497450
15	11/03/2021	Patricio Costales	Número de lote no identificado	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	11/03/2021
Jurisdicción Político Administrativa:			Cantón Riobamba		
16	10/03/2021	María Luisa Oleas	Lote 18	Cantón Riobamba	0984862199
17	09/03/2021	Abarca Trujillo Santiago Heriberto	Lote 6	Cantón Riobamba	Santiago Fernando Abarca 0998229222
18	09/03/2021	José Vicente Trujillo Bravo	Lote 14	Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo	Calle José Veloz y Juan de la Valle.
19	10/03/2021	Amelia Umbelina Abarca Trujillo	Lote 16	Cantón Riobamba	032964341
Jurisdicción Político Administrativa:			Cantón Guano		
20	10/03/2021	Abarca Trujillo Víctor Gabriel	Lote 2	Cantón Guano, cabecera cantonal	Elsa Magdalena Barreno 0980340496 032901182
Listado de propietarios del Área Social de Influencia Directa, sin afectación a predios					
21	10/03/2021	Sandra Carvajal	Centro turístico	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	
22	10/03/2021	Patricio Costales	Casa con producción ganadera	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	-
23	10/03/2021	Mesías Tuquinga	No quiso brindar información	Cantón Riobamba, Parroquia San Luis, Sector Pantús	Cuidador de la casa blanca y dueño de la casa amarilla de dos pisos.

Fuente, levantamiento de campo, marzo-abril de 2021
Elaborado por Equipo Consultor.

A más de los actores descritos en la Tabla No. 47, se deberá considerar a otros actores identificados por el GAD Municipal de Riobamba como son: Hidalgo Abarca Olguer Cornelio, Hidalgo Abarca Norma Cecilia, Hidalgo Abarca Teresa de Jesús, Hidalgo Checa Gabriela Carolina, Hidalgo Checa Gabriela Estefanía, Viviana Elizabeth Grijalva Albarracín, Bonilla Oleas Dolores, María Felipa Tuquinga, Condo Guaraicaja Sara y a Gallegos Silva Segundo Agustín y otros.

Si bien en una primera etapa el GAD Municipal de Riobamba facilitó al equipo consultor un listado con 18 propietarios, al realizar la fase de campo el equipo social de la consultoría identificó en marzo de 2021 a 23 propiedades en el Radio No. 1 del ASID, de los cuales 20 corresponden a propiedades a ser afectadas directamente por una expropiación. Posteriormente, la consultora al entregar este listado a la EP EMAPAR, esta realizó una revisión de la información con el departamento de Avalúos y Catastros y el Registro de la Propiedad en abril de 2021, en donde se puede evidenciar que el número inicial de propietarios cambia, donde se identificaron 21 predios con documentación legal (Tabla No. 48) y 10 sin documentación legal (Tabla N. 49), que se detallan a continuación:

Tabla 48. Identificación de predios con documentación legal – abril 2021

No	Propietarios/Poseedores	No. Lote	Ficha Registral	Certificado No.	Ref.
1	Santillán Gallegos Marcia Noemí / Santillán Gallegos María Cristina	Lote No. 1	4405	18560	716.372
2	Abarca Trujillo José María	Lote No. 2	4710	16192	713.994
3	Santillán Gallegos Marcia Noemí / Santillán Gallegos María Cristina	Lote No. 4	4405	19255	717.072
4	Satán Sinche Luis Marcelo / Tuquinga Ausay María Cecilia	Lote No. 5	13740	18567	716.379
5	Oleas Santillán Geovanny Fabricio / Oleas Trujillo María Josefa/ Oleas Trujillo Carlos Ruperto	Lote No. 6	4371	16196	713.998
6	Abarca Trujillo José María / Bonilla Oleas Dolores	Lote No. 8	4746	16195	713.997
7	Aushay Tuquinga Luis Alfredo Y Pinduisaca Toapanta María Rosa	Lote No. 9	43773	18572	716.384
8	Aushay Tuquinga María Luisa y Pinduisaca Aucancela Víctor Daniel	Lote No. 10	8156	18582	716.394
9	Ausay Tuquinga Antonia Manuela, Yumisaca Chimbolema Manuel Mesías	Lote No. 11	18315	18574	716.386
10	Aushay Tuquinga Jose Manuel y Rosa María Ibay Sinaluisa	Lote No. 12	7978	18577	716.389
11	Aushay Tuquinga Guillermo Marco, Toapanta Sagba Norma Patricia	Lote No. 13	49728	18578	716.390
12	Abarca Trujillo José María / Bonilla Oleas Dolores	Lote No. 14	4434	14989	712.785
13	Satán Sinche Luis Marcelo / Tuquinga Ausay María Cecilia	Lote No. 15	49720	18568	716.380
14	Trujillo Bravo José Vicente	Lote No. 16	9177	16189	714.000
15	Silva Cazorla Klever Medardo y Santillán Santillán Raquel Esperanza	Lote No. 17	49819	19256	710.073
16	Santillán Sisalema Dolores Lucia	Lote No. 18	38902	19310	717.127
17	Abarca Trujillo Amelia Umbelina	Lote No. 24	4560	19867	717.686
18	Hidalgo Abarca Nelson Ernesto, Hidalgo Abarca Galo Fernando, Hidalgo Abarca Holguer Cornelio, Hidalgo Abarca Norma Cecilia, Hidalgo Abarca Teresa De Jesús,	Lote No. 25	35068	16199	714001

	Hidalgo Checa Gabriela Carolina, Hidalgo Checa Priscila Stefanía				
19	Granizo Vera Carla María, Granizo Vera Gina Marcela, Granizo Vera Carlos Efraín	Lote No. 26	4692	16202	714.004
20	Abarca Trujillo José María / Bonilla Oleas Dolores	Lote No. 27	4452	14992	712.788
21	Viviana Elizabeth Grijalva Alvaracín	Lote No. 31	6014	19865	717684,00

Fuente: GAD Municipal de Riobamba, abril 2021
 Elaborado por: Equipo Consultor, 2022.

Tabla 49. Identificación de predios sin documentación legal – abril 2021

Nro.	PROPIETARIOS/POSEEDORES	NRO. DE LOTE
1	Oleas Santillán Geovanny Fabricio	Lote No. 3
2	Abarca Trujillo José María / Bonilla Oleas Dolores	Lote No. 7
3	Guaranga Tuquinga Adalberto y Condo Guaraicaja Sara	Lote No. 19
4	Abarca Trujillo José María	Lote No. 20
5	Barreno Rea Elsa Magdalena / Abarca Barreno Diego Sebastián / Abarca Barreno José Gabriel / Abarca Barreno Víctor Alejandro	Lote No. 21
6	Abarca Trujillo Santiago Heriberto	Lote No. 22
7	Abarca Trujillo José María / Bonilla Oleas Dolores	Lote No. 23
8	Abarca Trujillo José María / Bonilla Oleas Dolores / María Felipa Tuquinga	Lote No. 28
9	Gallegos Silva Segundo Agustín	Lote No. 29
10	Carvajal Urbina Sandra del Rocío	Lote No. 30

Fuente: GAD Municipal de Riobamba, abril 2021
 Elaboración propia, 2021.

Mediante Oficio Nro. GADMR-GOT_2021-0141-OF del 05 de agosto de 2021, el Ing. Jairo Iván Aucancela Rivera, en su calidad de Director General de Gestión de Ordenamiento Territorial remite el Informe Técnico con Memorando Nro. GADMR-GOT-AC-2021-04330-M, de Tramite Nro. 393638 del 05 de agosto de 2021, emitido por el Ing. Rafael Sánchez, en su calidad de Líder de Equipo Subproceso de Avalúos y Catastros, en el cual manifiesta que, se hace la entrega de un nuevo listado con 31 predios. Ver Anexo No.8. El primer listado (Tabla No. 50) corresponde a 24 predios, los cuales cuentan con documentación legal, constando así un detalle más ampliado con nombres, número de cédula, número de lotes (bajo un nuevo trazado), ficha registral y clave catastral. El segundo listado (Tabla No. 51) corresponde a 7 predios sin documentación legal en el cual se detalla clave catastral, nombre y cédula del posesionario y número de lote, sin embargo, no se identifica la ficha registral.

Tabla 50. Cuadro de identificación de predios con documentación legal – Agosto 2021

Cuadro de identificación de predio con documentación legal					
No.	Clave catastral	Cédula	Propietario / Posesionario	No. de Lote	Ficha Registral
1	060161006003013012	0601390982 0601390990	Santillán Gallegos Marcia Noemí Santillán Gallegos María Cristina	LOTE 1	4405
2	060161006003013004	0600482137	Abarca Trujillo José María	LOTE 2	4710
3	060161006003013021	0602241812 0600110191 0600901276	Oleas Santillán Geovanny Fabricio Oleas Trujillo María Josefa Oleas Trujillo Carlos Ruperto	LOTE 3	3935
4	060161006003013013	0601390982 0601390990	Santillán Gallegos María Noemí Santillán Gallegos María Cristina	LOTE 4	4455

5	060161006003013001	0603021577 0603197971	Satán Sinche Luis Marcelo Tuquinga Ausay María Cecilia	LOTE 5	13740
6	060161006003013006	0602241812 0600110191 0600901276	Oleas Santillán Geovanny Fabricio Oleas Trujillo María Josefa Oleas Trujillo Carlos Ruperto	LOTE 6	4371
7	060161006003013003	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María Bonilla Oleas Dolores	LOTE 8	4746
8	060161006003013014	0601021926	Aushay Tuiquinga Luis Alfredo Pinduisaca Toapanta María Rosa	LOTE 9	43773
9	060161006003013015	0601024037	Aushay Tuiquinga María Luisa Pinduisaca Aucancela Víctor Daniel	LOTE 10	6156
10	060161006003013016	0601970890	Ausay Tuquinga Antonia Manuela Yumisaca Chimbolema Manuel Mesías	LOTE 11	18315
11	060161006003013017	0602269789	Aushay Tuquinga José Manuel Ilbay Sinaluisa Rosa María	LOTE 12	7978
12	060161006003013018	0602503336 0602668147	Aushay Tuquinga Guillermo Marco Toapanta Sagba Norma Patricia	LOTE 13	49728
13	060161006003013002	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María Bonilla Oleas Dolores	LOTE 14	4434
14	060161006003013005	0603021577 0603197971	Satán Sinche Luis Marcelo Tuquinga Ausay María Cecilia	LOTE 15	49720
15	060161006003013008	0600351977	Trujillo Bravo José Vicente	LOTE 16	9177
16	060161006003013019	0600013189 060035234	Silva Cazorla Klever Medardo Santillán Santillán Raquel Esperanza	LOTE 17	49819
17	060161006003013009	0600352355	Santillán Sisalema Dolores Lucía	LOTE 18	38902
18	060161006003012008	0600482137	Abarca Trujillo José María	LOTE 23	5545
19	060161006003012001	0600014971	Abarca Trujillo Amelia Umbelina	LOTE 24	4560
20	060161006003012002	0601126352 0600869713 0619504172 0601011539 0600450035 0604043471 0604050922	Hidalgo Abarca Nelson Ernesto Hidalgo Abarca Galo Fernando Hidalgo Abarca Holguer Cornelio Hidalgo Abarca Norma Cecilia Hidalgo Abarca Teresa De Jesús Hidalgo Checa Gabriela Carolina Hidalgo Checa Priscila Stefanía	LOTE 25	35068
21	060161006003012005	0603544552 0603544560 0604185363	Granizo Vera Carla María Granizo Vera Gina Marcela Granizo Vera Carlos Efraín	LOTE 26	4692
22	060161006003012006	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María Bonilla Oleas Dolores	LOTE 27	4452
23	060161006003010004	1801704626	Carvajal Urbina Sandra del Rocío	LOTE 30	6188
24	060161006003010002	0601967763	Grijalva Albarracín Viviana Elizabeth	LOTE 31	6014

Fuente: GAD Municipal de Riobamba, agosto 2021
Elaborado por Equipo Consultor

Tabla 51. Cuadro de identificación de predios sin documentación – Agosto 2021

Cuadro de identificación de predio sin documentación legal				
No.	Clave catastral	Cedula	Propietario / posesionario	No. de lote
1	060161006003013020	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María Bonilla Oleas Dolores	LOTE 7
2	060161006003012007	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María Bonilla Oleas Dolores Tuquinga María Felipa	LOTE 28
3	060161006003013010	0602447799	Guaranga Tiuquinga Adalberto Condo Guaraicaja Sara	LOTE 19
4	060161006003013002	0600482127	Abarca Trujillo José María	LOTE 20
5	060161006000002158	0600549828	Gallegos Silva Segundo Agustín	LOTE 29

6	060161006003012004	0601534548 0605895713 0605895889 0605895705	Barreno Rea Elsa Magdalena Abarca Barreno Diego Sebastián Abarca Barreno José Gabriel Abarca Barreno Víctor Alejandro	LOTE 21
7		0601008535	Abarca Trujillo Santiago Heriberto	LOTE 22

Fuente: GAD Municipal de Riobamba, agosto 2021
Elaborado por Equipo Consultor

Como se puede observar, la mayoría de los datos identificados en las dos tablas proporcionadas en agosto de 2021, fueron registrados en la fase de investigación de campo en abril de 2021, sin embargo, personas identificadas en abril de 2021 como Tuquinga Tuquinga Luis Humberto del Lote 8 (Véase Gráfico 23 de 25 de marzo de 2021 – Mapa Base - Identificación de actores sociales iniciales), Tiuquinga Adalberto del Lote 13 (Véase Gráfico 23 de 25 de marzo de 2021 – Mapa Base - Identificación de actores sociales iniciales), y el Señor Patricio Costales de un lote sin número, no constan en el listado proporcionado por el GAD Municipal de Riobamba a agosto 2021.

Otro de los casos interesantes es que en el “cuadro de identificación de predio sin documentación legal – agosto 2021” constan los nombres de Tuquinga María Felipa, Guaranga Tiuquinga Adalberto, Condo Guaracaja Sara y Gallegos Silva Segundo Agustín, sin embargo, estos no fueron identificados en abril de 2021, por cuanto ninguna persona entrevistada los nombró o dio alguna referencia de estas personas.

8.4.6. ESTUDIO DE AFECTACIÓN DE PREDIOS (MAYO 2022)

Mediante Memorando Nro. GADMR-GOT-AC-2022-0506-M del 11 de mayo del 2022, dirigido al Ing. Rafael Sánchez Especialista de Ordenamiento Territorial-Líder Técnico, la Ing. Margoth Tenesaca Servidor Municipal 3, en base al rediseño del proyecto entrega el **Informe Técnico del Estudio de Afectación** (Ver Anexo No.8), que tiene por objeto:

- **Contribuir a la máxima autoridad** administrativa del GAD Municipal de Riobamba **para que pueda declarar de utilidad pública o interés social bienes para** la ejecución de planes, proyectos y **obras de servicio a la colectividad.**
- **Servir de base de partida para el inicio** y subsiguiente tramitación del procedimiento **de expropiación por razones de utilidad pública o interés social de bienes** en el cantón Riobamba.

Este Informe Técnico del Estudio de Afectación requirió el levantamiento de información y recopilación de datos, con el objeto de identificar el o los propietarios actuales del predio y la superficie, para posteriormente realizarse el análisis de información, identificar la titularidad actual de la pertenencia o tenencia de los predios mediante la ficha catastral, certificado de bienes, certificado de gravamen y levantamiento planimétrico.

De la información analizada, procesada y levantada por la entidad municipal, a continuación, se muestra los cuadros resumen Tablas No. 52 y 53 con los nombres de propietarios y posesionarios de los predios que muestran afectación por implantación y con quienes se iniciaría el proceso de expropiación de los predios:

- 24 predios afectados con Fichas Registrales (documentación legal) que poseen certificado de gravámenes.
- 5 posesionarios sin Fichas Registrales (no poseen documentación legal).

Tabla 52. Propietarios que presentan afectación con Fichas Registrales – Mayo 2022

No.	CLAVE CATASTRAL	CÉDULA	PROPIETARIO	FICHA REGISTRAL
1	060161006003013012	0601390982 0601390990	Santillán Gallegos Marcia Noemí/ Santillán Gallegos María Cristina	4405
2	060161006003013004	0600482137	Abarca Trujillo José María	4710
3	060161006003013021	0602241812 0600110191 0600901276	Oleas Santillán Geovanny Fabricio/ Oleas Trujillo María Josefa/ Oleas Trujillo Carlos Ruperto	3935
4	060161006003013013	06001390982 06013990990	Santillán Gallegos Marcia Noemí/ Santillán Gallegos María Cristina	4455
5	060161006003013001	0603021577 0603197971	Satán Sinche Luis Marcelo/ Tuquinga Ausay María Cecilia	13740
6	060161006003013006	0602241812 0600110191 0600901276	Oleas Santillán Geovanny Fabricio/ Oleas Trujillo María Josefa/ Oleas Trujillo Carlos Ruperto	4371
7	060161006003013003	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María/ Bonilla Oleas Dolores	4746
8	060161006003013014	0601021926	Ausay Tuquinga Luis Alfredo y Pinduisaca Toapanta María Rosa	43773
9	060161006003013015	0601024037	Aushay Tiuquinca María Luisa/ Pinduisaca Aucancela Víctor Daniel	8156
10	060161006003013016	0601970890	Ausay Tuquinga Antonia Manuela/ Yumisaca Chimbolema Manuel Mesías	18315
11	060161006003013017	0602503336 0602668147	Aushay Tuquinga Jose Manuel/ Ilbay Sinualuisa Rosa María	7978
12	060161006003013018	0602503336 0602668147	Aushay Tuquinga Guillermo Marco/ Topanta Sagba Norma Patricia	49728
13	060161006003013002	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María/ Bonilla Oleas Dolores	4434
14	060161006003013005	0603021577 0603197971	Satán Sinche Luis Marcelo/ Tuquinga Ausay	49720
15	060161006003013008	0600351977	Trujillo Bravo José Vicente	9177
16	060161006003013009	0600352355	Santillán Sisalema Dolores Lucia	38902
17	060161006003012004	0600944342	Abarca Trujillo Víctor Gabriel	51836
18	060161006003012009	0601008535	Abarca Trujillo Santiago Heriberto	4768
19	060161006003012008	0600482137	Abarca Trujillo José María	5545
20	060161006003012001	0600014971	Abarca Trujillo Amelia Umbelina	4560
21	060161006003012002	0601126352 0600869713 0601507890 0601011539 0600450035 0604043471 0604050922	Hidalgo Abarca Olguer Cornelio, Hidalgo Abarca Norma Cecilia, Hidalgo Abarca Teresa de Jesús, Hidalgo Checa Gabriela Carolina, Hidalgo Checa Gabriela Estefanía	35068
22	060161006003012006	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María/ Bonilla Oleas Dolores	4452
23	06016100600301004	1801704626	Carvajal Urbina Sandra del Roció	6188
24	06016100600301002	0601967763	Viviana Elizabeth Grijalva Albarracín	6014

Fuente: GAD Municipal de Riobamba, mayo 2022

Elaborado por Equipo Consultor

Tabla 53. Propietarios que presentan afectación sin Fichas Registrales – Mayo 2022

POSESIONARIOS		
Nro.	CEDULA	POSESIONARIOS
1	0600482137 0600098149	Abarca Trujillo José María/ Bonilla Oleas Dolores
2	0600482137	Abarca Trujillo José María/

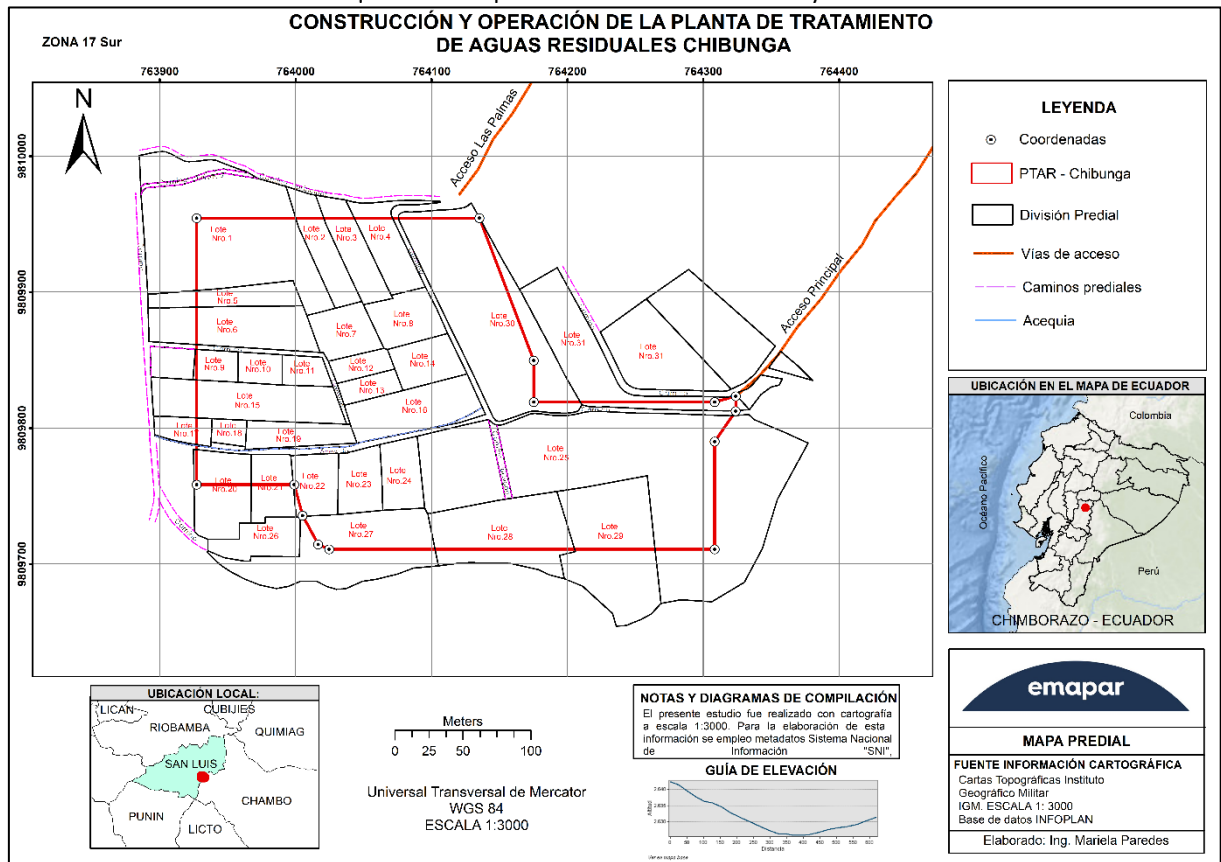
	0600098149	Bonilla Oleas Dolores/ María Felipa Tuquinga
3	0602447799	Guaranga Tuquinga Adalberto/ Condo Guaraicaja Sara
4	0600482137	Abarca Trujillo José María
5	0600549828	Gallegos Silva Segundo Agustín y otros.

Fuente: GAD Municipal de Riobamba, mayo 2022

Elaborado por Equipo Consultor

Es importante precisar que si algún poseionario o propietario de un predio ubicado dentro del área donde se implantará la PTAR Chibunga, no constara en el listado del “Informe Técnico del Estudio de Afectación” a mayo 2022, deberá proceder acorde al artículo 8 de la Ordenanza 003-2016, y deberá enviar los requisitos a la unidad requirente del proyecto.

Mapa 16. Mapa de Predios actualizado mayo 2022



Fuente: GAD Municipal de Riobamba

Elaborado por: Equipo Consultor

Ver Mapa 16 en el anexo 15

8.4.7. COMPONENTE PATRIMONIAL Y ARQUEOLÓGICO

✓ COMPONENTE PATRIMONIAL

Dentro la primera fase del levantamiento de información se identificó dentro del área de implantación del proyecto una única propiedad, la cual presenta características patrimoniales, por lo que la EP EMAPAR, mediante oficio EP-EMAPAR-GG-2021-0229-OF de fecha 03 de marzo de 2021, el Mgs. Marcelo Calvopiña Gerente General de EP-EMAPAR, solicita el Certificado de No Afectación Patrimonial a sitios arqueológicos o paleontológicos dentro del área del proyecto denominado Construcción y Operación de la Planta Tratamiento Aguas Residuales Chibunga.

Mediante Oficio No. INPC-DTZ3-2021-0181-O de fecha 05 de mayo de 2021, la Directora Técnica Zonal 3 del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en respuesta a la emisión del Certificado de no afectación patrimonial y sitios arqueológicos o paleontológicos en el área de implantación del proyecto PTAR CHIBUNGA, al respecto indica en el segundo literal lo siguiente:

- Al identificarse un bien inmueble con características patrimoniales se solicita al GAD Municipal de Riobamba realizar la valoración correspondiente y posteriormente se notifique al INPC si el bien se encuentra protegido.

Mediante Oficio No. INPC-DTZ3-2021-0304-O de fecha 14 de julio de 2021, la Licda. Ximena Terán, Directora Técnica Zonal 3 del INPC, indica que es importante resaltar que al interior del proyecto de la PTAR Chibunga, se encuentra un bien inmueble (casa Hacienda) con características patrimoniales, por lo cual en base al informe emitido por el INPC Z3 mediante memorando Nro. PM-JXLLR3-011-2021, se concluye: se deberá notificar al GADM del cantón Riobamba para que proceda conforme la normativa vigente en el Acuerdo Ministerial No. DM-2020-063, Capítulo V, de los Criterios y del proceso de incorporación de Bienes Inmuebles al Registro de Bienes de Interés Patrimonial.

En este sentido se informa que se procederá a emitir el Certificado de No Afectación Patrimonial a sitios Arqueológicos o Paleontológicos una vez concluido el proceso de registro de inventario del bien inmueble patrimonial.

Con este antecedente, como se indicó anteriormente se optó por realizar un ajuste al diseño original de la PTAR Chibunga, con el fin de evitar posibles afectaciones a este bien inmueble, por lo cual no sería necesario contar con un certificado de No Afectación a bienes patrimoniales, adicionalmente como se indica en el Oficio No. INPC-INPC-2022-0269-O de fecha 20 de abril de 2022, La Licda. María Tello, Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, manifiesta que se deja sin efecto los oficios emitidos por la Dirección Zonal 3 respecto al certificado de No afectación Patrimonial a sitios arqueológicos y paleontológicos, toda vez que desde el **21 de junio de 2021** con la emisión de la Resolución No. 038-DE-INPC-2021, las Direcciones Zonales pertenecientes al INPC no cuentan con atribución sobre el tema, en este contexto el proyecto deberá continuar con su proceso de regulación para lo cual contará con el apoyo de la institución en el ámbito de sus competencias. Anexo 9

✓ COMPONENTE ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

Mediante oficio EP-EMAPAR-GG-2021-0229-OF de fecha 03 de marzo de 2021, el Mgs. Marcelo Calvopiña Gerente General de EP-EMAPAR, solicita el Certificado de No Afectación Patrimonial a sitios Arqueológicos o paleontológicos dentro del área del proyecto denominado Construcción y Operación de la Planta Tratamiento Aguas Residuales Chibunga.

Mediante Oficio No. INPC-DTZ3-2021-0181-O de fecha 05 de mayo de 2021, la Directora Técnica Zonal 3 del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en respuesta a la emisión del Certificado de No Afectación patrimonial a Sitios Arqueológicos o Paleontológicos en el área de implantación del proyecto PTAR CHIBUNGA, al respecto en el primer y tercer literal indica que:

- No existen yacimientos arqueológicos inventariados en el SIPCE y que se ha realizado un ajuste al área de protección emergente paleontológica Chalán con el fin de liberar el espacio para dicho proyecto.
- Se recomienda el monitoreo y rescate arqueológico de posibles elementos culturales que pudieran hallarse al momento de la remoción de tierra; igual tratamiento con los restos fósiles, para lo cual deberá contarse con un profesional arqueólogo quien realizará permanentemente el monitoreo y rescate de bienes culturales y paleontológicos.

Mediante Oficio No. INPC-DTZ3-2021-0304-O de fecha 14 de julio de 2021, la Licda. Ximena Terán, Directora Técnica Zonal 3 del INPC, en respuesta al oficio No. GADMR-EP-EMAPAR-GG-2021-0084-O, respecto al Certificado de No Afectación Patrimonial manifiesta que desde **el área de Arqueología, Paleontología y Patrimonio Subacuático** que: *“recomienda monitoreo y rescate arqueológico de posibles elementos culturales que pudieran hallarse al momento de la remoción de la tierra; igual tratamiento con los restos fósiles. Para ello se debe contar con un profesional arqueólogo quien realizará permanentemente el monitoreo y rescate de bienes culturales y paleontológicos”*.

Mediante Oficio No. INPC-DTZ3-2022-0035-O de fecha 21 de febrero de 2022, el Arq. Julio Cazar, Director Técnico Zonal 3 del INPC, en su parte pertinente ratifica el criterio emitido en el oficio No. INPC-DTZ3-2021-0473-O de 07 de octubre 2021, en el cual solicita a la EP EMAPAR a realizar el Estudio Arqueológico y Paleontológico en toda el área de construcción y operación de la PTAR Chibunga, previo a la remoción de suelos. Anexo 9

Mediante Oficio No. INPC-INPC-2022-0269-O de fecha 20 de abril de 2022, La Lcda. María Tello, Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, manifiesta que se deja sin efecto los oficios emitidos por la Dirección Zonal 3 respecto al certificado de No afectación Patrimonial a sitios arqueológicos y paleontológicos, toda vez que **desde el 21 de junio de 2021** con la emisión de la Resolución No. 038-DE-INPC-2021, las Direcciones Zonales pertenecientes al INPC no cuentan con atribución sobre el tema, en este contexto el proyecto deberá continuar con su proceso de regulación para lo cual contará con el apoyo de la institución en el ámbito de sus competencias.

Con base a los pronunciamientos emitidos por el INPC, se ha tomado en consideración dentro del Plan de Manejo Ambiental, que previo al inicio de la etapa de construcción se llevará a cabo el monitoreo y rescate arqueológico de posibles elementos culturales que pudieran hallarse al momento de la remoción de la tierra; igual tratamiento con los restos fósiles. Para ello se debe contar con un profesional arqueólogo quien realizará permanentemente el monitoreo y rescate de bienes culturales y paleontológicos”, con el fin de salvaguardar el patrimonio cultural que pueda encontrar en el área de implantación del proyecto.

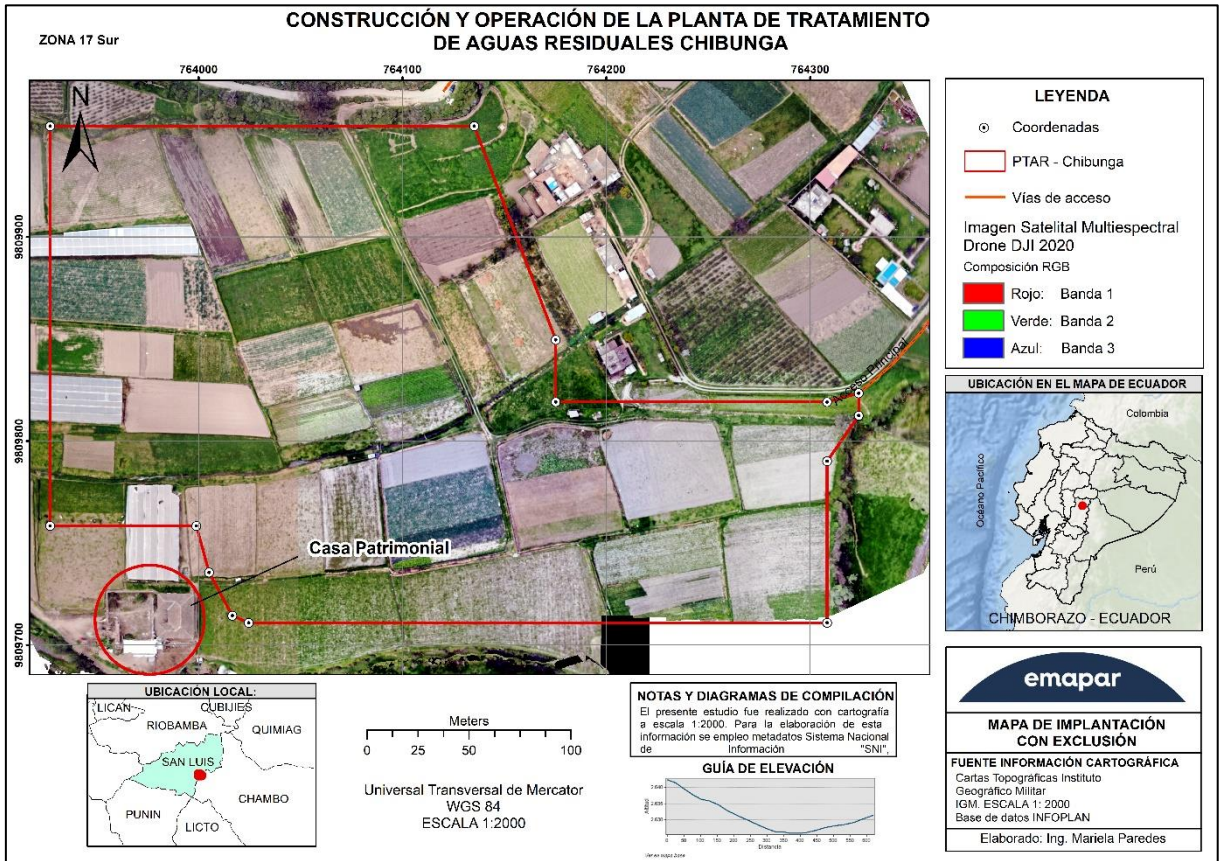
Los documentos a los que se hace referencia en los párrafos que anteceden se encuentran adjuntos en el anexo 9.

8.4.7.1. Descripción Arqueológica del ASID del Proyecto

El área se ubica en una zona previamente intervenida y consiste de un área de cultivos segmentada en varios predios y tipos de cultivos agrícolas. La capa superficial ha sido constantemente removida, por lo tanto, la sensibilidad arqueológica en esta área es considerada baja a nula. El sitio en la actualidad mantiene su uso agropecuario, no se identificó ninguna evidencia de material arqueológico en la superficie ni en los alrededores durante la visita realizada; sin embargo, en su extremo noroeste se ubica una edificación antigua de la cual el análisis respectivo lo ha realizado el INPC.

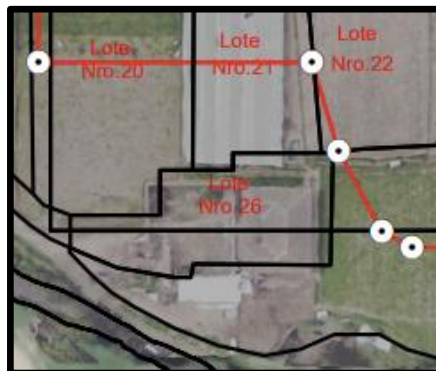
Sin embargo, es importante mencionar que, con la finalidad de evitar afectaciones a esta edificación, el nuevo polígono ha sido modificado de manera que la construcción de la PTAR Chibunga no afecte a la edificación antigua, como se puede evidenciar en la imagen a continuación.

Mapa 17. Área de implantación del proyecto con exclusión de casa patrimonial



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver Mapa 17 en el anexo 15

Gráfico 29. Área excluida (Casa Patrimonial)



Elaborado por: Equipo Consultor

9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con el fin de tener un enfoque más amplio del proyecto a continuación se realiza una breve descripción del componente de Alcantarillado y Tratamiento de aguas residuales del Plan Maestro al cual pertenece la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga, proyecto objeto de regulación.

Como se mencionó en el apartado que corresponde a antecedentes del presente estudio, la Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EP EMAPAR), obtuvo en agosto del 2010 la aprobación de los Estudios de los Planes Maestros de Agua Potable y Alcantarillado para la ciudad de Riobamba, con el fin de mejorar las condiciones sanitarias y de salud de la población, precautelar y preservar la calidad de los recursos hídricos y propiciar un adecuado desarrollo económico, social y ambiental de la ciudad de Riobamba. Anexo 1

El componente que corresponde al alcantarillado se encuentra integrada por zonas de recolección totalmente definidas por las áreas tributarias de sus respectivos colectores principales; cada colector mediante unidades derivadoras de caudal, orienta las aguas residuales a los interceptores, a través de los que se transporta el agua residual a tres sitios donde se realizará el tratamiento de las aguas residuales, estas son:

- Sistema Principal de Tratamiento Chibunga
- Sistema de Tratamiento Abras Bajo
- Sistema de Tratamiento San Antonio-San Gerardo (Oriental)

En el septiembre del 2019, la EP EMAPAR presenta la propuesta para la Actualización de los Diseños de las Plantas de Tratamiento de Aguas residuales domésticas de la ciudad de Riobamba, que corresponden a la PTAR Chibunga, PTAR Oriental y PTAR Abras Bajo, obteniendo su Viabilidad Técnica en noviembre del 2019. Anexo 1

Haciendo referencia al Sistema Principal de Tratamiento Chibunga a ésta llegarán los sistemas de recolección Chibunga y Centro; se estima al final del período de diseño (año 2040), que a esta planta llegarán 692.04 l/s como caudal medio que representa el 93.75% del caudal total de tratamiento de la ciudad, el cual es generado por el 94.3% de la población servida de Riobamba (276229 hab), este sistema tiene una cobertura de 4842.98 ha (83.81% del total de la ciudad). El Sistema Principal Chibunga se divide en dos sistemas: Chibunga y Chambo.

A. SISTEMA CHIBUNGA

El Sistema Chibunga con respecto al sistema principal, tiene una cobertura del 44% del área (2151.85 ha), 34% en cuanto a población servida (89161 hab.) y aporta con el 36% del caudal medio de tratamiento (247.63 l/s); está integrado por dos subsistemas principales:

- **Colector Parque Ecológico** (colector existente que atraviesa el Parque Ecológico); a éste llegan los aportes de las zonas o sectores: La Libertad-San Luis, Santa Cruz, Parque Ecológico, Santa Bárbara, Yaruquies, El Batán, Chibunga Norte 2 y Chibunga Norte 1; este sistema tiene una cobertura de 1256.91 ha, al año 2040 servirá a una población de 23971 habitantes que generará para tratamiento un caudal medio de 79.64 l/s.
- **Colector Brigada** (colector nuevo, inicia en la calle Brasil a la altura de la Brigada Galápagos); a este colector aportan los sectores: Brigada, Saboya, Bosque Brigada, APR 1 y Panamericana (salida a Quito). Este sistema tiene una cobertura de 894.94 ha, en las que al final del período de diseño se tendrán 65160 habitantes servidos, este colector aporta con 167.99 l/s a la planta de tratamiento.

B. SISTEMA CHAMBO-CENTRO

El Sistema Chambo con respecto al sistema principal, tiene una cobertura del 56% del área (2691 ha), 66% en cuanto a población servida (171322 hab) y aporta con el 64% del caudal medio de tratamiento (444.41 l/s); está integrado por dos subsistemas principales:

- **Colelector Circunvalación** (colector existente que inicia a la altura de la AV. Maldonado, se desarrolla por la AV Circunvalación y descarga las aguas en el emisario Chambo); a éste llegan los aportes de las zonas o sectores: La Lolita Alta, Politécnica, APR-3, APR-2, y Cacha-Duchicela; este sistema tiene una cobertura de 1161.47 ha, al año 2040 servirá a una población de 58819 habitantes que generará para tratamiento un caudal medio de 162.33 l/s.
- **Colelector Centro**; sistema de colectores existentes, del centro de la ciudad, que incluye los colectores: Tarqui-Camal 1 y 2, Cerro Negro Camal, Centro (Leopoldo Freire), y los sectores: Tubasec, La Inmaculada y El Troje. Este sistema tiene una cobertura de 1530 ha, en las que al final del período de diseño se tendrán 112503 habitantes servidos, este colector aporta con 282 l/s a la planta de tratamiento.

Dentro de las obras o componentes del sistema de alcantarillado que se relacionan con la PTAR Chibunga se complementa por un interceptor y un emisario que recolectarán las aguas residuales.

– INTERCEPTOR CHIBUNGA

Este interceptor se compone de tres partes: dos ramales al inicio (una a cada lado del río Chibunga) que se construirán en segunda etapa o cuando se cuente con la planificación y calles del sector, mediante estos ramales se evacuarán los caudales de los sectores Chibunga Norte 1 y Chibunga Norte 2 (margen izquierdo) y sectores El Batán, en la margen derecha.

Estos dos ramales se conectarán al inicio del colector Parque Ecológico existente; este último, recibe las aguas del colector Brigada y Yaruquies, y se desarrolla por la margen derecha del río, en el sector del Parque Ecológico.

Antes de la descarga existente, se captan las aguas mediante el interceptor propiamente dicho, mediante el cual se transportará el agua residual hacia la planta de tratamiento ubicada en la margen izquierda del río. Este último tramo va indistintamente por la margen derecha o izquierda del río Chibunga, siendo necesario la construcción de dos pasos elevados y un paso subfluvial. Adicionalmente, en el tramo final del interceptor, se construirá una cámara aliviadora de caudal, de tal manera de captar las aguas sanitarias hacia la planta y el agua pluvial descarga en el río Chibunga. Los aspectos constructivos de este interceptor no presentan ningún tipo de dificultad técnica, debiendo tener en cuenta que la mayor parte de los terrenos por donde pasa el interceptor cumplen una función agrícola por lo que tiene un valor especial para los propietarios, y es recomendable llegar a acuerdos razonables para la ejecución de los trabajos.

– EMISARIO CHAMBO

A este componente del sistema descargan las aguas del sistema Circunvalación (colector Politécnica, APR-2, APR-3, Cacha-Duchicela), Centro (todos los colectores existentes entre Cerro Negro y Circunvalación Sur) y Colector El Bosque-Tubasec

Previa a la captación, se construirá la cámara de alivio, a fin de derivar el caudal sanitario hacia el emisario y el caudal pluvial reingresarlos a las estructuras existentes. Adicionalmente, para controlar las variaciones horarias, se construirá una cámara de carga, desde la cual saldrá el emisario; por las características topográficas y de

suelos, el emisario funcionará a presión, este colector debe llegar al mismo sitio que llega el interceptor Chibunga, esto es a la PTAR.

Cabe indicar que estos dos componentes tanto el Interceptor Chibunga como el Emisario Chambo, son proyectos regulados de manera independiente a la Planta de tratamiento de Aguas Residuales Chibunga; ya que en su etapa de construcción y operación podrán funcionar independiente uno del otro complementándose con la PTAR Chibunga.

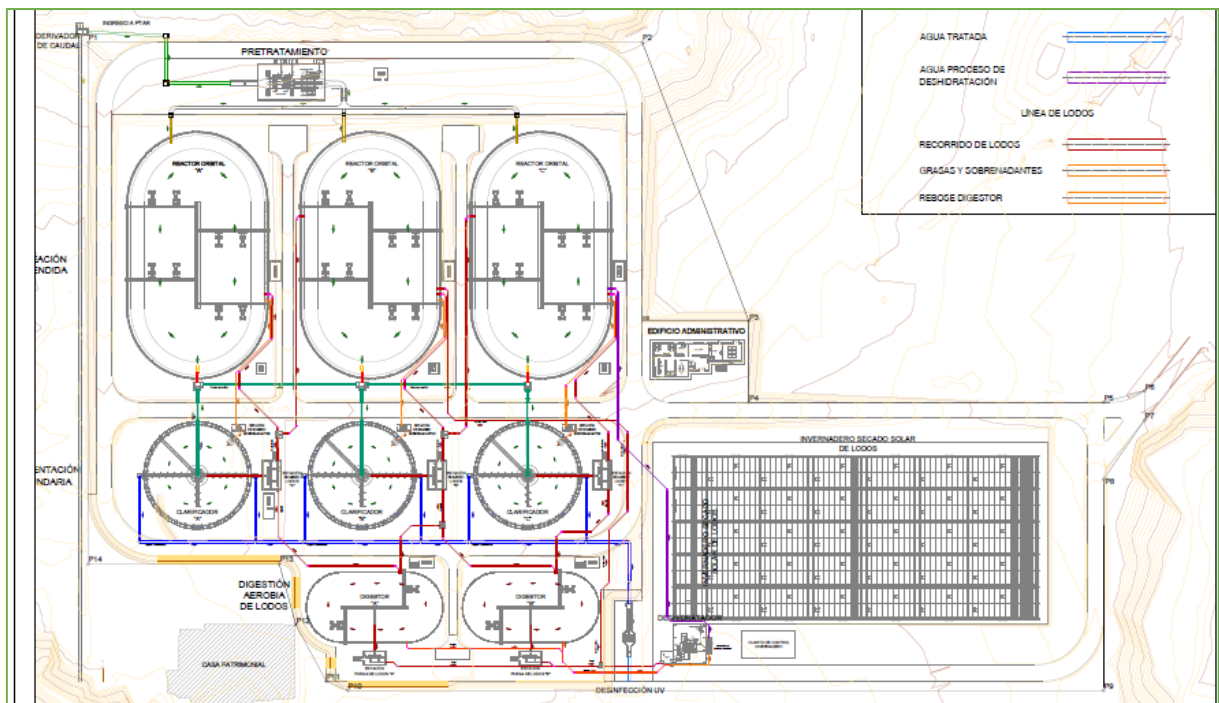
9.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El lugar de implantación de la PTAR Chibunga se encuentra ubicado en el sector denominado Pantús, en la comunidad La Inmaculada, parroquia San Luis, cantón Riobamba, cuya extensión es de 6,92029 ha., el proyecto contará con varias estructuras u obras civiles que componen al proyecto en sí como el sistema de tratamiento y obras complementarias, componentes que serán descritos a continuación. Ver Mapa No. 14.

9.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

A continuación, se realiza la descripción técnica del proyecto, sin embargo, es importante volver a mencionar que en mayo del 2022 se solicitó al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica pronunciamiento respecto a la Viabilidad Técnica de la PTAR Chibunga, debido a que se realizó un cambio en el diseño, por lo cual con fecha 18 de mayo de 2022, mediante Oficio No. MAATE-SAPSRD-2022-0091-O, se informa que la Viabilidad Técnica emitida con Oficio No. SENAGUA-SAPYS.4-01-2019-0464-O de 28 de febrero del 2019 se encuentra vigente, y que cualquier modificación a los diseños será responsabilidad del Prestador de Servicios y el GAD Municipal. Anexo 1

Gráfico 30. Distribución de las áreas internas de la PTAR



Fuente: Actualización Diseños Definitivos PTAR. EP EMAPAR
Ver Anexo No. 11

9.2.1. PARÁMETROS DE DISEÑO

9.2.1.1 Fundamentos Teóricos

Los contaminantes biodegradables presentes en las aguas residuales pueden ser removidos mediante diferentes procesos físicos, químicos y biológicos o una combinación de éstos, lográndose un agua tratada libre de contaminantes. En esta composición de procesos los microorganismos utilizan la materia orgánica como alimento para crecer y para su metabolismo de mantención, acelerando su descomposición.

El tratamiento de las aguas residuales se llevará a cabo en las etapas siguientes:

- Tratamiento preliminar o pretratamiento: consiste en eliminar los sólidos gruesos y sólidos sedimentables presentes en las aguas residuales mediante rejas, cribas y con decantadores.
- Tratamiento primario: remoción de la materia orgánica en suspensión mediante sedimentación.
- Tratamiento secundario: reducción de la cantidad de materia orgánica por la acción de bacterias; una vez que la materia orgánica ha sido estabilizada es conducida al proceso de decantación secundaria en donde se separan los fangos del agua; los fangos a su vez son recirculados hacia el reactor y digestor, en cambio el agua clarificada es recogida en la parte superior del decantador y conducida hacia la descarga.
- Finalmente, el efluente pasa al tratamiento terciario, el cual se usa para eliminar los Coliformes fecales, mediante un sistema de desinfección tipo filtro UV.

Para sustentar el tratamiento propuesto se toma como base el TULSMA (Texto Unificado de Legislación Secundaria de Ministerio de Ambiente), y otros estándares de diseño, calidad, especificaciones técnicas y límites de descarga revisados por el departamento de Salud Pública y la Administración de Medio Ambiente de los estados afluentes de los Grandes Lagos y del Río Mississippi, USA, en el reporte del comité de aguas residuales edición de 1997 y en la ley pública 92-500 de USA /EPA (CWA), donde se determinan los estándares de medida así como las concentraciones medias para el DBO₅, el TSS y el pH que pueden ser evacuados al ambiente. (Actualización PTAR Chibunga).

9.2.1.2 Caracterización de las aguas servidas.

Para el diseño de una planta de tratamiento se toma en consideración varios factores como el caudal, conducción, el tipo de agua residual a tratar, etc., en este contexto conocer la caracterización del agua es fundamental para llevar a cabo dichos diseños, por lo que en base a los resultados de análisis de agua realizados por EP EMAPAR en muestras puntuales en las descargas de varios sectores de la ciudad de Riobamba que se detallan a continuación se realizaron los cálculos pertinentes que se describen con mayor detalle en la Memoria Técnica de los Estudios Definitivos de la PTAR. Anexo 10

Tabla 54. Caracterización de las aguas residuales en varias descargas

PARÁMETROS	SECTORES ELEGIDOS PARA EL MUESTREO				UNIDAD
	BUCARETS Y LEOPOLDO FREIRE	COLECTOR LA INMACULADA	COLECTOR LA PAZ	PROMEDIO	
FECHA DE MUESTREO	2018-06-07	2018-06-07	2018-06-07		
HORA DE MUESTREO	9:10	9:30	10:05		
DBO ₅	120	180	250	183	mg/l
DQO	388	590	831	603	mg/l
RELACION DQO/DBO ₅	3.23	3.28	3.32	3.28	
FOSFORO TOTAL	1.7	1.74	2.13	1.86	mg/l
NITRATOS NO ₃	37.3	37.3	37.3	37.30	mg/l
NITRITOS NO ₂	0.1	0.1	0.1	0.10	mg/l
NITRÓGENO AMONICAL	2.5	2.5	2.5	2.50	mg/l
Ph	7.31	7.44	7.29	7.35	pH
SÓLIDOS TOTALES	7.20	1120	800	880	mg/l

SÓLIDOS SUSPENDIDOS	7.54	568	432	385	mg/l
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	2.5	3	1.3	2.27	mg/l
GRASAS Y ACEITES	3.4	3.2	4.3	3.63	mg/l
COLIFORME TOTAL	1.10 E + 04	2.40 E + 04	3.50 E + 04	2.33 E + 04	NMP/100 ml
COLIFORME FECAL	2.40 E + 03	3.50 E + 03	2.60 E + 03	2.83 E + 03	NMP/100 ml

Fuente: Actualización Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

9.2.1.3 Caudales de Diseño

Considerando la población y otros factores como infiltraciones, se estableció que el caudal de diseño para el presente proyecto será de 87.292 m³/día o 1.010,33 l/s (Q máximo + Infiltraciones), según tabla No. 55

- La población proyectada de 285.361 habitantes.
- La dotación per cápita será de 208 lt/hab x día.
- El coeficiente de simultaneidad se calcula mediante la expresión de HARMOND, en caso de no contar con datos de campo, el valor se calcula con la siguiente expresión.

$$M = 1 + \frac{14}{4 + P^{0.5}} = \frac{18 + \sqrt{P}}{4 + \sqrt{P}}$$

La planta de tratamiento procesará un caudal de 3871 m³/día al final del período de diseño, como se pueden observar en la Tabla No. 55.

Tabla 55. Caudales de diseño

AÑO	POBLACION	DOTACION	Q. MED.	COEF. MAYOR (M)	Q MAX.	Q. INFILT.	Q. TOTAL
	(habitantes)	(l/hab/día)	(l/s)	HARMOND	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2018	188,859	208	363.73	1.7891	650.75	56.83	707.58
2019	192,351	208	370.45	1.7835	660.70	57.88	718.58
2020	195,791	208	377.08	1.7781	670.49	58.92	729.41
2021	199,172	208	383.59	1.7729	680.07	59.94	740.01
2022	202,585	208	390.16	1.7678	689.72	60.96	750.68
2023	206,032	208	396.80	1.7628	699.48	62.00	761.48
2024	209,514	208	403.51	1.7578	709.29	63.05	772.34
2025	213,101	208	410.42	1.7528	719.38	66.59	785.97
2026	228,946	208	440.93	1.7318	763.60	71.55	835.15
2027	232,980	208	448.70	1.7268	774.82	72.81	847.63
2028	236,848	208	456.15	1.7220	785.49	74.02	859.51
2029	240,874	208	463.91	1.7172	796.63	75.27	871.90
2030	244,925	208	471.71	1.7125	807.80	79.37	887.17
2031	249,364	208	480.26	1.7074	820.00	80.81	900.81
2032	253,307	208	487.85	1.7030	830.81	82.09	912.90
2033	257,782	208	496.47	1.6981	843.06	83.54	926.60

2034	260,670	208	502.03	1.6950	850.94	84.48	935.42
2035	265,532	208	511.39	1.6898	864.15	86.05	950.20
2036	269,606	208	519.24	1.6856	875.23	87.37	962.60
2037	273,661	208	527.05	1.6815	886.23	88.69	974.92
2038	277,615	208	534.67	1.6776	896.96	89.97	986.93
2039	281,495	208	542.14	1.6738	907.43	91.23	998.66
2040	285,361	208	549.58	1.6701	917.85	92.48	1,010.33

Fuente: Actualización Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

En base a la información recopilada de la Tabla No. 54 y 55 se adoptaron los siguientes parámetros de diseño para la planta de tratamiento Chibunga.

Tabla 56. Parámetros de diseño para PTAR

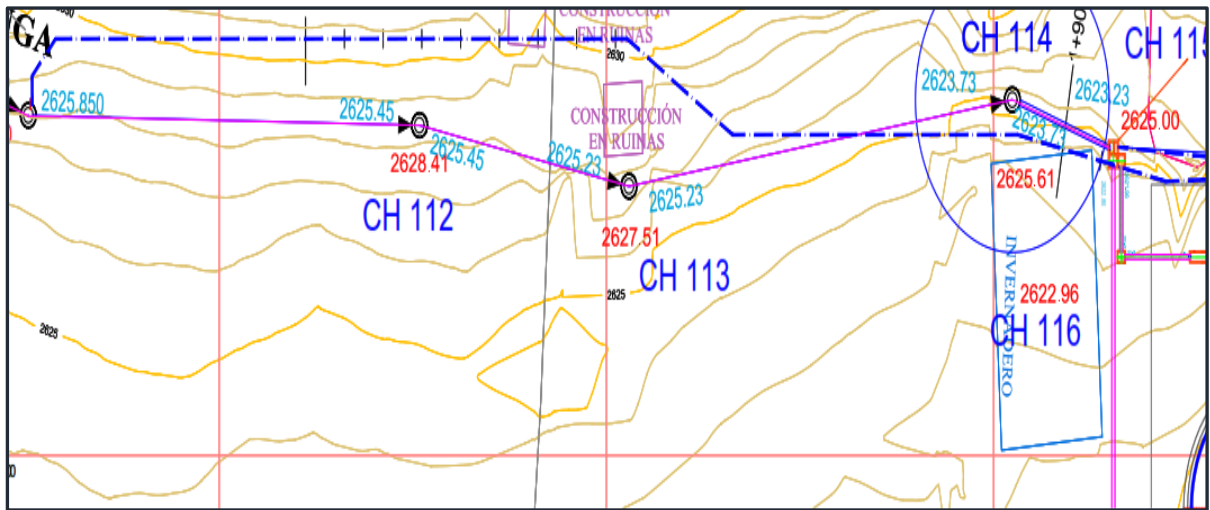
PARAMETROS DE DISEÑO							
Población de diseño	Pob	285361	hab	VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD
Caudal medio diario	Q	642.06	l/s	2,311.42	m3/h	55,474	m3/día
Caudal máximo horario	Qmax	1,010.33	l/s	3,637.19	m3/h	87,293	m3/día
Carga de sólidos	DS	65.90	gr/hab/día	18,805.71	Kg/día	339.00	mg/lt
Carga DBO5	DB	35.96	gr/hab/día	10,262.70	Kg/día	185.00	mg/lt
Coliformes fecales						3.5.E+06	nmp/100 ml
Nitrógeno Total						27.40	mg/l
Aceites y grasas						3.63	mg/l
Fósforo						1.86	mg/l
VALORES DE SALIDA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO							
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO5					≤ 30	mg/l
Sólidos suspendidos totales	SST					≤ 30	mg/l
Coliformes fecales	NMP					≤ 99,9% de remoción	nmp/100 ml
Nitrógeno Kjeldahl	N					≤ 5	mg/l
Aceites y grasas						≤ 0,30	mg/l
Fósforo	P					≤ 10	mg/l

Fuente: Actualización Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

9.2.1.4 Modificación Sistema de Interceptores

Para la implementación del sistema de tratamiento se llevarán a cabo modificaciones a los interceptores de llegada cuyos dimensionamientos corresponden al recorte del emisario Chambo a presión en 263 m, y se incrementa el Interceptor Chibunga en 283 m, más 3 pozos de revisión tal como se muestra en el gráfico No. 33 cuya información consta en los diseños definitivos. Anexo 10

Gráfico 31. Variación de los interceptores



Fuente: Actualización Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR (2019)

En la gráfica se puede observar que con las modificaciones propuestas el emisario y el interceptor realizarán la descarga en el pozo CH 115, cuya cota de terreno se encuentra a una altura 2825 msnm; en la Tabla No. 57 se presenta el cálculo del interceptor modificado.

Tabla 57. Cálculo prolongación Interceptor Chibunga

SEPARADOR DE CAUDALES PLANTA DE TRATAMIENTO																
REDISEÑO TRAMO FINAL INTERCEPTOR CHIBUNGA																
SECTOR/ CALLE	POZO		LONG	Q	DISEÑO DE LA TUBERÍA						COTAS DE TERRENO		COTAS INVERT		CORTES	
	ENTRADA	SALIDA	(m)	(l/s)	DIAM	J	Q	VELOCIDAD	Y/D	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	
					(mm)	%	lleno	LLENO	DISEÑO							
Pozo de Derivación 1																
INTERCEPTOR	CH111	CH112	100.00	512.95	700.00	0.60	666.43	1.73	1.92	0.66	2628.00	2628.41	2625.85	2625.25	2.15	3.16
INTERCEPTOR	CH112	CH113	55.00	512.95	700.00	0.60	666.43	1.73	1.92	0.66	2628.41	2627.51	2625.25	2624.92	3.18	2.59
INTERCEPTOR	CH113	CH114	100.00	512.95	700.00	1.15	922.62	2.40	2.48	0.53	2627.51	2625.61	2624.92	2623.77	2.59	1.84
INTERCEPTOR	CH114	CH115	25.00	512.95	700.00	2.0	1116.72	3.16	3.05	0.45	2625.61	2625.00	2623.77	2623.77	1.84	1.73
DESCARGA A RÍO CHIBUNGA	CH115	RÍO	100.00	799.55	800.00	8.00	3474.29	6.91	5.65	0.33	2625.00	2617.00	2622.84	2614.84	2.16	2.16
A PTAR	CH115	CH116	14.00	799.55	800.00	2.0	1737.15	3.46	3.40	0.48	2625.00	2623.15	2621.78	2621.48	3.24	1.67
A PTAR	CH116	PTAR	17.00	799.55	800.00	2.0	1737.15	3.46	3.40	0.48	2623.15	2622.60	2621.48	2621.14	1.67	1.46

Fuente: Actualización Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

9.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO CON REACTORES DE FLUJO ORBITAL

Este sistema de tratamiento de aguas residuales consta de cuatro etapas:

- Pre-Tratamiento: Reja gruesa y fina, desarenador,
- Tratamiento Principal: Tres reactores de flujo orbital y tres clarificadores (decantadores) circulares con recolección de lodos mediante bombas centrífugas.
- Digestión de Lodos: Dos digestores aerobios y deshidratación (secado de lodos mediante filtro banda)
- Tratamiento Terciario: Cuatro módulos de lámparas UV.

Para el dimensionamiento se tomaron las siguientes consideraciones que se encuentran establecidas con más detalle en las memorias técnicas que se adjuntan en el anexo 10:

- El sistema funciona en estado estacionario.

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

9.3.1. PRETRATAMIENTO

Canal de ingreso de 1.60 m de ancho, con aliviadero lateral para exceso de agua lluvia, una compuerta automática para regulación de caudal de ingreso; 2 canales de repartición de caudales de 1.0 m de ancho, que alojan 2 rejillas de barras automáticas de 25 y 6 mm de espaciamiento; a continuación, un sistema de desarenado por flotación; cada unidad estará en capacidad de tratar 500 l/s.

Con la duplicación de la línea se consigue, dejar una operativa cuando la otra este averiada o en ciclos de mantenimiento, a continuación, el agua tamizada, libre de arenas, pasa al reactor o cuba de aireación. Las conexiones entre los equipos se harán a través de tuberías de acero al carbono y PVC recubiertas con pintura epóxica.

9.3.2. TRATAMIENTO SECUNDARIO

Se dispone de tres reactores tipo zanja de oxidación, que se mantiene en condiciones de metabolismo aeróbico gracias a la función que ejerce un grupo de aireadores de 50 hp, instalados en varios puntos del reactor. Esta unidad dispone de dos entradas, una entrada superior de agua a tratar, y una inferior, donde se introduce el caudal de recirculación, favoreciendo la mezcla en tal caso.

➤ Decantador Secundario

La mezcla agua tratada-fango pasa desde la cuba de aireación a la unidad de decantación, con un contenido en sólidos suspendidos de aproximadamente de 3500 mg/l; se trata de un tanque circular con dimensiones menores al tanque de 40 m. de diámetro y 3.5 m de altura, en el cual la alimentación se introduce por el fondo.

Proporcionando un tiempo de residencia suficiente, el agua clarificada rebosa por los deflectores, es recogida en los vertederos, y llevada por medio de una tubería a la unidad de tratamiento terciario.

El fango se deposita en la poceta del decantador, mediante un sistema de bombeo adecuado para fangos, parte de este lodo se recircula al reactor con el objeto de mantener la concentración de microorganismos en su interior, y otra fracción es evacuado para su posterior tratamiento.

9.3.3. TRATAMIENTO TERCIARIO

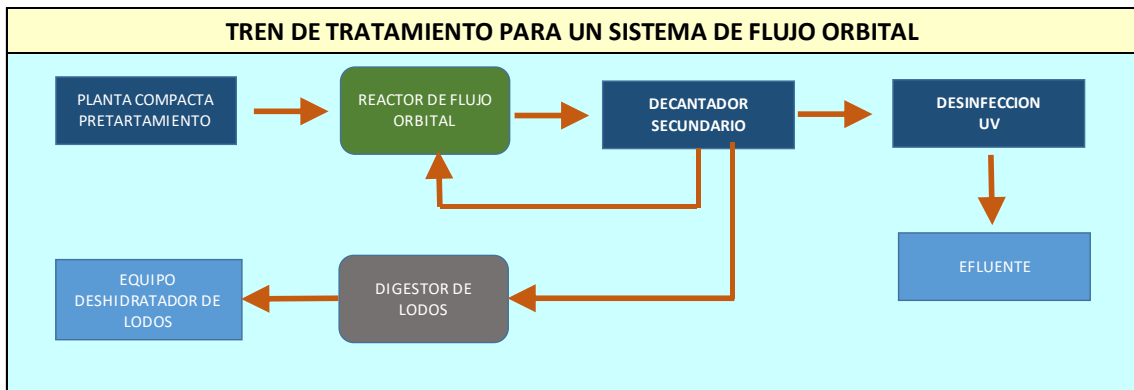
La unidad de desinfección la constituye un canal de hormigón armado, con sus correspondientes arquetas de seguridad de entrada y salida, en el que se sitúan 6 módulos con 40 lámparas de baja presión e intensidad, cada uno. El equipo suministra una radiación monocromática efectiva para tratar un caudal de 650 l/s.

9.3.4. LÍNEA DE LODOS

Los fangos del clarificador serán conducidos a dos digestores aerobios para su proceso final, cuyo volumen es de 11809 m³; una vez que en esta unidad se consigue una concentración del fango semejante al 2%, éstos son conducidos al deshidratador y posteriormente a los secadores solares para su disposición final.

En el Gráfico No. 32 se presenta el esquema de la línea de tratamiento.

Gráfico 32. Línea de tratamiento reactor de flujo orbital



Fuente: Actualización Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

Los procesos de aireación y mezclado que se producirán en el Reactor Biológico y Digestor de Lodos, se incluyen también los Clarificadores, o decantadores secundarios, elementos donde se separan las aguas claras de los sólidos, los que a su vez serán recirculados hacia el reactor para la adecuada concentración de la biomasa y, posteriormente al digestor para su eliminación final.

9.4. CÁLCULO DE UNIDADES DE TRATAMIENTO

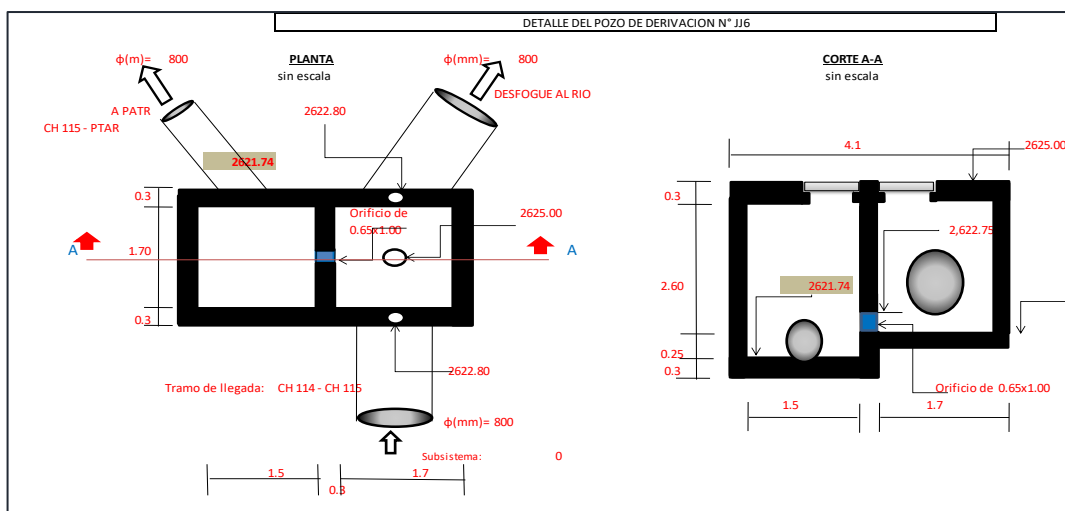
9.4.1. DERIVADOR DE CAUDALES

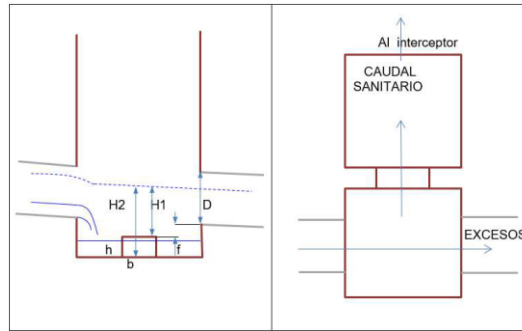
Los pozos de derivación son estructuras utilizadas en redes de alcantarillado combinado para cumplir dos objetivos:

- En estiaje desvían el caudal sanitario hacia los colectores denominados interceptores o emisarios.
- En época de lluvia derivan una parte de las aguas diluidas (Caudal sanitario + Caudal de aguas lluvias) hacia los interceptores, parte que debe corresponder al caudal sanitario; mientras que la otra continúa su trayectoria hacia la descarga en el cuerpo receptor.

Los pozos de derivación constan de dos cámaras una de llegada y la otra de salida, en la primera se produce el desvío y derivación de los caudales y, en la segunda, la recolección del caudal sanitario o parte del diluido para descargarla en el interceptor. Para el desvío o derivación de los caudales uno de los métodos utilizados es el "Orificio lateral de fondo", ver Gráfico No. 33.

Gráfico 33. Pozo de derivación de caudales





Fuente: Actualización Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

El detalle de las fórmulas utilizados y cálculos obtenidos se encuentra en la Memoria Técnica de los Diseños Definitivos. Anexo No. 10

9.4.2. CANAL DE INGRESO

El canal de ingreso es un elemento que transporta las aguas residuales en superficie, sin presión, es decir en contacto continuo con la atmósfera. La hidráulica de estas obras se determina por el movimiento del agua que ocurre gracias a su propio peso, sin consumo de energía y aprovechando la fuerza de la gravedad, y las características geométricas del mismo.

En el anexo 10 se puede encontrar con más detalle los resultados obtenidos para el cálculo de canal de ingreso a la PTAR, Canal repartidor de rejillas, Ingreso a reactores y Canal repartidor a reactores

9.4.3. PRETRATAMIENTO

El desbaste o tamizado se lleva a cabo través de un sistema de rejillas y/o tamices cuyo objeto es retener y separar los cuerpos voluminosos flotantes y en suspensión que arrastra consigo el agua residual. De esta forma se consigue:

- Proteger bombas, válvulas y conducciones contra posibles daños y obturaciones.
- Aumentar la eficacia de los tratamientos posteriores.
- Reducir, indirectamente, el consumo de oxígeno necesario para la depuración.

El tamizado es por lo general la primera operación unitaria encontrada en una planta de tratamiento. Los equipos para interceptar y retener sólidos gruesos constan, en esencia, de un tamiz de barras o varillas Paralelas, denominado rejilla. El término tamiz también se emplea para describir equipos de tamizado formados por platos perforados, mallas en sección cuña y telas metálicas.

Tabla 58. Tipos de Equipos de tamizado utilizados para aguas residuales

CLASE	TIPO	CLASIFICACIÓN	ABERTURA DEL TAMIZ		MATERIAL	APLICACIÓN
			IN	mm		
REJILLAS	Limpieza Manual	Grueso	1.0 – 2.0	25 – 50	Barrotes	Remoción de sólidos suspendidos gruesos
	Limpieza mecánica	Grueso	0.6 – 3.0	15 – 75	Barrotes	T. Preliminar en la remoción de sólidos finos
REJILLAS FINAS	Rejilla fina	Fino – Grueso	0.125 – 0.50	3 – 12.5	Barrotes delgados	T. Preliminar
	Plato perforado	Fino – Grueso	0.125 – 0.175	3 – 9.5	Plato perforado	T. Preliminar
	Tambor rotatorio	Fino – Grueso	0.125 – 0.50	3 – 12.5	Malla de cuña en acero inoxidable	T. Preliminar

TAMIZ FINO	Parabólico fijo	Fino	0.01 – 0.0125	0.25 – 3.2	Malla de cuña en acero inox.	T. Preliminar
	Tambor rotatorio	Fino	0.01 – 0.0125	0.25 – 3.2	Malla de cuña en acero inox.	T. Preliminar
	Disco rotatorio	Muy fino (micro)	0.006 – 0.0015	0.15 – 0.38	Tela de acero inox.	T. Preliminar

Fuente: Actualización Diseños Definitivos PTAR, EP EMAPAR

Las rejas de barras suelen tener aberturas libres entre barras de 15 mm o mayores, mientras que los tamices perforados o rejas finas, se caracterizan por disponer de aberturas libres inferiores a los 15 mm, y se emplean en plantas de pequeño tamaño, en las que se eliminan sólidos de menor tamaño.

Para la limpieza del material retenido se pueden emplear procedimientos manuales o automáticos, según la importancia de la estación y cantidad de materia retenida, diferenciando pues dos tipos de rejas: limpieza manual y limpieza automática.

➤ Equipo de Tamizado

Este equipo permitirá conseguir un mayor grado de separación posible entre sólidos y líquidos, sin afectar las características hidráulicas del canal de ingreso. La capacidad de desbaste debe estar acompañada de una mínima pérdida de carga, por la forma cilíndrica del tamiz y al ángulo de colocación de 35°, la superficie efectiva de tamizado es bastante mayor que en los casos convencionales de colocación vertical o inclinada.

a. El equipo debe ser construido en acero inoxidable, decapado en baño ácido y pasivado, de esta forma se eliminarán los trabajos de mantenimiento debidos a la corrosión.

b. Flujo forzado. - Todo el flujo entra al tambor frontalmente y sólo puede continuar atravesando la malla del tamiz. Esto garantiza que los residuos siempre permanezcan dentro de la cesta, sin poder pasar a la zona de aguas limpias incluso en condiciones de aumento de la carga de sólidos o de caudal punta.

c. Las operaciones de desbaste, transporte, lavado, deshidratación y prensado del residuo estarán incorporadas dentro de un único equipo. Un dispositivo para ensacar permite la explotación de la planta de forma encapsulada, sin generar olores.

d. El diseño del tamiz debe permitir realizar modificaciones posteriores que se ajusten a los requerimientos de carga hidráulica, o en su defecto el sistema de lavado de residuos o una reducción del paso pueden añadirse sin problema.

e. De preferencia no contemplar puntos de engrase, de tal forma que la operación y mantenimiento se lo realice mediante revisiones periódicas e inspecciones visuales.

De igual manera las fórmulas u cálculos de las Rejas gruesas y Reja Fina se encuentran el Anexo 10 que corresponde a los Diseños Definitivos de la PTAR Chibunga.

9.4.4. DESARENADOR TIPO VORTEX

Los sistemas de desarenación del tipo vórtice se basan en la formación de un vórtice (remolino) inducido mecánicamente, que captura los sólidos en la tolva central de un tanque circular. Los sistemas de desarenador por vórtice incluyen dos diseños básicos: cámaras de fondo plano con abertura pequeña para recoger la arena y cámaras con un fondo inclinado y una abertura grande que lleva a la tolva. A medida que el vórtice dirige los sólidos hacia el centro, unas paletas rotativas aumentan la velocidad lo suficiente para levantar el material orgánico más liviano y de ese modo retornarlo al flujo que pasa a través de la cámara de arena.

El desarenador fue diseñado mediante la fórmula de STOKES, que considera el diámetro de la partícula a sedimentar, la viscosidad absoluta y las velocidades de sedimentación, arrastre y horizontal.

Tabla 59. Diseño del desarenador

DISEÑO HIDRÁULICO DEL DESARENADOR			
PARÁMETRO	SÍMBOLO	FORMULACIÓN MATEMÁTICA	UNIDAD
Se diseña mediante la fórmula de Stokes			
Caudal de diseño	Q	642.06	l/s
Diámetro de partículas de arena a remover	d	0.020	cm
Viscosidad absoluta	μ	0.0114	g/(cm*s)
Viscosidad de sedimentación	Vs	$90 \times (d^2/\mu)$	3.16
Número de Reynolds	Re	$Vs \times d/\mu$	5.54
Velocidad de arrastre	Va	$(161 \times d^{1/2})$	22.77
Velocidad horizontal	Vh	$(0.50 \times Va)$	11.38
Área Transversal	At	$(v \times h)$	56398.00
Altura del desarenador	H	$H=(At/2)^{(1/2)}$	168
Ancho del desarenador	B	336.00	cm
Área superficial	As	$(Vh/Vs) \times At$	203313.00
Longitud del desarenador	L	$1.25 \times h \times Vh \times Vs$	757.00
Caudal Máximo de proceso	Qt	$(Vh \times At)$	642.06
Caudal máximo de proceso	Qs	$(Vs \times As)$	642.06
Carga de agua sobre vertedero rectangular	hv	$(Q/(1.71 B))^{2/3}$	23.2
Velocidad de paso por el vertedero	v	$(Q/(B \times hv))$	0.82
Caída del fondo, zona de sedimentación	h1	$(0.5 L)$	378.50
Profundidad zona de sedimentación	H1	$H + h1$	546.50
Volumen de agua en el desarenador	V	$B \times L \times (H+H1/2)$	112.23
Caudal de vaciado	Qv	$(Cd A(2gH1)^{1/2})$	53.43
Diámetro de la tubería de vaciado		300	cm
Coefficiente de descarga (para $L_t/D=20$)	Cd	0.73	
Tiempo de vaciado	t	(V/Qv)	2.1
Velocidad de lavado	vl	$(H1/t)$	260.24
Vertedero para rebose	Q	642.06	l/s
Diámetro de la campana	Dc	300	cm
Longitud de vertedero	L'	$(D \times \text{Pi})$	942.48
Carga sobre la boca de campana	h'	$(Q/(1.84 \times L'))^{2/3}$	11.11

Fuente: Diseños Definitivos PTAR Chibunga, EP EMAPAR

9.4.5. REACTOR BIOLÓGICO.

Es el proceso de tratamiento biológico más ampliamente empleado en el tratamiento secundario de aguas residuales.

El proceso puede describirse en un reactor, donde se mantiene un cultivo bacteriano en suspensión, el contenido se conoce como líquido mezcla. El ambiente aerobio en el reactor se consigue mediante el uso de difusores o aireadores mecánicos, que también sirven para mantener el líquido mezcla en estado de mezcla completa.

Al cabo de un período determinado de tiempo, la mezcla de las nuevas células con las viejas se conduce hasta un tanque de sedimentación para su separación del agua residual tratada. Una parte de las células sedimentadas se recircula para mantener en el reactor la concentración de células deseada, mientras que la otra parte se purga del sistema. La fracción purgada corresponde al crecimiento de tejido celular, rg , asociada a un agua residual determinada.

El nivel al que se debe mantener la masa biológica depende de la eficacia deseada en el tratamiento y de otras consideraciones relacionadas con la cinética del crecimiento. En el anexo 10 que corresponde a la memoria técnica se establece más detalladamente cada uno de los componentes como: mezcla, alimentación, estabilización, aireación, proceso biológico de fangos activados, modelo matemático, etc. del proceso que se llevará a cabo en el reactor.

9.4.6. DIGESTIÓN AEROBIA DE LODOS

La digestión aerobia es un proceso en el cual se produce una aireación, por un período de tiempo de lodo producto de la clarificación secundaria, generado por el tratamiento biológico aerobio, con el resultado de una destrucción de células, y una disminución de sólidos en suspensión volátiles (VSS), el objetivo principal de la digestión aerobia es reducir el total de lodos que se debe evacuar posteriormente. En el anexo 10 se encuentra el diseño del sistema de aireación.

9.4.7. DISEÑO DE CLARIFICADORES

Para el dimensionado del decantador, el parámetro de diseño principal es la velocidad ascensional, junto con el tiempo de retención y la carga en el vertedero. Normalmente el diseño de decantadores en un proceso de aireación prolongada consta de los siguientes parámetros (Metcalf & Eddy 2015).

Tabla 60. Parámetros de diseño para clarificadores secundarios

INFOMACIÓN TÍPICA DE DISEÑO PARA DECANTADORES SECUNDARIOS					
DESCRIPCIÓN	CARGA SUPEFICIAL ($m^3 / m^2 \times d$)		CARGA DE SÓLIDOS ($Kg/m^2 \times h$)		Profundidad (m)
	Media	Punta	Media	Punta	
Sedimentación a continuación de FA (excepto aireación extendida)	16 – 28	36 – 56	4.00 – 6.00	10	4.00 – 5.50
Sedimentación a continuación de FA con oxígeno	16 – 32	40 – 48	5.00 – 6.88	9.76	4.00 – 5.50
Sedimentación a continuación de aireación extendida	8 – 16	24 – 32	1.00 – 5.00	8.00	4.00 – 5.50
Sedimentación a continuación de filtros percoladores	16 – 28	40 – 48	3.00 – 5.00	7.81	4.00 – 5.50
Sedimentación a continuación de biodiscos					
Efluente Secundario	0.678 – 1.355	1.695 – 2.035	3.90 – 5.85	9.76	3.00 – 4.50
Afluente nitrificado	0.678 – 1.017	1.356 – 1.695	2.93 – 4.88	7.81	3.00 – 4.50

Fuente: Diseños definitivos PTAR Chibunga, EP EMAPAR

Las aguas provenientes de los reactores pasarán por los clarificadores donde se separarán los lodos sedimentables y las aguas claras.

Por la naturaleza del proyecto, se ha considerado instalar 3 unidades físicas circulares de clarificación; esto permitirá el modularidad, y también permitirá en caso de ser necesario, poder desarrollar el sistema de tratamiento por fases.

La extracción de lodos y la recirculación se realizará desde la poceta situada en el fondo del decantador; de esta unidad, mediante una tubería de succión son conducidos los lodos por un sistema de bombeo hacia el reactor o el gestor de lodos, en función de la concentración de la biomasa.

Estación de bombeo para recirculación de lodos

El sistema de bombeo de la estación depende de la altura estática y de la altura por perdida por fricción y las pérdidas menores por accesorios e ingresos, por lo que se define la altura dinámica total (TDH) para cada caudal que puede tener el sistema, de manera de construir una curva de caudales y de alturas dinámicas totales para los mismos, lo cual se denomina Curva del Sistema.

Las fórmulas cálculos para el diseño de los Clarificadores, Bombeo de lodos, línea de impulsión, Válvulas de aire y para la eliminación, expulsión y admisión de aire se puede encontrar en el Anexo 10

9.4.8. SISTEMA DE DESHIDRATOR DE LODOS

El lodo extraído de la unidad de digestión es bombeado hacia la cámara de compactación al interior del filtro banda. El principio de funcionamiento del filtro banda se basa en conseguir la separación sólidos-líquido del lodo mediante su escurrimiento entre dos bandas bajo Tensión. La presión que se realiza sobre la materia aumenta gradualmente conforme las dos bandas pasan por los rodillos de diámetros decrecientes produciendo, además, un efecto de cizalladura que favorece a la evacuación de la fase líquida.

El filtro banda incluirá lo siguientes elementos:

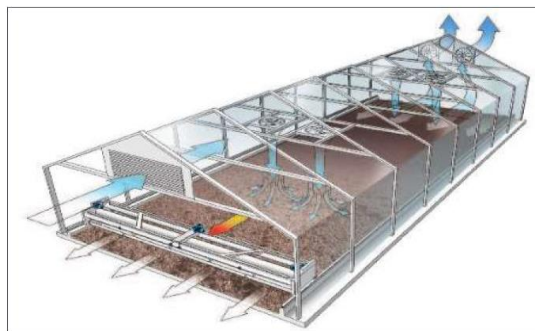
- Bomba de alimentación de lodo crudo a deshidratar
- Medidor de flujo de lodo crudo
- Sistema de acondicionamiento e inyección de floculante
- Sistema para mezclado de lodo y floculante
- Prensa de banda

Los resultados de los cálculos para el sistema de deshidratador de lodos se adjuntan en el Anexo 10.

9.4.9. SECADOR SOLAR DE LODOS

El fango se deposita formando una capa en el interior de un invernadero. El sistema de volteo mueve el fango asegurando su secado uniforme mientras se transporta a la zona de almacenamiento temporal; adicionalmente se utilizan ventiladores para generar un régimen de circulación forzada de aire.

Gráfico 34. Esquema de un secador solar de lodos



Fuente: Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

La alimentación del lodo deshidratado en las centrifugas al invernadero será mediante un tornillo transportador. El lodo seco puede ser almacenado al final del secador o transportado mecánicamente hasta la estación de carga. El material granulado producido es fácil de manejar debido a su nivel de secado caracterizándose por una muy buena fluidez.

Para la homogeneización completa del lodo durante el proceso de volteo y transporte de este a lo largo del secadero, desde la zona de alimentación hasta la de descarga. El lodo se seca de manera uniforme durante el tiempo de residencia en el invernadero.

El accionamiento motriz consiste en un motor reductor regulado por variador de frecuencia con sus correspondientes rodillos de PU. El par motor se reparte mediante un eje a los dos piñones colocados en ambos extremos que engranan sobre la cadena instalada sobre la coronación de la pista de rodadura. De esta forma el volteador se desplaza a lo largo de la zona de secado.

El sistema de volteo del lodo se desplaza por un sistema piñón-cadena accionado por dos motoredutores regulados por variador de frecuencia. El volteador consiste en dos cazoletas semicirculares. La primera coge el lodo de la cama de lodo. Cuando el volteador se ha desplazado ligeramente la segunda cazoleta coge el lodo. El contenido de la primera se descarga en el espacio liberado por la segunda. Durante este proceso el lodo se mezcla completamente al mismo tiempo que avanza hacia la zona de descarga. El sentido de la fuerza generada por el proceso de volteo es opuesto a la dirección de transporte. De ahí que las cadenas estén tensadas para garantizar la estabilidad direccional del sistema.

El escudo-rasqueta va montado bajo el volteador. Es ajustable en dirección vertical mediante su correspondiente accionamiento. Durante el proceso de volteo el lodo se fuerza a pasar entre la placa generando su cizallamiento para disponer de un granulado con la máxima superficie. El flujo de aire que generan los ventiladores se encuentra con la superficie del lodo acelerando el proceso de secado.

Los lodos generados serán sometidos a su caracterización CRETIB con la finalidad de establecer si poseen características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas y/o biológico infecciosos, lo cual está establecido dentro del Plan de Manejo Ambiental.

9.4.10. DESINFECCIÓN MEDIANTE LÁMPARAS ULTRA VIOLETAS (UV)

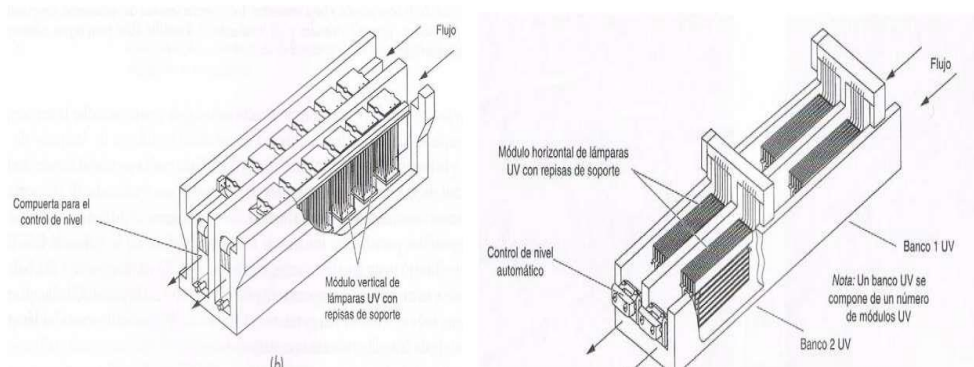
La luz ultravioleta es una alternativa de desinfección al uso del cloro y ozono en muchas aplicaciones de tratamiento de aguas potables y residuales. Con la dosis apropiada, garantiza la desinfección efectiva, bactericida y virucida, sin producción de subproductos tóxicos de desinfección problemáticos.

El caudal de diseño se divide por igual entre el número de canales abiertos. Cada canal contiene dos o más baterías de lámparas UV en serie, y cada batería se compone de un número específico de módulos (repisas de lámparas UV).

Cada módulo contiene un número específico de lámparas UV encajonadas en fundas de cuarzo. El número de lámparas UV por cada módulo es 2,4,8,12 o 16. Los fabricantes de sistemas de desinfección UV configuran las lámparas con un espaciamiento de 75 mm entre los centros de las lámparas. Una compuerta de alerón pesada se utiliza para controlar la profundidad de flujo a través de cada canal de desinfección. Para superar el efecto de obstrucción, el cual reduce la salida de las lámparas, los módulos de lámparas deben ser removidos periódicamente del canal de flujo, y las lámparas, limpiadas de forma manual o mecánica.

Los datos correspondientes a la desinfección con lámpara UV AL 65% se encuentra en el Anexo 10

Gráfico 35. Esquema de un sistema UV



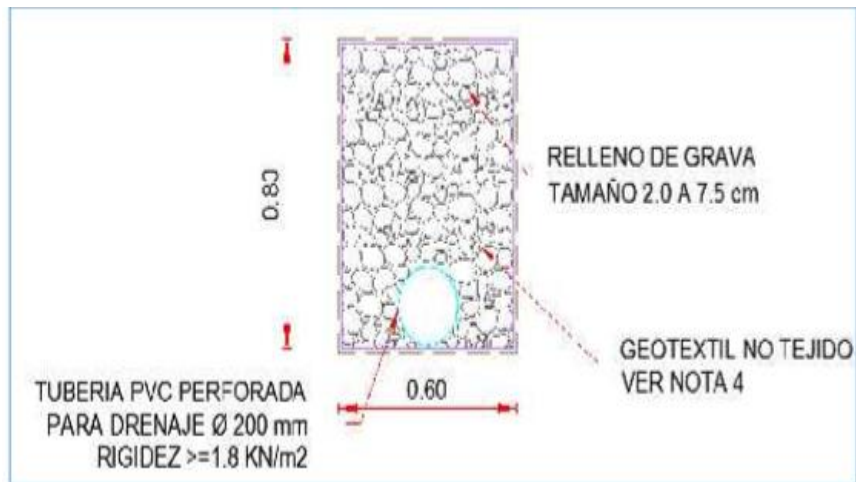
Fuente: Diseños Definitivos PTAR Chibunga, EP EMAPAR

9.4.11. CÁLCULO DE LOS SUBDRENES

El propósito del subdren es captar y conducir el agua subterránea a un destino que no afecte la estructura de la Planta de tratamiento. Se debe mencionar que se colocaran subdrenes en los alrededores de la PTAR, cuya

escorrentía puede ingresar y afectar a las estructuras, en la siguiente figura presenta el subdren tipo que se deberá implementar.

Gráfico 36. Subdren tipo



Fuente: Actualización Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR (2019)

El subdren descargará sus aguas al sistema de alcantarillado pluvial de la planta de tratamiento, de esta forma se garantiza la estabilidad del suelo.

Caudal por Infiltración

La lluvia que, precipitada sobre el suelo, queda detenida, se evapora, escurre por la superficie o se infiltra. Se define como infiltración al paso del agua de la superficie hacia el interior del suelo. Es un proceso que depende fundamentalmente del agua disponible a infiltrar, la naturaleza del suelo, el estado de la superficie y las cantidades de agua y aire inicialmente presentes en su interior.

A medida que el agua infiltra desde la superficie, las capas superiores del suelo se van humedeciendo de arriba hacia abajo, alterando gradualmente su humedad. En cuanto al aporte de agua, el perfil de humedad tiende a la saturación en toda la profundidad, siendo la superficie el primer nivel a saturar. Normalmente la infiltración proveniente de precipitaciones naturales no es capaz de saturar todo el suelo, sólo satura las capas más cercanas a la superficie, conformando un perfil típico donde el valor de humedad decrece con la profundidad.

Cuando termina la precipitación y no hay más aporte superficial la tasa de infiltración real se hace cero rápidamente y la capacidad de infiltración vuelve a crecer, porque el suelo continúa perdiendo humedad hacia las capas más profundas, además de las pérdidas por evapotranspiración. Los valores de infiltración dependerán del espacio y del tiempo.

En el anexo 10 se puede visualizar las fórmulas y cálculos para la tasa de infiltración de suelos

Cálculo del geotextil

La permitividad del geotextil o tasa de flujo de un líquido bajo un diferencial de presión a través del material se calcula por la siguiente expresión:

$$W_{req} = Q / (dh \times H \times L)$$

Q = caudal calculado en tabla 1.2, en m³/s.

dh = altura del subdren.

H = ancho del subdren.

L = Longitud del subdren.

Tabla 61. Cálculo de la permitividad requerida para el geotextil

ÁREA	SITIO	ALTURA (m)	BASE (m)	LONGITUD SUBDREN (m)	CAUDAL (m ³ /s)	PERMITIVIDAD (s ⁻¹)
A1	TALUD	0.80	0.60	250	2.736E-04	2.280E-06

Fuente: Diseños Definitivos PTAR Chibunga, EP EMAPAR

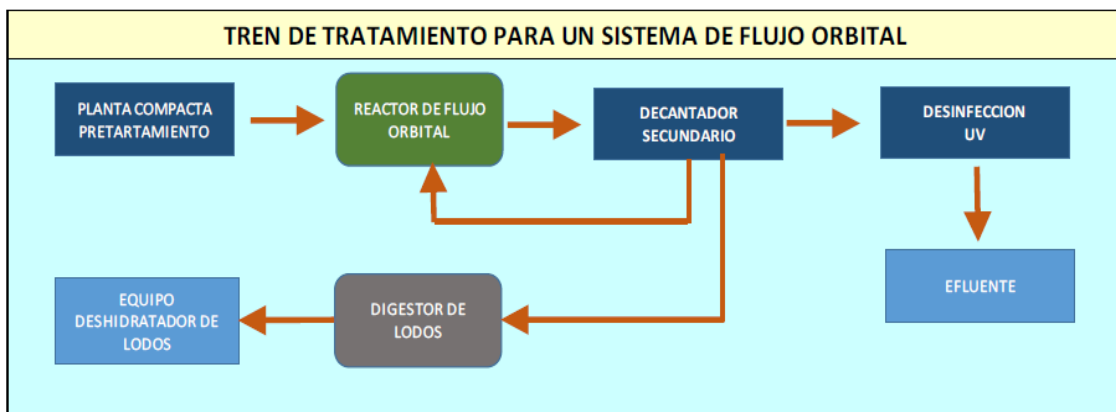
Por lo tanto, el geotextil especificado debe cumplir como mínimo estas características, para el presente proyecto se utiliza un material cuya permitividad es de 3.2 s-1, valor muy superior al calculado; material aplicado en todos los subdrenes de las vías del país.

9.5. MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Para determinar los costos de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento, se toma el esquema del tren de tratamiento presentado en el Gráfico No. 37, cuyo detalle se incluye a continuación, de esta forma se determina los aspectos más fundamentales que inciden en los costos de operación y mantenimiento.

En los proyectos promovidos por la Administración Pública, resulta necesario no perder la perspectiva de su ciclo de vida completo. Todo proyecto promovido por la Administración, además de perseguir el interés general, debe satisfacer las necesidades a cubrir, manteniendo un equilibrio adecuado entre calidad y costo.

Gráfico 37. Línea de tratamiento



Fuente: Diseños Definitivos PTAR Chibunga, EP EMAPAR

Con el estudio de explotación que se desarrolla en este anejo, se pretende poner de manifiesto esa perspectiva del ciclo de vida del proyecto, haciendo hincapié en toda la fase que va desde la construcción de la infraestructura hasta que ésta deja de estar en servicio. Esta fase de explotación es de suma importancia y no se puede perder de vista si se persigue optimizar el costo del ciclo de vida del proyecto y alcanzar, en buenas condiciones, la vida útil de la infraestructura que se está proyectando. En este sentido el mantenimiento de la PTAR está dividido en dos partes:

- Plan de Explotación de la infraestructura, orientado a que se pueda cubrir la vida útil de la misma con un buen nivel de fiabilidad y a un costo razonable.
- Estudio económico de los costos de explotación y mantenimiento (expresión en términos económicos del Plan de Mantenimiento y Explotación).

9.5.1. PLAN DE EXPLOTACIÓN

Al inicio del período de puesta en marcha se confeccionará un Plan de Explotación que deberá ser aprobado por EP EMAPAR, el cual indicará para cada una de las partes las directrices para su explotación. Inicialmente una primera parte, se describirán los aspectos más generales y luego las actividades concretas a efectuarse.

Los aspectos críticos serán considerados para una buena operación y mantenimiento, tomando en cuenta las pautas generales para su gestión; además se detallarán las tareas concretas y periodicidad de las labores de mantenimiento. A partir de lo anterior, se justificará el personal necesario para la explotación de las infraestructuras objeto del proyecto.

9.5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y EQUIPOS DE LA PTAR

Respecto a la línea de agua, a la llegada la impulsión, esta ingresa a un dissipador de energía donde se rompe la carga; a continuación, se conduce por un canal hasta llegar a la estructura de alivio de excedentes. Con esto último se asegurará que a la PTAR ingrese solo el caudal máximo de pretratamiento: 1010 l/s, Qmax a 204. Con la finalidad de que el caudal no sobrepase este valor se ha dispuesto una compuerta automática que regula el caudal de ingreso.

Los canales de desbaste definidos están equipados con rejas autolimpiables de 6 mm de paso. Los residuos sólidos se conducirán mediante un tornillo transportador-compactador hasta un contenedor cubierto de 4 m³, que recibe también los residuos procedentes del clasificador de arenas.

Desde el desbaste el agua a dos canales para desarenado y desengrasado. Como singularidad, se destaca que las grasas, tras su concentración en el desnatador, serán almacenadas en un depósito enterrado para evitar posibles molestias por olores.

Tras el pretratamiento, el agua es conducida mediante un canal que distribuye el caudal a cada uno de los reactores, para el control de este caudal se dispone de compuertas y sensores de nivel para regular el paso proporcional a cada reactor.

El tratamiento biológico se realizará mediante aireación prolongada, a través de cuatro reactores tipo orbital de 90 metros de longitud, 40 de ancho y 5 de profundidad. Se ha dispuesto una compuerta de reparto individual, para el respectivo aislamiento del reactor.

La sedimentación de la materia floculada tendrá lugar en tres decantadores de 40 metros de diámetro y 3.50 de calado útil. Desde ahí, el agua será conducida hasta una cámara de desinfección mediante rayos UV, 6 módulos de 40 lámparas.

Con relación a la línea de fangos, los lodos son extraídos de los decantadores secundarios hacia un pozo, desde donde se recirculan hasta la cabecera del reactor o bien son purgados hasta el digestor. Se ha dispuesto el bombeo de fangos en tres cámaras individuales.

Para la recirculación ello, es necesario disponer un equipo de recirculación adicional, todos los depósitos cuentan con vaciado, los cuales se conducen por gravedad hasta el pozo de vaciados y desde ahí son bombeados a cabecera de planta. Cabe destacar que al pozo de vaciados también se vehiculará el agua procedente de: el drenaje profundo de recintos, los sobrenadantes de decantador y espesador, así como de las redes de saneamiento de edificios y espacios asociados.

9.5.3. NORMAS DE EXPLOTACIÓN

Se dirige a gestionar de forma adecuada todas las actividades técnicas y administrativas necesarias para la obtención de un efluente que cumpla con los requerimientos de la normativa vigente, así como para el correcto funcionamiento de todas las tareas desarrolladas en la evacuación de residuos, análisis del agua, mantenimiento y operación de los equipos. A continuación, se presentan varios aspectos generales y, posteriormente, se detallan otras particulares relacionadas con la puesta en marcha.

- EP EMAPAR se hará cargo de las obras e instalaciones construidas y se responsabilizará de su correcto funcionamiento, conservación y mantenimiento.
- El funcionamiento de las instalaciones deberá ser en continuo de modo que se obtenga una calidad del agua tratada según la legislación vigente.
- Se deberá garantizar la retirada, transporte y vertido autorizado de los residuos generados en los pozos de gruesos, rejillas de desbaste, tamiz, desarenador y concentrador de grasas al menos tres veces por semana.
- Se deberá garantizar la retirada y transporte de los lodos generados por parte de un gestor autorizado hacia su disposición final.
- Se deberá planificar con al menos una semana la interrupción del funcionamiento de los procesos en la PTAR o los equipos de las estaciones de bombeo por causa de obras emergentes, labores de mantenimiento o cualquier otro motivo, de forma que no coincidan con el periodo de máxima actividad.
- La operación de las instalaciones se realizará siempre desde el punto de vista del mantenimiento preventivo.
- Se confeccionará y actualizará el programa de inspección y vigilancia de los equipos, con previsiones sobre la vida útil.
- Se contará con los repuestos necesarios para que, en caso de fallo, avería o consumo, el funcionamiento de la línea de procesos no se detenga.
- Se garantizará en todo momento un estado de lubricación en los elementos que lo requieran.
- Se tendrá un registro actualizado con la fecha de adquisición de cada equipo y de las modificaciones o reparaciones realizadas en él.
- Todos los elementos de las instalaciones (incluidos los edificios) se mantendrán en perfectas condiciones de operación, limpieza y estética.
- La jardinería exterior e interior de la PTAR debe estar siempre en adecuadas condiciones de limpieza; se efectuarán las reposiciones y replantaciones que sean necesarias.
- Los accesos a la infraestructura se deben conservar en buenas condiciones su plataforma, obras de fábrica y cunetas.
- La red de evacuación de pluviales deberá mantenerse en perfecto estado de operación, realizando las labores de limpieza pertinentes para facilitar el buen drenaje de las aguas.
- Se deberán realizar labores de inspección de elementos especiales tales como codos, válvulas o puntos de riego entre otros, con objeto de limpiar las obstrucciones por sedimentación y garantizar el buen funcionamiento hidráulico de los mismos.
- El cerramiento deberá mantenerse bien cuidado cumpliendo con su función delimitadora. Se deberán llevar a cabo las reparaciones necesarias en caso de falla o rotura de alguno de sus elementos.

9.5.4. NORMAS PARA LA PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha de las instalaciones se realizará de manera progresiva. En la PTAR se utilizarán los diferentes by pass que aíslan cada uno de los procesos unitarios. De este modo, se ejecutarán las comprobaciones por fases: bombeos, pretratamiento, tratamiento biológico y desinfección. Las comprobaciones de operación relativas a la línea de fangos se realizarán según el ritmo de su producción.

A continuación, se detallan las principales tareas a ejecutar:

- Se prestará especial atención a los desperfectos, roturas, grietas, oxidaciones, etc., que hagan necesaria la reparación o incluso la sustitución de los equipos materiales que lo precisen. Las instalaciones se encontrarán perfectamente limpias para facilitar la realización de las pruebas de recepción y evitar la ocultación de defectos.
- La accesibilidad a los equipos, tanto lo que se refiere a sus condiciones de maniobra como el acceso a aquellos elementos que requieren un periódico mantenimiento, deberá ser adecuada sin elementos de por medio que interfieran en las maniobras.

- Se comprobará minuciosamente la pintura de todas las instalaciones (preparación de superficies, pintura de imprimación y pintura de acabado). Sus posibles defectos son básicos, ya que originan el envejecimiento prematuro de las obras y el mal funcionamiento de los mecanismos.
- Se verificará la instalación eléctrica, comprobando el rendimiento de las líneas de fuerza, transformador, motor, armario y puestas a tierra.
- Se analizará el correcto funcionamiento de los sistemas de medida, registro y alarma, lo cual incluye el funcionamiento de los cuadros de control generales de la instalación.
- Para todas las bombas de la PTAR y las EBAR, se medirá el caudal, intensidad, potencia absorbida, se comprobarán los accionamientos, instalaciones, el sistema de extracción y elevación, además se medirá los niveles de ruido.
- Se verificará la correcta ubicación de las válvulas, la estanqueidad del cierre y el sentido del flujo en las válvulas de retención.
- Con relación a los motores eléctricos, se realizarán ensayos en vacío, ensayos en cortocircuito, ensayo del aislamiento, ensayo de carga, la resistencia de las fases y medida del nivel de ruido.
- Se comprobará que los motores eléctricos asociados a variadores de frecuencia no trabajan por debajo de las revoluciones indicadas por los fabricantes.
- En el puente del decantador secundario, se comprobarán los accionamientos, la adaptabilidad de las rasquetas de superficie, la uniformidad del camino de rodadura y la velocidad de giro, el sistema de paro frente a obstáculos, se harán pruebas de carga con llenado parcial y total, se medirá el ruido y se comprobará el sistema de eliminación de sobrenadantes.
- Respecto al equipo de desinfección y grupo hidroneumático, se comprobará la estanqueidad de los elementos, los dispositivos de seguridad y los consumos eléctricos.
- Se verificará el correcto cierre y apertura de las compuertas, la estanqueidad que ofrecen las mismas y se realizarán las pruebas de presión oportunas.
- En los polipastos y cuchara bivalva se comprobará el funcionamiento en vacío y en carga.
- Se calibrarán los equipos de instrumentación (sensor de pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, potencial redox, concentración de sólidos, nitratos/amonio, DQO, nivel y caudalímetros electromagnéticos).
- Se realizarán las pruebas en las protecciones generales del sistema de alumbrado: sobreintensidad, máxima tensión, mínima tensión, diferenciales y circuito de protección.

Verificación de la línea piezométrica. Una vez se introduzca agua residual en la PTAR, e verificará el comportamiento de la línea piezométrica según el caudal circulante por los diferentes procesos. En particular, se prestará especial atención sobre:

- a. Aliviaderos: se comprobará su funcionamiento de tal manera que éstos ocurran en las condiciones de caudal requeridos.
- b. Nivel sobre vertederos: se comprobará la efectividad del nivel sobre vertederos entre otras cosas para la eliminación de flotantes.
- c. Comprobación de ausencia de retornos de agua y entrada en carga de equipos.
- d. Acumulaciones de agua: se comprobará que no se produzca acumulación de agua en canales y otros elementos que deban operar en vacío en condiciones normales.

9.5.5. NORMAS DE GESTIÓN DEL PROCESO

Para controlar el proceso es necesario establecer, en primer lugar, un sistema de recogida y organización de la información relativa a los parámetros básicos de funcionamiento del proceso y del estado de las instalaciones de la planta. A continuación, se describen las normas relativas a los informes o actividades a ejecutar, posteriormente los protocolos para operar cada uno de los procesos unitarios

9.5.5.1 Documentación y parte de explotación

Parte de análisis. Se elaborará un parte diario de análisis básico que incluya: el caudal en todos los puntos aforados de la PTAR (pretratamiento, aliviadero biológico, efluente y línea de fangos); el pH, temperatura y conductividad del agua bruta; oxígeno, potencial redox y sedimentación a los 30 minutos en reactor y datos sobre la temperatura ambiente y estado meteorológico. Durante los seis primeros meses de explotación, cada 15 días

se controlará la turbidez del efluente y el contenido en patógenos. Además, se determinará la DBO5, DQO y SS con muestreo compuesto durante al menos 10 horas en los siguientes puntos: afluente PTAR, afluente reactor, afluente decantador y efluente PTAR. Asimismo, se incluirá medida del Nitrógeno y Fósforo total en el afluente y efluente de la planta. En los fangos se determinará la sequedad y concentración de sólidos, siendo las pruebas hechas sobre muestras puntuales. Los partes deberán ser revisados por el Jefe de Planta; el número de análisis y su frecuencia se ejecutará a su criterio. Todos los partes de análisis diarios deberán constar en el Parte Mensual de Explotación. A partir de los 6 primeros meses, las analíticas mencionadas serán de 1 cada 3 meses.

b. Parte de energía. Se elaborará con carácter diario y servirá para tener un registro de los gastos de energía producidos en la planta: lectura de contadores eléctricos, energía activa, punta, valle, llano, reactiva y maxímetro.

c. Parte de salida de residuos. Los residuos sólidos deberán evacuarse como mínimo cada 2 días en invierno y cada 3 días en verano, debiendo contabilizarse el pesaje ya sea en propia planta o en destino. La frecuencia de extracción de lodos será al menos semanal, en función de la producción en la PTAR. Parte de consumo de agua y reactivos. Deberá registrarse a diario el agua potable consumida en la PTAR y el agua reutilizada. Por otro lado, deberá controlarse el volumen de poli-electrolito y otros reactivos.

e. Parte de laboratorio. Según los registros de consumos de reactivos, se elaborará un parte semanal para su reposición.

f. Parte de procesos. Se elaborará a diario y en él se registrarán los caudales tratados (medio, máximo y mínimo, estos dos últimos acompañados del momento del día en que se producen), funcionamiento del pretratamiento, funcionamiento del reactor (producción de costra en superficie y cualquier otro parámetro de interés), funcionamiento del decantador secundario (vertido de agua clarificada, formación de microalgas o macroalgas en superficie y sucesos de desnitrificación), funcionamiento del sistema UV.

g. Parte de averías. Se elaborará cuando estas tengan lugar y de no producirse, se indicará en el Parte Mensual de Explotación. En este informe de averías se recogerá cualquier falla o incidencia, identificando el elemento afectado, la fecha, la posible causa, la fecha de corrección y procedimiento llevado a cabo, así como una propuesta para evitar este problema en adelante.

h. Parte de explotación. Mensualmente se procederá a la elaboración de un informe sobre el desempeño de la planta, en el que se recogerán todos los partes diarios elaborados y mencionados anteriormente. Deberá quedar claro en ellos el registro de caudales y analíticas, los consumos energéticos, funcionamiento de los bombes, relación de paradas en la PTAR, partes de salida de residuos, funcionamiento de los procesos e incidencias y averías. Los informes se presentarán en los 10 primeros días del mes siguiente.

i. Informes especiales. Cualquier suceso esporádico que no tenga cabida en ninguno de los partes mencionados se recogerá en un informe especial sobre el mismo, por ejemplo, quejas de vecinos, intromisión en la planta o robos entre otros.

j. Libro de averías, incidencias y reparaciones. Los partes de averías e incidencias se reflejarán en un libro dispuesto para este fin. En él se anotará y se llevará al corriente los distintos elementos de la instalación, recogiendo la identificación de los elementos afectados, descripción del incidente u operación, fechas de detección y resolución, procedimiento de resolución y propuestas para evitar problemas de explotación y mantenimiento en el futuro.

k. Libro de órdenes. Para atender a cuantas órdenes dicte la Dirección Técnica de la Entidad, existirá a su disposición un libro de órdenes foliado, firmado y sellado por dicha Dirección, contra las cuales se podrá recurrir en caso de disconformidad. El plazo máximo de entrega de los recursos será de 48 horas, sin perjuicio del carácter ejecutivo de la decisión adoptada por la Dirección.

l. Libro de compras. Se tendrá un registro de los pedidos realizados, indicando la fecha de pedido, cantidad, costo incurrido, nombre del suministrador, fecha del suministro y lugar de almacenamiento en las instalaciones.

m. Inventario. Con siete (7) días, contando desde la fecha de comienzo de los servicios, se procederá a redactar un Inventario de todos los materiales, aparatos, instrumentos, dispositivos, herramientas y repuestos que existan, así como los acopios de materiales para la explotación y mantenimiento del sistema. Este inventario deberá ser validado por la Dirección Técnica de la Entidad de Saneamiento, designándose un representante por parte de la Explotación que efectuará cuantas comprobaciones estime oportunas la Entidad para la verificación de las particularidades del funcionamiento de las instalaciones.

n. Plan de lubricación. Dentro de los treinta (30) primeros días del plazo de vigencia de la explotación, se aportará un plan de lubricación adaptado a los diferentes elementos de la instalación, en el que se reflejará los tipos de lubricantes a emplear, la frecuencia de lubricación para cada elemento.

9.5.5.2 Operaciones en los procesos unitarios de las instalaciones

A continuación, se tabula la frecuencia de realización de cada actividad y las funciones a realizar, para cada uno de equipos:

Tabla 62. Operaciones de procesos unitarias

ELEMENTO	FRECUENCIA	ACTIVIDAD A REALIZAR
Compuerta de ingreso 1 vez al día	1 vez al día	Comprobación del funcionamiento electromecánico. Comprobación de amperímetros de cuadro eléctrico. Niveles de engrase. Verificar el parte de procesos
Rejas desbaste y tamizado	1 vez al día	Inspección de la colmatación. Inspección electromecánica del funcionamiento. Retirada de sólidos. Cuidado de la limpieza y aspecto exterior. Inspección del adecuado programa de Funcionamiento. Nivel de engrase. Verificar el parte de procesos. Dar cuenta del llenado del contenedor de basuras.
Bombas	1 vez al día	Limpieza y aspecto cámara de válvulas. Comprobación del funcionamiento electromecánico. Comprobación de amperímetros de cuadro eléctrico. Niveles de engrase. Verificar el parte de procesos.
	1 vez al día	Limpieza cámara de bombeo.
Aliviadero y clasificador de arena	1 vez al día	Inspección de la colmatación. Inspección electromecánica del funcionamiento. Retiro de sólidos. Cuidado de la limpieza y aspecto exterior. Inspección de un adecuado funcionamiento. Nivel de engrase. Verificar el parte de procesos. Llenado del contenedor de basuras.
Compuertas reguladoras de caudal	1 vez al día	Inspección visual de las partes móviles. Control de colmatación por residuos.
Desarenador	1 vez al día	Comprobación del nivel de rebose. Comprobación de la separación de grasas. Funcionamiento tornillo elevación de arenas. Inspección electromecánica del funcionamiento. Verificar el parte de procesos. Llenado del contenedor de basuras
Aireadores desarenado y depósito de retención	1 vez al día	Inspección visual de la distribución de aire y del flujo del agua.
Concentrador de grasas	1 vez al día	Inspección electromecánica del funcionamiento. Verificar el parte de procesos Llenado del depósito
Reactor biológico y digestor de lodos	1 vez al día	Comprobación corrientes cortocircuito en flujo. Control de espumas y fangos flotantes. Control de bulking.

		Control de oxígeno. Limpieza y aspecto exterior. Inspección y funcionamiento. Verificar el parte de procesos.
Decantador secundario	1 vez al día	Limpieza de flotantes. Comprobar la existencia de levantamiento de fangos. Comprobar si hay desnitrificación. Comprobar el funcionamiento de las purgas. Verificar el parte de procesos.
Tanque recolector de lodos	1 vez cada 2 días	Control salida sobrenadantes. Medida del nivel de fango. Verificar el parte de procesos. Limpieza de la canaleta de recogida de sobrenadantes
Deshidratador de lodos y secadores solares	1 vez por semana	Supervisión del funcionamiento electromecánico. Limpieza y aspecto exterior. Limpieza de los equipos al finalizar la operación. Maniobra de válvulas. Toma de muestras. Supervisar el buen funcionamiento. Revisar la retirada de sólidos. Nivel de engrase. Verificar el parte de procesos.
Blowers	2 veces por semana	Limpieza de la máquina. Supervisión del funcionamiento electromecánico. Nivel de engrase. Comprobación de amperímetros de cuadro eléctrico. Comprobación válvulas y filtros

Fuente: Diseños Definitivos PTAR Chibunga, EP EMAPAR

9.5.6. MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA PTAR

Las labores de mantenimiento y conservación de la PTAR es contar con el funcionamiento continuo de la instalación por períodos lo más largos posibles, y de esta manera cumplir con el objetivo básico para el cual las instalaciones han sido construidas que son: tratar las aguas en las condiciones más próximas a las de diseño, en oposición contra el desgaste, envejecimiento y deterioro de los elementos, y en condiciones económicas tales que los costos sean mínimos.

En general los objetivos conjuntos que se persiguen con las actividades de mantenimiento y conservación son básicamente los siguientes:

- Limitar el envejecimiento del material, debido a su funcionamiento.
- Mejorar el estado del material, para su funcionamiento eficaz.
- Intervenir antes de que el costo de la reparación sea elevado.
- Eliminar o limitar los riesgos de averías en el material imprescindible para el proceso.
- Asegurar el buen estado de los servicios generales: agua, electricidad, etc.
- Disminuir el tiempo de parada por averías.
- Estandarizar al máximo todos los elementos.
- Asegurar una disminución de los costos.
- Permitir la ejecución de las reparaciones en las mejores condiciones.
- Regularizar los trabajos de mantenimiento.
- Evitar todo tipo de consumos exagerados.
- Suprimir las causas de accidentes.

9.5.6.1 Tipos de labores *de mantenimiento*

Dentro del concepto de mantenimiento se contemplan, en líneas generales, cinco tipos: preventivo, predictivo, correctivo, modificativo y energético y medio ambiental.

➤ **Mantenimiento preventivo**

Los objetivos básicos que se persiguen con el mantenimiento preventivo son los siguientes:

- Reducir las reparaciones de emergencia, permitiendo la ejecución programada de las reparaciones en las mejores condiciones y en los momentos convenientes, lo que se traduce en una reducción de costos.
- Reducir las paradas no programadas (por avería), y su duración, limitando el envejecimiento del material y mejorando su estado.
- Disminuir posibles fallos (o bajos rendimientos en el proceso, asegurando en todo momento el buen funcionamiento de sistemas, equipos, elementos, servicios generales).
- Llevar la gestión de repuestos y almacenes, normalizando elementos, manteniendo sólo stocks necesarios, etc.
- Suprimir posibles causas de accidentes, señalando riesgos a la seguridad derivados del funcionamiento de equipos.
- Prolongar la vida útil de los equipos, reparándolos o adecuándolos, en una acción programada cuando sea necesario.
- El mantenimiento preventivo supondrá la ejecución repetida de actividades que sean de tipo genérico (a realizar sobre cualquier maquinaria o equipo) y de tipo específico (propias de cada equipo). Orientativamente se incluyen en los cuadros adjuntos las operaciones de revisión y mantenimiento principales que se considera debe englobar un Plan de Mantenimiento Preventivo.

➤ **Mantenimiento predictivo**

Para poder detectar situaciones problemáticas antes de que se produzcan, es necesario inspeccionar sistemáticamente los elementos, con instrumentos específicos, de forma que se pueda predecir el fallo con precisión incluso para órganos de los equipos difícilmente accesibles.

➤ **Mantenimiento correctivo**

Detectado el fallo, el mantenimiento correctivo busca solventar el problema sustituyendo o reparando aquellas piezas o elementos que comprometan el buen funcionamiento de los procesos. La frecuencia de este mantenimiento dependerá de la calidad del mantenimiento preventivo realizado, cuya finalidad es evitar llegar a la falla.

➤ **Mantenimiento modificativo**

Es aquel que, realizado por personal altamente calificado, trata, mediante operaciones de cambios de diseño, mejoras, modificación de condiciones de uso, alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías y anomalías. Es conveniente analizar en cada caso las causas de las averías, proponiendo modificaciones en su uso o en su diseño para evitar averías futuras.

➤ **Mantenimiento energético y medioambiental**

Es el que trata, mediante operaciones de cambio de diseño y mejoras, optimizar el consumo energético y minimizar el impacto ambiental. Las preocupaciones vigentes en torno a la escasez de recursos energéticos y a la protección medioambiental hacen necesario que se ponga un énfasis especial en las acciones de mantenimiento de este tipo.

9.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CONTROL

El objetivo del sistema de control es mantener al sistema en estado estacionario, en condiciones óptimas para el desarrollo del proceso otorgando un manejo eficiente en cada una de las fases del proceso, esto permite optimizar el consumo de energía; además de contar con un control de riesgos en caso de fallos dentro de las instalaciones.

9.6.1. DERIVACIÓN DE CAUDAL

COMPONENTES	1 compuerta de canal, con actuador eléctrico proporcional.
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO	La PTAR está diseñada para un caudal de ingreso máximo de 1010.33 lts/s, razón por la cual se ha colocado un derivador de caudal el cual controlara la cantidad de agua que ingresa hacia la planta, en caso de sobrepasar el nivel de agua máximo el exceso de agua es desviado o descargado en el río. En esta etapa se dispone de una compuerta en el canal de ingreso hacia la PTAR, esta podrá ser controlada de manera local o remota, en el caso de que exista una obstrucción dentro del canal y deba efectuarse tareas de mantenimiento permitiendo cerrar por completo el ingreso de agua hacia la planta.

9.6.2. PRETRATAMIENTO Y CONTROL DE CAUDAL

COMPONENTES	<p>COMPUERTAS Compuerta canal rotatoria de 1.4 m de ancho (actuadores eléctricos Proporcionales) 3 compuertas automáticas de canal 1m de ancho (actuadores eléctricos proporcionales)</p> <p>SENSORES Y ACTUADORES Sensor de pH. 4 sensores Ultrasónicos de nivel (Caudal ingreso, caudal salida pretratamiento, caudal reactores A y C). Sensor de Conductividad. Sensor Multiparamétrico</p> <p>DISPOSITIVOS DE CONTROL Terminal controlador con capacidad para 4 sensores. Módulo de derivación para conexión de más de dos sensores al terminal CPU PAC distribuido. (módulo HART, entradas analógicas)</p>
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO	<p>El caudal proveniente del derivador será medido a través de un sensor ultrasónico dispuesto en el canal de entrada del pretratamiento.</p> <p>La etapa de pretratamiento dispone de 4 rejas automáticas para la eliminación de sólidos grueso y finos. Como parte final en la etapa de pretratamiento se dispone de 2 desarenadores de vórtice, que de igual manera como las rejas automáticas deberán ser instaladas y configuradas en su totalidad por el proveedor de las mismas cumpliendo con las especificaciones indicadas en este estudio. A la salida de la etapa de pretratamiento se disponen de sensores para medir los parámetros del afluente de entrada, estos parámetros permiten conocer la calidad de agua a ser tratada.</p> <p>Los sensores de ph, conductividad y multiparamétrico están ubicados en el canal se salida del pretratamiento, estos sensores permiten obtener datos y parámetros relevantes sobre el tipo de agua que ingresa a la PTAR, estos sensores son gestionados mediante un terminal controlador de campo, con capacidad hasta 4 sensores, el cual permite la integración de varios tipos de sensores mediante una configuración plug&play, es decir que no se requiere de una extensa configuración sobre estos sensores. Se disponen de 3 sensores ultrasónicos ubicados tanto en la salida del pretratamiento como en los canales de ingreso a los reactores A y C. De esta manera se monitoriza el caudal de ingreso a cada reactor, regulando las compuertas de ingreso de volumen de agua se lo más equitativo posible</p>

9.6.3. REACTORES ORBITALES

El sistema de tratamiento consiste en la agitación y aireación de una mezcla de aguas residuales y lodos biológicos, a medida que el sistema de control disuelve oxígeno dentro de esta mezcla la materia orgánica se consume y se transforma en sustancias más simples la cual se le denomina lodo activado, una vez que se obtiene

esta mezcla esta es llevada hacia sedimentadores secundarios para luego poder efectuar la tarea de purga de las aguas.

En esta etapa los valores a ser controlados por el sistema de control son la cantidad de oxígeno disuelto en los reactores, así como, la cantidad de sólidos suspendidos totales.

COMPONENTES	VARIABLES Y ACTUADORES 12 Variadores 18.5KW para sopladores en pares (4 x reactor) 12 Variadores 90KW para mezcladores en pares (4 x reactor) 24 Sopladores de 10HP (8 x reactor). 24 Mezcladores de 50HP (8 x reactor).
	SENSORES Sensor de sólidos suspendidos en cada reactor. 2 Sensores de oxígeno disuelto en cada reactor.
	DISPOSITIVOS DE CONTROL Terminal controlador para 4 sensores en cada reactor. Módulo de derivación en cada reactor. CPU PAC distribuido e I/O remoto.
DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO	Los caudales de ingreso a los tres reactores provienen de la etapa de pretratamiento y se distribuyen de manera equitativa para cada reactor. Los parámetros de control son los valores de oxígeno y sólidos suspendidos en cada uno de los reactores. Cada reactor estará provisto de 1 terminal controlador para 4 sensores el cual se ubica en las pasarelas de los mismos. De igual forma que en la etapa de pretratamiento, en cada reactor se hace uso de un módulo de derivación para la conexión de los 3 sensores distribuidos. Se realiza la lectura en campo de los parámetros de control, se ha definido colocar 2 sensores de oxígeno por reactor para medir los puntos más favorables de aireación y menos favorables. En cada reactor se dispondrá de un sensor para medir la cantidad de sólidos suspendidos durante el proceso. En cada reactor se disponen de 8 mezcladores con 8 aireadores incorporados en cada uno de ellos cuya acción será controlada para regular la concentración de oxígeno. La concentración de oxígeno necesaria en la mezcla de cada reactor es de 2mg/l aproximadamente. El conjunto de mezcladores en cada reactor posee un soplador incorporado en el cuerpo del equipo con una potencia de 10 HP, estos sopladores serán los encargados de airear de manera eficiente cada reactor. El control de flujo de aire que debe ser inyectado para mantener la mezcla en los niveles de oxígeno deseados estará a cargo de variadores de velocidad. Con la ayuda de los variadores puede insertar aire de manera proporcional a la mezcla en cada reactor, optimizando los modos de operación de la planta al prevenir que los aireadores están funcionando a toda potencia todo el tiempo lo cual representa un gasto elevado a largo plazo en el consumo de energía. Como se había mencionado, los sólidos suspendidos totales son otro parámetro a controlar en el reactor, el valor de referencia para este parámetro es de 4000 mg/l. Este valor es controlado mediante la estación de recirculación de lodos cuya explicación de funcionamiento se detalla en el apartado de dicha estación.

9.6.4. CLARIFICADORES

Uno de los procesos más importante en el tratamiento de aguas residuales son los tanques clarificadores o clarificadores secundarios. Los tanques clarificadores hacen parte del sistema de tratamiento de los lodos activados junto al tanque de aireación.

Los tanques clarificadores básicamente permiten la remoción de los sólidos en suspensión (separación de sólido-líquido) y la sedimentación del lodo.

COMPONENTES	ACTUADORES Motor 3 HP para barredora en cada clarificador.
	SENSORES Sensor de sólidos suspendidos en cada clarificador Sensor de nivel de lodos en cada clarificador

	<p>DISPOSITIVOS DE CONTROL Terminal controlador para 2 sensores en cada clarificador.</p>
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO	<p>La PTAR dispondrá de 3 clarificadores, uno para cada reactor orbital, en estos se colocarán dos sensores para medir la cantidad de sólidos suspendidos y el nivel de lodos en el decantador. Se ubicará un terminal controlador en la pasarela del mismo para visualizar las lecturas de los sensores en campo. El valor de los sólidos suspendidos totales en esta etapa debe ser de 8000 mg/l, el control del motor de la barredora del clarificador se efectuará mediante un arranque directo cuyos equipos estarán ubicados de igual manera en la estación de recirculación de lodos.</p>

9.6.5. ESTACIÓN DE RECIRCULACIÓN DE LODOS

Esta sección de la planta cumple una función fundamental para el control de la misma. Como se había citado en los apartados de reactores y clarificadores, existe una influencia directa de la estación de bombeo para mantener las concentraciones deseadas sólidos suspendidos totales en la mezcla de cada reactor.

COMPONENTES	<p>VARIADORES Y ACTUADORES 6 Variadores 37 KW C/U para bombas centrífugas. (2 por cada estación) 6 Bombas centrífugas de 46.9 HP (2 por cada estación). 6 Válvulas de cuchilla tipo wafer DN400 con actuador eléctrico. (2 x cada estación) 3 Válvulas de cuchilla tipo wafer DN200 con actuador eléctrico. (1 x cada estación)</p>
	<p>DISPOSITIVOS DE CONTROL Drop controlador remoto (HART, 16 I/O 24VDC, Repetidor Fibra)</p>
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO	<p>En la estación de recirculación de lodos se tienen 2 bombas centrífugas de 46.9 HP cuyo funcionamiento es alternado tanto para recirculación de lodos a los reactores como para bombeo de lodos a los digestores. Las válvulas automáticas tipo cuchilla están diseñadas para una acción de apertura o cierre según se desee. Para el caso de purga de los lodos hacia los reactores se realiza un control inverso al mencionado en el caso de recirculación</p>

9.6.6. DIGESTORES

Los digestores tratan los lodos residuales del proceso de lodos activados. Se produce una digestión aerobia de lodos mediante los mezcladores, de esta manera se estabilizan los lodos y la concentración, a su vez, se evitan malos olores.

COMPONENTES	<p>VARIADORES Y ACTUADORES 4 Mezcladores de 50 HP (2 por digestor). 4 variadores de 90 kw (2 por digestor).</p>
	<p>SENSORES 2 sensores de oxígeno disuelto (1 por digestor)</p>
	<p>DISPOSITIVOS DE CONTROL: 2 terminales controladores para 2 sensores (1 por cada digestor) Drop controlador remoto (16 I/O 24VDC, Repetidor Fibra, entradas analógicas)</p>
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO	<p>En esta etapa se tienen dos mezcladores actuando de manera alternada. La acción y control de los mismos se efectúa con un variador de velocidad para cada mezclador, de manera similar al modo de control de los mezcladores en los reactores orbitales. Se dispone de un sensor de oxígeno disuelto, conectado a un terminal controlador en campo en la pasarela del digestor. El sensor de oxígeno envía los datos al terminal controlador que actúa como un dispositivo esclavo MODBUS TCP en el sistema de control.</p>

9.6.7. ESTACIÓN DE RECIRCULACIÓN DE GRASAS/SOBREDRENANTES

COMPONENTES	<p>ACTUADORES Bomba sumergible de 5 HP. Combinación de contactor y relé para arranque directo</p>
-------------	--

	<p>SENSORES Flotador tipo switch de nivel.</p>
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO	<p>Se dispone de 3 estaciones de bombeo con cámaras húmedas para la recirculación de grasas provenientes de los clarificadores en cada una de las etapas de los reactores. Las acciones sobre las bombas se efectuarán con un arrancador directo para el control ON/OFF del motor de la bomba, se dispondrá de un flotador que indicará la cantidad de grasas en la estación y que deberán ser bombeadas de vuelta hacia los reactores. El flotador estará conectado al relé de arranque directo de las bombas sumergibles de sobrenadante, cuando se supere un nivel de agua el flotador activará la configuración de arranque para drenar el tanque. Se podrá determinar si las bombas están encendidas o no ya que las configuraciones de arranque de las bombas están conectadas al módulo de entradas directas del drop remoto</p>

9.6.8. ESTACIÓN DE PURGA DE LODOS EN ETAPA DE DIGESTORES

COMPONENTES	<p>ACTUADORES 4 bombas de 2.68 HP (2 por estación) 2 combinaciones de contactor y relé par arranque directo de las bombas</p>
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO	<p>Las bombas de purga en la etapa de los digestores actúan de manera alternada para llevar el lodo a la estación de deshidratación. El control del arranque de las bombas será mediante el controlador PAC remoto ubicado en el cuarto eléctrico más cercano a la estación de purga de lodos. En este caso las bombas que actúan alternadamente lo harán durante 24 horas, el criterio para alternabilidad se determinará en coordinación con los operadores de la planta.</p>

9.6.9. ESTACIONES DE DESINFECCIÓN UV

La estación UV somete al agua a un proceso de desinfección a través de radiación ultravioleta, a esta etapa llegan los efluentes desde los clarificadores.

COMPONENTES	<p>SENSORES Sensor multiparamétrico de efluente. Sensor ultrasónico de nivel.</p>
	<p>DISPOSITOS DE CONTROL Terminal controlador para 2 sensores. Drop controlador remoto (16 I/O 24VDC, Repetidor Fibra, entradas analógicas)</p>
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO	<p>Al igual que en la etapa de pretratamiento, en la estación de desinfección UV se tiene un sensor multiparamétrico con la diferencia de que el sensor para este caso debe contar con la adaptación para efluente.</p>

9.6.10. ESTACIÓN DE BOMBEO DE RECIRCULACIÓN EN LA ETAPA DE DESHIDRATADOR

COMPONENTES	<p>VARIADORES Y ACTUADORES 2 Variadores de 11 KW C/U para bombas 2 Bombas sumergibles de 12.07 HP.</p>
	<p>Dispositivos de control: Drop controlador remoto (16 I/O 24VDC, Repetidor Fibra, entradas analógicas)</p>
	<p>Sensores: Sensor ultrasónico de nivel</p>
DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO	<p>En la estación de recirculación de lodos se tienen 2 bombas centrífugas de 12.07 HP cuyo funcionamiento es alternado tanto para recirculación de agua desde la estación de deshidratación hasta la etapa de reactores. Se despliega un sensor ultrasónico de nivel, el cual envía su señal al módulo de entradas analógicas del Drop controlador, según el nivel del agua se determina la velocidad de las bombas de recirculación. Los variadores que controlan la operación de las bombas se conectan a través de un switch no administrable al controlador remoto que se especifica. ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE EL DROP CONTROLADOR REMOTO QUE SE ESPECIFICA EN LAS ETAPAS DE DIGESTIÓN, DESINFECCIÓN Y DESHIDRATACIÓN ES EL MISMO</p>

9.6.11. DESCARGA DEL EFLUENTE

La PTAR de Chibunga contará con dos descargas las mismas que son descritas a continuación:

9.6.11.1. Descarga Pluvial

Previo al ingreso a los componentes de la PTAR existe una infraestructura denominada Derivadora de Caudales que permitirá regular el caudal de ingreso y desviar el exceso de agua pluvial de infiltración directamente hacia el río Chibunga, ésta se denomina la Descarga 1, que será únicamente de caudal pluvial, esta estará construida en tubería PVC de 800 mm y una estructura de desfogue construida en hormigón armado. Las coordenadas WGS 84 de ubicación de la Descarga 1 es (763924E-9809714N).

Fotografía 129: Descarga 1, aguas pluviales



Fuente: Equipo Consultor

9.6.11.2. Descarga de agua residuales tratadas

Una vez que el agua residual ha pasado por los diferentes componentes de la PTAR, posteriormente será descargada al Río Chibunga (Descarga 2) en las Coordenadas WGS 84 (764129E-9809714N), la misma que estará construida en tubería PVC de 800 mm y una infraestructura de desfogue de hormigón armado.

Fotografía 130: Descarga2, aguas residuales tratadas



Fuente: Equipo Consultor

9.7. OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS

El proyecto contará varias obras complementarias como un cerramiento perimetral compuesto por mampostería y malla metálica, dentro del cual se encontrarán ubicadas todas las instalaciones que forman parte del proyecto

como edificio administrativo, vías interiores y caminerías, áreas verdes; así como sistemas internos de agua potable, alcantarillado en el anexo 11 se adjuntan los planos de las instalaciones.

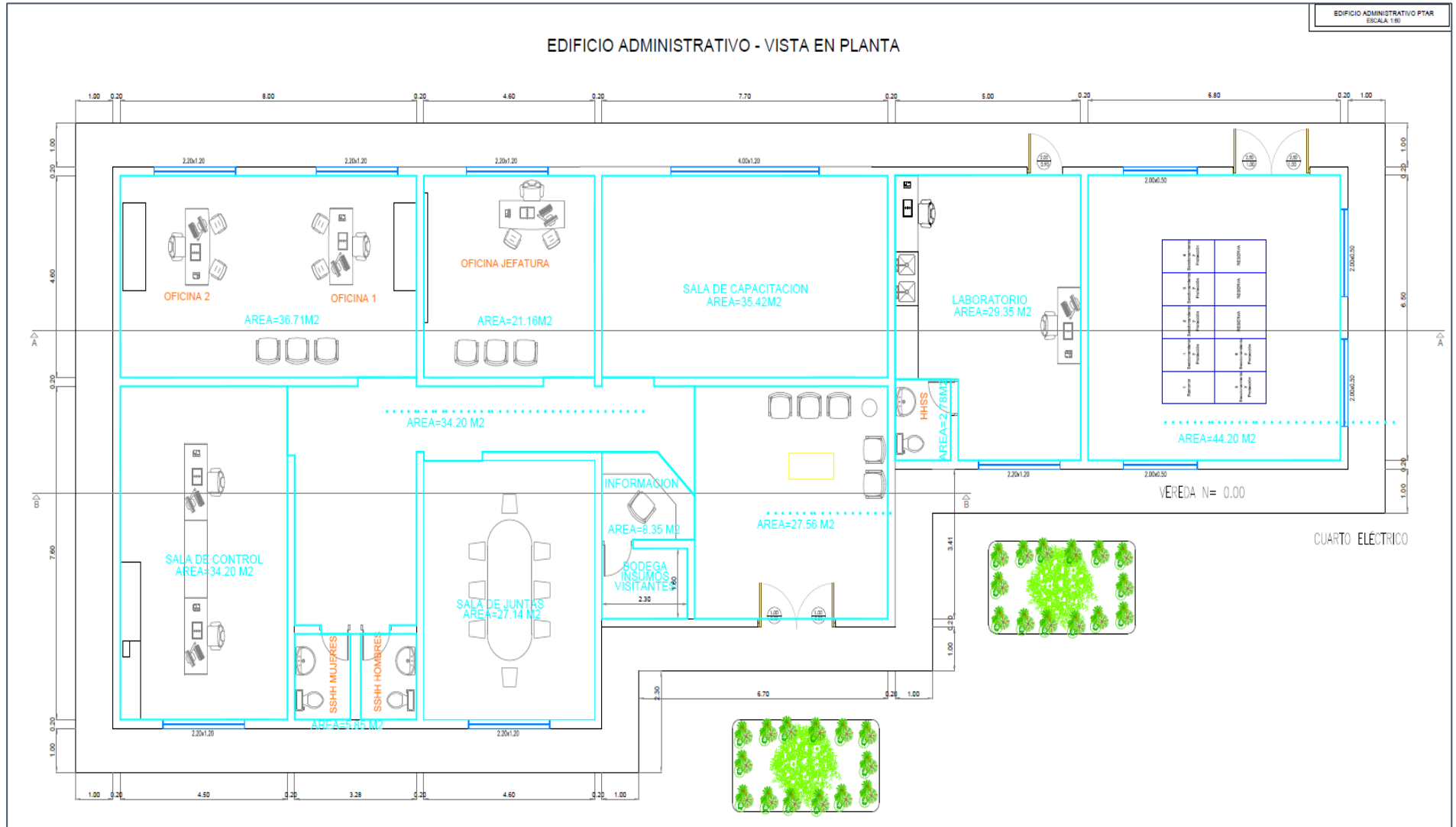
9.7.1. EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Para el edificio administrativo se ha destinado una superficie de 900 m², esta infraestructura se encuentra distribuida en varias áreas (Grafico No. 38) lo que permitirá contar con un espacio apropiado para el personal y llevar a cabo las actividades de manera adecuada a continuación, se detallan las instalaciones:

- 2 oficinas
- 1 sala de capacitación
- 1 sala de juntas
- 1 sala de control
- 1 cuarto de equipos eléctricos
- 1 laboratorio
- 1 bodega
- 1 área de recepción
- 1 área de información
- 3 baños

La planta de tratamiento contará con un sistema de vigilancia de alta resolución y dispositivos de gestión y almacenamiento que permitirá grabación de eventos de video vigilancia con fines de brindar seguridad a personas y bienes, además se instalará el sistema de alarma contra intrusión y detección de humo y calor no direccionables en las oficinas y cuarto eléctrico o de control. Ver Anexo No. 11.

Gráfico 38. Instalaciones edificio administrativo



Fuente: Diseños Definitivos de la PTAR, EP EMAPAR

✓ **Cuarto de control y Cuarto equipos eléctricos**

La sala o cuarto de control de la PTAR, consiste en la instalación de un sistema de ventilación forzada, enfriamiento diseñado para los cuartos eléctricos de la PTAR considerando las cargas térmicas de la totalidad de los equipos, entre otros componentes a instalar estarán: gabinetes, tableros, equipos de mando, control, protección, seccionamiento, transformador de potencia, transformador seco.

El cuarto de equipos o de tableros eléctricos, tienen la capacidad de integrar, concentrar, controlar y administrar el suministro de energía de baja y media tensión, para alimentar una variada gama de equipos que componen sistemas eléctricos y electrónicos de la PTAR.

✓ **Laboratorio**

Para el control de funcionamiento del tratamiento de efluentes de manera complementaria se contará con un laboratorio interno en la cual se llevarán a cabo los análisis físicos- químicos de las aguas tratadas basados en la normativa para la descarga en cuerpos hídricos de agua dulce, no obstante, los análisis para presentación de obligaciones ante las entidades de control serán realizados por laboratorios acreditados ante el SAE.

EL laboratorio estará dotado con el material e instrumentación necesario para realizar el análisis y control de los parámetros exigidos por la actual reglamentación ambiental.

✓ **Oficinas**

Espacios en dónde el personal técnico desarrollará todas las actividades de control y seguimiento en la etapa de operación de la PTAR.

✓ **Área de recepción e información**

Lugar en el cual el personal a cargo recibirá a los usuarios externos y se entregará o recibirá documentación.

✓ **Sala de capacitación y sala de juntas**

La sala de capacitaciones contará con todos los requerimientos técnicos y tecnológicos que facilitan los procesos de entrenamiento y capacitación al personal.

La sala de juntas es el espacio utilizado donde se llevarán a cabo las reuniones de trabajo periódicas del personal.

✓ **Bodega**

Es el espacio que será destinado para el almacenamiento de materiales o insumos que se utilizarán en la operación y mantenimiento de la PTAR.

9.7.2. VÍAS INTERIORES, CAMINERAS Y ÁREAS VERDES

Para el desplazamiento del personal se contará con camineras de adoquín, adicionalmente se contará con vías internas que serán construidas de hormigón rígido las cuales comunican todas las áreas de las instalaciones, también se incluirán áreas verdes junto al área administrativa y alrededor de toda la infraestructura que contribuyen a la ornamentación del proyecto.

De igual manera dentro del perímetro interno del proyecto se considera sembrar especies de plantas las cuales serán colocadas adecuadamente, lo cual no solo permitirá mantener un buen aspecto visual de la zona, sino que también puede servir para el control de olores en la zona.

9.7.3. CERRAMIENTO, PUERTAS VEHICULAR Y PEATONAL

Para proteger las instalaciones de la PTAR se prevé construir un cerramiento perimetral con mampostería de piedra y malla el cual tendrá dos puertas de acceso para el personal y para vehículos. Como parte de la seguridad de las instalaciones también se contará con una garita, lugar en el cual permanecerán los guardias.

9.7.4. ÁREA DE DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

Se construirá un área de almacenamiento temporal para desechos comunes y peligrosos que se generarán en la etapa de construcción, operación, mantenimiento y cierre y/o abandono del proyecto, estas áreas deberán cumplir con lo establecido en la normativa ambiental.

Durante la etapa de construcción se implementarán dos áreas de almacenamiento temporal de desechos comunes y peligrosos, lo cuales cumplirán con lo establecido en la Norma INEN 2841.

En el área administrativa a más de los contenedores que estarán ubicados en cada una de las oficinas y espacios internos del edificio, se adecuará un área temporal de almacenamiento para desechos comunes, que de igual manera cumplirán con la normativa aplicable mencionada en el párrafo anterior, los recipientes deberán estar diferenciados y etiquetados con el fin de realizar una clasificación adecuada de desechos, posteriormente serán enviados en el Cierre Técnico de la ciudad de Riobamba.

Para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos que se generan en la PTAR, de igual manera se contará con un área específica para desechos con característica CRTIB, que contará con un cubeto, señalética, medidas de seguridad, etc., cumpliendo de esta manera con los requerimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental para desechos peligrosos y/o especiales.

9.7.5. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Las conexiones hidrosanitarias del proyecto se instalarán para la evacuación de las aguas negras y grises provenientes del edificio administrativo, para ello se contará con un alcantarillado sanitario separado que transportará el caudal generado por medio de tuberías, cajas de revisión y finalmente se descargarán al sistema de tratamiento.

Con respecto a las aguas lluvias, este caudal será recogido por medio de sumideros y pozos de revisión ubicados en las camineras internas y posteriormente descargarán al Río Chibunga.

9.7.6. AGUA POTABLE

Para el abastecimiento de agua de consumo en las instalaciones en la etapa de operación y mantenimiento se instalará una la red de agua potable que la EP EMAPAR tiene proyectado en el sector de la Y del Barrio la Inmaculada, su trayecto será por la vía Licto ingresando por la vía de acceso a la planta de tratamiento, esta tubería tendrá un diámetro de 110 mm y 0.63 mm.

Debido a que en el sector de ubicación del proyecto no se cuenta con agua potable, la implementación de la mencionada red será de mucho beneficio para los habitantes del sector que se encuentran ubicados en la ruta o vía de acceso de la PTAR sector NorEste.

9.7.7. ENERGÍA ELÉCTRICA

El abastecimiento de energía eléctrica se realizará a través del sistema de distribución de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., que suministra el servicio a toda la provincia de Chimborazo, para la conexión al sistema eléctrico e instalaciones eléctricas internas como: iluminación, tomacorrientes, especiales de fuerza, iluminación de emergencia que brindarán servicio al proyecto, se cuenta con el diseño técnico eléctrico, que se adjunta en el Anexo 12.

9.7.8. CAMINOS DE ACCESO

En el sector de Pantús dónde se va a llevar a cabo la construcción del proyecto existe dos caminos de acceso que podrían ser utilizados para el ingreso a la PTAR, sin embargo, de acuerdo a la información entregada por EP EMAPAR el camino que cuenta con mejores condiciones para desarrollo del proyecto es el que se encuentra ubicado en las coordenadas 774489E – 9810031 en la vía Licto- Riobamba el cual tiene una longitud aproximada de 300 m.

Fotografías No. 131 y 132: Camino de acceso 1



Fuente: Equipo Consultor

Con respecto al segundo camino que también comunica con el área de implantación se encuentra ubicado en las coordenadas 764708- 9810522 (punto de entrada) en la vía Riobamba –Licto, este camino es de tercer orden y se prolonga hasta la parroquia de San Luis, desde la vía principal hasta llegar al área dónde estará ubicada la PTAR tiene una distancia aproximada de 1 km, presenta un pequeño desvío que comunica con la calle central del sector de Pantús.

Fotografías No. 133 y 134: Camino interno área de implantación



Fuente: Equipo Consultor

Tomando en consideración que en el sector se cuenta con dos ingresos, no será necesario la apertura de más caminos para llevar a cabo las actividades de construcción y de operación. En este contexto se debe mencionar que el buen entendimiento con los propietarios de los predios para iniciar los trabajos es esencial y se deberán plasmar a través del programa de relaciones comunitarias con el fin de llevar cabo de manera coordinada los trabajos de ejecución del proyecto en todas sus etapas y evitar cualquier tipo de conflicto social. Ver Mapa No. 15.

9.8. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

El período de construcción se encuentra proyectado para veinte meses en el cual se llevará cabo varias actividades como: replanteo, excavaciones, transporte de materiales, etc., las cuales serán detalladas más adelante.

En cuanto al ciclo permanente de operación del proyecto, éste se encuentra concebido para 20 años de acuerdo a las proyecciones realizadas en base a los caudales estimados hasta el año 2040, esto no quiere decir que la planta dejará de funcionar o se realizará su cierre, se tiene contemplado que previo al final del ciclo de diseño se deberá tomar en consideración sus condiciones estructurales, así como los avances que en materia de tratamiento de agua residuales existan para su modificación o re-potencialización, en todo caso dentro del PMA se establece el Plan de Cierre y abandono en el caso de ser necesario llevar a cabo esta etapa.

9.9. MANO DE OBRA REQUERIDA

Las etapas del proyecto concernientes a la construcción, operación, mantenimiento y cierre deben ser realizadas por personal capacitado, para llevar a cabo las diferentes actividades civiles, eléctricas, etc. De igual manera el contratista y/o el operador del proyecto serán los responsables directos de proveer las facilidades y de hacer cumplir las normas ambientales y de seguridad al personal.

Se estima que para la etapa de construcción el personal mínimo estará conformado por:

Tabla 63. Personal Etapa de Construcción

Número de personas	Cargo	Actividades
1	Ingeniero civil	Encargado de dirigir toda la obra
1	Inspector de obra	Verifica el cumplimiento de los diseños y especificaciones técnicas, la aplicación de la normativa laboral vigente y dar cumplimiento del cronograma de actividades a realizar en la obra.
3	Técnico en obra civil	Programar, administrar y controlar las tareas específicas de construcción
2	Electricista	Instalaciones eléctricas del sistema
2	Operador de equipo pesado	Opera maquinaria pesada como excavadora, mononiveladora.
8	Maestro mayor	Ayuda en la organización de los trabajos, manejo de los materiales, coordina y controla las actividades a realizar con el personal que se encuentre a su cargo durante la jornada de trabajo.
23	Albañil /plomero	Se encarga de la correcta conexión de las tuberías en base a los planos de construcción y dirección del técnico
44	Peón	Ejecuta tareas de limpieza, cavado de zanjas y actividades básicas.
2	Chofer	Conduce los vehículos empleados para el traslado de materiales de construcción y desalojos. Conduce el vehículo para control de polvo mediante la irrigación de agua

Fuente: Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

Tabla 64. Personal para operación del proyecto

Número de personas	Cargo	Actividades
1	Ingeniero o químico Jefe de Planta	Responsable del correcto funcionamiento de todas las instalaciones, quién reportará al director las novedades presentadas en el funcionamiento de la planta.
1	Ingeniero Eléctrico	Control de los equipos eléctricos y automatización
1	Ingeniero Mecánico	Control de los elementos electromecánicos
3	Operador de Planta	Encargado y responsable del funcionamiento de la planta Chequear y controlar el buen funcionamiento de los equipos y unidades Dar mantenimiento y reparar los equipos y unidades del sistema Llevar un registro escrito o computarizado y notificar acerca del funcionamiento de equipos y unidades de la planta de tratamiento.
2	Maestro especialista	Encargado del chequeo y verificación adecuada de las obras civiles que forman parte del sistema
2	Albañil	Se encarga de los arreglos de las reparaciones de las instalaciones civiles
2	Ayudante de albañil	Se encarga de los arreglos de las reparaciones de las instalaciones civiles

Fuente: Diseño Definitivo PTAR Chibunga, EP EMAPAR

Para la etapa de cierre no se puede establecer un número concreto de personas que se requieran para el retiro de instalaciones, sin embargo, se detalla el personal básico que interviene en este tipo de actividades.

Tabla 65. Personal para cierre del proyecto

CARGO	ACTIVIDADES
Ing. Civil	Encargado de dirigir toda la obra
Ing. Eléctrico	Desinstalación de equipos
Operadores de maquinaria	Opera maquinaria pesada como excavadora, mono nivelador.
Choferes	Conduce los vehículos empleados para el traslado de desalojos
Peones	Retiro de instalaciones

Elaborado por: Equipo consultor

9.10. ACTIVIDADES ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y/O ABANDONO

Se detallan los procesos desarrollados en la etapa de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono del proyecto:

9.10.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La etapa de construcción contempla las obras de ingeniería civil para la implementación del sistema de tratamiento y de las actividades complementarias necesarias para permitir el funcionamiento de la planta, para ello será necesaria la intervención de mano de obra calificada y no calificada, maquinaria pesada y equipo especializado de trabajo.

Tabla 66. Actividades etapa de construcción

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	<p>Consiste en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la construcción de la PTAR de acuerdo con las especificaciones y demás documentos aprobados en las zonas indicadas y/o señalados en los planos.</p> <p>Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción cualquier tipo de vegetación, así como en las áreas de servidumbre de mantenimiento y proceder a la disposición final en forma satisfactoria de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.</p> <p>El desbroce y limpieza se efectuarán por medios eficaces, manuales y mecánicos dentro de los límites de construcción.</p>
2. DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	<p>Se entenderá por demolición al conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el constructor para derrocar las estructuras y/o parte de las mismas, hasta las líneas y niveles que señale el proyecto y/o las órdenes de la Fiscalización. Las estructuras pueden ser demolidas utilizando herramientas manuales como cuñas, barretas, picos, palas, combos, etc. y, equipo mecánico como retroexcavadoras, compresores y/o martillos rompedores.</p> <p>Todos los materiales que se obtengan como producto de la demolición o desmantelamiento de estructuras será propiedad del contratante, y a juicio de la Fiscalización se podrán utilizar en otra parte de la obra o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior, o en bancos de desperdicio, según sea las disposiciones de la Fiscalización.</p> <p>Dentro de esta actividad también se contemplará el retiro de cualquier infraestructura que se encuentre dentro del área de implantación y que deba retirarse para el inicio de la construcción de la PTAR.</p>
3. REPLANTEO Y NIVELACIÓN	<p>Consiste en la ubicación de las obras en campo, utilizando las alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Este trabajo debe realizarse con la precisión suficiente que permita la perfecta ubicación en el terreno de cada uno de los tubos, accesorios, anclajes y demás estructuras.</p> <p>El Constructor proveerá todo el personal calificado, instrumentos, herramientas, y materiales requeridos para la fijación de hitos y el replanteo de las obras.</p> <p>La nivelación consiste en los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido. Los trabajos de replanteo serán realizados por personal técnico capacitado y experimentado utilizando aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles.</p>

<p>4. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS</p>	<p>Comprende el conjunto de actividades necesarias para transportar desde su origen al sitio de la obra los distintos materiales, equipos y suministros en general, requeridos para el proyecto, pudiendo en algunos casos requerirse de su almacenamiento o bodegaje temporal.</p>
<p>5. INSTALACIONES TEMPORALES</p>	
<p>Campamentos</p>	<p>De ser necesario el Constructor construirá por su cuenta las edificaciones provisionales y obras anexas que necesite para uso de la supervisión, las cuales serán de su propiedad. Estas construcciones no se requieren que sean costosas, pero deberán asegurar condiciones razonables de seguridad, comodidad e higiene a sus empleados y trabajadores, así como al personal de fiscalización de la obra, dentro de estas instalaciones se incluyen el equipamiento sanitario. Para la construcción de los campamentos se podrá usar terrenos propios o arrendados. El Constructor dispondrá permanentemente en sus campamentos de un local adecuado, dotado de medicinas, muebles y útiles indispensables y personal idóneo para que oportunamente y de una manera eficaz se presten los primeros auxilios en caso de accidentes, de conformidad a las estipulaciones del IESS.</p>
<p>Bodegas de materiales</p>	<p>Son las construcciones provisionales que el Constructor debe realizar con el fin de almacenar temporalmente en condiciones seguras los materiales y suministros a ser empleados en la obra.</p>
<p>Vías de acceso</p>	<p>Se refiere a los caminos provisionales en el caso de que el Constructor tenga que construir como auxiliares de las vías de comunicación ya existentes y/o que en el curso de los trabajos tuviere que construir para trasladar hasta los sitios de las obras a su personal, equipo y materiales o cualquier otro insumo requerido para la construcción de las obras. En los caminos de acceso se ubicarán obligatoriamente las señales necesarias para indicar los accesos a las diversas partes de la obra.</p>
<p>6. EXCAVACIÓN, MOVIMIENTOS DE SUELOS Y RELLENOS</p>	
<p>Excavación</p>	<p>La excavación puede ser a mano o mecánica para realizar los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías. Comprende también el control de las aguas sean éstas servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. No podrá iniciarse el movimiento de tierras en ningún sector del proyecto mientras las operaciones de demolición de obstáculos, desbosque y limpieza de las áreas señaladas en dicho sector no hayan sido totalmente concluidas. Ningún material de desalojo será colocado sin autorización de la Fiscalización, o por parte de propietarios del terreno que lo soliciten de manera formal.</p>
<p>Sobrexcauciones</p>	<p>Es toda excavación realizada fuera de los límites, cotas, gradientes y secciones transversales indicadas en los planos que se hagan para conservar en buen estado el material circundante de todas las excavaciones.</p>
<p>Conformación de Plataformas</p>	<p>Consiste en la conformación de la base y los taludes de los reactores, se realizará de tal forma de que sobre esta superficie se apoye el polietileno, hormigón o base cemento conforme lo detalle los planos del proyecto. La remoción y desalojo de materiales provenientes de desprendimientos y deslizamiento dentro de la obra deberán realizarse empleando el equipo, personal y procedimientos aprobados previamente por el Fiscalizador y de tal manera que evite en lo posible cualquier daño a la plataforma o talud del reactor.</p>
<p>Rellenos</p>	<p>Se refiere a la colocación de material de mejoramiento y/o aquel extraído de la excavación, hasta alcanzar el nivel del suelo adyacente.</p>

	En el proceso de relleno se utilizará de preferencia el material de la excavación, y cuando no fuese apropiado se seleccionará otro que cumpla las condiciones técnicas con el visto bueno.
Replanteo de Piedra	Es el hormigón simple, generalmente de baja resistencia, utilizado como la base de apoyo de los elementos estructurales que no requiere el uso de encofrados.
7. FUNDACIONES	
Encofrados	Son las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista.
Entibado de estructuras	Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, para conseguir su estabilidad y proteger y dar seguridad a los trabajadores y estructuras colindantes. El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, en aquellos sitios que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde hubiere viviendas cercanas, se deberán considerar las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.
Conformación de sub - rasante con equipo liviano	Se refiere al soporte de las capas de pavimento, por tanto, debe cumplir características estructurales para que, los materiales seleccionados que se colocan sobre ella se acomoden en espesores uniformes y su resistencia debe ser homogénea en toda la superficie para evitar fallas en la estructura.
8. INSTALACIÓN SISTEMA ELÉCTRICO Y MECÁNICO	
Montaje del Sistema Eléctrico	La PTAR se alimentará desde la red de media tensión trifásica de la Empresa Eléctrica, a un nivel de tensión de 13800V. El sistema de medición, conforme normas de la Empresa Eléctrica, es indirecta, mediante un sistema integrado de medición, en media tensión, en el punto de inicio del sistema. Se diseña la acometida subterránea en media tensión, hasta el transformador padmounted. En el transformador se contará con las protecciones contra sobretensiones y sobre corrientes tanto en su devanado primario, como secundario. En caso de fuga de aceite en el transformador principal, se especifica un canal de recolección de aceite dieléctrico. En el cuarto de control se alojarán los siguientes dispositivos: - Transformador de potencia. - Tableros de control, distribución y protección. Varios tableros acogen a los diversos dispositivos de control, distribución y protección de energía eléctrica. A fin de lograr la protección adecuada contra descargas atmosféricas, se diseña pararrayos y su respectivo y complementario sistema de puesta a tierra.
Montaje de equipos	Para el ensamblaje en la obra, las partes estarán cuidadosamente ensambladas como se indique en los planos, y se seguirán todas las marcas de coincidencia. El material será cuidadosamente manejado, de manera que ninguna parte resulte doblada, rota o dañada en ninguna forma. No se realizará el martilleo que pueda dañar o deformar algún miembro. Las superficies de apoyo y las superficies que estarán en permanente contacto, se limpiarán antes que los miembros sean ensamblados.
Pruebas del sistema eléctrico	Una vez que se haya concluido con el montaje de equipos, la siguiente etapa consiste en las pruebas pre operacionales y puesta en marcha a fin de verificar su buen funcionamiento. Se desplazará el personal técnico necesario para la puesta en marcha del equipo en la instalación definitiva, asimismo se elaborará el correspondiente Protocolo de Pruebas, el cual incluirá relación de equipos de simulación y medida a emplear. Prueba de aceptación del sistema en el emplazamiento. La prueba de aceptación del Sistema se realizará de acuerdo a dos periodos. El primero tendrá lugar con la fase de prueba de equipos en la aceptación del sistema y a segunda será la prueba a la entrega definitiva de la instalación (comprobación). Se realizará la prueba de todos los equipos sin interrupciones ni fallos de parte alguna del Sistema global, estando la planta a pleno rendimiento.
9. INSTALACIÓN SISTEMAS DE SEGURIDAD	

Colocación de Señalética	Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de señales completas, adyacentes a los sitios establecidos en la PTAR, las placas o paneles para señales serán montados en postes metálicos que cumplan las exigencias correspondientes a lo especificado en la Sección 830 del manual de señalización del MTOP.
Instalación equipos contra incendios	La provisión, instalación, configuración y verificación del funcionamiento de detectores de humo fotoeléctricos direccionales multiplexados, que brindaran las señales de monitoreo, estado y de iniciación detección de humo de alarma de incendios al panel de detección. También se contará con el panel de detección de incendios direccionales y extintores que ayudaran a sofocar incendios de tipo A, B, C.
10. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, EQUIPOS	El Contratista proveerá la maquinaria y las herramientas apropiadas y necesarias para la ejecución de los trabajos de obra civil e instalación de tuberías y accesorios. Toda la maquinaria y herramientas deberán cumplir entre otras con la normativa ambiental y de seguridad establecida para el proyecto, de igual manera se realizará el mantenimiento preventivo respectivo en talleres mecánicos que el constructor estime conveniente.
11. MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS COMUNES Y PELIGROSOS	
Desechos Sólidos Comunes	Para el manejo de desechos comunes se implementará un área de almacenamiento temporal y posteriormente deberá ser enviados al Cierre técnico de la ciudad de Riobamba.
Desechos Peligrosos	Los desechos peligrosos en montaje de equipos se relacionan a los sobrantes y envases de lubricantes, solventes y pinturas. El constructor está obligado a manejar de manera adecuada in situ disponiendo de un lugar adecuado para su almacenamiento temporal y posteriormente su disposición final al gestor ambiental.
12. CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	El Contratista está obligado a emplear mano de obra calificada para la realización de todas y cada una de las obras. Para esto deberá someter a consideración de la Fiscalización la nómina y experiencia del personal profesional y obrero principal que utilizará para las distintas actividades.
13. LIMPIEZA y SOBRECARGO DE MATERIAL DE OBRA (CIERRE ETAPA CONSTRUCCIÓN)	El material producto de excavación y no apto para relleno, será cargado y transportado hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador. El desalojo de material producto de excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Una vez que se concluya las actividades de la etapa constructiva se procederá con la limpieza final que debe hacer el Constructor previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de las instalaciones temporales y desalojo de todo material sobrante que no tengan utilidad. Las medidas ambientales específicas, se establecerán en el programa de Cierre y abandono del Plan de Manejo Ambiental de la Etapa de construcción.

Elaborado Por. Equipo Consultor

9.10.2. ETAPA DE OPERACIÓN

En la siguiente matriz se describe de manera resumida las actividades de operación y mantenimiento, el detalle de cada uno de los procesos se encuentra en el Anexo 13, que corresponde al Manual de operación y mantenimiento.

Tabla 67. Actividades etapa de operación

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1.CALIBRACIÓN Y ARRANQUE DEL SISTEMA	
Trabajos preliminares	Después que la planta de tratamiento ha sido completamente instalada; y las conexiones de las tuberías de entrada y salida, de drenaje y las conexiones eléctricas han sido realizadas, el sistema está prácticamente listo para operar, sin embargo, previo a su inicio se debe tomar en consideración las siguientes precauciones. <ul style="list-style-type: none"> - Apagar los interruptores eléctricos - Asegurarse que no exista material extraño a la entrada del sistema - Las cámaras de entrada deben estar limpias - Verificar que los aireadores se encuentren bien instalados

	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar que las bombas, skimmers y bombas de lodo estén limpias. - Verificar que la tubería de entrada al clarificador y rebosaderos estén bien instalados. - Los equipos mecánicos deben estar lubricados.
Puesta en marcha inicial y operación inicial	<p>Cuando el sistema ha sido revisado en su totalidad y esté listo para arrancarlo, este debe ser llenado con agua para su funcionamiento tomando en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que las válvulas de alivio de aire operan satisfactoriamente y lubricarlas con aceite de maquina si es necesario. - Los aireadores superficiales deben ser arrancados desde su respectivo tablero de control y establecer el tiempo de encendido y apagado. - Al arranque del soplador verificar los Breakers en el panel de control eléctrico están en la posición ON. - Verificar la nivelación del agua en la canaleta de salida del clarificador. <p>Se debe tomar en cuenta que un bajo flujo y agua residual de baja contaminación, son frecuentemente característicos en el periodo inicial de puesta en marcha lo cual retrasa normalmente el desarrollo de un buen lodo activado.</p>
Control operativo	<p>El control operativo consiste en llevar a cabo las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener el pH del licor del reactor orbital entre 6,5 y 8,5, para promover un crecimiento microbiano apropiado, - Cambiar la tasa de recirculación y el punto de dosificación de los lodos. - Dosificar cloro al retorno de lodos o al contenido del reactor aireado, para reducir la población de microorganismos filamentosos. - Mantener una relación apropiada de nutrientes - Controlar la septicidad del afluente. - Conservar una adecuada concentración de oxígeno disuelto en relación con la carga orgánica en proceso, a fin de prevenir el crecimiento de organismos filamentosos. - Modificar la concentración de biomasa en el reactor, para así alterar la relación alimento/microorganismos y ajustaría al valor que permita controlar el hinchamiento de lodos por organismos filamentosos.
Estabilización del sistema de tratamiento	<p>La planta de Tratamiento de Aguas Residuales tiene que llegar a un nivel de estabilidad en su proceso biológico. Esto se logra a medida que van pasando los días de funcionamiento del sistema para ello se deben llevar a cabo los procedimientos establecidos para el funcionamiento de la planta.</p>
Operación Emergente	<p>Dependiendo de las observaciones diarias que realice el operador o supervisor, los controles expuestos aquí pueden ser realizados en cualquier momento para confirmar el normal y correcto funcionamiento de la planta.</p> <p>Usualmente no se requiere cerrar las unidades de proceso para realizar mantenimiento, pero en caso de alguna situación de emergencia ya sea por destrucción de las estructuras o geo membrana, las unidades de procesos pueden reemplazarse mutuamente en sus funciones.</p>
2. PRETRATAMIENTO DEL AFLUENTE	<p>Se refiere a un proceso mecánico de separación y retención de materiales gruesos a través de rejillas y la captura de sólidos en la tolva central de un tanque circular denominado desarenador tipo Vortex.</p>
3. REACCIÓN BIOLÓGICA DEL FLUJO ORBITAL	<p>Luego de pasar el afluente por el Pretratamiento, éste se introduce al reactor tipo flujo orbital, aquí se va a producir la aireación y mezclado que consigue la reducción de la materia orgánica, a esta unidad ingresan los lodos maduros del mismo reactor biológico, una vez que estos hayan cumplido su ciclo de inserciones con el clarificador.</p> <p>La concentración de microorganismos en el reactor biológico está representada por los sólidos suspendidos volátiles en el licor de mezcla, durante el primer mes, se deberá realizar al final de cada semana un análisis de la concentración de sólidos suspendidos volátiles en el reactor.</p>
4. DECANTACIÓN SECUNDARIA	<p>El decantador secundario también denominado clarificador tiene como objetivo principal la separación de la biomasa mediante un proceso de floculación de la materia orgánica.</p> <p>La teoría de operación indica que los sólidos suspendidos provenientes del Reactor Biológico Primario han completado ya una parte del ciclo, es decir las bacterias aeróbicas que colonizaron la materia orgánica han removido ya una parte orgánica, han liberado agua clara y por ende el floculo con mayor peso podrá sedimentarse dentro de</p>

	<p>las tolvas o conos para poder ser reinsertados ya sea al Reactor Biológico Primario o al Digestor de Lodos (L3) para su confinamiento, reducción final y posterior disposición.</p> <p>Todos los días el operador deberá de realizar el siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remover cualquier objeto flotante dentro de las áreas comprendidas en los bafles de entrada, salida o del centro. - Los lodos que se hayan formado en la superficie del Clarificador mediante el uso de un recogedor tipo malla los deberá disolver lentamente. - Deberá de remover las natas, algas o suciedad de las platinas dentadas.
5. DIGESTIÓN DE LODOS	<p>Los lodos tratados excedentes del sistema son enviados al digestor biológico de lodos, este último tanque permite confinar los lodos semiestabilizados provenientes del tanque aireado para que continúen los procesos de biodigestión hasta convertirse en lodos estabilizados (minerales y residuos inorgánicos). Este digestor de lodos permite reducir sustancialmente los lodos que ingresan al sistema pudiendo espaciar las remociones o purgas que pueden ir de 2 a 6 meses.</p>
6. DESHIDRATACIÓN Y SECADO DE LODOS	<p>El lodo extraído de la unidad de digestión es bombeado hacia los lechos de secado que está conformado por tres unidades.</p> <p>El lodo se distribuirá en una losa de hormigón, un sistema especial para el volteo del lodo permite la distribución, granulación, volteo, mezclado y retro mezclado del lodo, así como también el transporte de un extremo a otro. El lodo es secado lo suficiente como para detener la formación de olores de los procesos biológicos, pero sin llegar al punto en que se genere polvo cuando el lodo es sometido a estrés mecánico.</p>
7. DESINFECCIÓN UV	<p>Este proceso es necesario para asegurar la calidad bacteriológica del efluente para condiciones de reusó sin restricciones. Para esto es necesario que el efluente esté libre de sólidos en suspensión, de manera que no se produzca el efecto sombra. Los microorganismos son desactivados por radiación UV en el rango entre 200 y 300 nanómetros (nm), con lo cual se consigue una eficiente destrucción de microorganismos. La desinfección mediante filtro con lámparas de rayos ultravioleta, es un método seguro para la persona que opera ya que no presenta ningún tipo de exposición a estos rayos, ni presenta flamabilidad, ni problemas de explosión.</p> <p>Dentro de las ventajas en el uso y mantenimiento de luz UV se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No genera subproductos - No se necesitan estructuras de contacto; apenas algunos segundos son suficientes para la desinfección - No presenta riesgos al usuario - El mantenimiento es muy simple, pues necesita solamente un reemplazo anual de la lámpara y limpieza del tubo de cuarzo de vez en cuando. Dependiendo de la calidad del agua, la limpieza puede no ser necesaria. <p>Luego de que el agua pase por el proceso de desinfección, se tendrá la descarga final hacia el río Chibunga.</p>
8. MONITOREO (PARÁMETROS DE CONTROL)	<p>Para un correcto control del sistema se sugiere tomar de manera diaria o mínimo semanal los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Potencial de hidrógeno - Oxígeno disuelto - Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) <p>Cabe indicar que las pruebas de control recomendadas se realizan a la entrada de afluente, reactor biológico, clarificador y al final en el efluente de la PTAR.</p> <p>Los parámetros a monitorear son muy similares en todas las etapas del proceso, sin embargo, para el control del efluente se consideran los siguientes parámetros: DBO, ST, Ph, Temperatura, Alkil mercurio, aldehídos, aluminio, arsénico total, nitritos, tensoactivos, fósforo, nitratos, Examen microbiológico, sulfatos, Dicloroetileno, estaño, fluoruros, hierro total, HTP.</p>
9. OPERACIÓN DE RUTINA	
Mantenimiento preventivo mecánico	<p>La operación mecánica se relaciona con el funcionamiento de los equipos tales como bombas, aireadores, válvulas y cañerías.</p>

	<p>Para la operación diaria de la planta es necesario realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar la inspección y verificación del funcionamiento de tableros de control, equipos electromecánicos y elementos hidráulicos de la PTAR. - Realizar inspección de aireadores, verificar que no existan ruidos extraños. - Chequear que el aireador funcione sin vibraciones excesivas y que el flujo del agua y aire sea continuo. - Inspeccionar el cojinete por desgastes, los cojinetes de los motores deben ser lubricados cada tres meses. - Verificar que las bombas trabajen adecuadamente, chequeando que los skimmers absorban correctamente los objetos flotantes que se encuentran en el sedimentador para que sean retornados al reactor orbital. - Es necesario chequear que las válvulas estén en su posición adecuada o si es necesario modificarlas - Limpiar las paredes de los equipos. En el caso del sedimentador la limpieza debe realizarse de manera lenta y sin provocar turbulencia, porque esta podría levantar los lodos sedimentados, contaminando el efluente. - Limpiar la rejilla que se encuentra en el tratamiento primario, eliminando los residuos sólidos acumulados allí, los que serán dispuestos en basureros adecuados. - Limpiar los objetos flotantes que se encuentren tanto en el reactor orbital como en el baffle a la entrada del clarificador, ya sean estos provenientes del sistema (lodos) o externos (hojas, palos, plásticos, etc.) dado que la planta se encuentra a la intemperie. - En caso de cortes de energía eléctrica, se deberá encender nuevamente los equipos de la planta de tratamiento, apenas regrese el suministro eléctrico. Cabe mencionar que la planta de tratamiento puede estar hasta 24horas sin energía eléctrica.
<p>Mantenimiento Operativo</p>	<p>Se deben realizar las siguientes actividades de revisión y mantenimiento preventivo para cada una de las unidades y equipos del sistema de tratamiento como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rejillas. - para la limpieza se utilizarán escobillas para el retiro de los sólidos adheridos y se retirará manualmente todos los sólidos acumulados. - Blowers. - Medir y llevar un registro escrito de la temperatura, corriente y voltaje de los motores de los blowers. Se deberá lubricar los rodamientos, realizar cambios de aceite, así como mantenimiento anual de los equipos (limpieza o cambio de bobina, rodamientos y retenedores) - Tuberías. - Revisar periódicamente las tuberías para evitar taponamientos, en caso de haberlos, se deberá proceder a destapar la tubería, y en caso de no poder destaparla se deberá retirar el tramo obstruido y reemplazarlo por otro. - Reactores. - Se limpiará la geo membrana alrededor del reactor orbital con la ayuda de una manguera de agua a presión; se retirarán los sólidos flotantes con la ayuda de una malla y se deberán efectuar muestreos determinados en el plan de monitoreo. - Skimmers. -Se revisarán diariamente los skimmers para verificar que no estén obstruidos por algún objeto, y para asegurar el correcto funcionamiento de los mismos. - Digestor de Lodos. Se realizarán los ensayos indicados en la sección del Plan de Monitoreo, según las frecuencias <p>El programa de mantenimiento preventivo debe incluir como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buen aseo general y apariencia estética agradable. - Lubricación adecuada de los equipos según las instrucciones y manuales facilitados por proveedores. - Se debe verificar que cada equipo esté funcionando de manera adecuada en la temperatura apropiada. - Mantener un inventario de repuestos y equipos de reemplazo, para evitar interrupciones del servicio durante reparaciones. - Revisión de sistemas eléctricos para evitar sobrecargas o cortocircuitos. <p>El mantenimiento correctivo se da al momento de una falla inesperada del sistema, donde se debe proceder a reparar o sustituir algún equipo del sistema.</p>
<p>Mantenimiento Biológico</p>	<p>Para el correcto funcionamiento de la planta, es necesario mantener y cuidar las características biológicas de ésta, vale decir, es necesario cuidar que las condiciones sean óptimas para el correcto desarrollo de los microorganismos.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el color del líquido de mezcla en el reactor orbital, el cual debe tener un color café chocolate si la planta está trabajando entre el 50% y el 100% de su capacidad. - Chequear que no se produzca el fenómeno de bulking, el cual corresponde al crecimiento de microorganismos filamentosos. - Se debe controlar el pH del reactor orbital, el cual debe fluctuar entre 6,5 y 7,5. - Controlar la temperatura del reactor orbital y del efluente, la cual no debe ser mayor a 30 °C, - Controlar la sedimentabilidad de los lodos activos, mediante el test de sedimentabilidad, ya que este permite determinar si es necesario aumentar o no el retorno de los lodos. - Verificar que la recirculación esté con el caudal adecuado.
10. MANTENIMIENTO OBRAS CIVILES	<p>El mantenimiento de las obras civiles, corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteger las estructuras metálicas para evitar su deterioro por oxidación, en especial en la época de invierno. - Pintar cada año las estructuras, instalaciones y cerramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Una vez al año se deben revisar las estructuras de hormigón, y determinar si necesitan algún tipo de mantenimiento estructural. - Mantener limpias y en buen estado las vías de acceso y de operación del sistema para evitar daños en su estructura. (pasarelas, vías de tránsito de vehículos).
11. DESCARGA DE EFLUENTE	<p>Una vez que el agua residual ha pasado por los diferentes componentes de la PTAR, posteriormente será descargada al Río Chibunga.</p>
12. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS COMUNES Y PELIGROSOS	<p>Para la retención de sólidos a la entrada del afluente se utilizarán rejillas de acero inoxidable, para proteger bombas, válvulas, tuberías y equipos, del taponamiento o interferencia causado por plásticos, papeles, botellas y objetos grandes.</p> <p>Para dicho procedimiento se usará una malla y se dispondrá de los residuos de acuerdo a su procedencia, es decir, los desechos que provienen de la planta serán devueltos a el reactor orbital y los externos deben ser descartados para su recolección junto con la basura. La disposición del material retenido, se la realizará en tachos y será desalojado como basura doméstica, para su traslado al Botadero de basura.</p> <p>Desechos que presenten algunas de las características CRTIB deberán disponerse mediante un gestor ambiental.</p>

Fuente: Diseños Definitivos PTAR Chibunga, EP EMAPAR

9.10.3. ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO

Una vez cumplido el periodo de vida de la planta relacionado con el diseño de la misma se procederá con el planteamiento de otras alternativas para su modificación o potencialización en base a la nuevas tecnologías para tratamientos de aguas residuales, por lo cual no se puede establecer las medidas concretas de cierre, de darse el caso el desmantelamiento de infraestructura se llevará a cabo en base a la presentación del Plan de cierre en conformidad con la normativa que se encuentre vigente para dicha etapa.

En el presente documento como se detallan de manera general las actividades para llevar a cabo esta fase.

Tabla 68. Actividades etapa de cierre

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
DESMONTAJE DE EQUIPOS	Retiro de todas las instalaciones eléctricas, equipos y componentes de la PTAR.
DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	Retiro de estructuras de concreto y otros materiales
MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS	Traslado y disposición final de desechos comunes y en el caso de generarse desechos catalogados como peligrosos estos deberán ser entregados al Gestor ambiental.
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	Los espacios en donde se encontraban ubicados los reactores y digestores serán rellenados con material adecuado de acuerdo a las características del suelo.

9.11. MATERIALES E INSUMOS

Tabla 69. Materiales e insumos del proyecto (fase de construcción)

MATERIALES	DESCRIPCIÓN (CANTIDADES, CARACTERÍSTICAS)
CEMENTO, ARENA, MACADAN	Material que será usado en la mayoría de obras civiles de la PTAR, los materiales como cemento pueden ser adquiridos en distintas casas comerciales (ferreterías), mientras que la arena, macadán y cualquier otro material pétreo el constructor podrá adquirido en las diferentes canteras de la ciudad de Riobamba.
HORMIGON	Según los requisitos para mezclas de hormigón de la NEC-SE-HM, se considera que la categoría de exposición del hormigón para las estructuras hidráulicas de las plantas de tratamiento debe considerarse como "P1, requiere baja permeabilidad" lo que se considera una severidad requerida por estar en contacto con el agua donde se requiere baja permeabilidad.
ACERO	El acero de refuerzo debe ser corrugado, excepto en espirales o acero pretensado, en los cuales se puede utilizar cuando el reglamento así lo permita: conectores para resistir fuerzas de corte, perfiles de acero estructural, o fibras dispersas" (NEC-SE-HM 2015) La resistencia a la fluencia del acero para barras Grado 60 (Latinoamérica) deberá ser igual a 4200 kg/cm ² correspondiente a una deformación unitaria de 0.0035. Las barras de acero corrugado, cumplirán las normas INEN establecidas en la NEC-SE-HM 2015. Acero estructural que cumpla la norma de calidad ASTM-A36
ADOQUIN Y ASFALTO	Materiales para caminerías y vías internas
MATERIALES VARIOS	Se refiere a cables, baldosas, cerámicas, baños, etc., que se utilizan en las obras civiles menores
AGUA	El contenido de agua en cada dosificación del hormigón, será la cantidad mínima necesaria para producir una mezcla plástica, que provea la resistencia especificada, la densidad, uniformidad y trabajabilidad deseadas, compatibles con los métodos de transporte y colocación. El agua utilizada para obras civiles deberá ser adquirida por parte del constructor. El abastecimiento de agua para consumo de igual manera será provisto por parte del constructor para todo el personal que interviene en esta etapa.
COMBUSTIBLES	Son insumos utilizados para el uso de vehículos y maquinarias para el transporte de materiales, compactación y mezcla.
GEOTEXTIL	La Geo membranas de Polietileno será colocada como elemento que garantiza la estanqueidad del reactor. El material es termoplástico semicristal que posee buenas propiedades mecánicas, gran inercia química, aislación eléctrica, apolar, no absorbe humedad, inodoro e inerte fisiológicamente.

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 70. Materiales e insumos del proyecto (fase de operación)

MATERIALES E INSUMOS	DESCRIPCIÓN
Aceites y grasas lubricantes	Estos insumos serán utilizados para la lubricación de las partes mecánicas de los equipos de acuerdo a las especificaciones técnicas.
Cal o álcali	Para ajustar el pH se puede dosificar cal u otro álcali o base para subirlo. Esto se propone en situaciones eventuales.
Cloro	En esta etapa, se hará el seguimiento para establecer cuál será la concentración y forma de aplicación del cloro, en caso de evidenciar la presencia del problema de espumas.
Agua	Se utilizará para las diferentes actividades de limpieza de las instalaciones y uso del personal
Energía eléctrica	Funcionamiento de equipos y todo el sistema de la planta de tratamiento
Reactivos	Se refiere a todas las sustancias que se utilizarán en el laboratorio de la PTAR para el análisis y determinación de los parámetros físicos- químicos- microbiológicos tanto del afluente y efluente que forman parte del monitoreo y control interno de la planta.

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 71. Materiales e insumos del proyecto (fase de cierre)

MATERIALES	DESCRIPCIÓN
Combustibles	Los combustibles son insumos de suma importancia para el uso de vehículos, equipos para el desmantelamiento de las obras civiles
Agua	Su uso se relacionaría con el control del polvo

9.12. INSTALACIONES

Las instalaciones provisionales en la etapa de construcción deben cumplir con los requerimientos establecidos en las especificaciones técnicas de construcción, en la tabla No. 72 se detalla la infraestructura a implementar.

Tabla 72. Instalaciones (fase de construcción)

INSTALACIONES /OBRA	SI	NO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
CAMPAMENTOS	X		Son las construcciones provisionales y obras anexas que el Constructor debe realizar con el fin de proporcionar alojamiento y comodidad para el desarrollo de las actividades de trabajo del personal técnico, administrativo y de trabajadores en general.	En el caso de que el contratista alquile una vivienda que permita contar con las facilidades para la implementación de las diferentes áreas ya no será necesario la construcción de campamentos. El Constructor dispondrá permanentemente en sus campamentos de un local adecuado, dotado de medicinas, muebles y útiles indispensables y personal idóneo para que oportunamente y de una manera eficaz se presten los primeros auxilios en caso de accidentes, de conformidad a las estipulaciones del IESS.
BODEGAS	X		Son las construcciones provisionales que el Constructor debe realizar con el fin de almacenar temporalmente en condiciones seguras los materiales y suministros a ser empleados en la obra.	El Constructor dispondrá de edificaciones necesarias para embodegar temporalmente los materiales y suministros en general. Estas construcciones protegerán los bienes que así lo requieran de los agentes atmosféricos especialmente lluvia y sol y adicionalmente brindarán las seguridades contra ingresos no autorizados y robos.
TRANSPORTE Y BODEGAJE DE MATERIALES Y EQUIPOS	X		Comprende el conjunto de actividades necesarias para transportar desde su origen al sitio de la obra los distintos materiales, equipos y suministros en general, requeridos para el proyecto, pudiendo en algunos casos requerirse de su almacenamiento o bodegaje temporal.	Todos los materiales y equipos deben ser transportados de manera segura, siguiendo las especificaciones de los fabricantes o distribuidores. Con este objeto en general deben ser adecuadamente empacados y rotulados para facilitar su identificación.
ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS	X		Dentro de la obra deberá contarse con un área para el almacenamiento temporal de desechos de acuerdo a sus características	Se deberá cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en la normativa ambiental vigente para el almacenamiento y disposición final de desechos
CAMINOS		X	Existen dos accesos al proyecto por lo cual no será necesario la apertura de caminos	

En la etapa de operación como se detalló en el ítem correspondiente a las instalaciones se contará con varias áreas destinadas a cada una de las actividades que desarrollará el personal dentro de la PTAR, las cuales contarán con su debida identificación.

9.13. MAQUINARIA, EQUIPOS Y MATERIALES

El proyecto de implantación de la PTAR en sus etapas requerirá de los siguientes equipos, maquinarias y herramientas:

Tabla 73. Equipos, Maquinaria y herramientas del proyecto (fase de construcción)

Retroexcavadoras	Amoladoras y cortadoras
Volquetas	Compactadoras
Motoniveladora	Equipos de suelda y pintura
Tanquero	Compresor
Tractor oruga	Concreteira
Cargadora	Vibrador, tecles, andamios
Excavadora de oruga	Equipos de topografía
Rodillos	Herramientas menores

Tabla 74. Equipos y herramientas del proyecto (fase de operación)

Equipos	DESCRIPCIÓN
Compuertas de acero inoxidable	Las compuertas son dispositivos hidráulico-mecánicas destinadas a regular el paso de agua en los canales de ingreso a la planta de tratamiento.
Bomba centrífuga para retorno de lodos a reactor	Este sistema de bombeo está compuesto por bombas centrífugas diseñadas para manejar aguas servidas con alto contenido de sólidos que salen del fondo del clarificador, y son recirculados hacia el reactor, se conectan firmemente a la tubería mediante una conexión de descarga estacionaria y guiadas por uno o dos tubos guía que se extienden desde la conexión de descarga hasta las guías superiores ubicadas en la parte superior de la estación.
Bomba Centrífuga para conducción de lodos a deshidrator	Este sistema de bombeo está compuesto por bombas centrífugas diseñadas para manejar aguas servidas con alto contenido de sólidos que salen del fondo del clarificador, y son recirculados hacia el reactor, se conectan firmemente a la tubería mediante una conexión de descarga estacionaria y guiadas por uno o dos tubos guía que se extienden desde la conexión de descarga hasta las guías superiores ubicadas en la parte superior de la estación.
Bomba sumergible	Este sistema de bombeo está compuesto por bombas electro sumergibles diseñadas para manejar aguas servidas con alto contenido de sólidos; que llegan a un pozo y del cual se recircula hacia el reactor, se conectan firmemente a la tubería mediante una conexión de descarga estacionaria y guiadas por uno o dos tubos guía que se extienden desde la conexión de descarga hasta las guías superiores ubicadas en la parte superior de la estación.
Sistema de circulación, hidroneumático, tuberías y accesorios	El sistema hidroneumático proporcionara un suministro de líquido constante y una presión uniforme en todas las salidas de agua, necesario para la limpieza de las áreas externas, y descargas de los baños y urinarios
Dosificadores de aire para reactor	El Aireador introduce bajo la superficie del agua el aire aspirado de la atmosfera produciendo un flujo encadenado de mezcla direccionada por la localización de los equipos. El Aireador consta de un motor eléctrico ubicado fuera de la superficie del agua.
Clasificador y lavador de arenas tipo Coanda	El contratista proveerá, instalará y colocará en condiciones satisfactorias de operación, una lavadora de arenas para remover, lavar y transportar partículas de arenas antes de descargar el material en un contenedor,
Reja automática para sólidos medios y gruesos	La reja automática para la extracción de sólidos medios y gruesos se lleva a cabo en un solo equipo, que a la vez es auto limpiante, para un caudal de 505 l/s.
Reja Automática para sólidos finos	La reja automática para la extracción de sólidos finos se lleva a cabo en un solo equipo, que a la vez es auto limpiante, para un caudal de 505 l/s.
Sistema de recolección de lodos para clarificadores circulares y pasarelas	Esta unidad está diseñada con el sistema de motoreductor central. Las aguas provenientes de los reactores pasarán por los clarificadores donde se separarán los lodos sedimentables y las aguas claras.
Equipo de desinfección de rayos uv4	Estas especificaciones definen el sistema de desinfección del efluente secundario con rayos ultravioleta. Este proceso es necesario para asegurar la calidad bacteriológica del efluente para condiciones de reuso sin restricciones. Para esto es necesario que el efluente esté libre de sólidos en suspensión, de manera que no se produzca el efecto sombra. Los microorganismos son desactivados por radiación UV en el rango entre 200 y 300 nanómetros (nm), con lo cual se consigue una eficiente destrucción de microorganismos.

Secador solar de lodos	<p>El principio básico del sistema del secado solar de lodos consiste en un invernadero utilizando la radiación solar incidental y el viento generado artificialmente para evaporar el agua contenida en el lodo. El lodo se distribuirá en una losa de hormigón, un sistema especial para el volteo del lodo permite la distribución, granulación, volteo, mezclado y retro mezclado del lodo, así como también el transporte de un extremo a otro.</p> <p>Este principio permite la operación continua del sistema de tal manera que la cama de secado depositada en el invernadero permanece constante. Debido a las características especiales del sistema de volteo, el lecho desarrolla una superficie ondulada que permite mejor evaporación al incrementar la interface de transferencia de masa. La función de retro mezclado, permite que se genere una cama de lodo porosa y levemente húmeda, que no produce problemas de olor ni polvo. El lodo es secado lo suficiente como para detener la formación de olores producto de los procesos biológicos, pero sin llegar al punto en que se genera polvo cuando el lodo es sometido a estrés mecánico.</p>
Deshidratador de lodos tipo filtro banda	El lodo extraído de la unidad de digestión es bombeado hacia la cámara de compactación al interior del filtro banda. Un sistema de alimentación transporta continuamente el lodo a través de las bandas, hacia la zona de prensado.
Equipo de control de olores	Esta sección consiste en suministrar un Sistema completo de filtro Biopercolador para control de olores, comprendido de 2 torres Biopercolador filtro vertical PRFV, medio de soporte para el filtro Biopercolador, ventilador de PRFV, sistema de irrigación con función permanente de recirculación, tuberías para interconectar los tanques Biopercolador y los ventiladores, un sistema de adición de nutriente, instrumentación, control de fluidos, y panel de control como especificado para operar correctamente y monitorear el sistema biofiltro
Dosificadores de aire para clarificadores	El Blower tipo LOBE es una bomba sopladora / succionadora con dos lóbulos rotatorios. El aire atmosférico es impulsado por una tubería que posee unos difusores tipo hongo al final del recorrido, por donde se descargara el aire dentro de la superficie del agua, promoviendo de esta forma el mezclado y la aireación necesaria. Dos figuras tipo ocho, especialmente diseñadas, trabajan conjuntamente girando en direcciones opuestas, para transferir un volumen constante de aire desde la primera producción hasta el último punto de descarga.
Equipo de desarenación tipo vortex	Lo desarenadores tipo VORTEX son unidades de eliminación de arena mediante un sistema de vórtice; cada unidad debe ser adecuada para eliminar la arena de las aguas residuales crudas y filtradas. La arena sedimentada de la parte inferior de la unidad se eliminará como lodo utilizando una bomba interna de extracción; esta arena es transportada al clasificador y lavador de arena.
Prensa de lavado y limpieza	El contratista suministrara, instalara y ubicara en condiciones satisfactorias de operación una (1) lavadora y prensadora de desbastados para el lavado, deshidratación y compactación, y el transporte del material tamizado desde un tamiz y descarga en bolsas, La prensa con lavado lleva a cabo un proceso de lavado intenso de la materia soluble (heces) adheridas al residuo de desbaste, a continuación, el residuo se deshidrata, compacta y se descarga en un contenedor. Todo ello con un solo equipo.
HERRAMIENTAS	DESCRIPCIÓN
Manuales	La cuales serán utilizadas para la revisión y mantenimiento de los equipos

Fuente: Especificaciones técnicas Equipamiento

Elaborado: Equipo consultor

Tabla 75. Equipos, Maquinaria y herramientas del proyecto (fase de cierre)

Maquinaria o equipos	DESCRIPCIÓN
Retroexcavadora	Utilizada para la demolición y transportar los materiales restantes a otro lugar.
Volquetas	Traslado de materiales
Herramientas manuales	Desmontaje de equipos

10. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Con la finalidad de efectuar la comparación técnica-económica de las alternativas, se plantearon dos propuestas de ejecución a ser consideradas para la implementación de la planta que dará tratamiento al 94.3% de las aguas residuales de la ciudad de Riobamba, las cuales se resumen a continuación, también se incluye una pequeña descripción de la tercera opción que es la no ejecución.

10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

10.1.1. ALTERNATIVA 1: SISTEMA DE TRATAMIENTO REACTOR DE FLUJO ORBITAL

- **Tipo de Tratamiento**

Reactor de flujo orbital, compuesto por una unidad de pretratamiento; luego de un sistema de 3 reactores de flujo orbital, 3 decantadores secundarios, 2 digestores de lodos, un sistema de desinfección con rayos UV, y un sistema de secado de lodos.

La alternativa seleccionada se encuentra integrada por zonas de recolección totalmente definidas por las áreas tributarias de sus respectivos colectores principales; cada colector mediante unidades derivadoras de caudal orienta las aguas residuales a los interceptores y emisarios.

El tratamiento de las aguas residuales se lleva a cabo en las siguientes etapas:

- Tratamiento preliminar o pretratamiento: consiste en eliminar los sólidos gruesos y sólidos sedimentables presentes en las aguas residuales mediante rejas, cribas y con decantadores.
- Tratamiento primario: remoción de la materia orgánica en suspensión mediante sedimentación.
- Tratamiento secundario: reducción de la cantidad de materia orgánica por la acción de bacterias; una vez que la materia orgánica ha sido estabilizada es conducida al proceso de decantación secundaria en donde se separan los fangos del agua; los fangos a su vez son recirculados hacia el reactor y digestor, en cambio el agua clarificada es recogida en la parte superior del decantador y conducida hacia la descarga.
- Finalmente el efluente pasa al tratamiento terciario, el cual se usa para eliminar los Coliformes fecales, mediante un sistema de desinfección tipo filtro UV.

Gráfico 39. Sistema de tratamiento Sistema de flujo orbital



Fuente: Diseños Definitos PTAR Chibunga, EP EMAPAR

La aireación artificial es el elemento que promoverá el desarrollo acelerado de los microorganismos presentes de manera natural en las aguas residuales a tratar. De esta forma a mayor cantidad de bacterias, mayor tratamiento de la materia orgánica debido a los completos procesos de colonización de las mismas.

El mezclado es otro elemento indispensable en el correcto desempeño de un sistema de tratamiento de este tipo, particular que será considerado para lograr este objetivo y, dotar de las condiciones necesarias a cada una de las unidades donde se aplicará la aireación.

Contando con los procesos de aireación y mezclado que se darán en las tres unidades del sistema propuesto se incluyen también los Clarificadores, o decantadores secundarios, elementos donde se separan las aguas claras (tratadas) de los sólidos, los que a su vez serán reinsertados conducidos hacia el digestor y recirculados al reactor de tal forma de garantizar la concentración del licor mezcla.

Finalmente, mediante un proceso de rayos UV se procede con la desinfección del agua para ser descargada al río Chibunga.

- **Ubicación**

Para la implantación de la Alternativa 1 se consideró el sector denominado Pantús, en la comunidad La Inmaculada, parroquia San Luis, cantón Riobamba, cuya extensión es de 6,92029 ha., la zona escogida para la implantación del proyecto corresponde a una zona plana, las gradientes transversales del terreno son bajas, la ruta de las líneas sigue la gradiente natural del terreno, es un sector intervenido por actividades agrícolas y ganaderas, consecuentemente se tendría características favorables para la construcción e instalación de las obras.

Se debe considerar que, el sitio escogido para la implantación de la Alternativa 1, por su altimetría y topografía, permite que los sistemas de alcantarillado o recolección Chibunga y Chambo puedan conducir sus aguas hasta este lugar, sin necesidad de sistemas de bombeo, por medio del Interceptor Chibunga y el Emisario Chambo.

La implantación del proyecto en esta área permitiría:

- La reutilización total de los colectores y estructuras existentes.
- Todo el sistema de Riobamba funcionaría como un sistema de alcantarillado combinado.
- Los caudales pluviales serían descargados lo más próximo posible a los cuerpos receptores.
- Los colectores principales transportarían el caudal sanitario (máximo) más el caudal de infiltración.
- El caudal de tiempo seco al final de cada sub-cuenca sería derivado mediante una cámara separadora de caudal y luego mediante los interceptores y emisarios llegarían al sitio de la planta de tratamiento.
- Las aguas de lluvia (como excedente del volumen de agua sanitaria) serían descargadas directamente a los cuerpos receptores, obviamente con concentraciones tanto de carga orgánica como bacteriana muy diluidas.

- **Consideraciones sociales, económica y cultural**

Considerando el sistema de tratamiento de la Alternativa 1, tiene una tecnología compacta que ocupa el mínimo espacio posible, no consume energía y produce menor cantidad de lodos no se requeriría una extensión amplia de terreno, por cuanto para su funcionamiento solo se implementaría tres líneas de tratamiento, utilizando 6,92029 ha, de terreno, lo que conlleva a que exista un número menor de afectados (23 propietarios) dentro del área de influencia directa, debido al cambio de uso de suelo, afectaciones ambientales, así como por procesos de expropiación.

En relación al aspecto económico, para la construcción del sistema de tratamiento y demás obras civiles que forman parte de la Alternativa 1 se requerirá un presupuesto de 21.579.687,46 dólares.

Con respecto al componente cultural el diseño de la Alternativa 1 ha sido realizado de tal forma que su implantación no afecte a bienes patrimoniales, arqueológicos y/o paleontológicos

10.1.2. ALTERNATIVA 2: SISTEMA REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE EN MANTO DE LODO

- **Tipo de Tratamiento**

Esta alternativa varía en relación con la anterior, ya que para la utilización de los lechos bacterianos es necesario la implementación de un decantador primario, debido a que este tipo de unidad solo trata DBO soluble; por lo tanto, en necesario la implementación de un decantador.

El tratamiento del agua residual mediante un sistema anaerobio con lagunas de bajo calado; se fundamenta en la evaluación del sistema existente, la configuración del medio y las perspectivas de crecimiento de la ciudad.

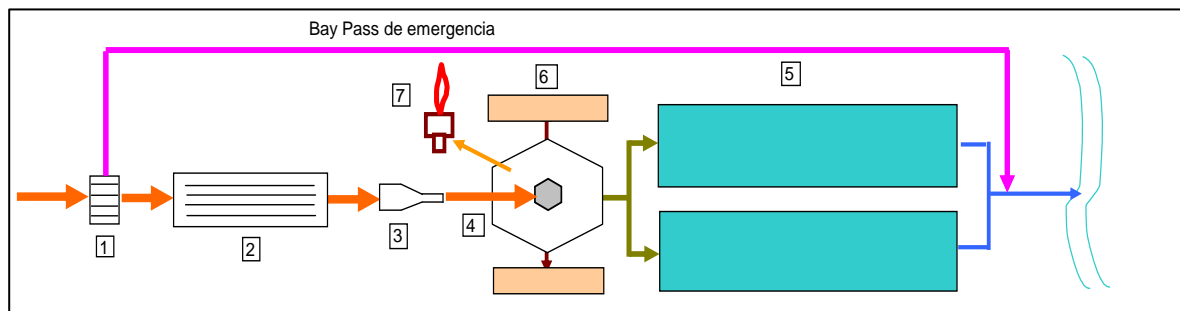
El tratamiento mediante el sistema anaerobio incluye las siguientes unidades:

- Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente en Manto de Lodo
- Laguna de Maduración o/e Infiltración rápida
- Manejo de lodos
- Manejo del biogas

La deshidratación del lodo en el reactor anaerobio se realiza de manera natural y acelerada (invernadero) y sin consumo de energía, se puede optar por deshidratación mecánica, para lo cual se puede utilizar centrifuga de eje horizontal o filtro de vacío, este sistema requiere de energía para su operación.

Este reactor tiene una eficiencia de remoción de la carga orgánica en torno al 70%. Cabe destacar que este reactor no requiere energía para su operación y tiene una baja producción de lodo; el biogas generado en el reactor puede ser aprovechado.

Gráfico 40. Reactor Anaerobio de flujo ascendente en manto de lodo



Fuente: Plan Maestro de alcantarillado y agua potable

El efluente del reactor anaerobio requiere de un post tratamiento para eliminar fundamentalmente el exceso de organismos patógenos, lo que se puede conseguir mediante lagunas de maduración de bajo calado o infiltración rápida en el suelo, para cualquiera de los dos casos requiere un área alrededor de 17 ha.

El reactor anaerobio tiene la ventaja de generar una mínima cantidad de lodo, el manejo de lodos será sencillo, para ello será necesaria un área cubierta con una estructura tipo invernadero.

El biogás generado en el reactor será conducido sea para una utilización directa o a una chimenea para su combustión.

- **Ubicación**

Para la implantación de la Alternativa 2 se consideró el mismo sector denominado Pantús, en la comunidad La Inmaculada, parroquia San Luis, cantón Riobamba, cuya extensión abarcaría un total de 26 ha., la zona escogida para la implantación del proyecto corresponde a una zona plana, las gradientes transversales del terreno son

bajas, la ruta de las líneas sigue la gradiente natural del terreno, es un sector intervenido por actividades agrícolas y ganaderas, no obstante, el área requerida para la implementación de la Alternativa 2 supera en un 375% más que el área requerida en la Alternativa 1.

- **Consideraciones sociales, económica y cultural**

Considerando el sistema de tratamiento para la Alternativa 2 tiene procesos y obras adicionales, requeriría una extensión más amplia de terreno, por cuanto para su funcionamiento se implementaría otro tipo de tecnología, utilizando 26 ha, de terreno, lo que conlleva a que exista un mayor número de afectados dentro del área de influencia directa, debido al cambio de uso de suelo, afectaciones ambientales, así como por procesos de expropiación.

En relación al aspecto económico, para la construcción del sistema de tratamiento y demás obras civiles que forman parte de la Alternativa 2 de acuerdo a la Viabilidad Técnica emitida en el año 2010, la alternativa 2 requeriría de un presupuesto de 5.281.153,92 dólares sin IVA y sin imprevistos.

Con respecto al componente cultural el diseño de la Alternativa 2 comprometería el Área de protección emergente paleontológica denominada CHALAN, pudiendo afectar su implantación a bienes arqueológicos, paleontológicos y patrimoniales.

10.1.3. ALTERNATIVA 3: NO IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

La no ejecución del proyecto considerada como Alternativa 3, implicaría que las aguas residuales de la ciudad de Riobamba no reciban tratamiento, las mismas que continuarían descargándose de manera directa al cuerpo receptor (Río Chibunga), lo que conllevaría al aumento de la carga contaminante en el recurso hídrico; cabe destacar que el crecimiento poblacional es una variable directamente relacionada con este aspecto, ya que a mayor población mayor generación de aguas residuales que serían descargadas al río en mención.

Para el análisis de la alternativa 3, si no se ejecutará el proyecto podemos tomar como referencia el monitoreo de agua realizado para el presente estudio en el cual se puede establecer que parámetros como el DQO5, DBO, Coliformes fecales actualmente se encuentran fuera del límite permisible establecido en la normativa ambiental vigente; que sin descartar otras fuentes podemos decir que los valores obtenidos se deben a las descargas de aguas residuales sin tratamiento.

Con respecto al componente social la no ejecución del proyecto se relaciona con el uso actual del suelo, en el cual se desarrollan en su mayoría actividades agrícolas, sin embargo, el contar con un proyecto de saneamiento beneficia a toda una ciudad y su población; y sin lugar a duda a la calidad del recurso hídrico, además de generar fuentes de trabajo que podrían ser ocupadas por pobladores del sector.

10.2. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

En relación a la información recabada del estudio definitivos de la PTAR en la Tabla No. 76 se realiza un resumen de los principales aspectos de las alternativas propuestas considerando los componentes fundamentales.

Tabla 76. Resumen alternativas aspectos técnicos

Alternativas	Criterios comparativos		
	Técnico/ambiental	Físico	Social
Alternativa 1	<p>Sistema de tratamiento aerobio, menor producción de gases y olores.</p> <p>Área de implantación PTAR 6.92029 ha (3 reactores)</p> <p>Caudal 642.06 l/s</p>	<p>Zonas intervenidas con presencia de casas, zonas con cultivos de subsistencia, vegetación arbustiva, matorrales y árboles esporádicos principalmente de eucalipto.</p>	<p>23 propietarios identificados que deberán entrar en negociación de predios.</p> <p>Uso del suelo en el AID es agrícola principalmente de sembríos de ciclo corto.</p>

	Población servida 285,361 habitantes hasta el año 2040 Mayor costo económico		Menor afectación en las actividades de riego presentes en la zona
Alternativa 2	Sistema de tratamiento anaerobio, producción de biogás. Área de implantación PTAR 26 ha. Caudal 642.06 l/s Población servida 285,361 habitantes hasta el año 2040 Menor costo económico	Mayor área de intervención, mayor número de especies de flora y fauna que pueden ser afectados.	No se cuenta con un número definido de propietarios, ya que existen varios terrenos que han sido parcelados. Incremento en el AID, mayor afectación en los tramos o en las longitudes de las acequias presentes en la zona.
Alternativa 3	No construcción de la PTAR	No remoción de ningún tipo de vegetación o migración de especies.	No interferencia socio- económica

10.3. COSTOS ALTERNATIVAS

La evaluación económica tiene como finalidad el identificar y medir apropiadamente los impactos de tipo económico, todo proceso de decisión de realizar el proyecto conlleva la necesidad de maximizar la diferencia entre los beneficios y los costos.

La información recogida de los beneficios permite determinar si la solución planteada realmente constituye una óptima solución a través de observar si éstos son superiores a los costos económicos, para la determinación de los beneficios, en los casos de bienes no comerciables tales como agua potable y saneamiento, quienes los ofertan son las instituciones públicas, para lo cual se utiliza métodos de cálculo aplicados a nivel internacional en los cuales se determina como se mencionó el costo-beneficio.

Tabla 77. Resumen costos alternativas

ALTERNATIVAS	COSTO DE CONSTRUCCIÓN (dólares)	COSTO ANUAL DEL PERSONAL PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (dólares)	COSTO ANUAL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS (2042) (dólares)	COSTO PROMEDIO POR M3 DE AGUA TRATADA (dólares)
ALTERNATIVA 1	21.579.687,46	133.230,00	323.288,00	0.074
ALTERNATIVA 2	5.281.153,92	0 *	0*	0*
ALTERNATIVA 3	0	0	0	0

* Los valores no fueron analizados ya que fue una alternativa a no ser ejecutada.

Las dos alternativas son procesos similares con métodos de depuración biológicos, sin embargo, con base a los datos obtenidos en las tablas resúmenes de costos de los Diseños definitivos de la PTAR se observa que la alternativa con menor costo económico es la Alternativa 2, cabe indicar que efectivamente en el tema económico la actual alternativa 1 es mucha más costosa pero ésta compensa el costo a largo plazo, puesto que se tendrá una eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales y menor afectación social, adicionalmente la Alternativa 1 implementa el manejo de residuos sólidos como son los lodos.

11. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA O DE GESTIÓN Y ÁREAS SENSIBLES

El área de influencia es comprendida como el área espacial que puede ser afectada por la implantación de un nuevo proyecto o a su vez por las actividades generadas en la etapa de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono.

Para la determinación del área de influencia y áreas sensibles se consideran los efectos a los cuales estarán expuestos los distintos componentes ambientales en todas las etapas del proyecto y que pueden catalogarse

como positivos o negativos. Esta delimitación está basada en la experticia del equipo consultor que participó en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Para la determinación del Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII) se tomaron consideración los siguientes aspectos:

Componente Físico:

- Superficie de Intervención y actividades del proyecto
- Impacto sobre el agua, suelo, aire y uso del suelo por la ejecución de las actividades
- Riesgos a la salud e integridad física de las personas en las diferentes etapas del proyecto.

Componente Biótico:

- Impacto sobre la flora y fauna en el área de implantación.

Componente Social:

- Terrenos privados que se verán afectados por la implantación del proyecto.
- Habitantes del sector que pueden sentirse afectados por las actividades del proyecto.

11.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área de influencia está comprendida dentro del área de gestión, es la unidad espacial donde se manifiestan de manera evidente los impactos socio ambientales, durante la ejecución del proyecto, obra o actividad. (MAE-2015).

Se ha considerado para la delimitación del AID el espacio físico de 6.92029 ha., esta área corresponde al sitio mismo de la implantación de la PTAR en donde se desarrollan la mayor parte de actividades tanto en la etapa de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono; también se considera el camino de acceso y sobre todo el recurso hídrico que es el cuerpo receptor de las aguas tratadas, en estos componentes o unidades espaciales son en los cuales se pueden presentar de manera evidente las afectaciones sobre los medios abióticos y bióticos.

En cuanto a las afectaciones de carácter socio-económico, existen pobladores e infraestructura que puedan verse comprometidos o afectados de forma directa por la implantación del proyecto, por lo cual dentro de esta área también se tomaron en cuenta los espacios colindantes, es por ello que se toma una extensión adicional de 120 m a la redonda del AID de implantación del proyecto. Ver Mapa No. 13.

Tabla 78. Áreas de influencia directa

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA
El área de influencia directa para el medio físico de la PTAR está dada por el área que ocupa el proyecto es decir 6.92029 ha, el camino de acceso y el recurso hídrico debido a que, al analizar las actividades que se van ejecutar en todas las etapas del proyecto estos componentes o áreas espaciales son en las cuales se puede identificar una posible una afectación local.
En etapa de construcción uno de los factores con mayor afectación posiblemente es el suelo por las actividades de excavación en el área de implantación del proyecto y por todo el emplazamiento de las obras civiles, así como el cambio de uso de suelo.
Con respecto al recurso hídrico en la etapa de construcción, por una parte, se estima que el Río Chibunga, principal cuerpo hídrico del AID no se verá afectado ya que las actividades serán ejecutadas a una distancia prudencial y no existirán ningún tipo de descarga; sin embargo, respecto a la existencia de la acequia existente en el área de implantación del proyecto se verá comprometido por las obras civiles a construir, por lo cual se ha planteado la ejecución de la variante del cauce con el fin de evitar afectaciones al mismo.
En la etapa de operación se puede indicar que, aunque la PTAR está diseñada para tratar las aguas residuales puede darse el caso de que los efluentes no cumplan con los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente por un mal funcionamiento, por lo cual se debe tomar en consideración este aspecto.

El aire puede ser afectado por las emisiones generadas por la maquinaria y material particulado en la etapa de construcción, mientras que en operación se tomará en consideración posibles olores generados en el tratamiento de las aguas residuales.

El ruido y vibraciones será una afectación temporal en la etapa de construcción por el uso de maquinaria pesada y el transporte de materiales, mientras que en operación se estima que la afectación será despreciable ya que los equipos a instalarse no generaran ruidos considerables, sin embargo, este aspecto deberá considerarse dentro del seguimiento ambiental a través de los monitoreos ambientales respectivos.

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIÓTICA

El AID para el componente flora se enmarca en el desbroce de la cobertura vegetal arbórea y arbustiva que se originará únicamente en las actividades constructivas de la PTAR, esta vegetación se encuentra repartida esporádicamente en los bordes de los terrenos de uso agrícola y zonas planas cerca del cuerpo de agua (Río Chibunga). Por esta razón solo se considera el área de construcción de la PTAR que corresponde a 6.92029 ha.

El AID de la fauna corresponde al área de implantación del proyecto, que en su mayoría se encuentra intervenida por actividades agrícola y la fauna registrada está asociada a este tipo de hábitat. Este tipo de fauna presenta una sensibilidad baja debido a la tolerancia y a la adaptabilidad que presentan de acuerdo al levantamiento de información realizada.

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL (AIDS)

El Área Social de Influencia Directa (ASID) es el espacio social resultado de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implanta el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios).

La identificación de los elementos individuales del ASID se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el ASID se realiza en función de establecer acciones de compensación.

11.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El AII está definida como el territorio en donde los impactos ambientales trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir la zona externa del AID y se extiende hasta donde se estima se puedan presentar algún tipo de impacto ambiental, en este caso se ha considerado 150 metros a la redonda de radio a partir del perímetro del Radio No.1.

En el AII se identificaron viviendas, sembríos cercanos al área de implantación del proyecto, también se ha tomado en consideración la carretera de acceso a la PTAR por la afectación que pueda generarse al aire por la presencia de polvo por las actividades del transporte del material en construcción. Ver Mapa No. 13.

Tabla 79. Área de influencia indirecta

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA FÍSICA
El AII del proyecto considera a los componentes del ambiente que potencialmente podrían ser alterados por las actividades complementarias del proyecto, principalmente por los efectos generados en las actividades de construcción de las instalaciones y transporte del material al generar polvo y que este sea disperso por el viento.
En etapa de operación el área de influencia está ligada básicamente a la generación de olores por el funcionamiento de la PTAR.
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA
Como el área es altamente intervenida se ha definido un AII para flora y fauna terrestre de 50 m, alrededor del AID ya que no existen especies de interés.
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL
En el caso del ASII se levantó fichas de campo a todas las viviendas que se encuentran en las afueras del Radio No. 1, en las dos vías de acceso al proyecto, o sea todo lo correspondiente al Radio No. 2. Dentro de los actores sociales del ASII, también se identificó a los actores institucionales del ASII, lo cual implica a actores que se encuentran fuera del Radio No. 2

11.3. DETERMINACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES

Para su determinación se ha utilizado el concepto de la “sensibilidad ambiental” la cual se define como la mayor o menor capacidad de un sistema natural o social, para asimilar la acción de agentes externos sobre alguna de sus partes, sin que se produzcan cambios en la estructura o las propiedades de esas partes, de una magnitud tal que las alteren significativamente en comparación con su estado original. (Conesa, 1997)

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad, dependerá de las condiciones o estado de situación del área donde se va a desarrollar o se desarrolla un proyecto.

Para el medio físico, la sensibilidad se manifiesta por la presencia de características de importancia, en especial relacionadas con el componente agua. Así, la presencia de drenajes es usualmente considerada como signo de sensibilidad, ya que son precisamente los cuerpos de agua los que podrían sufrir algún tipo de impacto como producto de las actividades.

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, presenten condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables ante los posibles impactos generados por las actividades que se ejecutarán o ejecutan en un proyecto.

En el campo social, la sensibilidad ambiental está definida por la presencia de culturas, etnias o grados de organización económica, política y cultural, que en un determinado momento pudieran sufrir algún efecto por el desarrollo de las actividades de un proyecto.

11.3.1. METODOLOGÍA

Existen diferentes criterios para calificar la sensibilidad ambiental, sin embargo, puede partirse de una escala inversa de tres rangos, como se detalla a continuación:

Tabla 80. Criterios de Categorías de sensibilidad

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
ALTA	Cuando el sistema tiene poca capacidad para asimilar los cambios introducidos en sus componentes por la acción de un proyecto o actividad, aún si esta acción tiene una magnitud menor.
MEDIA	El sistema tiene una capacidad moderada para asimilar las acciones propuestas sobre sus componentes; puede decirse que las respuestas de esos componentes son proporcionales a la magnitud de la acción de tales proyectos.
BAJA	Cuando la acción de un proyecto o actividad, aún si tiene una magnitud considerable, produce cambios menores en la estructura o propiedades del componente sobre el cual actúa.

Elaborado por: Equipo Consultor

Adicionalmente como soporte para la determinación de la sensibilidad se toma en consideración el certificado de intersección emitido para el proyecto el cual NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en base a este pronunciamiento se procede a analizar la sensibilidad de los componentes ambientales.

Tabla 81. Componentes ambientales considerados

FACTOR	CRITERIO	SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
COMPONENTES FÍSICOS			
Agua	- Calidad de agua	Baja	Se considera una sensibilidad baja para el recurso hídrico ya que es el receptor de descargas de la PTAR, éstas al pasar por un tratamiento ya no serán descargadas de manera directa lo que contribuirá al mejoramiento de la calidad del Río Chibunga.

Suelo	- Geológicos, geomorfológicos	Baja	Para el suelo se tiene una sensibilidad baja, debido a que el área a utilizar tiene un límite geográfico definido, la zona no presenta riesgos de deslizamientos o de inundaciones.
Aire	- Calidad de aire	Baja	Para el elemento aire se define una sensibilidad baja, tomando en consideración que el proyecto se desarrollará en un área intervenida y que las actividades de construcción serán temporales. En lo posterior la operación de la PTAR, se llevará a cabo cumpliendo con los procedimientos de manejo y mantenimiento por lo cual se prevé que no exista presencia de malos olores.

FACTOR	CRITERIO	SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
COMPONENTES BIÓTICOS			
Flora y Fauna	- Estado de conservación de las áreas - Presencia de especies	Baja	El área de implantación del proyecto se encuentra en un área rural intervenida, donde la flora y fauna presentan especies de bajo interés. Se identificaron únicamente vegetación sin valor ecológico, en el sector de implantación del proyecto está ocupada por especies agrícolas y cultivo de pastos de poca importancia ecológica.

FACTOR	CRITERIO	SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS			
Socio Económico	- Economía y salud	Media	El proyecto alterará las condiciones actuales del sector, sobre todo por el cambio del uso de suelo, lo que conlleva también al cambio de hábitos y costumbres en la población asentada en el área de implantación del proyecto. Existe preocupación de los moradores por el proyecto, debido a que no están familiarizados con plantas de tratamiento, por lo que se piensa que podría ocasionar afectaciones a la salud por la presencia de malos olores y posibles vectores, lo cual podría ocasionar conflictos con los actores locales. En base a lo expuesto se califica como sensibilidad media. Por otro lado, para el desarrollo del proyecto se requerirá de mano de obra, por consiguiente, se crearán nuevas fuentes de empleo que mejorarán la economía de la zona.

12. INVENTARIO FORESTAL

No aplica la realización de un inventario de recursos forestales, debido a que la zona en la que se asienta la actividad es un área antrópica intervenida.

En el estudio de flora se registró un valor bajo de riqueza, misma que se encuentra conformada por especies de características ecológicas comunes y capaces de adaptarse a perturbaciones antrópicas. En toda el área de estudio se presentaron varios tipos de vegetación: de tipo herbáceo como pastizal, vegetación arbustiva y arbórea mínima

13. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES POR PARTE DEL PROYECTO

Dentro de la demanda de recursos naturales que demanda la implantación de la PTAR se establece el siguiente detalle de los componentes.

13.1. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

La actividad del proyecto de la PTAR Chibunga está vinculada específicamente a la utilización del cuerpo hídrico presente en la zona, no desde un punto de concesión sino desde el punto de vista de saneamiento, ya que el Río Chibunga será el cuerpo receptor de las aguas residuales que serán evacuadas una vez que pasen por el sistema de tratamiento del mencionado proyecto, como se encuentra detallado en el ítem No. 9 que corresponde a la descripción del proyecto.

Por otro lado, se debe aclarar que en ninguna de las etapas del proyecto se contempla la captación de agua provenientes de fuentes subterráneas que han sido identificadas en la zona por lo cual no se requiere solicitar una concesión. El agua para la etapa de construcción será adquirida por el constructor a través de tanqueros para lo cual se contará con los medios de verificación correspondientes. Si para la construcción, el contratista decide instalar campamentos para el personal del proyecto, el abastecimiento de agua potable se hará mediante tanques cisternas y botellones de agua para el consumo humano.

Para la etapa de operación el consumo de agua se lo realizará a través de la red de agua potable que se implementará en la zona como un proyecto independiente que tiene previsto la EP EMAPAR.

13.2. APROVECHAMIENTO FORESTAL

Como se mencionó en el numeral No. 12 que hace referencia al inventario forestal, en el cual se indicó que no será necesario el aprovechamiento de recursos forestales, debido a que el área de implantación está situada en una zona intervenida en la cual existe poca presencia de cobertura vegetal.

13.3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales pétreos utilizados para la construcción de la PTAR serán responsabilidad del constructor, los mismos que serán adquiridos en canteras autorizadas.

14. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Uno de los propósitos principales de la evaluación de impacto ambiental es el de identificar y evaluar las modificaciones que se pueden presentar en el ambiente por causa de las acciones u obras de un proyecto o sea los impactos ambientales. (Arboleda,2008)

En este contexto, en el presente estudio a través de la selección de la metodología y de la aplicación de un procedimiento ordenado se pretende construir un escenario lo más real posible del ambiente determinando las causas y sus posibles efectos por la ejecución del proyecto, lo que permitirá valorar la significancia de las posibles modificaciones y realizar un análisis de resultados que permitirá el planteamiento de las medidas necesarias o acciones más viables que garanticen la protección de los componentes ambientales.

Considerando que el impacto ambiental es el cambio benéfico o perjudicial que se ocasiona en las condiciones ambientales por efecto de una obra, proyecto o actividad; como primer paso se procedió a la aplicación de una matriz de interrelación entre las acciones que pueden producir un impacto que se desarrollaran en las diferentes etapas del proyecto y los factores ambientales representativos; posterior a ello se realizó su valoración mediante la utilización de una escala establecida en la metodología escogida.

14.1. METODOLOGÍA

En respuesta a la forma como se ejecuta o realiza la acción que produce el impacto y de acuerdo con las condiciones del factor ambiental que está siendo afectado por dicha acción, se generan características especiales en los impactos, que le establecen atributos particulares a cada uno de ellos, en este contexto se presenta el detalle de las características que se utilizarán dentro de la metodología utilizada para la valoración y cuantificación de impactos, basados a lo establecido en la Guía Metodológica para la evaluación de impacto ambiental de Conesa 1997 modificada por Arboleda.

14.1.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La valoración cualitativa de impactos se realizó calificando el grado de importancia, mediante los siguientes criterios.

✓ **NATURALEZA**

Se refiere al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

✓ **INTENSIDAD (IN)**

Expresa “el grado de incidencia de la acción que produce el impacto sobre el factor ambiental considerado, en el ámbito específico en el que actúa”. Es decir, indica la significancia del cambio producido por el proyecto sobre el factor ambiental que se está considerando.

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
El efecto es sutil, o casi imperceptible.	1	BAJO
Algunas características del componente ambiental cambian	2	MEDIO
Efecto obvio o notable, aunque se puede recuperar	4	ALTO
Se presenta una destrucción parcial del elemento evaluado	8	MUY ALTO
Se presenta una destrucción total del elemento	12	TOTAL

✓ **EXTENSIÓN (EX)**

Es el área de influencia teórica o territorio hasta donde se extienden las consecuencias del impacto. Puede ser puntual, local, regional, nacional o global.

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
Si la acción produce un efecto muy localizado	1	PUNTUAL
Cuando el mismo tenga como área de influencia la totalidad del área donde se implantará el proyecto	2	PARCIAL
Cuando la influencia del impacto trasciende los límites del área, pero no llega a tener influencia sobre toda el área de influencia del proyecto.	4	EXTENSA
Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el entorno (Área de Influencia o más).	8	TOTAL
Si el área cubre un lugar crítico (especialmente importante) la valoración será cuatro unidades superiores	+4	CRITICA

✓ **MOMENTO (MO)**

El momento o plazo de manifestación, se refiere al tiempo transcurrido entre la aparición o inicio de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Se evalúa en términos de tiempo y puede ser inmediato, a corto, mediano o largo plazo.

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
Si el impacto tarde en manifestarse	1	LARGO PLAZO
Si se manifiesta, entre uno a cinco años	2	MEDIANO PLAZO
Si el impacto ocurre una vez se inicie la actividad que lo genere o dentro de un año	4	INMEDIATO
El efecto cuyo momento de aparición es crítico, independiente del plazo de manifestación	+4	CRITICO

✓ **PERSISTENCIA (PE) O DURACIÓN**

Se refiere al tiempo que supuestamente permanecerá el impacto desde cuando hace su aparición y hasta el momento a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras". Se evalúa en términos de tiempo de duración (fugaz, temporal o permanente).

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
La alteración que ocasiona permanece menos de un año	1	FUGAZ
La alteración permanece entre 1 y 5 años	2	TEMPORAL
Cuando tiene una duración mayor a 5 años	4	PERMANENTE

✓ **REVERSIBILIDAD (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción en forma natural del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de que éste retorne a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio". Se evalúa en términos del tiempo que se demora la reconstrucción del factor.

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
Puede ser asimilada por el entorno en un corto plazo	1	CORTO PLAZO
Alteración que puede revertir para recuperar el factor afectado entre 1 y 5 años	2	MEDIO PLAZO
En caso de que el impacto mayor a 5 años o no pueda ser revertido	4	IRREVERSIBLE

✓ **INTERACCIÓN DE LOS EFECTOS O SINERGIA (SI)**

Se refiere a la forma como se manifiestan las consecuencias del impacto. Puede ser de un modo simple o sea cuando se manifiesta sobre un solo componente ambiental sin inducir nuevos impactos; acumulativo cuando acumula o genera nuevas consecuencias o sinérgico cuando el resultado de acciones individuales menores actuando simultáneamente generan una incidencia mayor.

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
Cuando es inexistente	1	SIN SINERGIA (SIMPLE)
Cuando es moderado	2	SINÉRGICO
Presenta una manifestación mayor sobre el factor intervenido	4	MUY SINÉRGICO

✓ **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, cuando éste se da en el mismo tiempo y lugar donde se presenta la acción, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se genera a partir de un efecto primario, actuando en otro tiempo y lugar.

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
La manifestación no es consecuencia directa de la acción	1	INDIRECTO
El impacto es causado directamente por la actividad	4	DIRECTO

✓ **Periodicidad (PR)**

Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el impacto, ya sea cíclico, continuo o Intermitente.

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
No se puede predecir	1	DISCONTINUO
Se presenta de manera cíclica	2	PERIÓDICO
Se presenta constantemente desde que inició la actividad	4	CONTINUÓ

✓ **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

ACUMULACIÓN	VALOR	CRITERIO
No produce impactos acumulativos	1	Simple
El impacto generado se acumula	4	Acumulativo

✓ **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental. Se evalúa en términos de la posibilidad de recuperación.

DESCRIPCIÓN	VALOR	CRITERIO
El efecto es totalmente recuperable	1	Recuperable de manera inmediata
El efecto de la alteración puede eliminarse por la acción humana, la recuperación es de fácil aplicación	2	Impacto recuperable a mediano plazo
Los efectos pueden eliminarse por la implementación de acciones correctoras, las medidas son de grado de complejidad medio	4	Impacto mitigable
No se puede recuperar, las medidas son complejas y costosas	8	Irrecuperable

14.1.2. IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

La importancia del impacto se mide a través de la suma de los valores de cada uno de los impactos, se establece mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Importancia (I)} = \pm [3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

Donde,

- IN = Valor de la Intensidad del impacto
- EX = Valor numérico de la Extensión del impacto.
- MO = Valor numérico del momento del impacto.
- PE = Valor numérico de la persistencia del impacto
- RV = Valor numérico de la Reversibilidad del impacto.
- SI = Valor numérico de la Sinergia del impacto.
- AC = Valor numérico de la Acumulación del impacto
- EF = Valor numérico del efecto
- PR = Valor numérico de la periodicidad
- MC = Valor numérico de la recuperabilidad.

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades, para establecer una comparación de importancia de los impactos se establece la siguiente significancia:

Tabla 82. Escala de valoración

VALORACIÓN IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
No.	CRITERIO	INTERVALO
1	IRRELEVANTE/COMPATIBLE	< 25
2	MODERADO	25-50
3	SEVERO	51 -75
4	CRITICO	> 75
5	POSITIVO	+

14.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y DETERMINACIÓN DE SU SIGNIFICANCIA

14.2.1. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN (INTERACCIÓN) DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y/O ABANDONO

Tabla 83. Interacción de impactos ambientales etapa de construcción

MATRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												TOTAL INTERACCIONES
			Desbroce y limpieza del terreno	Demolición de estructuras	Replanteo y nivelación	Transporte de materiales y equipos	Instalación infraestructuras temporales	Excavaciones, movimientos y rellenos de suelo	Fundaciones	Instalación sistema eléctrico y mecánico	Instalación sistema seguridad	Mantenimiento de maquinaria y equipos	Manejo y disposición de desechos sólidos comunes y peligrosos	Limpieza y sobreacarreo de material de obra (Cierre etapa construcción)	
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4
		B. Agua Subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	5
		B. Calidad de aire	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	5
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	6	
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	
ANTRÓPICO		1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10
	B. Usos del suelo		1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7
		C. Cambio en la movilidad	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	6
		D. Salud	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	6
		E. Vivienda o infraestructura	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	5
		F. Seguridad	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	4
	G. Seguridad Vial	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	
	H. Turismo	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
	B. Sitios Arqueológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL INTERACCIONES			15	0	1	13	13	16	9	0	2	2	9	7	87

Elaborado. Equipo Consultor

Nota: En cada espacio marcado con el número 1 se reconoce una interacción o posible impacto, mientras que para el número 0 se indica que no existe interacción.

Tabla 84. Interacción de Impactos Ambientales Etapa de Operación y Mantenimiento.

MTRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												TOTAL INTERACCIONES	
			Calibración y arranque del sistema	Pretreatmento del Afluente	Reacción Biológica de flujo orbital	Decantación secundaria	Digestión de lodos	Deshidratación y secado de lodos	Desinfección UV	Monitoreo	Operación de Rutina	Mantenimiento de obras civiles	Descarga del efluente	Manejo de desechos sólidos comunes y peligrosos		
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
		B. Agua Subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	7
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2. FAUNA	A. Especies identificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11
			B. Usos del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. SOCIAL		A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		C. Cambio en la movilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		D. Salud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		E. Vivienda o infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		F. Seguridad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11
G. Seguridad Vial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
H. Turismo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2		
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	B. Sitios Arqueológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL INTERACCIONES			2	2	3	3	3	3	2	2	5	6	6	6	43	

Elaborado. Equipo Consultor,2022

Nota: En cada espacio marcado con el número 1 se reconoce una interacción o posible impacto, mientras que para el número 0 se indica que no existe interacción.

Tabla 85. Interacción de Impactos Ambientales Etapa de Cierre y abandono.

MATRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA			ETAPA DE CIERRE Y/O ABANDONO				TOTAL INTERACCIONES
			Desmontaje de equipos	Demolición de estructuras	Manejo y disposición de desechos	Acondicionamiento del terreno	
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	1	0	0	0	
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0	0	0	0	0
		B. Agua Subterránea	0	0	0	0	0
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0	1	1	1	3
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0	1	0	1
	4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	1	1	1	4
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0	0	0	0	0
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	0	1	0	0	1
ANTROPICO	1.ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	1	1	1	4
		B. Usos del suelo	1	1	1	1	4
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	0	0	1	2
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	0	0	1	2
		C. Cambio en la movilidad	0	0	0	0	0
		D. Salud	0	0	0	0	0
		E. Vivienda o infraestructura	0	0	0	0	0
		F. Seguridad	1	1	1	1	4
		G. Seguridad Vial	0	0	0	0	0
	3.CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0	0	0	0	0
		B. Sitios Arqueológicos	0	0	0	0	0
TOTAL INTERACCIONES			6	7	5	8	26

Elaborado: Equipo Consultor,2022

Nota: En cada espacio marcado con el número 1 se reconoce una interacción o posible impacto, mientras que para el número 0 se indica que no existe interacción.

14.2.2. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y/O ABANDONO

14.2.2.1 Valoración de impactos ambientales Etapa de Construcción

Tabla 86. Valoración de Impactos Ambientales en la actividad de desbroce y limpieza del terreno

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO																	
1			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	1	(-)	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE	
		B. Agua Subterránea	0												0		
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(-)	4	1	4	4	4	4	1	1	4	4	4	40	MODERADO
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	2	1	4	1	4	1	1	4	1	1	25	MODERADO
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	2	1	4	1	4	4	1	1	4	1	4	28	MODERADO	
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	1	(-)	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	35	MODERADO	
		2. FAUNA	1	(-)	1	1	2	4	4	1	1	4	1	8	30	MODERADO	
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	2	2	1	2	1	4	1	2	29	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	1	(-)	8	1	1	4	4	2	4	4	4	8	57	SEVERO	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(-)	4	1	1	4	4	2	4	4	4	8	45	MODERADO	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(-)	4	1	1	4	4	2	4	4	4	8	45	MODERADO	
		C. Cambio en la movilidad	1	(-)	2	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2	26	MODERADO
		D. Salud	1	(-)	1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		E. Vivienda o infraestructura	1	(-)	1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		F. Seguridad	0												0		
	G. Seguridad Vial	1	(-)	2	2	2	2	1	1	1	1	4	1	4	25	MODERADO	
	H. Turismo	1	(-)	2	2	1	1	1	2	2	1	4	1	4	26	MODERADO	
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0			
	B. Sitios Arqueológicos	0												0			

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 87. Valoración de Impactos ambientales actividad de demolición

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS																
2			INTERACCIÓN	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES														
C. ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0	
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0												0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0											0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0												0		
	C. BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0											0		
C. ANTRÓPICO	1, ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	0												0	
		B. Usos del suelo	0												0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0												0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	0												0	
	3, CULTURAL	G. Seguridad Vial	0												0	
		H. Turismo	0												0	
	A. Sitios Patrimoniales		0											0		
		B. Sitios Arqueológicos	0												0	

Elaborado por: Equipo consultor

Tabla 88. Valoración de Impactos Ambientales actividad de replanteo y nivelación

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
REPLANTEO Y NIVELACIÓN																	
3			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0												0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0													0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0												0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	17	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0													0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0													0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0													0	
		C. Cambio en la movilidad	0													0	
		D. Salud	0													0	
		E. Vivienda o infraestructura	0													0	
		F. Seguridad	0													0	
	3. CULTURAL	G. Seguridad Vial	0													0	
		H. Turismo	0													0	
	3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
		B. Sitios Arqueológicos	0													0	

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 89. Valoración de Impactos Ambientales actividad Transporte de materiales

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS																	
4			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN	
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad			
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	19	IRRELEVANTE	
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0		
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
ANTRÓPICO	1, ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	1	(-)	2	2	2	1	2	2	1	1	4	1	2	25	MODERADO
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(-)	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	1	17	IRRELEVANTE
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		C. Cambio en la movilidad	1	(-)	8	2	2	2	1	1	1	1	4	1	1	41	MODERADO
		D. Salud	1	(-)	4	1	2	2	1	1	1	1	4	1	1	27	MODERADO
		E. Vivienda o infraestructura	1	(-)	4	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	30	MODERADO
		F. Seguridad	0													0	
		G. Seguridad Vial	1	(-)	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	2	26	MODERADO
		H. Turismo	1	(-)	4	2	2	2	2	2	2	4	4	1	4	37	MODERADO
3, CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	1	(-)	1	2	2	2	2	2	1	1	4	1	4	24	IRRELEVANTE	
	B. Sitios Arqueológicos	0													0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 90. Valoración de Impactos Ambientales actividad Instalación infraestructuras temporales

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
INSTALACIÓN INFRAESTRUCTURAS TEMPORALES																
5			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	1	(-)	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	25	MODERADO
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0											0	
	4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0		
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
ANTRÓPICO		1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	2	2	1	2	1	4	1	2	29
	B. Usos del suelo		1	(-)	4	2	2	2	2	2	4	4	1	2	35	MODERADO
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(+)	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	POSITIVO
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(+)	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	18	POSITIVO
		C. Cambio en la movilidad	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		D. Salud	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	23	IRRELEVANTE
		G. Seguridad Vial	1	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	23	IRRELEVANTE
		H. Turismo	1	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	23	IRRELEVANTE
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor, 2022

Tabla 91. Valoración de Impactos Ambientales actividad Excavaciones y movimientos de suelo

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
EXCAVACIONES, MOVIMIENTOS Y RELLENOS DE SUELO																
6			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	1	(-)	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(-)	2	1	4	4	4	1	1	4	1	8	35	MODERADO
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	4	1	4	1	1	1	4	1	4	31	MODERADO
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	25	MODERADO	
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0		
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	1	(-)	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	2	2	1	2	1	4	1	2	29	POSITIVO
		B. Usos del suelo	1	(-)	8	1	1	4	4	2	4	4	4	8	57	SEVERO
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(-)	4	1	1	4	4	2	4	4	4	8	45	MODERADO
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(-)	4	1	1	4	4	2	4	4	4	8	45	MODERADO
		C. Cambio en la movilidad	1	(-)	8	1	4	1	2	2	4	4	1	2	46	MODERADO
		D. Salud	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		E. Vivienda o infraestructura	1	(-)	4	2	2	2	2	1	2	1	2	2	30	MODERADO
		F. Seguridad	1	(-)	2	2	4	1	1	2	4	4	1	4	31	MODERADO
		G. Seguridad Vial	1	(-)	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	IRRELEVANTE
		H. Turismo	1	(-)	4	2	2	2	2	2	4	4	1	2	35	MODERADO
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	1	(-)	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	24	IRRELEVANTE	
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 92. Valoración impactos ambientales actividad Fundaciones

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
FUNDACIONES																
7			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	1	(-)	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0												0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0											0	
	4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	1	1	4	1	1	1	4	1	1	19	IRRELEVANTE	
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0		
	2. FAUNA	A. Especies dentificadas	1	(-)	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	1	(-)	2	1	2	2	1	2	4	4	1	2	26	MODERADO
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	2	1	2	2	2	2	4	4	1	2	27	MODERADO
		G. Seguridad Vial	0												0	
		H. Turismo	1	(-)	4	2	2	2	2	2	4	4	1	2	35	MODERADO
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0	FALSO	

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 93. Valoración de impactos ambientales actividad Instalaciones sistema eléctrico y mecánico

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
INSTALACIÓN SISTEMA ELÉCTRICO Y MECÁNICO																	
8			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0												0	
	4. PAISAJE	A. Calidad visual	0												0		
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0		
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	0												0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	0	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0													0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0													0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0														
		C. Cambio en la movilidad	0														
		D. Salud	0														
		E. Vivienda o infraestructura	0													0	
		F. Seguridad	0	(-)	2	1	2	2	2	2	2	4	4	1	2	27	MODERADO
	3. CULTURAL	G. Seguridad Vial	0													0	
		H. Turismo	0													0	
	3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
		B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 94. Valoración de impactos ambientales actividad Instalación sistema de seguridad

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
INSTALACIÓN SISTEMA DE SEGURIDAD																
9			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN	
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0											0		
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0												0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0											0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0												0		
	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0		
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0											0		
	ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28
B. Usos del suelo			0												0	
2. SOCIAL		A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0												0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	2	2	2	2	4	4	1	2	24	IRRELEVANTE
G. Seguridad Vial		0												0		
H. Turismo		0												0		
3. CULTURAL	A. Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 96. Valoración de impactos ambientales actividad Manejo y Disposición de desechos sólidos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS COMUNES Y PELIGROSOS																
11			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0											0		
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(-)	2	1	4	1	4	1	1	4	1	1	25	MODERADO
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE	
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0		
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	0											0		
ANTRÓPICO	1, ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0												0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(-)	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		C. Cambio en la movilidad	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		D. Salud	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		E. Vivienda o infraestructura	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		F. Seguridad	0												0	
	G. Seguridad Vial	0												0		
	H. Turismo	0												0		
3, CULTURAL	A. Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 97. Valoración de impactos ambientales actividad Desalojo y limpieza de obra

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
LIMPIEZA Y SOBRECARGO DE MATERIALES DE OBRA (CIERRE ETAPA DE CONSTRUCCIÓN)																
12			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN	
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0											0		
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0												0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0												0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0											0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO
		B. Usos del suelo	0												0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(-)	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(-)	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		C. Cambio en la movilidad	1	(-)	2	1	4	1	4	1	1	4	1	1	25	MODERADO
		D. Salud	1	(-)	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		E. Vivienda o infraestructura	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		F. Seguridad	0												0	
	G. Seguridad Vial	0												0		
	H. Turismo	0												0		
3. CULTURAL	A. Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

14.2.2.2 Valoración de Impactos Ambientales Etapa de Operación y Mantenimiento

Tabla 98. Valoración de Impactos Ambientales actividad Calibración y Arranque del Sistema

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
CALIBRACIÓN Y ARRANQUE DEL SISTEMA																	
1			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0												0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0													0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0												0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0													0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0													0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0													0	
		C. Cambio en la movilidad	0													0	
		D. Salud	0													0	
		E. Vivienda o infraestructura	0													0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
	3. CULTURAL	G. Seguridad Vial	0													0	
		H. Turismo	0													0	
	A. Sitios Patrimoniales	0													0		
	B. Sitios Arqueológicos	0													0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 99. Valoración de impactos ambientales actividad Pretratamiento del Afluyente

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
PRETRATAMIENTO DEL AFLUYENTE																	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad	
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0												0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0													0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0												0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0													0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0													0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0														
		C. Cambio en la movilidad	0														
		D. Salud	0														
		E. Vivienda o infraestructura	0													0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
	3. CULTURAL	G. Seguridad Vial	0													0	
		H. Turismo	0													0	
	3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
		B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 100. Valoración de Impactos ambientales actividad Reacción Biológica

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
REACCIÓN BIOLÓGICA DE FLUJO ORBITAL																
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0	
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0												0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	21
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0												0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0											0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO
		B. Usos del suelo	0												0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0												0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0													
		C. Cambio en la movilidad	0													
		D. Salud	0													
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		G. Seguridad Vial	0												0	
		H. Turismo	0												0	
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 101. Valoración de Impactos Ambientales actividad Decantación secundaria

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
DECANTACIÓN SECUNDARIA																	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN	
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad			
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	21	IRRELEVANTE
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0													0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0													0	
ANTRÓPICO	1, ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0													0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0													0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0														
		C. Cambio en la movilidad	0														
		D. Salud	0														
		E. Vivienda o infraestructura	0													0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
		G. Seguridad Vial	0													0	
		H. Turismo	0													0	
3, CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0													0		
	B. Sitios Arqueológicos	0													0		

Elaborado por: Equipo consultor

Tabla 102. Valoración de impactos Ambientales actividad Digestión de lodos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
DIGESTION DE LODOS																
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0	
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0												0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	21
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0												0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0											0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO
		B. Usos del suelo	0												0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0												0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		G. Seguridad Vial	0												0	
		H. Turismo	0												0	
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 103. Valoración de Impactos Ambientales actividad Deshidratación y secado de lodos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
DESHIDRATACIÓN Y SECADO DE LODOS																	
6			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	21	IRRELEVANTE
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0													0		
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0		
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	0												0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0													0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0													0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0													0	
		C. Cambio en la movilidad	0													0	
		D. Salud	0													0	
		E. Vivienda o infraestructura	0													0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
	3. CULTURAL	G. Seguridad Vial	0													0	
		H. Turismo	0													0	
		A. Sitios Patrimoniales	0												0		
		B. Sitios Arqueológicos	0													0	

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 104. Valoración de Impactos ambientales actividad Desinfección y descarga del efluente

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
DESINFECCIÓN UV																	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad	
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0												0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0													0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0												0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0													0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0													0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0														
		C. Cambio en la movilidad	0														
		D. Salud	0														
		E. Vivienda o infraestructura	0													0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
	G. Seguridad Vial	0													0		
	H. Turismo	0													0		
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0													0		
	B. Sitios Arqueológicos	0													0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 105. Valoración de impactos ambientales actividad Monitoreo

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
MONITOREO																	
8			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS										IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad			Recuperabilidad	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0												0	
	4. PAISAJE	A. Calidad visual	0												0		
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0		
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	0												0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0													0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0													0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0													0	
		C. Cambio en la movilidad	0														
		D. Salud	0														
		E. Vivienda o infraestructura	0														
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
	G. Seguridad Vial	0													0		
	H. Turismo	0													0		
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0													0		
	B. Sitios Arqueológicos	0													0		

Elaborado por. Equipo Consultor

Tabla 106. Valoración de impactos ambientales actividad Operación de rutina

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
OPERACIÓN DE RUTINA																
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0	
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0												0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	21
4. PAISAJE	A. Calidad visual	0												0		
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	1											0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO
		B. Usos del suelo	0												0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0												0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
	3. CULTURAL	G. Seguridad Vial	0												0	
		H. Turismo	1	(-)	2	2	1	4	4	1	1	4	4	8	37	MODERADO
		A. Sitios Patrimoniales	0											0		
		B. Sitios Arqueológicos	0											0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 107. Valoración impactos ambientales actividad mantenimientos obras civiles

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
MANTENIMIENTOS OBRAS CIVILES																
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0	
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(-)	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	21	IRRELEVANTE
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0											0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	21	IRRELEVANTE	
	BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0											0		
ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO
		B. Usos del suelo	0												0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(+)	2	2	2	4	2	2	4	4	2	2	32	POSITIVO
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
	G. Seguridad Vial	1	(+)	2	2	2	4	2	2	4	4	2	2	32	POSITIVO	
	H. Turismo	0												0		
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 108. Valoración de impactos ambientales actividad descarga de efluentes

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
DESCARGA DE EFLUENTES																
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
				+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	1	(+)	8	2	4	4	1	2	1	4	4	1	49	POSITIVO
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(+)	8	2	4	4	1	2	1	4	4	1	49	POSITIVO
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(+)	4	2	4	4	1	2	1	4	4	1	37
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(+)	4	2	4	4	1	2	1	4	4	1	37	POSITIVO	
	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	1	(+)	4	2	4	4	1	2	1	4	4	1	37	POSITIVO
	ANTRÓPICO	1, ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	0											0	
B. Usos del suelo			0											0		
2. SOCIAL		A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0												0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	0												0	
G. Seguridad Vial		0												0		
H. Turismo		1	(+)	4	2	4	4	1	2	1	4	4	1	37	POSITIVO	
3, CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 109. Valoración de impactos ambientales actividad manejo de desecho sólidos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS COMUNES Y PELIGROSOS																
12			INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0											0		
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(-)	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
		A. Calidad de aire	1	(-)	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE	
BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0		
	2. FAUNA	A. Especies identificadas	0											0		
ANTRÓPICO	1, ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	0												0	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(+)	2	2	2	4	2	2	4	4	2	2	32	POSITIVO
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		G. Seguridad Vial	0												0	
		H. Turismo	0												0	
3, CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo Consultor

14.2.2.3 Valoración de Impactos Ambientales Etapa de Cierre y/o Abandono

Tabla 110. Valoración de impactos ambientales actividad desmontaje de quipos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO																	
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																	
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																	
DESMONTAJE DE EQUIPOS																	
1	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS												IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN		
		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad					
		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC					
C. ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0		
		B. Agua Subterránea	0													0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	0													0	
		3. AIRE	A. Calidad de aire	0												0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	IRRELEVANTE		
	C. BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0	
2. FAUNA		A. Especies identificadas	0												0		
C. ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO		
		B. Usos del suelo	1	(+)	12	8	1	4	2	1	1	4	4	4	73	POSITIVO	
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(+)	2	4	2	4	2	1	1	4	4	2	34	POSITIVO	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(+)	2	4	2	4	2	1	1	4	4	2	34	POSITIVO	
		C. Cambio en la movilidad	0													0	
		D. Salud	0													0	
		E. Vivienda o infraestructura	0													0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE	
	3. CULTURAL	G. Seguridad Vial	0													0	
		H. Turismo	0													0	
A. Sitios Patrimoniales		0													0		
B. Sitios Arqueológicos		0													0		

Elaborado por: equipo consultor

Tabla 111. Valoración de impactos ambientales actividad demolición de estructuras

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGIÁ + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS																
2	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS												IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN	
		Naturalaza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad				
		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC				
C. ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0	
		B. Agua Subterránea	0													0
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(-)	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	IRRELEVANTE
		3. AIRE	A. Calidad de aire	1	(-)	1	1	4	2	1	1	4	1	4	23	IRRELEVANTE
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	IRRELEVANTE	
	C. BIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0
2. FAUNA		A. Especies identificadas	1	(-)	1	1	4	1	2	1	1	1	4	20	IRRELEVANTE	
C. ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	1	(+)	12	8	1	4	2	1	1	4	4	4	73	POSITIVO
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0												0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
		G. Seguridad Vial	0												0	
		H. Turismo	0												0	
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo consultor

Tabla 112. Valoración de impactos ambientales actividad manejo y disposición de desechos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS																
3	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS												IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN	
		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad				
		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC				
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0	
		B. Agua Subterránea	0												0	
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	25	MODERADO
		A. Calidad de aire	0												0	
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(-)	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	IRRELEVANTE	
	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0											0		
BIÓTICO	2. FAUNA	A. Especies identificadas	0											0		
C. ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	1	(+)	12	8	1	4	2	1	1	4	4	4	73	POSITIVO
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	0												0	
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	0												0	
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
	G. Seguridad Vial	0												0		
	H. Turismo	0												0		
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo consultor

Tabla 113. Matriz de Valoración de impactos ambientales actividad acondicionamiento de terreno

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO																
IM = ± [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV+ SI + AC + EF + PR + MC]																
IMPORTANCIA= NATURALEZA (3 INTENSIDAD+ 2 EXTENSIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + SINERGÍA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + RECUPERABILIDAD)																
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO																
4	INTERACCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS												IMPORTANCIA	CRITERIO VALORACIÓN	
		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad				
		+ / -	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC				
ABIÓTICO	1. AGUA	A. Calidad de agua superficial	0												0	
		B. Agua Subterránea	0													0
	2. SUELO	A. Calidad de suelo	1	(+)	2	1	4	4	1	1	1	4	1	4	28	POSITIVO
		A. Calidad de aire	1	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
4. PAISAJE	A. Calidad visual	1	(+)	2	1	2	1	2	1	1	4	1	4	24	POSITIVO	
	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	0												0	
BIÓTICO	2. FAUNA	A. Especies identificadas	0												0	
C. ANTRÓPICO	1. ECONÓMICO	A. Oportunidad de Empleos	1	(+)	4	1	4	1	1	1	4	1	1	28	POSITIVO	
		B. Usos del suelo	1	(+)	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	32	POSITIVO
	2. SOCIAL	A. Cambio en la demanda de bienes/servicios	1	(+)	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	32	POSITIVO
		B. Cambio en los hábitos y costumbre	1	(+)	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	32	POSITIVO
		C. Cambio en la movilidad	0												0	
		D. Salud	0												0	
		E. Vivienda o infraestructura	0												0	
		F. Seguridad	1	(-)	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	22	IRRELEVANTE
	G. Seguridad Vial	0												0		
	H. Turismo	0												0		
3. CULTURAL	A. Sitios Patrimoniales	0												0		
	B. Sitios Arqueológicos	0												0		

Elaborado por: Equipo consultor

14.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

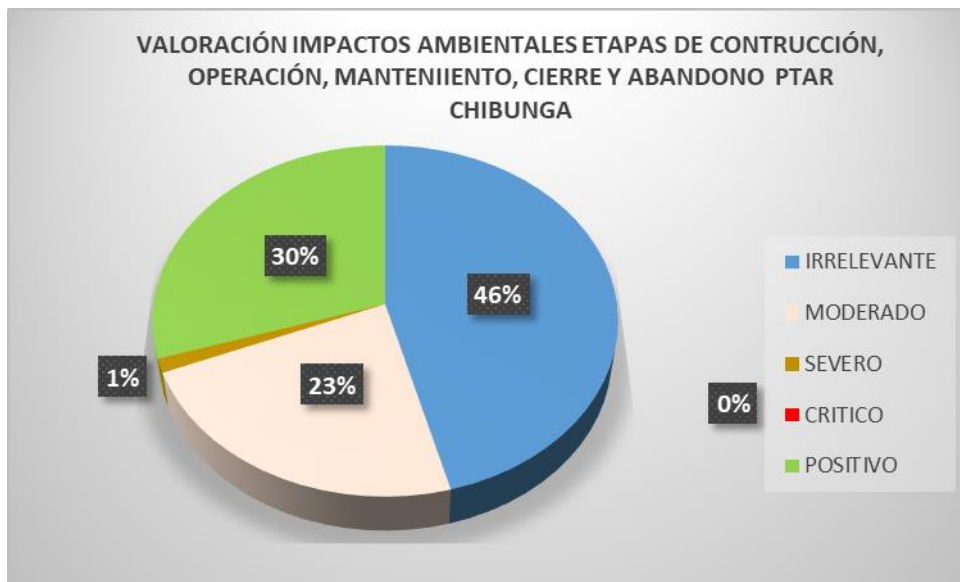
Con respecto a la identificación y valoración de impactos ambientales del proyecto en todas sus etapas, se obtuvo los siguientes resultados: 46 % para irrelevantes, 23 % para moderados, 1 % para severos, 0 % para críticos y un 30 % para impactos positivos.

Tabla 114. Resultados de evaluación de impactos por etapas

ETAPAS	VALORACIÓN DE IMPACTOS				
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRITICO	POSITIVO
CONSTRUCCIÓN	40	34	2	0	13
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	21	1	0	0	20
CIERRE Y/O ABANDONO	11	1	0	0	14
TOTAL	72	36	2	0	47
PORCENTAJE	46	23	1	0	30

Elaborado por: Equipo consultor

Gráfico 41. Porcentaje valoración de impactos por etapa



Elaborado por: Equipo consultor

El detalle de los valores obtenidos para cada una de las etapas del proyecto es descrito a continuación.

14.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

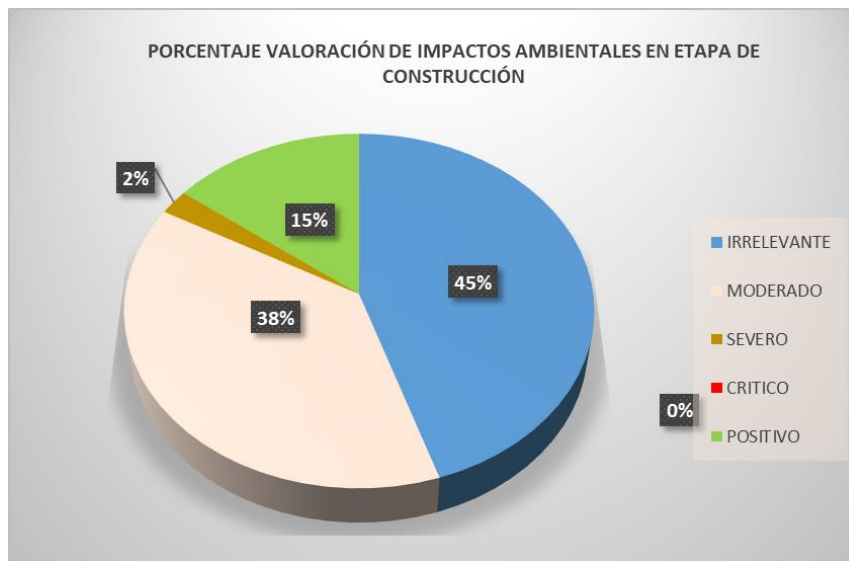
- En la etapa de construcción se identificaron 89 interacciones de las actividades que generan impactos con respecto a los factores ambientales, dando como resultado un número de 76 impactos negativos, que corresponde al 45 % para irrelevantes, 38 % para moderados, 2% para severos, 0% para críticos y el 15 % de impactos positivos, cuyos resultados se visualizan en el Tabla No. 115 y Gráfico No.42

Tabla 115. Resultados evaluación impactos etapa de construcción

CRITERIOS VALORACIÓN	ACTIVIDADES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												TOTAL	%
	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS	INSTALACIÓN INFRAESTRUCTURAS TEMPORALES	EXCAVACIONES MOVIMIENTOS Y RELLENOS DE SUELO	FUNDACIONES	INST. SIST. ELECTRICO Y MECANICO	INST. SIST. SEGURIDAD	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	MANEJO Y DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS COMUNES Y PELIGROSOS	LIMPIEZA Y SOBRECARGO DE MATERIAL DE OBRA		
IRRELEVANTE	3	0	0	6	8	5	5	0	1	0	7	5	40	45
MODERADO	10	0	0	6	2	9	3	1	0	1	1	1	34	38
SEVERO	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2
CRITICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSITIVO	1	0	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	13	15
TOTAL (+) Y (-)	15	0	1	13	13	16	9	2	2	2	9	7	89	100

Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico 42. Porcentaje impactos positivos y negativos etapa de construcción



Elaborado por: Equipo Consultor

- La construcción es la etapa en donde se generan una parte importante de los impactos negativos debido a que se ejecutan la mayor parte de obras civiles como desbroce, excavaciones, nivelación del terreno por mencionar las más significativas. A través de la evaluación realizada se determinó que la mayoría de los impactos negativos son irrelevantes y moderados sobre todo tomando en cuenta que el área de implantación se encuentra situada en un área intervenida y la duración de las actividades a desarrollar son temporales.
- Las interacciones calificadas como irrelevantes son las que presentan con mayor frecuencia en la actividad transporte de materiales, instalaciones de infraestructura temporales y el manejo de desechos sólidos.
- Con la calificación de interacción moderada tenemos las actividades más representativas que corresponden al desbroce y limpieza, excavaciones y movimiento de suelo y transporte de materiales.
- En cuanto a las valoraciones de impacto severo se relacionan con las actividades de desbroce y excavación, mientras que para la valoración calificada como crítico no se han identificado actividades con este tipo de impacto consideración que el proyecto se va a implantar en un área intervenida y que los trabajos son puntuales dentro de un área determinada.
- Los impactos positivos se encuentran vinculados específicamente al componente social en cuanto a la generación de fuentes de trabajo en la mayor parte de las actividades que se desarrollan dentro de la etapa de construcción.

14.3.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

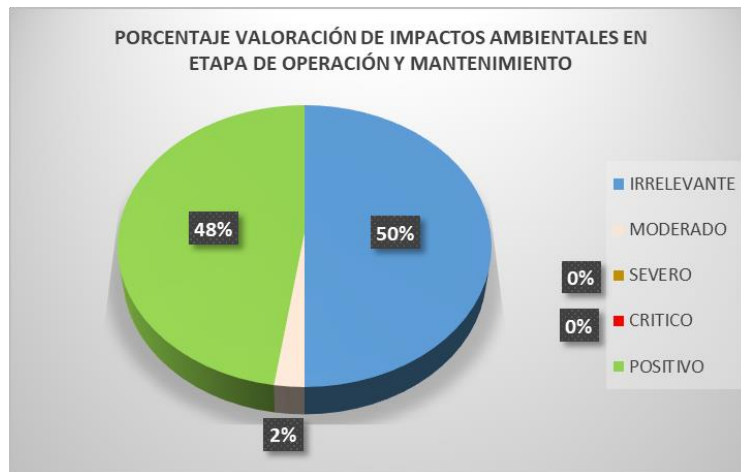
En la etapa de construcción se identificaron 42 interacciones de las actividades que generan impactos con respecto a los factores ambientales, dando como resultado un número total de 22 impactos negativos que corresponde a: impactos irrelevantes con el 50 % y para impactos moderados el 2%; mientras que, para impactos positivos se ha obtenido el 48% cuyos resultados se visualizan en el Tabla No. 116 y Gráfico No. 43.

Tabla 116. Resultados evaluación de impactos etapa de operación y mantenimiento

CRITERIOS VALORACIÓN	ACTIVIDADES ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													TOTAL	%
	CALIBRACIÓN Y ARRANQUE	PRETRATAMIENTO EFLUENTE	REACCIÓN BIOLÓGICA	DECANTACIÓN SECUNDARIA	DIGESTIÓN DE LODOS	DESHIDRATACIÓN Y SECADO DE LODOS	DESINFECCIÓN UV	MONITOREOS	OPERACIÓN DE RUTINA	MANTENIMIENTO OBRAS CIVILES	DESCARGA DE EFLUENTE	MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS COMUNES Y PELIGROSOS			
IRRELEVANTE	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	3	0	4	21	50
MODERADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
SEVERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRÍTICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSITIVO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	6	2	20	48
TOTAL (-)Y(+)	2	2	3	3	3	3	3	2	2	4	6	6	6	42	100

Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico 43. Porcentaje impactos positivos y negativos etapa de operación y mantenimiento



Elaborado por: Equipo consultor

- En la etapa de operación se generan un importante número de interacciones relacionados evidentemente con el funcionamiento de la PTAR, la mayoría de los impactos negativos como se puede ver en el Gráfico No. 43 han sido calificados como impactos irrelevantes, sobre todo tomando en cuenta que se debe tener un control y seguimiento que evite un mal funcionamiento de la misma y tomando en consideración que esta actividad se desarrolla de forma permanente durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- Las interacciones calificadas como irrelevantes se presentan en las actividades de mantenimiento de obras civiles y manejo de desechos sólidos.
- Con la calificación de interacción moderada tenemos las actividades más representativas que corresponden a la operación de rutina.
- Los impactos positivos se encuentran vinculados específicamente al componente social en cuanto a la generación de fuentes de trabajo, ya que para el funcionamiento de operación de deberá contar con personal capacitado para llevar a cabo las actividades, así mismo la contratación de personal para actividades rutinarias como de seguridad y limpieza es un factor que contribuye al desarrollo económico.

14.3.3. ETAPA DE CIERRE Y/O ABANDONO

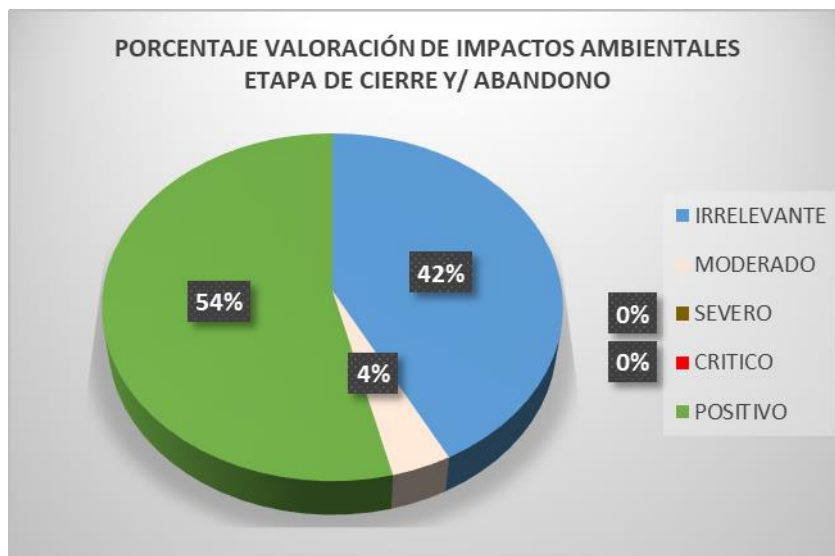
En la etapa de construcción se identificaron 26 interacciones de las actividades que generan impactos con respecto a los factores ambientales, dando como resultado un número total de 12 impactos negativos que corresponde a: impactos irrelevantes con 42 %, el 4% para impactos moderados, mientras que se tiene 14 impactos positivos que corresponde el 54 %, cuyos resultados se visualizan en el Tabla No. 117 y Gráfico No. 44.

Tabla 117. Resultados de evaluación de impactos etapa de cierre/abandono

CRITERIOS DE VALORACIÓN	ACTIVIDADES ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO				TOTAL	%
	DESMONTAJE DE EQUIPOS	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS	ACONDIC. TERRENO		
IRRELEVANTE	2	5	2	2	11	42
MODERADO	0	0	1	0	1	4
SEVERO	0	0	0	0	0	0
CRITICO	0	0	0	0	0	0
POSITIVO	4	2	2	6	14	54
TOTAL (-) Y (+)	6	7	5	8	26	100

Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico 44. Porcentaje impactos positivos y negativos en etapa de cierre



Elaborado por: Equipo Consultor

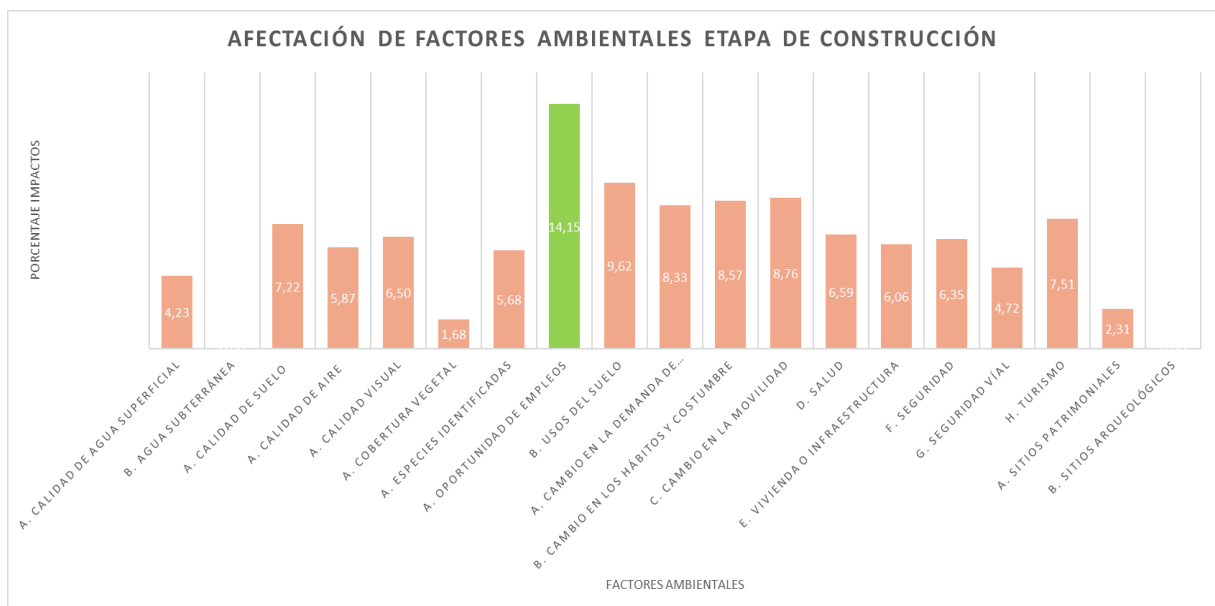
- Las interacciones que se presentan corresponden a una valoración irrelevante en todas las actividades relacionadas con todas las actividades que posiblemente se ejecuten en la etapa de cierre, mientras que para la valoración de criterio moderado se presenta en el manejo y disposición de desechos.
- Los impactos positivos se encuentran vinculados específicamente con el acondicionamiento de terreno desde el punto de vista visual y paisajista porque puede existir la recuperación del área en donde estuvo instalada la planta, como este análisis es predictivo todo está relacionado con el uso que se pueda dar a al área en la que está instalada la PTAR.

14.4. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO PTAR CHIBUNGA

14.4.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- En la etapa de construcción uno de los principales factores ambientales que va a presentar alteración es el uso de suelo, como se puede observar en el gráfico No. 48 se obtuvo un porcentaje del 9,62%, la modificación del uso de suelo va a ser evidente, ya que el área de implantación se dejará de utilizar para las actividades productivas de la zona.
- El cambio de movilidad en la zona también presenta una afectación, por que incrementará el tránsito en la zona lo cual puede contribuir a la generación de polvo y ruido, así como pueden generarse accidentes, este factor presenta una afectación del del 8,76%; y para el cambio de hábitos y costumbres que corresponde al 8.57%.
- Con respecto al cuarto factor con mayor afectación corresponde a los cambios en demanda de bienes y servicios de la población asentada en el área de implantación, debido a que los predios principalmente se utilizan para la actividad de la agricultura, la afectación corresponde al 8.33%.
- En la etapa de construcción hay que tener en cuenta que los mantenimientos no deben realizarse en situ, la maquinaria debe estar en buen estado para realizar los trabajos programados, sin embargo, no se debe dejar de lado el que se produzca algún tipo de contratiempo con los equipos a utilizar lo cual puede afectar al suelo por posibles derrames de combustible o aditivos, de ocurrir estas contingencias se deberá actuar de acuerdo a las medidas establecidas en el PMA con el fin de evitar una afectación al recurso.
- Uno de los factores positivos más relevantes en esta etapa que se evidencian dentro de las evaluaciones es la generación de empleos con el 15%, ya que se necesitará mano de obra calificada y no calificada, en la cual podrían participar pobladores del sector.

Gráfico 45. Afectación factores ambientales etapa de construcción

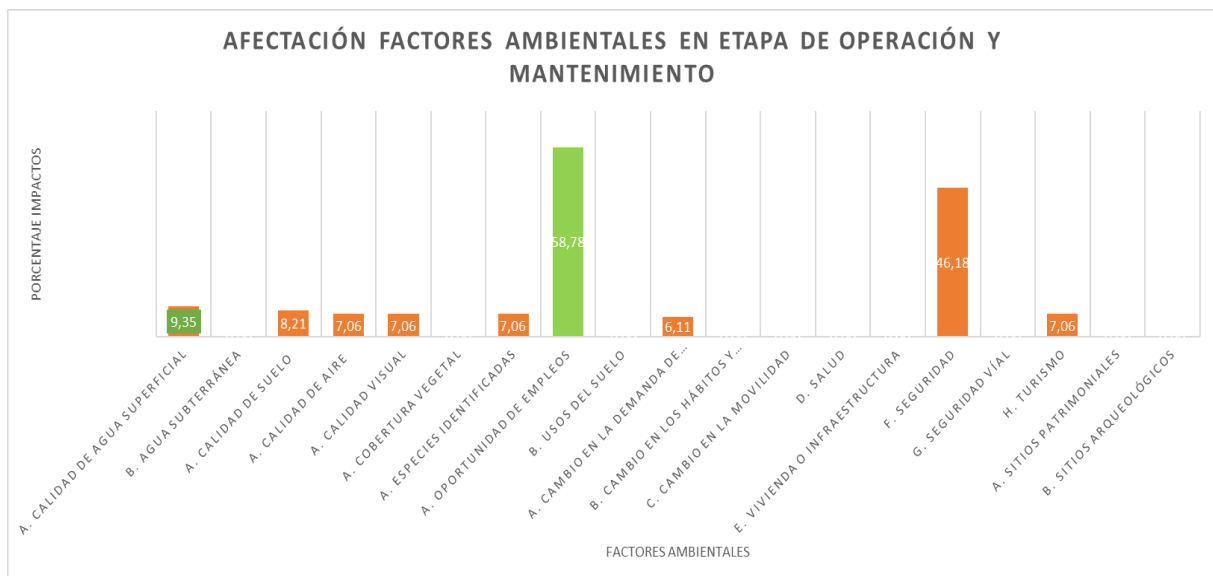


Elaborado por: Equipo Consultor

14.4.2. ETAPA DE OPERACIÓN

- La afectación a la seguridad se encuentra presente en todas las etapas del proyecto en esta etapa se obtuvo el 46,18%, se debe tomar en consideración para evitar accidentes, por lo cual tanto el constructor como el proponente del proyecto en la etapa que le corresponde deberá implementar y ejecutar sus protocolos de contingencia y medidas de seguridad con el fin de precautelar la seguridad física y mental de los trabajadores.
- En esta etapa la calidad aire obtuvo el 7,06% de afectación debido posiblemente a la emanación de malos olores, que podrían producirse en el tratamiento en sí del efluente en cualquiera de sus fases como reactor biológico, decantador, digestión de lodos y manejo de desechos sólidos siempre y cuando no se realice un control adecuado del sistema lo que generaría malestar en la población aledaña, sin embargo, todas las medidas justamente para evitar esta afectación se ha contemplado en el PMA y sobre todo establecida en los manuales de operación de la planta.
- Calidad del suelo que corresponde el 8.21%, tiene relación con el manejo y disposición de desechos sólidos que se pueden presentar, por lo cual su manejo y disposición final de manera adecuada contribuirá a que esta afectación se pueda mitigar e incluso eliminar.
- Debido a que es un proyecto relacionado con el saneamiento ambiental para el tratamiento de aguas residuales, este es el factor ambiental que presenta un impacto positivo con un porcentaje del 9,35%, el tratamiento de aguas residuales es muy importante, sin embargo, es fundamental contar con un control y seguimiento de los procesos de la PTR para evitar la afectación al recurso hídrico.
- De igual manera la contratación de mano de obra en esta etapa tiene un impacto positivo con 58,78% que se debe destacar no solo por las plazas de trabajo, sino por la interrelación económica que pueda presentarse en el sector.

Gráfico 46. Afectación factores ambientales etapa de operación y mantenimiento

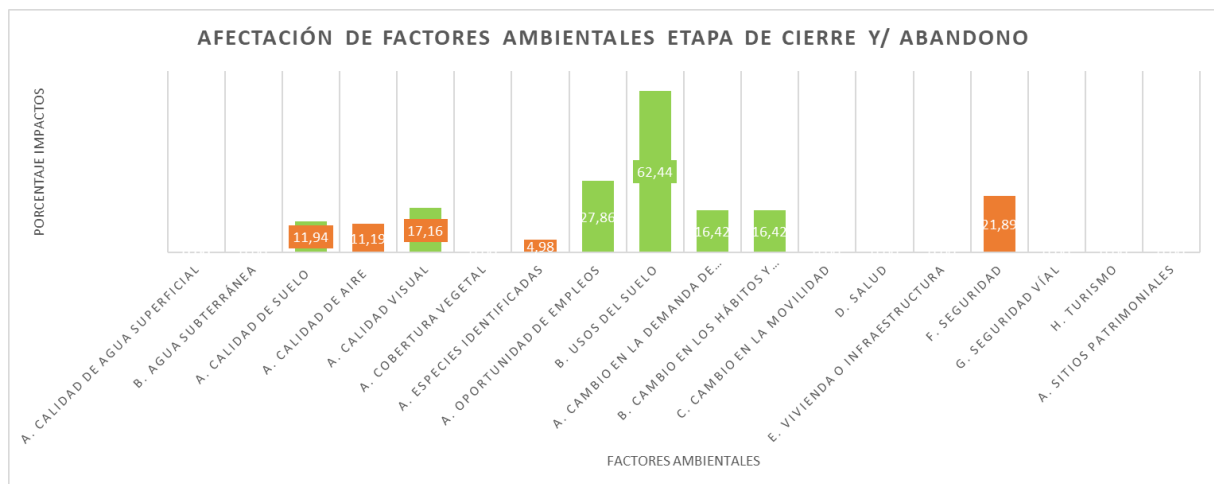


Elaborado por: Equipo Consultor

14.4.3. ETAPA DE CIERRE Y/O ABANDONO

- En términos generales como la etapa de cierre es una actividad que se puede llevar a cabo dentro de varios años cuando el proyecto cumpla su ciclo de vida, los factores ambientales afectados se encuentran relacionados con el retiro de las instalaciones en lo cual se puede afectar a la calidad de aire por la generación de polvo y ruido. Mientras que los aspectos positivos dependiendo el uso de suelo dependerá como se vaya a utilizar los predios luego del retiro. Como se mencionó anteriormente el factor que siempre tiene una calificación positiva es la oportunidad de empleos que se presenta en cualquier tipo de actividad económica.

Gráfico 47. Afectación factores en etapa de cierre



Elaborado por: Equipo Consultor

15. ANÁLISIS DE RIESGOS

La Evaluación del Riesgo Ambiental es el proceso que evalúa la probabilidad de que ocurran o puedan ocurrir efectos adversos sobre el ambiente o sobre la salud humana como consecuencia de la exposición a uno o más agentes físicos, químicos o biológicos. La evaluación del riesgo ambiental requiere tanto el conocimiento de los efectos adversos que pueda causar la exposición al factor de riesgo, así como de la intensidad y duración necesaria para que éstos sean capaces de producir efectos adversos sobre el medio y/o la población.

Un riesgo ambiental es todo factor externo que puede ocasionar daños a una comunidad expuesta representado por la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno (o accidente) desencadenante y/o evento físico dañino, el cual puede producir un desastre al manifestarse. Entre los tipos de peligros ambientales existentes se toman en cuenta los de tipo físico natural, antrópicos, sociales y otros.

Las aplicaciones generales de este campo son: reducción o eliminación del riesgo, reducción de la proporción de pérdida de hábitats, reducción de la incidencia de efectos adversos, reducción del riesgo evitando pérdidas de puesto de trabajo, protección a la población más sensible y preservación de las especies.

La toma de decisiones, dentro de una buena gestión del riesgo, supone examinar las distintas opciones que conducen a la reducción del riesgo. Dicha elección supone también un estudio de los costes-beneficios que conlleve la implantación de las diferentes medidas sugeridas.

Los objetivos del análisis de riesgos son:

- Promover la gestión, prevención y mitigación de riesgos ambientales a través de la implementación de estrategias de control, mitigación y así asegurar la protección de vidas humanas, recursos naturales, bienes e infraestructura que puedan verse afectados.
- Identificar los escenarios y factores de riesgos que pueden presentarse por fenómenos exógenos y endógenos, cuyas características y magnitudes se consideren perjudiciales para los medios físicos, bióticos y sociales.
- Elaboración de una propuesta de seguridad física de la zona de estudio de tal manera que permita definir e implementar medidas de mitigación y prevención para reducir los impactos ocasionados por desastres naturales y urbanos a través de la concientización y sensibilización de la población.

15.1. RIESGOS DEL PROYECTO HACIA EL AMBIENTE (ENDÓGENOS)

En su definición más sencilla, **riesgo** es la posibilidad de que, a personas, estructuras físicas, sistemas operativos, etc., les ocurra algo nocivo o dañino. Para el desarrollo del análisis de los riesgos del proyecto hacia el ambiente se empleó una modificación de la metodología propuesta por William T. Fine para Análisis de Riesgo.

15.1.1. METODOLOGÍA

Esta metodología se basa en valorar tres criterios, consecuencia (C), exposición (E) y probabilidad (P), y multiplicar las notas que se obtuvieron para cada uno de ellos; de esta forma se obtiene el Grado de Peligrosidad (GP) de un riesgo.

- **Consecuencia (C):** normalmente esperadas en caso de producirse el accidente.
- **Probabilidad (P):** que el accidente se produzca cuando está expuesto al riesgo.
- **Exposición (E):** al riesgo, tiempo que el ambiente se encuentra expuesto al riesgo de accidente.

El Grado de Peligrosidad (GP) se obtiene finalmente como el resultado de la multiplicación de la consecuencia (C), exposición (E) y probabilidad (P), el cual es comparado con la tabla de valor índice de William Fine para obtener una valoración cualitativa de los riesgos analizados.

$$GP = C * P * E$$

Valor índice de William T. Fine

VALOR ÍNDICE DE WILLIAM T. FINE	INTERPRETACIÓN
0 < GP < 18	BAJO
18 < GP ≤ 85	MEDIO
85 < GP ≤ 200	ALTO
GP > 200	CRÍTICO

Elaborado por: Equipo consultor

➤ FACTOR DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS (C)

Para evaluar la consecuencia se debe analizar los resultados que serían generados por la materialización del riesgo estudiado. En este caso, se modifican los parámetros de evaluación para adaptarse al proyecto, estableciendo la distancia alcanzada por el impacto negativo como factor para la valoración de la consecuencia.

Grado de severidad de las consecuencias

GRADOS DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Afectación a la salud e integridad de las personas y al ambiente	100
Afectación a la calidad de los recursos: Aire, suelo y agua	50
Afectación a uno de los recursos: Aire o suelo	25
Afectación a la flora y fauna	15
Afectación puntual al área	5
Afectación visual y al paisaje	1

Elaborado por: Equipo consultor

➤ **FACTOR DE EXPOSICIÓN DEL RIESGO (E)**

Para la exposición, se valora la frecuencia en la que se produce una situación capaz de desencadenar un accidente realizando la actividad analizada. Para ello, se emplea la siguiente tabla en la que se establecen las posibles valoraciones para este factor.

Factor de exposición del riesgo

FACTOR DE EXPOSICIÓN DEL RIESGO	VALOR
Continuamente (muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana)	3
Irregularmente (1 vez / mes)	2
Raramente (1 vez / año)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5

Elaborado por: Equipo consultor

➤ **FACTOR DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE (P)**

Para evaluar la probabilidad de ocurrencia del accidente se tiene en cuenta el momento que puede dar lugar a un accidente y se estudia la posibilidad de que termine en accidente. Para lo cual se emplea la siguiente tabla de valoración.

Probabilidad de ocurrencia del accidente

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE	VALOR
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño 50% posible	6
Sería una consecuencia o coincidencia rara	3
Sería una consecuencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000)	0,1

Elaborado por: Equipo consultor

15.2. ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS

15.2.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Los riesgos detectados del proyecto hacia el ambiente para las actividades analizadas, durante la etapa de construcción del proyecto son:

- Las fallas mecánicas (equipo)
- Derrames de combustible
- Incendios

- Fallas operativas (del operador)
- Erosión
- Polvo y humo
- Vibraciones y ruido
- Desechos contaminados

Resultado del análisis de Riesgos Endógenos – Etapa de Construcción

ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS						
RIESGO	FACTOR AMBIENTAL					
	Grado de Peligrosidad					
	C	E	P	Índice de valoración	Interpretación	
Fallas mecánicas (equipo)	100	1	0.5	50	MEDIO	
Derrames de combustible	25	1	1	25	MEDIO	
Incendios	5	0.5	0.5	1.25	BAJO	
Fallas operativas (operador)	5	2	3	30	MEDIO	
Polvo y humo	5	6	6	180	ALTO	
Vibraciones y ruido	5	6	6	180	ALTO	
Desechos contaminados	1	1	3	3	BAJO	

Elaborado por: Equipo consultor

Análisis de Riesgos en la etapa de construcción.

- **Fallas mecánicas (equipo):** Las fallas mecánicas (equipo) podrían ser generadores de volcamientos o corrosión de los componentes de la maquinaria, provocando un riesgo de afectación a la integridad de las personas y al ambiente, el factor de exposición de riesgo se establece raramente (1/año) y su probabilidad es extremadamente remota concebible, no ha pasado en años.
- **Derrames de combustible:** los derrames de combustible o aceites, en el proceso de mantenimiento de las maquinarias, podrían causar afectación al recurso suelo, el factor de exposición de riesgo se establece irregularmente (1vez/año) y su probabilidad es una raramente posible, se sabe que ha ocurrido.
- **Incendios:** En el caso de suscitarse incendio por presencia de una chispa o fuente de calor extremo en algún derrame de combustible, se prevé que el grado de severidad a este riesgo tendría una afectación puntual al área, tendría un factor de exposición remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido), la probabilidad sería extremadamente remota concebible, no ha pasado en años.
- **Fallas operativas (operador):** Las fallas operativas (operador) durante la fase de construcción es por ausencia total de procedimientos suficientemente efectivos de mantenimiento de equipos, causando un riesgo puntual del área, el factor de exposición de riesgo se establece irregularmente (1/mes) y su probabilidad sería una consecuencia o coincidencia rara.
- **Polvo y humo:** la generación de polvo y humo durante la fase de construcción podría ser debido al funcionamiento de maquinarias y el incremento de tráfico, originando afectación puntual al área, el factor de exposición al riesgo es frecuentemente (1 vez al día), su probabilidad es complementemente posible, no sería nada extraño 50 % posible.
- **Vibraciones y ruido:** Durante la fase de construcción se prevé un aumento de ruido y vibraciones debido al funcionamiento de las maquinarias y vehículos pesados de carga de material para el proceso de esta etapa, se podría evidenciar afectación puntual al área, el factor de exposición al riesgo es frecuentemente (1 vez al día), su probabilidad es complementemente posible, no sería nada extraño 50 % posible.

- **Desechos contaminados:** durante la fase de construcción se podría generar desechos contaminados por una inadecuada gestión de los mismos, lo cual podría desencadenar en una afectación visual y al paisaje durante esta etapa, el factor de exposición al riesgo es raramente (1 vez al año), su probabilidad Sería una consecuencia o coincidencia rara.

15.2.2. ETAPA DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO

Los riesgos detectados del proyecto hacia el ambiente para las actividades analizadas, durante la etapa de operación, mantenimiento y abandono del proyecto son:

- Incendios
- Las fallas mecánicas (técnicas)
- Fallas operativas (del operador)
- Desechos contaminados
- Riesgo en la salud de los trabajadores
- Riesgos sobre la población

Resultado del análisis de Riesgos Endógenos – Etapa de Operación

ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS					
RIESGO	FACTOR AMBIENTAL				
	Grado de Peligrosidad				
	C	E	P	Índice de valoración	Interpretación
Incendios	5	0.5	0.5	1.25	BAJO
Las fallas mecánicas [técnicas]	50	1	1	50	MEDIO
Fallas operativas [del operador]	5	1	3	15	BAJO
Desechos contaminados	25	1	3	75	MEDIO
Riesgo en la salud de los trabajadores	100	0.5	0.5	25	MEDIO
Riesgos sobre la población	100	0.5	0.5	25	MEDIO

Análisis de Riesgos en la etapa de operación.

- **Incendios:** En el caso de suscitarse incendios por presencia de instalaciones eléctricas en mal estado o con déficit de mantenimiento, se prevé que el grado de severidad a este riesgo tendría una afectación puntual al área, tendría un factor de exposición remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido), la probabilidad sería extremadamente remota concebible, no ha pasado en años.
- **Fallas mecánicas (técnicas):** Las fallas mecánicas podrían ser generadores el colapso del sistema de tratamiento de aguas, provocando un riesgo de afectación al recurso agua (río Chibunga) y aire por la generación de malos olores que podrían ser emanados al ambiente, el factor de exposición de riesgo se establece raramente (1/año) y su probabilidad sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido.
- **Fallas operativas (operador):** Las fallas operativas (operador) durante la fase de operación es por ausencia total de procedimientos suficientemente efectivos de mantenimiento de equipos, causando un riesgo puntual del área, el factor de exposición de riesgo se establece raramente (1/año) y su probabilidad sería una consecuencia o coincidencia rara.

- **Desechos contaminados:** durante la fase de operación se podría generar desechos contaminados por una inadecuada gestión de los mismos, lo cual podría desencadenar en una afectación al recurso aire por la generación de malos olores, el factor de exposición al riesgo es raramente (1 vez al año), su probabilidad sería una consecuencia o coincidencia rara.
- **Riesgo en la salud de los trabajadores:** durante la etapa de operación se contará con personal idóneo y capacitado para realizar las labores, sin embargo, estos estarán expuestos a riesgos biológicos por el desarrollo de las actividades propias del proyecto, como el mantenimiento continuo y monitoreo de los efluentes; por tal motivo, el grado de severidad a este riesgo tendría una afectación a la salud de los trabajadores y, tendría un factor de exposición remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido), la probabilidad sería extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años.

Sanitarios. Las aguas negras y los desechos acarrean bacterias, hongos, parásitos y virus que pueden causar infecciones intestinales, pulmonares y de otro tipo a los trabajadores si no siguen los procedimientos de trabajo.

Químicos: El monitoreo de los efluentes puede requerir del uso de varios productos químicos potencialmente peligrosos para la salud humana.

Caídas: Las caídas, con alturas frecuentemente > a 4 metros, son un riesgo común en PTAR. El peligro proviene también de una caída en un tanque del proceso que contiene agua residual o lodos.

Eléctricos: Los riesgos eléctricos con alta o media tensión son reales en la PTAR debido al uso de transformadores, tableros y equipos electromecánicos en un entorno muy húmedo y corrosivo.

Los principales factores que pueden desencadenar un accidente eléctrico son:

- Existencia de un circuito eléctrico energizado, compuesto por elementos conductores expuestos al contacto.
 - Trabajos en los que el circuito en intervención se encuentre cerrado (energizado) o exista la probabilidad de que pueda cerrarse involuntaria o accidentalmente.
 - Personal que interviene, cuyo cuerpo se comporte como conductor debido a que no se encuentra debidamente aislado de las partes bajo tensión. Debe recordarse que el cuerpo humano no aislado es conductor debido a sus fluidos internos.
 - La formación de un circuito cerrado energizado que comprenda parte del cuerpo del interventor.
 - Utilización errónea e inadecuada de herramientas, ropa o equipos de maniobra o seguridad.
 - Personal interventor de operación o mantenimiento con bajo grado de capacitación en labores relacionadas.
- **Riesgos sobre la población:** un inadecuado mantenimiento de las instalaciones y sus diferentes sistemas, así como un manejo inadecuado de los lodos generados, podría conllevar en un deficiente funcionamiento de la planta de tratamiento, provocando la generación de malos olores, impacto visual en el entorno del proyecto, generación de vectores, por lo que, el grado de severidad a este riesgo tendría una afectación a la salud e integridad de las personas y el ambiente, y, tendría un factor de exposición remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido), la probabilidad sería extremadamente remota pero concebible.

15.3. RIESGOS DEL AMBIENTE HACIA EL PROYECTO (EXÓGENOS)

Los desastres naturales y/o antrópicos devastan vidas y medios de subsistencia, afectando cada año a millones de personas. Por ello es importante una adecuada Gestión de Riesgos debido a que ayuda a reducir pérdidas humanas, físicas y económicas, mediante la comprensión e identificación de peligros o amenazas y la aplicación de métodos idóneos de prevención y mitigación de vulnerabilidades.

El análisis de riesgos en la zona de estudio, permite saber los daños potenciales que pueden surgir por un proceso realizado previsto o por un acontecimiento futuro. El riesgo de ocurrencia es el resultado de la probabilidad de ocurrencia de un evento negativo con la cuantificación de dicho daño.

15.3.1. METODOLOGÍA

El presente Análisis de Riesgo se realizó utilizando una matriz de riesgo adoptada de la Evaluación de Riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996), la cual califica al componente en base a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, sus consecuencias y a la vez, permitió identificar espacialmente la magnitud del riesgo en un lugar determinado. Esta matriz se presenta en la siguiente tabla.

Matriz de calificación de Riesgos Exógenos

PROBABILIDAD	5	Muy probable (más de una vez al año)							
	4	Bastante probable (una vez por año)							
	3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)							
	2	Poco probable (una vez cada 100 a 1000 años)							
	1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)							
		BAJO		ALTO	No importantes	Limitadas	Serias	Muy Serias	Catastróficas
		MODERADO		MUL ALTO	A	B	C	D	E
					CONSECUENCIAS				

Fuente: Fundación Natura, 1996

La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez por año y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable o menor a una vez en 1000 años.

Las consecuencias son calificadas en una escala de A – B – C – D - E, donde A corresponde a consecuencias no importantes, B corresponde a consecuencias limitadas, C corresponde a consecuencias serias, D corresponde a consecuencias muy serias y E a consecuencias o daños catastróficos.

La evaluación de riesgo permite tener una visión clara respecto a los potenciales riesgos naturales que podrían afectar el desarrollo y la estabilidad de las actividades del proyecto como también la calidad de vida de las personas ubicadas dentro del área de influencia.

15.3.1.1. GESTIÓN DE RIESGOS

Gestión de Riesgos se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que pueden originar los desastres, para con ello emprender acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse.

Para la Gestión de Riesgos, la variable Riesgo está en función de: la amenaza y la vulnerabilidad (Probabilidad vs Consecuencia) = Riesgo = f (Amenaza x Vulnerabilidad x Capacidad de respuesta):

$$R = f(A * V * Cr)$$

La amenaza y la vulnerabilidad son condiciones que se requieren para expresar el riesgo, que por su parte se lo define como la probabilidad o frecuencia, de ocurrencia de un peligro y la magnitud de las consecuencias (un efecto adverso a escala individual o colectiva). Las mismas que se expresan como la probabilidad de pérdidas, en un sitio geográfico definido y dentro de un tiempo definido.

Por otra parte, los sucesos naturales no son siempre controlables, la vulnerabilidad sí lo es. Los riesgos a la seguridad, son por lo general sucesos de baja probabilidad debido a un alto grado de exposición y con graves consecuencias tanto para la seguridad natural como antrópica.

Se considera Riesgos ambientales a los sucesos (derrames, incendios, explosiones, escapes) con potenciales consecuencias de afectar a un ecosistema (reducción de la biodiversidad, pérdida de recursos comercialmente valiosos o que pueden producir inestabilidad en el ecosistema).

El enfoque integral de la gestión del riesgo pone énfasis en las medidas ex-ante y ex-post y depende esencialmente de:

- Identificación y análisis del riesgo.
- Concepción y aplicación de medidas de prevención y mitigación.
- Gestión de recursos (humanos, técnicos, administrativos, financieros y operativos).
- Preparativos y acciones para las fases posteriores de atención, resiliencia, rehabilitación y reconstrucción.

Sobre la base de la información generada en el EIA, el análisis de literatura publicada y en base a los recorridos en campo se identificó cinco componentes que presentan riesgos del medio físico sobre las obras o actividades en estudio. Estos son sísmicos, deslizamientos, erosión, peligros volcánicos, peligros y naturales (fallas geológicas).

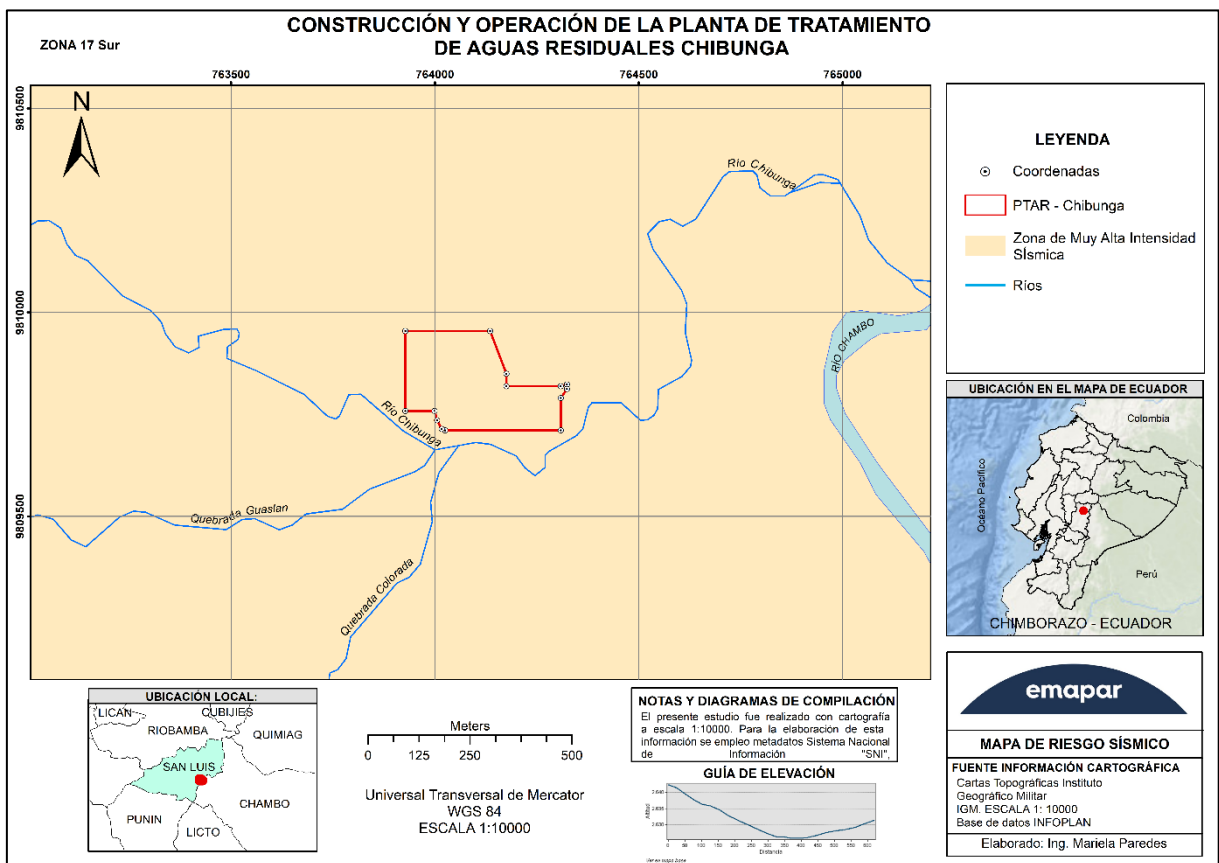
15.3.1.2. ANÁLISIS DE RIESGOS EXÓGENOS

La Parroquia San Luis, como todo el cantón y región, está influenciado por varios fenómenos naturales que pueden incidir en el desarrollo de las diferentes actividades que se realizan. Con el fin de caracterizar al territorio respecto a esta variable, se calificó la susceptibilidad, la posibilidad de ocurrencia y el grado de afección que éstos tienen sobre el área de estudio, calificando en una escala de 1 a 4 representando 1 la menor incidencia y 4 la mayor, así tenemos:

- **Peligro sísmico:** en este componente se analizarán los posibles riesgos sísmicos que pueden presentarse en el área de estudio. El Ecuador es uno de los países de mayor actividad sísmica en Latinoamérica y en el mundo, la causa primaria de la sismicidad en Ecuador es el fenómeno de convergencia de las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica, paralelo a la costa del Pacífico. Alrededor del 90% de la actividad sísmica mundial es producto de este fenómeno, el porcentaje restante se debe a la actividad volcánica, sismicidad inducida por embalses, explosiones causadas por el hombre, etc. La región Centro y Sur del país muestran los niveles de aceleración sísmica esperados para un periodo de retorno de 200 años. Las aceleraciones esperadas son mayores en zonas de la región sierra que comprenden las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Morona Santiago, las cuales históricamente han sido afectadas por fuertes terremotos, debido a actividades volcánicas. (PREFECTURA DE CHIMBORAZO, 2020)

Según el mapa de riesgos de la PTAR CHIBUNGA el proyecto se encuentra en una zona de muy alta intensidad sísmica.

Mapa 18. Riesgo Sísmico de la PTAR Chibunga



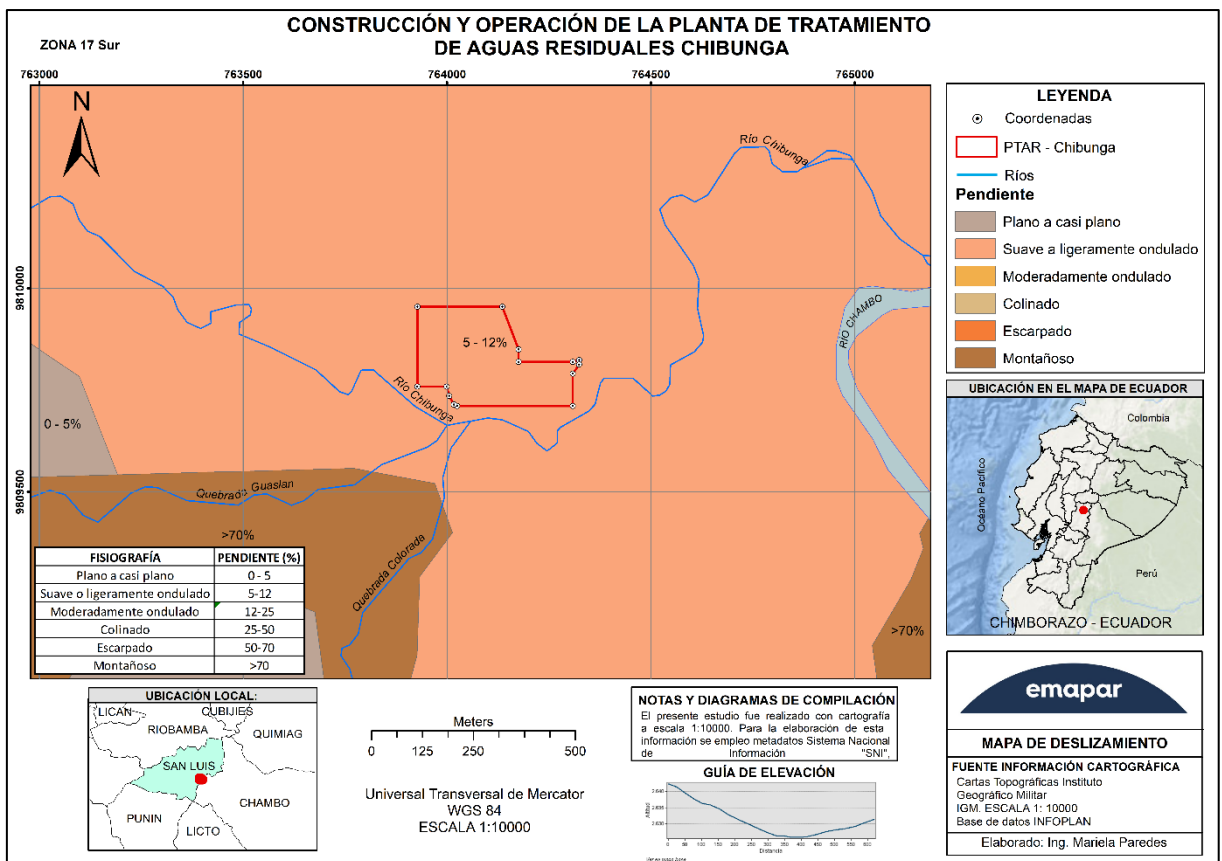
Elaborado por: Equipo Consultor

Ver Mapa 18 en el anexo 15

- **Deslizamientos: las amenazas por movimientos en masa comprenden la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente destructor en un área por acción de factores físicos tales como: lluvias intensas, tectonismo o antropismo (acción del hombre) que afecta a sectores susceptibles a procesos de geodinámica externa (movimientos en masa). En la provincia de Chimborazo la susceptibilidad por movimientos en masa es muy alta y cubre el 15,6% de la superficie total; está presente en los diez cantones, principalmente en las estribaciones de las cordilleras. La susceptibilidad alta reviste el 30,2% del territorio, principalmente en zonas bajas y contiguas a las estribaciones de montaña y colinas. (PREFECTURA DE CHIMBORAZO, 2020)**

Según el mapa de deslizamientos del proyecto se encuentra ubicada en una zona suave a ligeramente ondulado, por lo que el riesgo de deslizamientos es bajo.

Mapa 19. Riesgo de Deslizamientos en la PTAR Chibunga



Elaborado por: Equipo Consultor

Ver Mapa 19 en el anexo 15

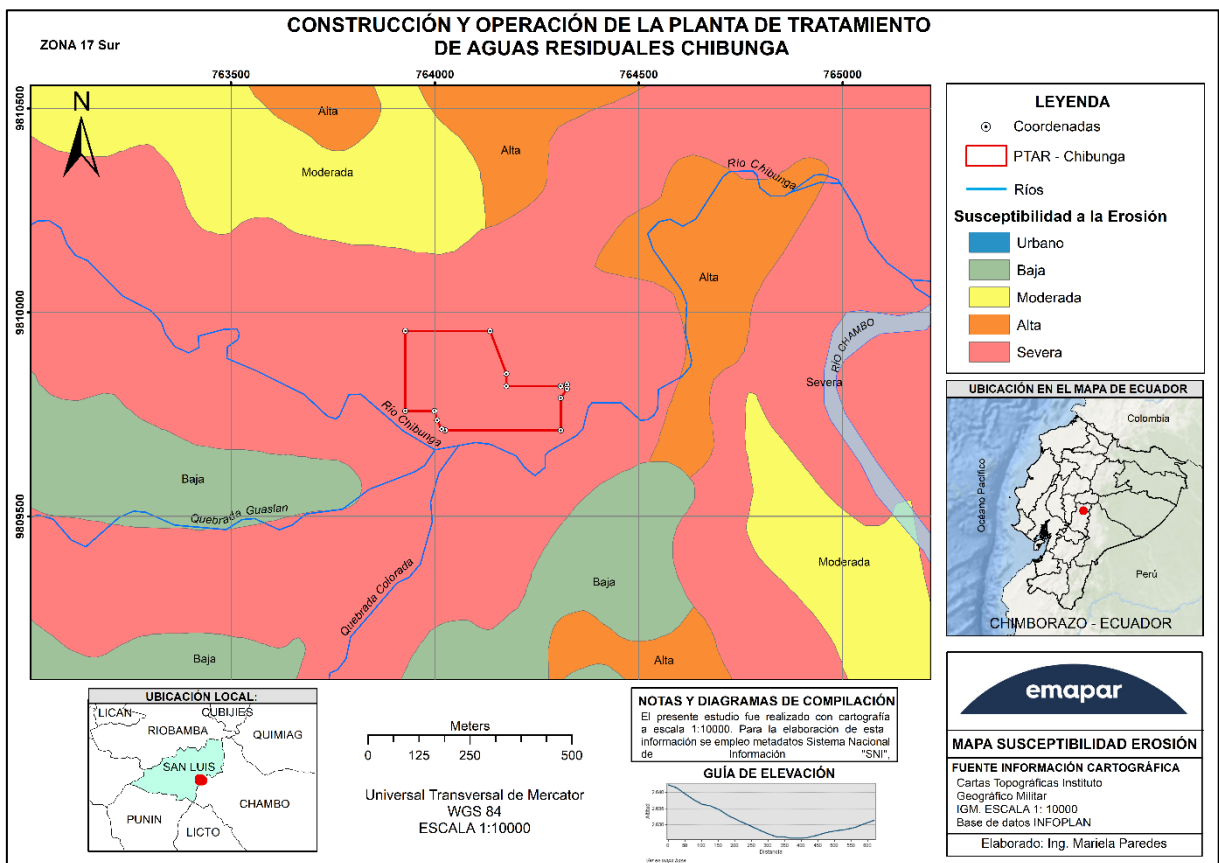
- **Erosión del Suelo:** En la provincia de Chimborazo se ha identificado un acelerado proceso de erosión del suelo debido a la mala distribución de la tierra caracterizada por la presencia extendida del minifundio como efecto de un inadecuado e inequitativo proceso de reforma agraria y colonización que no mejoró la situación de los sectores rurales.

En la provincia identificamos 9,15% de territorio afectado por procesos susceptibles a erosión (alta, media o baja), siendo los cantones más afectados Guamote con 25110,86 ha que representan el 3,86% de la superficie provincial; Riobamba con 19523,53 ha que corresponden al 3% del territorio provincial; Alausí con 6969,61 ha que representan el 1,07% de la superficie de la provincia.

Según el MAGAP, 2014 se ha identificado que los cantones erosionados son Alausí con 958,59 ha que representa el 5 % de la superficie erosionada; Guamote con 17004,77 ha que corresponden al 90,13% del área erosionada; Riobamba con 501,84 ha que representan el 2,66% y Colta con 401,05 ha que corresponden al 2,13% de la superficie erosionada. (PREFECTURA DE CHIMBORAZO, 2020)

Se puede observar en el mapa de Erosión del suelo de la PTAR Chibunga, que el proyecto se encuentra ubicado en una zona de severo riesgo de erosión del suelo.

Mapa 20. Erosión del Suelo en la PTAR Chibunga



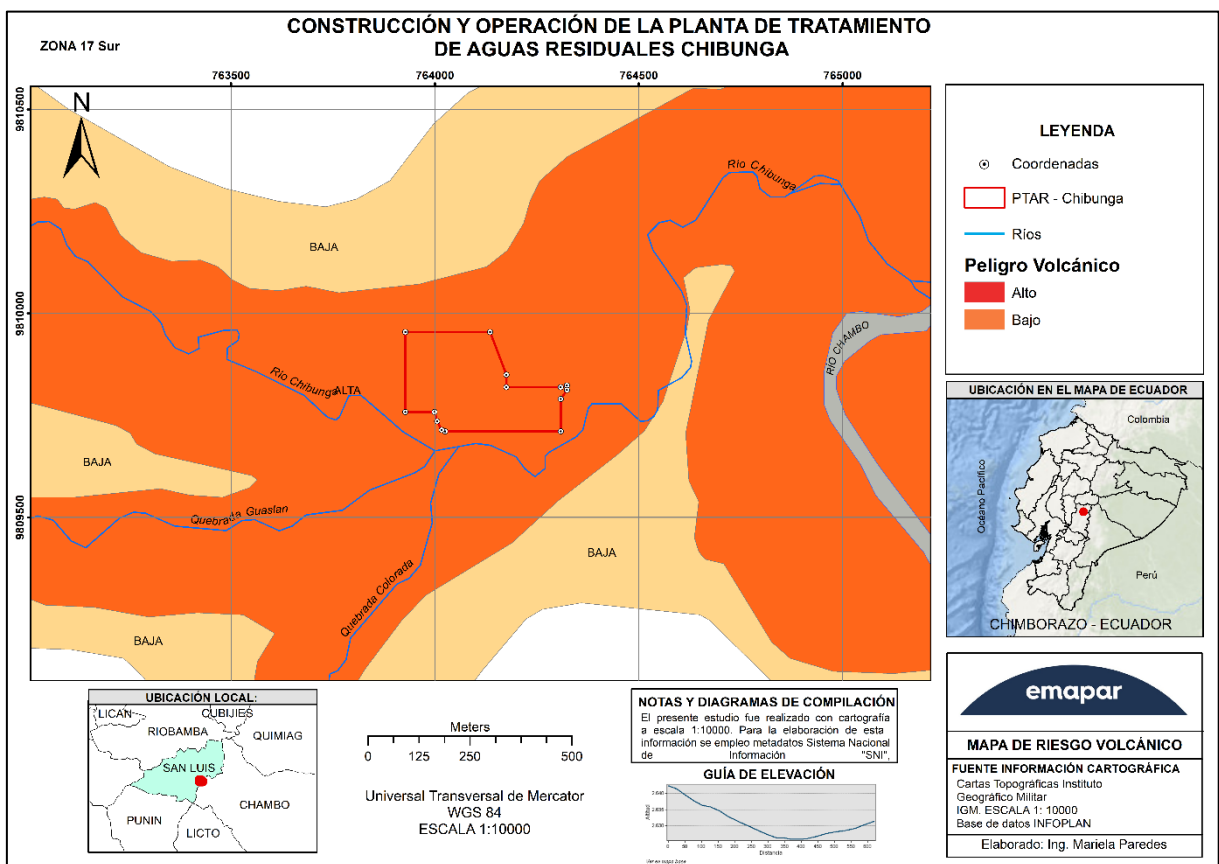
Elaborado por: Equipo Consultor

Ver Mapa 20 en el anexo 15

- **Peligros volcánicos:** se definen como la probabilidad que cualquier evento volcánico destructivo pueda afectar un área en un período de tiempo determinado. De acuerdo al Instituto Geofísico, de la Escuela Politécnica Nacional, una erupción volcánica puede presentar los siguientes tipos de amenazas: flujos piroclásticos (nubes ardientes), caídas de ceniza y piroclastos (cascajo), flujos de lava, avalanchas de escombros, flujos de lodo y escombros (lahares) y gases volcánicos. La susceptibilidad del peligro volcánico está más presente en los cantones de Riobamba, Guano y Penipe cubriendo el 4.3% de la superficie en peligro. (PREFECTURA DE CHIMBORAZO, 2020)

De acuerdo al mapa de peligros volcánicos de la PTAR Chibunga, que el proyecto se encuentra ubicado en una zona volcánica de alto peligro.

Mapa 21. Riesgo Volcánico en la PTAR Chibunga



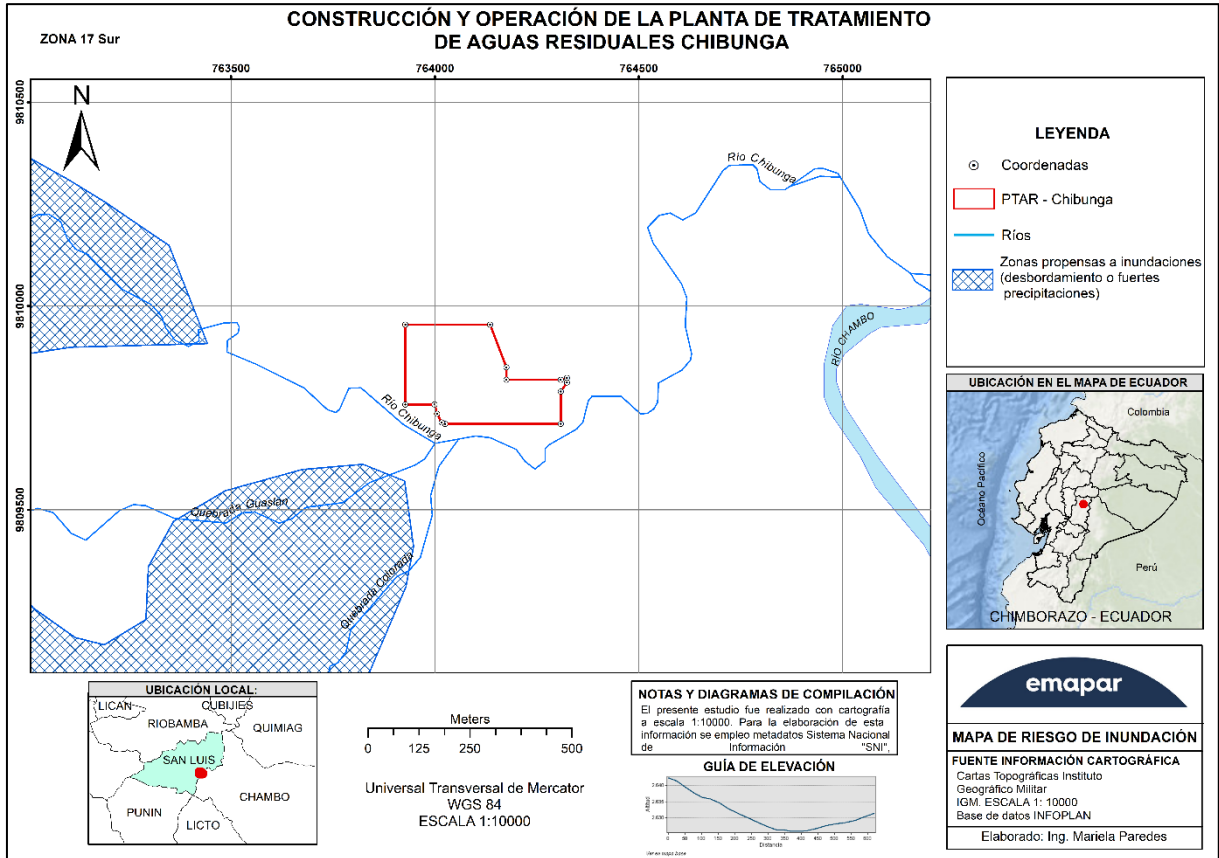
Elaborado por: Equipo Consultor

Ver Mapa 21 en el anexo 15

- **Inundaciones:** las amenazas por inundaciones son conceptualizadas por SNGRE como la ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas. Normalmente es consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el propio cauce del río, aunque no siempre es este el motivo. Las inundaciones se producen por diversas causas naturales o no naturales (puede ser la combinación de éstas) como las lluvias, oleaje o deshielo, rotura de presas. Para el territorio chimboracense la susceptibilidad muy alta cubre el 8.5% de toda su superficie, relacionado con áreas adyacentes a los principales ríos que tiene como Chambo, Alao, Cebadas, Chanchan, Chimbo y las zonas bajas del cantón Cumandá. (PREFECTURA DE CHIMBORAZO, 2020)

De acuerdo al sistema de información geográfica, el sector en donde se localiza el proyecto está ubicado fuera de una zona susceptible de inundaciones.

Mapa 22. Riesgo de Inundaciones en la PTAR Chibunga



Elaborado por: Equipo Consultor
Ver Mapa 22 en el anexo 15

- **Sabotaje y Terrorismo:** Las principales causas de la delincuencia a nivel nacional son: desempleo, drogas, falta de seguridad policial, pobreza, alcohol, corrupción, desintegración familiar, educación inadecuada, migración, maltrato en los hogares, justicia ineficiente, policía ineficiente; en el orden de prelación descrito.

La Policía Chimborazo No. 6 maneja dos niveles de monitoreo en cuanto a las novedades que se suscitan, el uno es sobre delincuencia y el otro es sobre violencia. Se debe mencionar que en los datos generados por la Policía Chimborazo no se cuenta con estadísticas sobre eventos relacionados con sabotaje y terrorismo dentro del cantón.

Este escenario de riesgo es improbable en el área del proyecto, debido que no se ha presentado alguna experiencia en la zona

A continuación, se presenta una matriz con las conclusiones del análisis de riesgos exógenos del proyecto:

Resultado del análisis de Riesgos Exógenos

RIESGOS EXÓGENOS			
RIESGOS	VALORACIÓN		INTERPRETACIÓN
Sísmicos	4B	MODERADO	Los riesgos pueden ocurrir una vez por año, en caso de ocurrir sus consecuencias serían limitadas.
Deslizamientos	3B	BAJO	Los riesgos pueden ocurrir probablemente una vez cada 10 a 100 años, y sus consecuencias serían limitadas.
Erosión del Suelo	3C	MODERADO	Los riesgos pueden ocurrir probablemente una vez cada 10 a 100 años, y sus consecuencias serían serias.
Volcánicos	3C	MODERADO	Los riesgos pueden ocurrir probablemente una vez cada 10 a 100 años, y sus consecuencias serían serias.
Inundaciones	2C	BAJO	El riesgo puede ocurrir una vez cada 100 a 1000 años, por lo que es poco probable y sus consecuencias serían serias.
Sabotaje y Terrorismo	2A	BAJO	Los riesgos pueden ocurrir probablemente una vez cada 10 a 1000 años, y sus consecuencias serían no importantes.

Elaborado por: Equipo consultor

16. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar, controlar y/o compensar aquellos impactos ambientales o sociales negativos determinados como significativos y maximizar aquellos aspectos identificados como positivos o benéficos. Considerando que el presente proyecto es un estudio de impacto ambiental Ex Ante, el Plan de Manejo Ambiental ha sido diseñado de acuerdo a cada una de las etapas del proyecto: construcción, operación/mantenimiento y cierre y/o abandono, conteniendo para cada etapa, programas o subplanes con sus respectivos objetivos, responsables, medidas a aplicarse, indicadores, medios de verificación y frecuencia de implementación; de igual manera se establece un cronograma valorado para su ejecución.

16.1. OBJETIVOS

16.1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas ambientales para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos generados durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono del proyecto “Construcción y Operación de Planta de Tratamiento de aguas residuales Chibunga”, así como potenciar los impactos ambientales positivos.

16.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer procedimientos y especificaciones técnicas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los posibles impactos ambientales presentados.
- Garantizar que las actividades propias de las etapas de construcción, operación, mantenimiento, cierre y/o abandono del proyecto, reduzcan al mínimo los impactos que puedan causar.
- Brindar medidas eficientes y alternativas que permitan preservar el entorno, a fin de poder cumplir con la normativa ambiental vigente aplicable.
- Mantener relaciones de respeto y buena vecindad con las poblaciones locales del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

16.2. ESTRUCTURA DEL PMA

Para el cumplimiento de las medidas propuestas no se establecen plazos sino frecuencias para su ejecución, y en base a la Legislación Ambiental Vigente y en concordancia con el REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE - REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 507 DEL 12 DE JUNIO DEL 2019, el Plan de Manejo Ambiental incluye los siguientes planes:

- **Plan de Prevención y Mitigación de Impactos:** Corresponde a las acciones previstas para minimizar y prevenir los impactos negativos directos y potencializar los impactos positivos, identificados y evaluados previamente en los diferentes componentes ambientales y producidos por las diferentes actividades que se ejecutarán durante el desarrollo de las etapas de construcción, operación/mantenimiento y cierre y/o abandono del proyecto “Construcción y Operación de Planta de Tratamiento de aguas residuales Chibunga”. Es importante tener en cuenta que, en muchos casos las medidas aplicables se interrelacionan con impactos que afectan indistintamente a más de un componente socio ambiental; no obstante, en el marco de esas interrelaciones se han vinculado las medidas de prevención y mitigación con aquellos impactos sobre los que tienen una incidencia mayor o más directa.
- **Plan de Contingencias:** Las emergencias o contingencias son todas aquellas causadas por fallas operacionales, humanas y fenómenos naturales, de los que pueden resultar circunstancias como: derrames de productos químicos, fugas, incendios o explosiones, accidentes viales, emergencias derivadas de sismos,

descargas eléctricas (rayos), procesos erosivos, entre otros. A pesar de las medidas de prevención y seguridad, existen factores internos y/o externos que pueden generar situaciones emergentes. El presente plan establece acciones básicas de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva en el caso de situaciones de emergencia generadas por acontecimientos imprevistos dentro del desarrollo normal de las actividades. Las medidas y acciones que comprende el plan de contingencias son de cumplimiento obligatorio por parte de todos los miembros que laborarán en el proyecto.

- **Plan de Capacitación:** El plan de capacitación se convierte en una herramienta fundamental para prevenir, controlar, minimizar los impactos socio-ambientales generados por las actividades del proyecto. Difunde las políticas para el manejo ambiental y social adecuado del proyecto, también establece los medios de información entre la empresa, los pobladores locales y todos los involucrados en el proyecto. Comprende un programa de capacitación sobre los elementos en aplicación del PMA a todo el personal que labora en el proyecto acorde a las funciones que desempeña y normativa aplicable en temas de seguridad, manejo de desechos, simulacros, entre otros.
- **Plan de Manejo de Desechos:** El manejo adecuado de los desechos implica mantener una secuencia integral de éstos desde su generación hasta la disposición final y capacitar a todo el personal para que participen y colaboren en este procedimiento. El Plan de manejo de desechos define directrices para clasificar en la fuente, almacenar correctamente, reutilizar, reciclar y disponer adecuadamente los residuos sólidos no peligrosos y los desechos peligrosos y/o especiales generados por las actividades del proyecto. Está basado en los lineamientos establecidos en el Capítulo VI del Acuerdo Ministerial No. 061 del 04 de mayo del 2015, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No.316, Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales, AM 026, AM 142, Norma INEN 2266 y demás normativa aplicable.
- **Plan de Relaciones Comunitarias:** El plan de relaciones comunitarias, así como el resto de planes presentados, se estructura para evitar, mitigar, minimizar o compensar a las comunidades por los potenciales impactos que conlleva el proyecto. Consiste en una serie de programas y actividades específicas a ser desarrolladas por el promotor del proyecto con las comunidades y actores sociales de las áreas de influencia, considerando los riesgos y la sensibilidad que presenta la población.
- **Plan de Rehabilitación de las áreas afectadas:** Comprende las medidas y acciones que deberán ser realizadas para la rehabilitación y restauración de zonas intervenidas por las actividades propias del proyecto tales como: acopio de materiales, excavaciones, movimiento de tierras, implantación de instalaciones temporales, actividades de operación y mantenimiento de la PTAR, laboratorio ambiental entre otras. De identificarse sitios contaminados o fuentes de contaminación previo a ejecutarse este plan se debe proceder conforme a las directrices establecidas en la normativa ambiental vigente para la determinación de áreas afectadas o pasivos ambientales.
- **Plan de cierre y/o abandono:** Comprende las medidas a cumplirse una vez concluida las actividades de construcción y operación del proyecto, de manera que se pueda proceder con el desmantelamiento completo de infraestructura, abandono y entrega del área. Se deberá considerar la gestión y disposición final de todo desecho generado al momento del cierre.
- **Plan de monitoreo y seguimiento:** es una herramienta dinámica que permite verificar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable asegurando que los impactos ambientales no excedan los límites permisibles establecidos en la legislación; también establece medidas para la prevención, mitigación y control de impactos previstos en el PMA en concordancia con las actividades de construcción, operación/mantenimiento, cierre y/o abandono del proyecto, siendo verificadas por medio de la aplicación de diferentes instrumentos técnicos como actas, registros, informes, entre otros.

Se adjunta modelos de los registros ambientales propuestos en el Plan de Manejo Ambiental, mismos que podrán ser acogidos y/o modificados en función a la realidad del proyecto y su requerimiento de documentación como medio de verificación y cumplimiento.

16.2.1. FORMATO MODELO DE SUBPLAN / PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

- **Aspectos Ambientales:** son elementos que derivan de las actividades de un proyecto (sea producto o servicio) y que tienen contacto o pueden interactuar con el medio ambiente.
- **Impacto Identificado:** Cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de un proyecto.
- **Medidas Propuestas:** acciones a tomar para mitigar, prevenir o minimizar el impacto ambiental.
- **Indicadores:** fracciones, porcentajes, igualdades, entre otros que deben ser cuantificables y medibles.
- **Medio de Verificación:** documento que evidencien haber cumplido las medidas propuestas, deben estar acordes con el indicador planteado.
- **Responsable:** persona encargada de cumplir o de verificar el cumplimiento de la medida planteada.
- **Frecuencia:** esta puede ser trimestral, semestral y/o anual, entre otros.
- **Presupuesto:** es el costo referencial para la implementación de la medida ambiental.

PROGRAMA							
OBJETIVOS:							Código del programa
LUGAR DE APLICACIÓN:							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO

16.3. DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO

16.3.1. PMA: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Se han planteado las medidas ambientales a aplicarse durante la etapa de construcción del proyecto, estableciéndose como responsable de su cumplimiento al Operador o Representante Legal del proyecto.

16.3.1.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES							
OBJETIVOS: - Asegurar el cumplimiento de las actividades previstas en el PMA, así como el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y relacionada a obras civiles ejecutadas. - Prevenir afectaciones socio-ambientales durante la ejecución de las obras de construcción. - Evitar, reducir y/o controlar los impactos, accidentes o riesgos generados por las actividades constructivas, implementando medidas de salud, seguridad y de prevención. - Minimizar la incidencia de impactos sobre el medio físico y biótico del proyecto y área de influencia, ocasionados por las actividades de construcción.							PPM-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Intrusión a sitios arqueológicos y/o paleontológicos	Afectación a valores patrimoniales arqueológicos y/o paleontológicos	Contar con un Arqueólogo registrado en el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC, para que verifique la posible existencia de restos arqueológicos y/o paleontológicos en el área de implantación del proyecto, durante las actividades de movimientos de tierras.	# documento presentado/ # documento requerido	Contrato del profesional/ Informe Arqueológico	Contratista/ Arqueólogo	Durante las actividades de movimiento de tierras	3600.00
Intrusión a sitios arqueológicos y/o paleontológicos	Afectación a valores patrimoniales arqueológicos y/o paleontológicos	En caso de hallar restos arqueológicos o paleontológicos, se comunicará al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, y se procederá en función a lo establecido en el Art. 77 de la Ley Orgánica de Cultura.	# informes realizados/# informes requeridos	Estudio Arqueológico /Certificado emitido por el INPC	Representante Legal	Durante las actividades de movimiento de tierras	6000.00
Corte del fluido eléctrico	Afectación en la demanda de servicios	Reubicar el tendido eléctrico de baja tensión que está ubicado dentro del área de implantación del proyecto, con la finalidad de garantizar el servicio de energía eléctrica a las viviendas del área de influencia del proyecto.	# postes reubicados/ # postes retirados	Solicitud y respuesta del trámite realizado en la EERSA/ Registro fotográfico	Representante Legal	Previo a iniciar las actividades de construcción	3000.00
Generación de accidentes/ Inseguridad en el área de implantación	Riesgo de accidentes e inseguridad	Delimitar adecuadamente el perímetro del proyecto con un cerramiento provisional y cintas de advertencia a una altura mínima de dos metros desde el nivel del suelo.	perímetro delimitado/ perímetro del proyecto	Registro fotográfico	Representante Legal	Previo a iniciar las actividades de construcción	3000.00
Generación de malestar laboral	Afectación a la salud de los trabajadores	Contar con un campamento temporal, el mismo que deberá estar dotado con el equipamiento e insumos básicos para el personal del proyecto, en función a lo	# campamento instalado/# campamento requerido	Registro fotográfico	Representante Legal	Durante la etapa de construcción	500.00

		establecido en el Decreto Ejecutivo 2393 de acuerdo a las actividades que se desarrollen.					
Generación de material de desalojo	Afectación a fuentes hídricas cercanas al proyecto	Disponer la tierra removida o escombros en lugares autorizados por el fiscalizador, con el fin de evitar obstrucciones en drenajes naturales, canales y/o cuerpos hídricos presentes en el área de implantación del proyecto.	# volumen de tierra trasladado/# volumen de tierra removido	Registro fotográfico/ Informe de desalojo (Ver Formato 2)	Representante Legal	Durante las actividades de movimiento de tierras	500.00
Obstrucción de la acequia	Afectación al cauce de la acequia	Ejecutar las obras civiles necesarias para garantizar el flujo del agua de riego (acequia), que atraviesa el área de implantación del proyecto, para lo cual se deberá obtener el permiso respectivo ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, en base a la normativa ambiental vigente.	tubería instalada/ tubería requerida	Registro Fotográfico/ Permiso emitido por el MAATE	Representante Legal	Previo inicio de actividades de	99143.54
Generación de aguas negras	Afectación a cuerpos hídricos cercanos al proyecto	Evacuar las aguas de descarga generadas en el uso de las baterías sanitarias móviles instaladas para el personal, a través de un carro educor.	volumen de descargas evacuadas/volumen de descarga generadas	Informe de evacuación de las aguas negras/ facturas	Representante Legal	Permanente	2000.00
Compactación de suelos	Afectación a predios privados	Utilizar las vías de acceso establecidas, con la finalidad de evitar la compactación de suelos y predios privados debido al tránsito de maquinaria pesada.	# vías utilizadas/# vías existentes	Registro fotográfico	Representante Legal	Permanente	No genera costo
Incremento del tráfico vehicular	Riesgo de accidentes	Realizar la limpieza de la vía de acceso al proyecto a ser utilizada en la etapa de construcción.	# actividad ejecutada/ # actividad requerida	Registro fotográfico/ Informe de limpieza	Representante Legal	Previo el inicio de actividades	500.00
Deterioro de las vías	Afectación a vías de ingreso	Realizar el mantenimiento frecuente de las vías de acceso y de circulación para evitar su deterioro.	# mantenimientos realizados /# mantenimientos requeridos	Registro fotográfico/ Informe de mantenimiento o Registro de Mantenimiento	Representante Legal	Permanente	1000.00
Generación de material particulado	Afectación a la calidad del aire	Cubrir con lonas o plásticos los baldes de los volquetes, que trasladan la tierra extraída o materiales sobrantes de construcción, a fin de que evitar su dispersión.	# volquetes cubiertos/# volquetes contratados	Registro fotográfico	Representante Legal	Permanente	50.00

		Realizar la irrigación de agua en la vía de acceso al proyecto con la utilización de tanqueros, en función al requerimiento.	# actividad ejecutada/ # actividad requerida	Registro fotográfico	Representante Legal	Permanente	1500.00
Inseguridad en el área de implantación	Riesgo de accidentes e inseguridad	Llevar un registro de ingreso de toda persona y vehículo al área de implantación del proyecto.	# personas registradas/ # visitantes	Registro de ingreso (Ver Formato 3)	Representante Legal	Permanente	No genera costo
Manejo inadecuado de productos químicos	Riesgo de incendio/ Afectación a la calidad de agua y suelo	Instalar una bodega temporal para el almacenamiento de productos o sustancias químicas utilizados en la construcción del proyecto, la misma que deberá cumplir con lo establecido en la norma INEN 2266.	# áreas de almacenamiento de productos instalados/# áreas de almacenamiento de productos químicos requerido	Registro fotográfico	Representante Legal	Permanente	150.00
Derrames de combustibles	Riesgo de incendio/ Afectación a la calidad de agua y suelo	Realizar el abastecimiento de combustible a vehículos y maquinaria pesada, en las estaciones de servicio más cercana, con el fin de evitar derrames de combustibles dentro del área de implantación.	# abastecimiento realizado/ # abastecimientos requerido	Facturas	Representante Legal	Permanente	150.00
Derrames de combustibles	Riesgo de incendio/ Afectación a la calidad de agua y suelo	De requerirse realizar el almacenamiento temporal de combustible esta actividad dentro de las instalaciones del proyecto, se deberá aplicar lo establecido en la NORMA INEN 2266. <ul style="list-style-type: none"> – El área para almacenar combustibles debe estar ubicada a una distancia mínima de 30 metros de cualquier cuerpo de agua. – El sitio de almacenamiento de combustibles puede ser móvil o fijo, y debe estar ubicado sobre una superficie impermeable que cuente con un cubeto para la contención de goteos y/o derrames accidentales, con capacidad igual o mayor al 110 % del recipiente que contiene el combustible. – Los recipientes para el combustible deberán estar bajo cubierta y con su respectivo etiquetado y hojas de seguridad (MSDS). 	# áreas de almacenamiento de combustible instalados/# áreas de almacenamiento de combustible requerido	Registro fotográfico	Representante Legal	Una sola vez	300.00


Generación de emisiones gaseosas y ruido	Riesgo de accidentes y/o incidentes/ Afectación a la salud de los trabajadores	Dar mantenimiento periódico a los equipos, vehículos y maquinaria pesada, para que permanezcan en buenas condiciones de funcionamiento para controlar emisiones y ruidos, los cuales se deberán realizar en lugares especializados. La frecuencia de mantenimiento se realizará de acuerdo a su requerimiento.	# mantenimientos realizados /# mantenimientos programados	Registro de mantenimiento de maquinaria y equipos (Ver Formato 4)	Representante Legal	Semestral	1500.00
Generación de desechos peligrosos	Afectación a la calidad de agua y suelo	En caso de requerirse realizar cualquier actividad de mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro de las instalaciones del proyecto, se deberá contar con un área temporal de mantenimiento, la misma deberá presentar las siguientes especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> – El área temporal de mantenimiento debe estar ubicada a una distancia mínima de 30 metros de cualquier cuerpo de agua. – Los patios de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada deberán contar con piso impermeabilizado, canaletas y sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas (trampas de grasa) a fin de que todos los derrames posteriores, escurrimientos de grasas y de combustibles, que eventualmente ocurran, no contaminen los cuerpos de agua receptores cercanos. – Se limpiarán semanalmente las trampas de grasa y diariamente las canaletas perimetrales, para evitar que se tapen y obstaculicen. 	# áreas de mantenimiento implementados/# áreas de mantenimiento requeridos	Registro fotográfico	Representante Legal	Una sola vez	300.00
Derrames de combustible	Afectación a la calidad de suelo	En caso de utilizar generadores eléctricos para el funcionamiento temporal de equipos o maquinaria, estos deberán cumplir con lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> – Estar ubicados sobre piso impermeabilizado y cubierta. – Estar ubicados dentro de cubetos que tengan la capacidad del 110 % de almacenamiento de la cantidad de combustible que utilice el generador. – Contar con un extintor de PQS de 20 lb. – Contar con la señalización respectiva. 	# de generadores eléctricos instalados/ # de generadores requeridos	Registro Fotográfico	Representante Legal	Permanente	150.00

16.3.1.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

A) PROGRAMA DE CONFORMACIÓN DE BRIGADAS DE EMERGENCIA

PROGRAMA DE CONFORMACIÓN DE BRIGADAS DE EMERGENCIA							
OBJETIVO: Evitar o reducir por todos los medios posibles, la afectación del personal y la contaminación o alteración del ambiente por efecto de la ocurrencia de una situación emergente.							PBE-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de accidentes	Riesgo de accidentes y/o incidentes/ Afectación a la salud de los trabajadores	Conformar las siguientes Brigadas de Emergencia: 1. Brigada de Evacuación y Rescate 2. Brigada de Primeros Auxilios 3. Brigada Contra Incendios 4. Brigada de Contención de Derrames Las Brigadas de Emergencia deben conformarse en cada frente de trabajo, de acuerdo al número de trabajadores que laboren en el proyecto (mínimo cuatro personas por brigada) y estarán operativas la jornada laboral.	# brigadas conformadas /# brigadas planificadas	Acta de conformación de Brigadas de Emergencia	Representante Legal	Bianual	No genera costo
		Brindar Capacitación Teórica y Práctica cubriendo los siguientes temas: Prevención, Mitigación y Protección contra incendios y Primeros Auxilios.	#capacitaciones realizadas/ #capacitaciones programadas	Registro de asistencia a capacitaciones (Ver Formato 9)	Representante Legal	Anual	100.00

B) PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIOS

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIOS								
OBJETIVO: Establecer un ambiente laboral que garantice la seguridad física del personal que labora en el proyecto mientras realizan las actividades de construcción.							PPI-C	
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO	
Generación de accidentes	Riesgo de incendio/ Afectación a la salud de los trabajadores	Señalizar todas las áreas que requieran restricciones de "NO FUMAR", así como equipos que generen chispas por ejemplo aquellas para el almacenamiento de combustibles y químicos. La señalética deberá cumplir con lo establecido en la norma INEN 2266:2000 y las normas NFPA.	# señalética ubicada/ # señalética requerida	Registro fotográfico	Representante Legal	Anual	100.00	
		Contar con extintores portátiles disponibles en todo momento. Cuando se trate de incendios eléctricos se usarán extintores de fuego de dióxido de carbono (CO2).		# extintores instalados/ requeridos*100		Registro fotográfico	Anual	300.00
		Los extintores deberán estar operativos o vigentes, en los lugares apropiados (a 1,50 m del suelo), habilitados y con su respectiva señalización. Los equipos para combatir incendios estarán ubicados de forma estratégica para permitir una respuesta rápida y eficaz.				Registro de Control de extintores (Ver Formato 6)	Semestral	100.00
		Contar con un plan de evacuación para incendios, que incluirá la identificación de un punto de concentración del personal, un mapa para la evacuación y una lista de personal clave que deberá participar en la eventual evacuación (Brigadas de emergencias).	# Plan de Evacuación elaborado/ # Plan de evacuación requerido	Plan de evacuación		Una sola vez	150.00	


<p>Generación de accidentes</p>	<p>Riesgo de incendio</p>	<p>En caso de iniciarse un incendio, se tomará las siguientes medidas de prevención para contrarrestarlo: -Respetar la señalización de advertencia: peligro, no entre, solo personal autorizado, no fumar, etc. -Actúe inmediatamente, utilizando cualquier material que tenga a mano, tratando de evitar su propagación. -Actúe en grupo. Cuando el fuego se inicia, rocíelo con los extintores hasta sofocarlo. -En caso que el fuego se propague, se debe retirar de forma inmediata a un lugar seguro y solicite ayuda profesional. -Se contactará a las entidades de ayuda del gobierno: Bomberos, Cruz Roja, ECU 911 dependiendo del tipo de contingencia. También se deberá avisar a los vecinos más cercanos sobre la ocurrencia del accidente. La persona que detecte el accidente debe comunicar inmediatamente al representante legal del proyecto, quien en caso de incendios pedirá inmediatamente la evacuación del personal.</p>	<p># áreas afectadas/ # áreas totales del proyecto</p>	<p>Registro fotográfico/ incidentes/ Informe de afectación</p>	<p>Representante Legal</p>	<p>Cuando se requiera</p>	<p>No genera costo</p>
---------------------------------	---------------------------	---	--	--	----------------------------	---------------------------	------------------------


C) PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN

PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN								
OBJETIVO: Prevenir y minimizar los riesgos de incidentes y accidentes de los trabajadores, contratistas, subcontratistas y visitantes.							PDS-C	
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS		INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de accidentes	Riesgo de accidentes	Colocar un letrero del contratista al ingreso de la obra, que contenga información sobre el proyecto en construcción.		# señalética ubicada/ # señalética requerida	Registro fotográfico/ Facturas de adquisición	Representante Legal	Previo a iniciar las actividades de construcción	200.00
Generación de Accidentes	Afectación a la salud de los trabajadores y población	Ubicar letreros con números telefónicos de emergencia, en áreas visibles del proyecto y al alcance de todo el personal.		# de rótulos ubicados / # de rótulos requeridos	Registro fotográfico/ Facturas de adquisición	Representante Legal	Permanente	100.00
		Ubicar estratégicamente Mapas y rutas de evacuación.		# mapas ubicados/ # mapas requeridos	Registro fotográfico/ Facturas de adquisición		Permanente	200.00
Generación de Accidentes	Afectación a la salud de los trabajadores y población	Colocar señalética de seguridad en función a las actividades que desarrolla el proyecto, en lugares visibles, para advertir los riesgos que existen en el ambiente de trabajo. Toda la señalización exterior deberá cumplir con la Norma Técnica Ecuatoriana 3864-1:2013. Se hará uso de los siguientes tipos de señales: *DE PROHIBICIÓN (ROJO): Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.			# señalética ubicada/ # señalética requerida	Representante Legal	Permanente	500.00

		<p>*DE OBLIGACIÓN (AZUL): Obligan a un comportamiento determinado.</p>						
		<p>*DE PRECAUCIÓN (AMARILLO): Advierten de un peligro.</p>						
		<p>*DE CONDICIÓN SEGURA (VERDE): Pueden proporcionar una indicación relativa a seguridad, emergencias (salidas de emergencia, situación de los puestos de primeros auxilios o de dispositivos de emergencia, etc)</p>						
Generación de Accidentes	Afectación a la salud de los trabajadores y población	<p>Los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto deben transitar cumpliendo con los límites de velocidad detallados a continuación, para lo cual se instalará la señalética respectiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> – 45 km/h en vías secundarias – 20 km/h en zonas pobladas y vías internas – 10 km/h en áreas de estacionamiento y frentes de trabajo <p>Estas velocidades son las máximas permisibles y deberán ser disminuidas si fuera necesario de acuerdo con las condiciones climáticas, de visibilidad, de las rutas y caminos, del tránsito y estado del vehículo.</p>		# señalética ubicada /# señalética requerida	Registro fotográfico/ Facturas de adquisición	Representante Legal	Permanente	100.00

D) PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL								
OBJETIVO: Minimizar los riesgos laborales y operacionales, accidentes, incidentes y enfermedades laborales que puedan afectar la salud del personal.							PSS-C	
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO	
Generación de accidentes y/o incidentes	Afectación a la salud de los trabajadores	Coordinar de forma inmediata el traslado de los trabajadores, que hayan sufrido algún tipo de afectación a su salud, hacia un centro médico para tratamiento específico; para ello se deberá contar con los números de emergencia necesarios que permitan una coordinación eficiente, así como llevar un registro de los accidentes ocurridos.	# accidentes informados/# accidentes ocurridos	Registro de accidentes y/o incidentes/ Registro fotográfico de señalética con números de emergencia (Ver Formato 1)	Representante Legal	Anual	No genera costo	
		Contar con un botiquín de primeros auxilios en un lugar visible y accesible para el personal que labora en la construcción del proyecto, y que contenga implementos básicos de medicina como: gasa, alcohol, curitas, medicamentos varios; entre otros, que permitan subsanar riesgos menores.		# botiquín instalado/ # botiquín requerido	Registro fotográfico/ Registro de uso del Botiquín de primeros auxilios (Ver Formato 7)	Representante Legal	Anual	100.00
		Proveer del líquido vital para consumo de los trabajadores en todos los frentes de trabajo, ya sea con la compra de bidones de agua u otras medidas.	# puntos de hidratación instalados/ # puntos de hidratación requeridos	Registro fotográfico	Representante Legal	Permanente	500.00	
	Afectación a la seguridad de los trabajadores	Ubicar carteles informativos en puntos visibles, en los que se informe la prohibición del consumo de bebidas alcohólicas y estupefacientes en la obra.	# carteles informativo instalados/# carteles requeridos	Registro Fotográfico	Representante Legal	Permanente	50.00	

		<p>Dotar de equipos de protección personal a los trabajadores de la obra, con la finalidad de minimizar accidentes laborales, el tipo de EPP será en función a las actividades realizadas por cada trabajador.</p> 	# EPP entregados/ # trabajadores en el proyecto	Registro fotográfico/ Registro de entrega de EPP (Ver Formato 8)	Representante Legal	Semestral	35.00 c/trabajador
--	--	--	--	--	---------------------	-----------	-----------------------

E) PROCEDIMIENTOS EN CASO DE CONTINGENCIAS EXÓGENAS O ENDÓGENAS

A continuación, se detallan los procedimientos a seguir en caso de presentarse contingencias exógenas o endógenas

RIESGOS	ANTES	DURANTE	DESPUES
SISMO	<ul style="list-style-type: none"> - Difundir al personal el plan de contingencia - Indicar los puntos de encuentro y vías de evacuación - Delegar responsabilidades al personal - Vías de evacuación debidamente identificadas - Mantener el botiquín de primeros auxilios en funcionamiento. - Identificar las zonas de seguridad alejadas de ventanas o elementos que puedan caer - Identificar los puntos de corte tanto de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener la calma y transmitirla a los demás. - Aléjese de ventanas o de elementos colgantes y en altura que pudieran caer. - Acercarse a un lugar seguro - En caso de que se imposibilite su evacuación, no abandonar el lugar ni trasladarse internamente. - De ser necesario, buscar un lugar seguro, como debajo de dinteles de puertas o vigas soportantes, mesas o muebles resistentes. - Apagar equipos eléctricos y artefactos a gas - Alejarse de cables cortados que puedan ya estar energizados. - Si existieran personas lesionadas, pida la presencia de Primeros Auxilios o Ambulancia. - Si alguna persona se encuentra en otro piso distinto al suyo durante un siniestro deberá someterse a las instrucciones del coordinador de evacuación. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ingresar al establecimiento hasta que sea seguro hacerlo. - La persona encargada de la evacuación deberá verificar que se encuentren todas las personas en el punto de encuentro y/o zona segura. - Levantar un informe de las actividades que se realizaron durante la evacuación, así como también un inventario de los recursos utilizados. - Esperar las indicaciones de los organismos de socorro para su retorno o evacuación definitiva del lugar - En caso de disponer de una o más personas afectada comunicarse con los organismos de salud.
ERUPCIÓN VOLCÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> - Abastecer de agua purificada e implementos básicos para una emergencia - Contar con equipos de protección personal (mascarillas, pañuelos, visores, etc), siempre. - Difundir al personal el plan de contingencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener la calma y transmitirla a los demás. - No abandonar el lugar ni trasladarse internamente. - En caso de ser necesario, busque un lugar seguro, - Si fuera necesario evacuar, el Coordinador de Seguridad o su reemplazante lo avisarán oportunamente - Si existieran personas lesionadas, pida la presencia de Primeros Auxilios o Ambulancia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar las áreas afectadas por caída de ceniza y cumpliendo con protocolos de limpieza y con el uso adecuado y correcto de los Equipos de Protección Personal (EPP). - Limpiar las áreas afectadas luego de la erupción o caída de ceniza - Mantenerse informado mediante los medios de comunicación sobre la situación y seguir las recomendaciones oficiales.
LLUVIAS GRANIZADAS	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con sistemas de drenaje de aguas lluvias. - Mantener siempre limpio el sistema de drenaje 	<p>En caso de lluvias fuertes que por su magnitud afecten el libre desplazamiento de las personas, se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cortar el suministro de agua y eléctrico de la zona afectada. - Ubicar en altura objetos, insumos y otros, que pudiesen ser afectados por el contacto con el agua, en especial aparatos eléctricos. - Dependiendo la magnitud de la inundación, ordenar la evacuación de la parte afectada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un informe. - Realizar la limpieza del área de circulación. - Restablecer el suministro de energía eléctrica y de combustible.

16.3.1.3. PLAN DE CAPACITACIÓN

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL							
OBJETIVO: Capacitar a todo el personal que labora en la fase de construcción del proyecto, sobre los planes existentes y los procedimientos específicos que incluye el presente Plan de Manejo Ambiental, para la conservación de los estándares ambientales que deben cumplirse y para prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo.							PCE-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Desconocimiento del PMA y Normativa Ambiental	Afectaciones a la calidad de agua, aire y suelo	<p>Capacitar a los trabajadores en los siguientes temas:</p> <p>1.- Capacitación Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concientización Ambiental. - Manejo y disposición de Desechos Sólidos: reciclables, comunes, orgánicos, especiales y peligrosos. - Plan de Manejo Ambiental del proyecto. - Normativa ambiental vigente. 	# capacitaciones realizadas/ # capacitaciones programadas	Registro fotográfico/ Registro de asistencia a capacitaciones (Ver Formato 9)	Representante Legal	Semestrales	200.00
Desconocimiento del uso de equipo de protección personal, manejo de extintores y Plan de Contingencias/ Generación de accidentes	Afectación a la salud de los trabajadores	<p>2.- Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguridad e Higiene Industrial. - Situaciones de emergencia y Primeros Auxilios. - Uso del equipo de protección personal. - Manejo de equipamiento de control de incendios. - Manipulación y almacenamiento de productos químicos y uso de Hojas de seguridad. - Límites de velocidad los cuales deberán transitar los vehículos y volquetas que transportan material. 	# capacitaciones realizadas/ # capacitaciones programadas	Registro fotográfico/ Registro de asistencia a capacitaciones (Ver Formato 9)	Representante Legal	Semestrales	200.00

16.3.1.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS							
OBJETIVOS: -Disminuir los impactos directos sobre los factores socio-ambientales relacionados con el almacenamiento temporal y disposición de residuos sólidos. -Tener una mejor organización y clasificación de los desechos e incentivar a la cultura del reciclaje entre todo el personal y visitantes que llegan al proyecto. -Manipular y clasificar adecuadamente los desechos especiales y/o peligrosos generados en las actividades de construcción del proyecto, para prevenir la contaminación innecesaria del agua, aire y suelo.							PMD-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de desechos comunes, orgánicos y reciclables	Afectación a la calidad de suelo	Instalar un área de almacenamiento temporal de desechos comunes generados en el proyecto, los mismos que deberán recogerse en recipientes metálicos o plásticos, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección de desechos del GAD Municipal. Esta área deberá contar con: <ul style="list-style-type: none"> – Cubierta metálica – Piso impermeabilizado – Tachos debidamente etiquetados con el tipo de desecho a depositar y con su respectiva tapa. 	# área de almacenamiento de desechos comunes instalada/# área de almacenamiento de desechos comunes requerida	Registro fotográfico/Facturas (Ver Formato 10)	Representante Legal	Permanente	150.00
		Implementar registros de control mensuales de los volúmenes de desechos comunes generados en el proyecto.	Kg. desechos entregados/Kg. desechos generados	Registro de generación de desechos sólidos (Ver Formato 4)	Representante Legal	Mensual	No genera costos
Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Afectación a la calidad de suelo y agua	Instalar un área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales generados en el proyecto, misma que debe construirse con acceso restringido, en zonas no inundables. Esta área deberá contar con: <ul style="list-style-type: none"> – Cerramiento perimetral – Piso impermeabilizado – Cubierta metálica – Cubeto que tengan la capacidad de almacenamiento del 110 % del volumen a almacenar en caso de derrames – Tachos con su respectiva tapa – Un extintor de PQS. 	# área de almacenamiento de desechos peligrosos instalada/# área de almacenamiento de desechos peligrosos requerida	Registro fotográfico/ Facturas	Representante Legal	Permanente	150.00

		Colocar las etiquetas de identificación para cada uno de los contenedores que almacenan desechos peligrosos de acuerdo a norma técnica INEN 2266.	# etiquetas ubicadas/# etiquetas requeridas	Registro fotográfico/	Representante Legal	Permanente	
		Clasificar y depositar de manera separada los desechos peligrosos y/o especiales generados en el proyecto los cuales serán depositados en el área de almacenamiento temporal en recipientes con tapa y su respectiva etiquetado e identificación.	Kg. desechos entregados/Kg. desechos generados	Registro fotográfico/ (Ver Formato 10)	Representante Legal	Mensual	No genera costo
		Implementar registros mensuales de control de los volúmenes generados durante la construcción del proyecto, y su respectiva entrega a un Gestor Ambiental.		Registro de generación de desechos peligrosos (Ver Formato 11)	Representante Legal	Mensual	No genera costos
		Entregar los desechos peligrosos generados en las actividades de las diferentes áreas de trabajo de la PTAR, a un Gestor Ambiental autorizado por la Autoridad Ambiental.	Kg. desechos entregados/ Kg. desechos generados	Manifiestos de entrega y Certificado de destrucción de desechos especiales y/o peligrosos de un Gestor Ambiental calificado	Representante Legal	Anual	2000.00
Generación de descargas líquidas	Afectación a la calidad de agua	En el caso de que se utilicen baterías sanitarias portátiles, éstas deberán recibir un sistema de limpieza y desinfección en función al requerimiento, se deberá mantener registros de los mantenimientos y limpieza efectuados.	# mantenimientos realizados/ # mantenimientos programados	Registro de mantenimiento de baterías sanitarias (Ver Formato 4)	Representante Legal	Semanal	500.00
Generación de material sobrante	Afectación a la calidad del suelo/ Impacto Visual	Los escombros, y materiales sobrantes de construcción, materiales inadecuados y excedentes serán ubicados en escombreras autorizadas por la Fiscalización.	Kg. escombros entregados/ Kg. escombros generados	Registro de viajes a escombrera autorizada (Ver Formato 2)	Representante Legal	Cuando se requiera	1000.00

16.3.1.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

El plan de relaciones comunitarias comprende un conjunto de actividades planteadas en tres programas orientados a generar una convivencia participativa, armónica y respetuosa entre quienes intervienen en el proyecto (operador y contratistas) de la Planta de Tratamiento Chibunga y la ciudadanía directamente involucradas.

El plan de relaciones comunitarias para la planta de tratamiento establece tres ejes programáticos de trabajos:

- 1) Programa de participación ciudadana, información y comunicación;
- 2) Programa de compensación e indemnización;
- 3) Programa de contratación de mano de obra local; y,

Dos elementos claves en la interacción comunitaria fundamentales son:

- a. La identificación aspectos sociales claves que permitan minimizar, prevenir y eliminar los conflictos sociales que pudieran darse durante todas las fases del proyecto; y,
- b. Los procesos técnicos administrativos, en cuanto a este eje es quizá uno de los más importantes, pues el efectivo desarrollo de estos procesos dinamiza la relación entre el proponente del proyecto, el contratista y la comunidad, facilitando el trabajo en la fase constructiva e incentivando buenas prácticas socio-ambientales.

A) PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CUIDADANA, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Si bien la participación ciudadana constituye un derecho y una obligación del proponente en toda actividad o proyecto a realizarse, el programa de participación ciudadana tiene por objeto propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de ese derecho.

Este programa establece actividades para la difusión a la población del área de influencia, acerca de la ejecución del proyecto, sus acciones y la incorporación de criterios y observaciones ciudadanas respecto al mismo. Además, se enmarca la participación ciudadana a través de la implementación de mecanismos como difusión del EsIA, charlas informativas, talleres, capacitaciones, consultas y reclamos. Es importante señalar que dentro de estas medidas se debe realizar procesos de información de las actividades a ejecutar, avance y cumplimiento del PMA; además, de los acuerdos o compromisos con el área afectada y/o propietarios del área de influencia. A continuación, se detalla el procedimiento requerido:

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CUIDADANA, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

OBJETIVOS: El programa de participación ciudadana tiene por objeto propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de ese derecho, a través de mecanismos de difusión para el área de influencia del proyecto acerca del proyecto (construcción, operación, mantenimiento y cierre) incorporando criterios y observaciones de la ciudadanía. Además, se enmarca la participación ciudadana a través de la implementación de mecanismos como difusión del EIA, charlas informativas, talleres, capacitaciones, consultas y reclamos.

PRC-C

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de conflictos sociales	Afectación a la población del AID	Asignar por parte del operador del proyecto un Técnico Social o relacionador comunitario que inicie los diálogos comunitarios e institucionales, y gestione acciones que fomenten la participación ciudadana, previa la fase de expropiación. Una vez se tenga asignado el personal, se debe considerar de manera general, las funciones y responsabilidades.	# profesionales contratados/# profesionales requeridos	Contrato o similar del relacionador comunitario	Representante Legal	Anual	12000.00
	Afectación a la población del AID Afectación al ambiente	Para la implantación de la planta de tratamiento Chibunga, generalmente se encuentran situaciones vinculadas al aspecto social que generan inconformidades, inquietudes y reclamos; considerando lo mencionado, como parte del programa de participación ciudadana se hace indispensable la creación de mecanismos para la recepción de las quejas y reclamos, mismo que se detalla a continuación: – El relacionador comunitario deberá crear un libro (plantilla) para la recepción de quejas y reclamos, en la que consten los datos de la persona que realiza la queja, ubicación, contacto, razón del reclamo, así también deberá establecer el tiempo de respuesta. – Una vez se tenga el libro, este deberá ser socializado a la comunidad a través de reuniones informativas, en las visitas realizadas por el/la relacionador/a comunitario/a a los propietarios de predios, así como del área de influencia social indirecta determinada en este estudio, y se hará un refuerzo de la existencia y uso de la plantilla cuando se realice el catastro.	# informes realizados por el técnico social/# meses de actividades de la etapa de construcción	Informe de ejecución de actividades	Técnico Social/ Representante Legal	Mensual	No genera costo

		<ul style="list-style-type: none"> – Deberá dejarse en claro sobre todo a la comunidad que todo reclamo deberá realizarse por escrito para beneficio propio, como para poder exigir su cumplimiento a la institución y al contratista de ser el caso. – La EP EMAPAR deberá habilitar un correo electrónico exclusivo, vía de comunicación que permitirá canalizar los reclamos o solicitudes en casos de imposibilitarse los canales de comunicación tradicionales (presenciales, documentos físicos). <p>En los casos en los que se presente diferencias de criterio, será responsabilidad del relacionador comunitario direccionar, efectuar el seguimiento, y determinar el alcance del reclamo, así como velar por su cumplimiento.</p> <p>El relacionador comunitario tendrá a su cargo el monitoreo, supervisión y cumplimiento de las solicitudes o reclamos, solicitando tanto en los aspectos relacionados a EP EMAPAR, como a los que competen al contratista.</p>					
Desconocimiento de las medidas ambientales	Afectaciones socio Ambientales	Llevar a cabo una campaña de concienciación y educación ambiental, dirigido a la población de las áreas de influencia directa e indirecta y beneficiarios del proyecto, la misma que deberá ser desarrollada y difundida a través de medios de comunicación digitales, como radio y/o televisión, donde se difunda acerca de la descripción del proyecto, la importancia de una planta de tratamiento de aguas residuales y sus beneficios para el ambiente y la salud, así como cubrir temas de concienciación ambiental.	# campañas ejecutadas/#campañas programadas	Facturas de pago de contratación para la difusión de la campaña de educación ambiental	Representante Legal	Trimestrales	8000.00

B) PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN

La información sobre los predios donde se realizará la implantación de la PTAR, es trascendental, en cuanto según su ubicación geográfica y nivel de sensibilidad o conflictividad, el departamento legal deberá realizar un estudio a profundidad sobre el tipo de asentamiento, si este es legal, irregular o ilegal; tiempo de tenencia de la tierra, entre otras. Esto debido a que las condiciones de tenencia varían, además de otros factores tales como: si ha existido procesos de traspaso de herencias, otro tipo de asentamientos corresponden a invasiones o en proceso de regularización, entre las principales causas.

Es importante tener muy en cuenta que el nivel de sensibilidad o conflictividad varía entre los propietarios, por lo tanto, se debe dar un tratamiento específico según la predisposición a la viabilidad del proyecto. Se deberá realizar la implantación del proyecto previo reconocimiento adecuado y pertinente de las indemnizaciones a todos y cada uno de los propietarios de predios. Además de efectuar las medidas de prevención y mitigación necesarias, establecidas en el Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.

La compensación se entiende como parte de la restitución de derechos colectivos y se enfoca en las medidas que satisfagan a las poblaciones afectadas por las fallas en el desarrollo de un proyecto.

Para los casos de daños a particulares se aplicarán los mecanismos de indemnización. En caso de perjuicios económicos, de daño moral y lucro cesante, en lo posible se identificarán las acciones que los rehabiliten y se tomarán acciones indemnizatorias. Se entenderá en este caso, que la indemnización es una restitución negociada y acordada con el afectado o afectados, por el daño o disminución que sufre la propiedad. Este pago intenta compensar el daño del bien afectado, tomando en cuenta el monto de las pérdidas ocasionadas a tierras, cultivos, animales y otros bienes públicos y privados.

Adicionalmente, en caso de suceder una eventualidad, accidente, evento de fuerza mayor o falla técnica que lleve a la afectación de recursos y que sean atribuidos a la operación de la planta de tratamiento se aplicará todos los acuerdos y legislación aplicable y vigente al momento del incidente.

Sin perjuicio de lo señalado, la Constitución de la República del Ecuador de 2008 establece:

- Artículo 323.- ordena que con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley.

El programa pretende generar un ambiente cordial, respetuoso y participativo, en el que la comunidad no se sienta afectada de manera alguna; y por otro lado, facilitar los trabajos para la construcción, mantenimiento y operación de la planta de tratamiento.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN

OBJETIVOS: Compensar o retribuir al área de influencia social por impactos negativos generados, en cuanto es una estrategia que permite identificar las afectaciones, por una parte, en la fase previa a la construcción (afectación a propiedades por perjuicios económicos, daño moral y lucro cesante), así como en las fases de operación, mantenimiento, o es su defecto en la fase de cierre.

PCI-C

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Conflicto social	Afectación a la población del AID	<p>Para los casos de daños a particulares se aplicarán los mecanismos de indemnización. Se entenderá en este caso, que la indemnización es una restitución negociada y acordada con el afectado o afectados, por el daño o disminución que sufre la propiedad. Este pago intenta compensar el daño del bien afectado, tomando en cuenta el monto de las pérdidas ocasionadas a tierras, cultivos, animales y otros bienes públicos y privados. En caso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Perjuicios económicos – Daño moral, y – Lucro cesante <p>En lo posible se identificarán las acciones que los rehabiliten y se tomarán acciones indemnizatorias.</p>	# de población indemnizada/ # población afectada	Documentación legal	Representante Legal	Cuando se requiera	Los costos serán determinados después del avalúo y fallo legal
	Perjuicios económicos	<p>Para el caso de expropiación total o parcial de terrenos privados, se deberá proceder de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anuncio del Proyecto, se deberá cumplir con lo establecido en el Artículo No. 66 de la Ley Orgánica Territorial, Uso y Gestión del Suelo del 30 de junio del 2016. <p>El anuncio será obligatorio y se realizará mediante acto administrativo que será publicado en un diario de amplia circulación en la localidad donde se realizará la obra, en la página electrónica institucional, y será notificado al propietario del predio, la dependencia de avalúos y catastros del Gobierno Autónomo Descentralizado municipal y al registrador de la propiedad, en el que se establecerá el área de influencia del proyecto y su plazo de inicio, que no será superior a tres años desde su notificación.</p> <p>En el caso de no concretarse el proyecto anunciado, en el plazo establecido en el inciso anterior, el acto administrativo quedará de oficio sin efecto, debiendo notificarlo a la dependencia de avalúos y catastros del respectivo Gobierno Autónomo Descentralizado municipal, a</p>	# de trámites legales efectuados para los predios a expropiar/# bienes afectados	Documentación legal	Representante Legal	Cuando se requiera	Los costos serán determinados después del avalúo y fallo legal

		<p>los propietarios de los predios afectados y al registrador de la propiedad.</p> <p>– Declaratoria de utilidad pública, se deberá cumplir con el Artículo 58 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Cuando la máxima autoridad de la institución pública haya resuelto adquirir un determinado bien inmueble, necesario para la satisfacción de las necesidades públicas, procederá a la declaratoria de utilidad pública y de interés social de acuerdo con la Ley. A la declaratoria se adjuntará el certificado del registrador de la propiedad; el avalúo establecido por la dependencia de avalúos y catastros del respectivo Gobierno Autónomo Municipal; la certificación presupuestaria acerca de la existencia y disponibilidad de los recursos necesarios para el efecto; y, el anuncio del proyecto en el caso de construcción de obras de conformidad con la ley que regula el uso del suelo. La declaratoria se notificará, dentro de tres días de haberse expedido, a los propietarios de los bienes a ser expropiados, los posesionarios y a los acreedores hipotecarios. La expropiación de tierras rurales con fines agrarios se regulará por su propia ley. La declaratoria de utilidad pública y de interés social se inscribirá en el Registro de la Propiedad. El Registrador de la Propiedad cancelará las inscripciones respectivas, en la parte correspondiente, de modo que el terreno y pertenencias expropiados queden libres, y se abstendrá de inscribir cualquier acto traslativo de dominio o gravamen, salvo que sea a favor de la institución pública que requiere la declaración de utilidad pública y de interés social. El Registrador comunicará al juez la cancelación en caso de embargo, secuestro o prohibición de enajenar, para los fines consiguientes.</p> <p>– Expropiación de predios, se deberá cumplir con lo establecido en la Ordenanza que regula el procedimiento de expropiación por razones de utilidad pública o Interés Social de Bienes en el cantón Riobamba del 19 de febrero del 2016.</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

Los rubros ambientales que deben considerarse para la aplicación de este programa están sujetos al resultado de los estudios legales y avalúos correspondientes, respecto a la indemnización y compensación. Costos que serán determinados después del avalúo y fallo legal; por lo que no será colocado rubros, en cuanto no es el alcance del presente estudio.

C) PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE EMPLEO TEMPORAL

En los estudios de impacto ambiental ex ante el programa de contratación de mano de obra local se relaciona en primera instancia con la fase de desbroce y construcción; por lo cual, los empleos otorgados corresponderán a personal no tecnificado en su mayoría, que en unos casos será contratado por la empresa, y en otros por el contratista.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS						
3. PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE EMPLEO TEMPORAL						
OBJETIVOS: Contratación de mano de obra local se relaciona en primera instancia con la fase de desbroce y construcción; por lo cual, los empleos otorgados corresponderán a personal no tecnificado en su mayoría, que en unos casos será contratado por la empresa, y en otros por el contratista.						PCE-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto.			RESPONSABLE: Representante Legal del Proyecto.			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PRESU PUESTO
Generación de empleo temporal	Mejoramiento de calidad de vida	<p>Para este programa se deberá priorizar la contratación de mano de obra local en la medida de lo posible, para las diferentes actividades que demande el proyecto. basándose en los siguientes objetivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear puestos de trabajo que contribuyan a la generación de ingresos económicos favorables para las familias del área de influencia. 2. Coordinar con los dirigentes, la contratación de mano de obra para evitar conflictos entre los diferentes oferentes de fuerza de trabajo. 3. Contribuir a mejorar temporalmente los niveles de ingresos de las familias. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. # de puestos de trabajo generados para la población local/# de puestos requeridos 2. # de coordinaciones con los dirigentes para la contratación de mano de obra local/ # de coordinaciones requeridas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. # de puestos de trabajo generados para la población local 2. # de coordinaciones con los dirigentes para la contratación de mano de obra local 	Cuando se requiera	Rubros incluidos en los costos indirectos de construcción

16.3.1.6. PLAN DE CIERRE Y/O ABANDONO

PROGRAMA DE CIERRE / ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA							
OBJETIVOS: -Establecer las acciones a seguir para asegurar el desmontaje de los frentes de trabajo, evitando y/o minimizando la ocurrencia de impactos negativos al ambiente. -Desarrollar un procedimiento sistemático que permita el abandono de áreas que dejen de ser operativas. -Revegetar las áreas que hayan sido ocupadas temporalmente en la construcción.							PCA-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Alteración en el paisaje	Impacto visual	Implementar dentro del perímetro del cerramiento de la PTAR una barrera vegetal con plantas propias del sector y áreas verdes, con la finalidad de disminuir el impacto visual por la implantación de la nueva infraestructura.	# especies sembradas/ # especies requeridas	Registro Fotográfico (Ver Formato 5)	Representante Legal	Previo a culminar la etapa de construcción	77343.32
Generación de desechos sólidos	Impacto visual	Realizar el desmantelamiento de todas las instalaciones temporales, para lo cual se tomará en cuenta lo siguiente: – Derrocamiento de toda la infraestructura temporal existente. – Retiro de todos los equipos y estructuras introducidos en el lugar y limpieza del área en general.	# infraestructura evacuada/# infraestructura existente	Registro Fotográfico	Representante Legal	Al culminar la etapa constructiva	2000.00
		Realizar la evacuación de todos los desechos existentes en el área de implantación del proyecto.	Desechos evacuados/ desechos generados	Registro Fotográfico (Ver Formato 5)	Representante Legal	Al culminar la etapa constructiva	1000.00
Generación de no conformidades	Incumplimiento ambiental	Poner en conocimiento de la Autoridad Ambiental el fin de la etapa de construcción del proyecto e inicio de la etapa de operación.	Documento presentado/ documento requerido	Oficio presentado a la Autoridad Ambiental	Representante Legal	Al culminar la etapa constructiva	No genera costo

16.3.1.7. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
OBJETIVO: Recuperar y remediar las áreas intervenidas que estén contaminadas debido al proceso de construcción.							PRA-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Derrames de combustible Riesgo de incendios	Afectación al recurso agua, aire, suelo y áreas de influencia Impacto visual	<p>En caso de producirse afectaciones ambientales como:</p> <p>1) Derrames de combustibles mayores a 5 barriles.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Delimitar el área afectada y llevar a cabo los procesos de remediación de suelos, recuperando el producto derramado sobre la superficie del proyecto. – Realizar la entrega del suelo contaminado a un Gestor Ambiental calificado. – Preparar un Plan de Remediación con base en la información disponible y presentarlo a la autoridad ambiental para su aprobación, en caso de ser necesario. <p>2) Incendios, entre otros</p> <ul style="list-style-type: none"> – Activar las medidas de emergencia para mitigar y responder a eventuales incendios o explosiones. 	# programas de remediación aprobados/ # programas de remediación presentados	<p>Plan de remediación aprobado por la Autoridad Ambiental/</p> <p>Registro fotográfico de áreas remediadas</p>	Representante Legal	Cuando ocurra alguna afectación	3000.00

16.3.1.8. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL							
OBJETIVO: Asegurar la correcta implementación del PMA para la etapa de construcción, así como el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y vigente, con el fin de que el desarrollo de las obras de construcción de la PTAR se cumpla adecuadamente y sin afectar el ambiente.							PMS-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de descargas líquidas	Afectación a la calidad del agua	Realizar semestralmente los análisis físico-químicos del agua de descarga, en caso de que se cuente con un área de mantenimiento vehicular, con la finalidad de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 9, Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua Dulce, Anexo 1, Libro VI del TULSMA. El punto de monitoreo de las aguas será en la última caja de la trampa de grasas.	# análisis realizados/ # análisis planificados	Informe de resultados de análisis de laboratorio	Representante Legal	Semestral	700.00
Generación de No Conformidades	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente	Elaborar y presentar los Informes de Gestión Ambiental Anual (IGAA) ante la Autoridad Ambiental, con la periodicidad establecida en la Normativa Ambiental vigente.	# IGAA presentados/# IGAA requeridos	Oficio de presentación y/o aprobación de los IGA	Representante Legal	Anual	700.00
	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente	Elaborar y presentar los Reportes de Monitoreo Ambiental Interno (RMAI), ante la Autoridad Ambiental, con la periodicidad establecida en la Normativa Ambiental vigente.	# RMAI presentados/# RMAI requeridos	Oficio de aprobación de los RMA	Representante Legal	Anual	300.00
	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente	Tramitar el Registro de Generador de Desechos Peligrosos (RGDP) del proyecto ante la Autoridad Ambiental.	# documento presentado/ # documento requerido	RGDP aprobado	Representante Legal	Previo a iniciar las actividades de construcción	180.00
		Elaborar y presentar el Plan de Minimización de Desechos Peligrosos (PM) en función al Registro de Generador obtenido.	# Plan de Minimización presentado/ # Plan de Minimización requerido	Oficio de aprobación del Plan de Minimización	Representante Legal	Una sola vez	300.00

	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente	Elaborar y presentar las Declaraciones Anuales de Desechos Peligrosos (DADP) e Informe de Implementación del Plan de Minimización (IPM), ante la Autoridad Ambiental, con la periodicidad establecida en la Normativa Ambiental vigente.	# DADP presentado/# DADP requeridos	Oficio de aprobación de las DADP + IPM	Representante Legal	Anual	300.00
	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente	Elaborar y presentar las Auditorías Ambientales de Cumplimiento (AAC) ante la Autoridad Ambiental, con la periodicidad establecida en la Normativa Ambiental vigente.	# AAC presentadas/# AAC requeridas	Oficio de aprobación de la AAC	Representante Legal	Anual/ Trienal	15000.00

16.3.1.9. CRONOGRAMA VALORADO DEL PMA-ETAPA DE CONTRUCCIÓN

Se presenta los plazos estimados para el cumplimiento de las actividades del Plan de Manejo Ambiental para la Etapa de Construcción del proyecto “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”, y el costo estimado para su implementación:

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN / 1 AÑO													
PROYECTO “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA”													
PROGRAMAS PROPUESTOS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	*PRESUPUESTO
1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS													
1.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (PPM)													123343.54
2. PLAN DE CONTINGENCIAS													
2.1 PROGRAMA DE CONFORMACIÓN DE BRIGADAS DE EMERGENCIA (PBE)													100
2.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIOS (PPI)													650
2.3 PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN (PDS)													1100
2.4 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (PSS)													685
3. PLAN DE CAPACITACIÓN													
3.1 PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PCE)													400
4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS													
4.1 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS (PMD)													3800
5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS													
5.1 PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)													20000
6. PLAN DE CIERRE Y/O ABANDONO													
6.1 PROGRAMA DE CIERRE / ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA (PCA)													80343.32
7. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS													
7.1 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (PRA)													3000
8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO													
8.1 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (PMS)													17480
TOTAL	DOSCIENTOS CINCUENTA MIL NOVECIENTOS UN DÓLARES AMERICANOS, CON 86 CENTAVOS												\$250,901.86
Mensual	Trimestral	Semestral					Anual					Permanente	
*NOTA: El presupuesto establecido es anual.													

16.3.2. PMA: ETAPA DE OPERACIÓN

16.3.2.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES							
OBJETIVO: Establecer medidas y procedimientos técnicos, normativos, administrativos y operativos que tiendan a prevenir, evitar y reducir nuevos impactos negativos antes de que ocurran, durante el desarrollo de las actividades del proyecto.							PPM-O
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Deterioro de vías de acceso	Afectación a los caminos públicos	Realizar el mantenimiento frecuente de las vías de acceso y de circulación para evitar su deterioro y permitir una circulación fluida.	# mantenimientos realizados /# mantenimientos programados	Registro fotográfico Registro de mantenimiento de vías (Ver Formato 4)	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Anual	Rubro incluido en el plan operativo anual de la EP EMAPAR
Inseguridad en el área de implantación	Riesgo de accidentes e inseguridad	Llevar un registro de ingreso de toda persona y vehículo al área de implantación del proyecto.	# registros llenados/ # registros requeridos	Registro de ingreso / visitas al proyecto (Ver Formato 3)	Personal encargado de la PTAR	Permanente	No genera costo
Manejo inadecuado de productos químicos	Riesgo de incendio/ Afectación a la calidad de agua y suelo	Contar con un área de almacenamiento de productos o sustancias químicas utilizados en la operación del proyecto, la misma que deberá cumplir con lo establecido en la norma INEN 2266.	# áreas de almacenamiento de productos químicos instalados/# áreas de almacenamiento de productos químicos requerido	Registro fotográfico	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Permanente	150.00
Fallas operacionales de equipos	Riesgo de accidentes y/o incidentes/ Afectación a la salud de los trabajadores	Realizar el mantenimiento periódico de los equipos e instalaciones. La frecuencia de mantenimiento varía según el tipo, capacidad y tiempo de uso de los equipos, y se llevará registros de dichas actividades.	# mantenimientos realizados /# mantenimientos programados	Registro Fotográfico/ Registro o Informe de mantenimiento de las instalaciones, equipos, entre otros/ Facturas (Ver Formato 4)	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Anual	215525.00
Generación de desechos	Riesgo a la Salud de los trabajadores	Manejar y disponer de manera adecuada los desechos generados en las actividades desarrolladas en el laboratorio de aguas de la	Desechos entregados/ desechos generados	Registro fotográfico	Representante Legal del proyecto/	Permanente	100.00



comunes y peligrosos		PTAR, en función a lo establecido en la normativa vigente, de acuerdo a sus características.		Registro de generación de desechos	Personal encargado de la PTAR		
Derrames de combustible	Afectación a la calidad de suelo	<p>En caso de utilizar generadores eléctricos para el funcionamiento temporal de equipos o maquinaria, estos deberán cumplir con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estar ubicados sobre piso impermeabilizado y cubierta. – Estar ubicados dentro de cubetos que tengan la capacidad del 110 % de almacenamiento de la cantidad de combustible que utilice el generador. – Contar con un extintor de PQS de 20 lb. – Contar con la señalización respectiva. 	# de generadores eléctricos instalados/ # de generadores requeridos	Registro Fotográfico	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Permanente	150.00


16.3.2.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

A) PROGRAMA DE CONFORMACIÓN DE BRIGADAS DE EMERGENCIA

PROGRAMA DE CONFORMACIÓN DE BRIGADAS DE EMERGENCIA							
OBJETIVO: Evitar o reducir por todos los medios posibles, la afectación del personal y la contaminación o alteración del ambiente por efecto de la ocurrencia de una situación emergente.							PBE-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de accidentes	Riesgo de accidentes y/o incidentes/ Afectación a la salud de los trabajadores	Se deberá contar con un Plan de Contingencia, el mismo que deberá ser aprobado por parte de la autoridad competente, en función a lo establecido en la normativa aplicable.	# tramites aprobados/# tramites presentados	Plan de Contingencia	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Bianual	500.00
		Conformar las siguientes Brigadas de Emergencia: 1. Brigada de Evacuación y Rescate 2. Brigada de Primeros Auxilios 3. Brigada Contra Incendios 4. Brigada de Contención de Derrames Las Brigadas de Emergencia deben conformarse en cada frente de trabajo, de acuerdo al número de trabajadores que laboren en el proyecto (mínimo cuatro personas por brigada) y estarán operativas la jornada laboral.	# brigadas conformadas /# brigadas planificadas	Acta de conformación de Brigadas de Emergencia		Bianual	No genera costo
		Brindar Capacitación Teórica y Práctica cubriendo los siguientes temas: Prevención, Mitigación y Protección contra incendios y Primeros Auxilios.	#capacitaciones realizadas/ #capacitaciones programadas	Registro de asistencia a capacitaciones (Ver Formato 9)		Anual	100.00





B) PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIOS

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIOS								
OBJETIVO: Establecer un ambiente laboral que garantice la seguridad física del personal que labora en el proyecto.							PPI-O	
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS		INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de accidentes	Riesgo de incendio/ Afectación a la salud de los trabajadores	Señalizar todas las áreas que requieran restricciones de "NO FUMAR", así como equipos que generen chispas por ejemplo aquellas para el almacenamiento de combustibles y químicos. La señalética deberá cumplir con lo establecido en la norma INEN 2266:2000 y las normas NFPA.		# señalética ubicada/ # señalética requerida	Registro fotográfico	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Permanente	100.00
		Instalar un sistema contra incendios, con extintores operativos ubicados a 1,50 m del suelo, con su respectiva señalización. Los equipos para combatir incendios estarán ubicados de forma estratégica para permitir una respuesta rápida y eficaz.		# extintores recargados/ # extintores instalados	Registro fotográfico/ Visual in situ/ Registro de Control de extintores (Ver Formato 6)		Permanente	500.00
		Contar con un plan de evacuación para incendios, que incluirá la identificación de un punto de concentración del personal, un mapa de evacuación y una lista de personal clave que deberá participar en la eventual. (Brigadas de emergencias).	# Plan de Evacuación establecido/ # Plan de evacuación requerido	Plan de evacuación	Bianual		150.00	

		<p>En caso de iniciarse un incendio, se tomará las siguientes medidas de prevención para contrarrestarlo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Respetar la señalización de advertencia: peligro, no entre, solo personal autorizado, no fumar, etc. – Actúe inmediatamente, utilizando cualquier material que tenga a mano, tratando de evitar su propagación. – Actúe en grupo y cuando el fuego se inicia, rocíelo con los extintores hasta sofocarlo. – En caso que el fuego se propague, se debe retirar de forma inmediata a un lugar seguro y solicite ayuda profesional. – Se contactará a las entidades de ayuda del gobierno ECU 911. También se deberá avisar a los vecinos más cercanos sobre la ocurrencia del accidente. – La persona que detecte el accidente debe comunicar inmediatamente al representante legal del proyecto, quien en caso de incendios pedirá inmediatamente la evacuación del personal. 	# áreas afectadas/ # áreas totales del proyecto	Registro fotográfico/ Informe de afectación		Cuando se requiera	No genera costo
Generación de accidentes	Riesgo de incendio/ Afectación a la salud de los trabajadores	<p>Para prevenir los incendios por causas eléctricas, se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Asegurarse de reemplazar los cables desgastados; – Nunca usar cables de extensión como sustitutos del cableado permanente; – Revisar el cableado en lugares peligrosos donde el riesgo de incendio es especialmente alto; – Revisar el equipo eléctrico para asegurarse que esté conectado a tierra o doblemente aislado; y – Garantizar un espacio adecuado durante el mantenimiento. 	# accidentes controlados/ # accidentes generados	Registro fotográfico / Informe de afectación	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Cuando se requiera	No genera costo
	Ubicar señalética de riesgo eléctrico.		# rótulos ubicados/ # rótulos requeridos	Registro fotográfico	Representante Legal del proyecto	Permanente	20.00


C) PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN

PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN								
OBJETIVO: Prevenir y minimizar los riesgos de incidentes y accidentes de los trabajadores y visitantes.							PDS-O	
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.								
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO	
Generación de Accidentes	Afectación a la salud de los trabajadores y población	Ubicar letreros con números telefónicos de emergencia de la Cruz Roja, hospitales, bomberos, policía, etc., en áreas visibles del proyecto y al alcance de todo el personal.		# de rótulos ubicados / # de rótulos requeridos	Registro fotográfico	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	500.00	
		Ubicar estratégicamente Mapas y rutas de evacuación.		# mapas ubicados/ # mapas requeridos	Registro fotográfico			Permanente
		Colocar señalética de seguridad en función a las actividades que desarrolla el proyecto y al manual de operación y mantenimiento, en lugares visibles, para advertir los riesgos que existen en el ambiente de trabajo. Todas las señales exteriores serán reflectivas y deberán estar de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana 439:1984. Se hará uso de los siguientes tipos de señales: * DE PROHIBICIÓN (ROJO): Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.	 	# señalética ubicada/ # señalética requerida	Registro fotográfico/ Visual in situ			Permanente

		<p>*DE OBLIGACIÓN (AZUL): Obligan a un comportamiento determinado.</p>			<p>Registro fotográfico/ Visual in situ</p>		<p>Permanente</p>	
		<p>*DE PRECAUCIÓN (AMARILLO): Advierten de un peligro.</p>			<p>Registro fotográfico/ Visual in situ</p>		<p>Permanente</p>	
		<p>*DE CONDICIÓN SEGURA (VERDE): Pueden proporcionar una indicación relativa a seguridad, emergencias (salidas de emergencia, situación de los puestos de primeros auxilios o de dispositivos de emergencia, etc.) o equipos contra incendio.</p>	 		<p>Registro fotográfico/ Visual in situ</p>	<p>Representante Legal del Proyecto</p>	<p>Permanente</p>	

D) PROGRAMA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL							
OBJETIVO: Minimizar los riesgos laborales y operacionales, accidentes, incidentes y enfermedades laborales que puedan afectar la salud del personal.							PSS-O
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de accidentes/ incidentes	Afectación a la salud de los trabajadores	Coordinar de forma inmediata el traslado de los trabajadores, que hayan sufrido algún tipo de afectación a su salud, hacia un centro médico para tratamiento específico; para ello se deberá contar con los números de emergencia necesarios que permitan una coordinación eficiente, así como llevar un registro de los accidentes ocurridos.	# accidentes informados/# accidentes ocurridos	Registro de accidentes y/o incidentes/ Registro fotográficos de señalética con números de emergencia (Ver Formato 1)	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Anual	No genera costo
		Contar con un botiquín de primeros auxilios en un lugar visible y accesible para el personal que labora en el proyecto, y que contenga implementos básicos de medicina como: gasa, alcohol, curitas, medicamentos varios; entre otros, que permitan subsanar riesgos menores.	 # botiquines instalados/ # botiquines requeridos	Registro fotográfico/ Registro de uso del Botiquín de primeros auxilios (Ver Formato 7)		Anual	100.00
		Se realizará exámenes médicos anuales para determinar el estado de salud del personal que laborará en la operación del proyecto.	# certificados médicos obtenidos/# trabajadores del proyecto	Certificados de salud/Evaluación de idoneidad		Anual	Rubro incluido en el plan operativo anual de la EP EMAPAR
		Ubicar carteles informativos en puntos visibles, en los que se informe la prohibición del consumo de bebidas alcohólicas y estupefacientes en la obra.	# carteles informativo instalados/# carteles requeridos	Registro Fotográfico		Permanente	50.00

		<p>Dotar de equipos de protección personal a los trabajadores de la obra, con la finalidad de minimizar accidentes laborales, el tipo de EPP será en función a las actividades realizadas por cada trabajador.</p> 	# EPP entregados/ # trabajadores	Registro fotográfico/ Registro de entrega de EPP (Ver Formato 8)	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Semestral	35.00 c/trabajador
--	--	--	-------------------------------------	--	--	-----------	-----------------------

E) PROCEDIMIENTOS EN CASO DE CONTINGENCIAS EXÓGENAS O ENDÓGENAS

A continuación, se detalla los procedimientos a seguir en caso de presentarse contingencias exógenas o endógenas.

RIESGOS	ANTES	DURANTE	DESPUES
SISMO	<ul style="list-style-type: none"> - Difundir al personal el plan de contingencia - Indicar los puntos de encuentro y vías de evacuación - Delegar responsabilidades al personal - Vías de evacuación debidamente identificadas - Mantener el botiquín de primeros auxilios en funcionamiento. - Identificar las zonas de seguridad alejadas de ventanas o elementos que puedan caer - Identificar los puntos de corte tanto de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener la calma y transmitirla a los demás. - Aléjese de ventanas o de elementos colgantes y en altura que pudieran caer. - Acercarse a un lugar seguro - En caso de que se imposibilite su evacuación, no abandonar el lugar ni trasladarse internamente. - De ser necesario, buscar un lugar seguro, como debajo de dinteles de puertas o vigas soportantes, mesas o muebles resistentes. - Apagar equipos eléctricos y artefactos a gas - Alejarse de cables cortados que puedan ya estar energizados. - Si fuera necesario evacuar, el Coordinador de Seguridad o su reemplazante lo avisarán oportunamente, toda vez que el movimiento telúrico haya concluido - Si existieran personas lesionadas, pida la presencia de Primeros Auxilios o Ambulancia. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ingresar al establecimiento hasta que sea seguro hacerlo. - La persona encargada de la evacuación deberá verificar que se encuentren todas las personas en el punto de encuentro y/o zona segura. - Levantar un informe de las actividades que se realizaron durante la evacuación, así como también un inventario de los recursos utilizados. - Esperar las indicaciones de los organismos de socorro para su retorno o evacuación definitiva del lugar - En caso de disponer de una o más personas afectada comunicarse con los organismos de salud.
ERUPCIÓN VOLCÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> - Abastecer de agua purificada e implementos básicos para una emergencia - Contar con equipos de protección personal (mascarillas, pañuelos, visores, etc), siempre. - Difundir al personal el plan de contingencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener la calma y transmitirla a los demás. - No abandonar el lugar ni trasladarse internamente. - En caso de ser necesario, busque un lugar seguro, - Si fuera necesario evacuar, el Coordinador de Seguridad o su reemplazante lo avisarán oportunamente - Si existieran personas lesionadas, pida la presencia de Primeros Auxilios o Ambulancia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar las áreas afectadas por caída de ceniza y cumpliendo con protocolos de limpieza y con el uso adecuado y correcto de los Equipos de Protección Personal (EPP). - Limpiar las áreas afectadas luego de la erupción o caída de ceniza - Mantenerse informado mediante los medios de comunicación sobre la situación y seguir las recomendaciones oficiales.
LLUVIAS GRANIZASAS	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con sistemas de drenaje de aguas lluvias. - Mantener siempre limpio el sistema de drenaje 	<p>En caso de lluvias fuertes que por su magnitud afecten el libre desplazamiento de las personas, se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cortar el suministro de agua y eléctrico de la zona afectada. - Ubicar en altura objetos, insumos y otros, que pudiesen ser afectados por el contacto con el agua, en especial aparatos eléctricos. - Dependiendo la magnitud de la inundación, ordenar la Evacuación de la parte afectada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un informe. - Realizar la limpieza del área de circulación. - Restablecer el suministro de energía eléctrica y de combustible.

16.3.2.3. PLAN DE CAPACITACIÓN

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVO: Capacitar a todo el personal que labora en el proyecto, sobre los planes existentes y los procedimientos específicos que incluye el presente Plan de Manejo Ambiental, para la conservación de los estándares ambientales que deben cumplirse y para prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo, esto con el fin de instruir concienciar, y facilitar al personal sobre el ambiente y el rol que desempeña en las actividades de la PTAR.

PCE-O

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Desconocimiento del PMA y Normativa Ambiental	Afectaciones a la calidad de agua, aire y suelo	<p>Capacitar a los trabajadores en los siguientes temas:</p> <p>1.- Capacitación Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concientización Ambiental. - Manejo y disposición de Desechos Sólidos: reciclables, comunes, orgánicos, especiales y peligrosos. - Plan de Manejo Ambiental del proyecto. - Normativa ambiental vigente. 	# capacitaciones realizadas/ # capacitaciones programadas	Registro fotográfico/ Registro de asistencia a capacitaciones (Ver Formato 9)	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Anual	Rubro incluido en el plan operativo anual de la EP EMAPAR
Desconocimiento del uso de equipo de protección personal, manejo de extintores y Plan de Contingencias/ Generación de accidentes	Afectación a la salud de los trabajadores	<p>2.- Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguridad e Higiene Industrial. - Situaciones de emergencia y Primeros Auxilios. - Uso del equipo de protección personal. - Manejo de equipamiento de control de incendios. - Manipulación y almacenamiento de productos químicos y uso de Hojas de seguridad. 	# capacitaciones realizadas/ # capacitaciones programadas	Registro fotográfico/ Registro de asistencia a capacitaciones (Ver Formato 9)		Anual	

16.3.2.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS							PRESUPUESTO
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	
OBJETIVOS: -Disminuir los impactos directos sobre los factores socio-ambientales relacionados con el almacenamiento temporal y disposición de residuos sólidos. -Tener una mejor organización y clasificación de los desechos e incentivar a la cultura del reciclaje entre todo el personal y visitantes que llegan al proyecto. -Manipular y clasificar adecuadamente los desechos especiales y/o peligrosos generados en las actividades de operación/ mantenimiento del proyecto, para prevenir la contaminación innecesaria del agua, aire y suelo.							PMD-C
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
Generación de desechos comunes, orgánicos y reciclables	Afectación a la calidad de suelo	Instalar un área de almacenamiento temporal de desechos comunes generados en el proyecto, los mismos que deberán recogerse en recipientes metálicos o plásticos, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección de desechos del GAD Municipal. Esta área deberá contar con: – Cubierta metálica – Piso impermeabilizado Tachos debidamente etiquetados con el tipo de desecho a depositar y con su respectiva tapa.	# área de almacenamiento de desechos comunes instalados/# área de almacenamiento de desechos comunes requeridos	Registro fotográfico/ Visual in situ (Ver Formato 10)	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Permanente	150.00
		Implementar registros de control mensuales de los volúmenes de desechos comunes generados en el proyecto.	Kg. desechos entregados/Kg. desechos generados	Registro de control de desechos sólidos no peligrosos generados (Ver Formato 4)		Mensual	No genera costos
Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Afectación a la calidad de suelo y agua	Instalar un área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales generados en el proyecto, misma que debe construirse con acceso restringido, en zonas no inundables. Esta área deberá contar con: – Cerramiento perimetral – Piso impermeabilizado – Cubierta metálica – Cubeto que tengan la capacidad de almacenamiento del 110 % del volumen a almacenar en caso de derrames – Tachos con su respectiva tapa Un extintor de PQS.	# área de almacenamiento de desechos peligrosos instalados/# área de almacenamiento de desechos peligrosos requeridos	Registro fotográfico		Permanente	150.00

		Colocar las etiquetas de identificación para cada uno de los contenedores que almacenan desechos peligrosos de acuerdo a norma técnica INEN 2266.	# etiquetas ubicadas/# etiquetas requeridas	Registro fotográfico	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Permanente	50.00
		Clasificar y depositar de manera separada los desechos peligrosos y/o especiales generados en el proyecto los cuales serán depositados en el área de almacenamiento temporal en recipientes con tapa y su respectiva etiquetado e identificación.	Kg. desechos almacenados/ Kg. desechos generados	Registro fotográfico/ Visual in situ (Ver Formato 10)		Permanente	No genera costos
		Implementar registros mensuales de control de los volúmenes generados durante la construcción del proyecto, y su respectiva entrega a un Gestor Ambiental.		Registro de generación de desechos peligrosos (Ver Formato 11)		Mensual	
		Entregar los desechos peligrosos generados en las actividades de operación y mantenimiento de las diferentes áreas de trabajo de la PTAR, a un Gestor Ambiental autorizado por la Autoridad Ambiental.	Kg. desechos entregados/ Kg. desechos generados	Manifiestos de entrega y Certificado de destrucción de desechos especiales y/o peligrosos de un Gestor Ambiental calificado		Anual	2000.00
Generación de desechos	Afectación a la calidad del suelo	Entregar los lodos resultantes del proceso de deshidratación solar al GAD Municipal para su disposición final, una vez realizada su caracterización, y sean confirmados que no son desechos peligrosos.	Kg. lodos entregados/ Kg. lodos generados	Recibo de entrega de desechos peligrosos al GAD Municipal	Representante Legal del proyecto/ Personal encargado de la PTAR	Mensual	Rubro incluido en el plan operativo anual de la EP EMAPAR
Generación de vertidos líquidos	Afectación a la calidad del agua	Las descargas líquidas generadas en el edificio administrativo de la PTAR, serán direccionadas a la planta de tratamiento, con la finalidad de que estos sean descargados posterior a ser sometidos a un proceso de depuración.	Instalación sanitaria construida/instalación sanitaria requerida	Plano la conducción o conexión		Permanente	Rubro incluido en el plan operativo anual de la EP EMAPAR

16.3.2.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
1.b PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIDADANA, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN							PRC-O
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa del proyecto.				RESPONSABLE: Representante Legal del Proyecto.			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de conflictos sociales	Afectación a la población del AID	Mantener buenas relaciones con las personas y autoridades de la zona, tanto en el aspecto de seguridad, servicios básicos, como en el apoyo a determinadas actividades programadas por las comunidades, siempre y cuando se realice el requerimiento, estos se enmarquen en las competencias de la institución y existan los recursos necesarios.	# de solicitudes atendidas /# de solicitudes recibidas	Acta de entrega de donaciones/ Documentación de proyectos a ejecutarse en el área de influencia	Representante Legal del Proyecto	Cuando se requiera	Rubro incluido en el plan operativo anual de la EP EMAPAR
		Establecer mecanismos para generar acercamientos en el caso de denuncias con las personas afectadas para conocer y/o solucionar las causas de la denuncia presentada.	# de denuncias atendidas /# de denuncias recibidas	Oficio de denuncia/ Actas de reunión de temas abordados	Representante Legal del Proyecto	Cuando se requiera	Rubro incluido en el plan operativo anual de la EP EMAPAR
Desconocimiento de las medidas ambientales	Afectaciones socio Ambientales	Llevar a cabo una campaña de concienciación y educación ambiental, dirigido a la población, la misma que deberá ser desarrollada y difundida a través de medios de comunicación digitales, como radio y/o televisión, donde se difunda acerca de la descripción del proyecto, la importancia de una planta de tratamiento de aguas residuales y sus beneficios para el ambiente y la salud, así como cubrir temas de concienciación ambiental.	# campañas ejecutadas/#campañas programadas	Facturas de pago/ memoria del contenido de las campañas de educación ambiental	Representante Legal del Proyecto	Anual	2000.00

16.3.2.6. PLAN DE CIERRE Y/O ABANDONO

PROGRAMA DE CIERRE / ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA							
OBJETIVOS: -Desarrollar un procedimiento sistemático que permita el abandono de áreas que dejen de ser operativas. -Plantear un programa de monitoreo y rehabilitación del área intervenida una vez que se han evacuado del sitio todo tipo de equipos e instalaciones.							PCA-O
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Cumplimiento del tiempo de vida útil del proyecto	Afectación a la población del AID	Una vez que la PTAR cumpla con su vida útil (20 años), de ser posible se analizará la repotenciación, a fin de continuar brindando el servicio a la colectividad. En caso de que no sea posible se deberá planificar el cierre del proyecto.	nivel de eficiencia de la PTAR determinada/ nivel de eficiencia proyectada	Estudios de factibilidad de ampliación de la vida útil de la PTAR	Representante Legal del Proyecto	Al finalizar la etapa de operación del proyecto	Rubro incluido en el plan operativo anual de la EP EMAPAR
		En caso de requerir el cierre completo de la PTAR, el Representante Legal deberá: – Poner en conocimiento a la Autoridad Ambiental el cierre de la etapa de operación del proyecto, al menos 3 meses previos al cierre, identificando las acciones a realizarse junto con la infraestructura a ser abandonada o reutilizada.	# oficio presentado a la Autoridad Ambiental/ # oficios requerido	Oficio de Ingreso a la Autoridad Ambiental		Al finalizar la etapa de operación del proyecto	No genera costo
Generación de No Conformidades	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente	Realizar la actualización del Plan de cierre y abandono conforme lo determina la normativa ambiental vigente, donde se establezcan todas las actividades a ejecutar como: monitoreos, retiro de infraestructura, maquinaria, equipamiento, escombros y otros, del área de implantación del proyecto.	# trámites aprobados/ # trámites tramitados	Plan de cierre actualizado		Representante Legal del Proyecto	Al finalizar la etapa de operación del proyecto
		Realizar la auditoría ambiental de cierre, con el fin de verificar las actividades desarrolladas, en función al Plan de Cierre actualizado.	# trámites aprobados/# tramites presentados	Auditoría de Cierre del proyecto	Representante Legal del Proyecto		Al finalizar la etapa de operación del proyecto
		Tramitar el cierre del Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales ante la Autoridad Ambiental.	Registro de Generado de Desechos Peligrosos cerrado/ Registro de Generado de Desechos Peligrosos aprobado	Oficio de cierre del RGDP		No genera costo	

16.3.2.7. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
OBJETIVO: Establecer los estándares a cumplir en caso de emergencias ocasionadas por las actividades del proyecto.							PRA-O
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de desechos líquidos y sólidos	Afectación al recurso agua, aire, suelo y áreas de influencia Impacto visual Afectación a la población del AID	Remediar la zona afectada del proyecto y área de influencia directa en el caso de producirse emergencias provocadas por la etapa operativa de la PTAR, según el siguiente procedimiento: – Preparar un Plan de Remediación con base en la información disponible y presentarlo a la autoridad ambiental para su aprobación. – Rehabilitar el área mediante acciones destinadas a restablecer la cobertura vegetal, remediar suelos contaminados y proteger la capa de suelo.	# áreas afectadas rehabilitadas/ # áreas afectadas	Registro Fotográfico	Representante Legal del Proyecto	Cuando ocurra alguna afectación	5000.00

16.3.2.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL							
OBJETIVOS: -Asegurar la correcta implementación del PMA para la etapa de operación/mantenimiento del proyecto, así como el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y vigente, con el fin de que el desarrollo de actividades de la PTAR se cumpla adecuadamente y sin afectar el ambiente. -Mantener el monitoreo de las posibles fuentes que puedan afectar a la calidad ambiental del área de influencia del proyecto.							PMS-O
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto.							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PRESUPUESTO
Generación de no conformidades	Incumplimiento ambiental	Presentar la Auditoría Ambiental de Cumplimiento a la Autoridad Ambiental; con la periodicidad establecida en la Normativa Ambiental vigente.	# auditorías ambientales aprobadas/# auditorías ambientales presentadas	Oficio de aprobación de la AAC	Representante Legal del Proyecto	Según Normativa	7500.00
		Presentar el Informe de Gestión Ambiental a la Autoridad Ambiental, dicho informe será presentado hasta el 31 de enero de cada año.	# informes de gestión ambiental aprobadas/# informes de gestión ambiental presentadas	Oficio de aprobación del Informe de Gestión Ambiental		Anual	700.00
		Presentar la Declaración Anual de Desechos Peligrosos y el Informe de Cumplimiento del Plan de Minimización de Desechos Peligrosos a la Autoridad Ambiental, hasta el 10 de enero de cada año.	# trámites aprobados/# trámites presentados	Oficio de aprobación de la DADP y Plan de Minimización		Anual	300.00
		Presentar el Reporte de Monitoreo Ambiental Interno en base al monitoreo semestral realizado en la PTAR.	# reportes de monitoreo aprobados/# reportes de monitoreo presentados	Oficio de aprobación de Reporte de Monitoreo Ambiental		Anual	300.00
Deficiencias operativas de la PTAR	Afectación a la calidad del agua	Realizar los análisis físico-químicos y bacteriológicos del agua de descarga al cauce natural, con la finalidad de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 9. Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua Dulce, Anexo 1, Libro VI del TULSMA, el primer monitoreo se realizará al inicio del funcionamiento de la PTAR y posteriormente cada seis meses. Los puntos de monitoreo serán los siguientes:	# análisis realizados/ # análisis requeridos	Informe de resultados de análisis de laboratorio		Semestral	4000.00

		MONITOREO DE AGUAS ETAPA DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO																						
		763925	9809958	INGRESO A LA PTAR																				
		763922	9809703	DESCARGA DE AGUA PLUVIAL (DESCARGA 1)																				
		764129	9809714	DESCARGA DE AGUA TRATADA (DESCARGA 2)																				
		763842	9809786	300 m ANTES DE LA DESCARGA																				
		764326	9809685	300 m DESPUES DE LA DESCARGA																				
Generación de lodos	Afectación a la calidad del suelo	Realizar monitoreo de los lodos generados en la etapa operativa de la PTAR con la finalidad de caracterizarlos y determinar su peligrosidad a través de un análisis CRETIB.			# análisis realizados/ # análisis realizados planificados	Informe de resultados de análisis de laboratorio	Representante Legal del Proyecto	Semestral	1000.00															
Generación de ruido	Molestias a la comunidad/ afectación de la calidad de aire	Realizar monitoreo de ruido ambiental con la finalidad de verificar el cumplimiento de los niveles de ruido establecido en Tabla 1. Niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas de ruido, establecido en el Anexo 5, Libro VI del TULSMA. <table border="1" data-bbox="539 783 1061 959"> <thead> <tr> <th colspan="3">RUIDO AMBIENTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>764126</td> <td>9809974</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>763923</td> <td>9809982</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>763917</td> <td>9809730</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>764308</td> <td>9809816</td> </tr> </tbody> </table>			RUIDO AMBIENTAL			P1	764126	9809974	P2	763923	9809982	P3	763917	9809730	P4	764308	9809816	# análisis realizados/ # análisis realizados planificados	Informe de resultados de análisis de laboratorio	Representante Legal del Proyecto	Anual	300.00
RUIDO AMBIENTAL																								
P1	764126	9809974																						
P2	763923	9809982																						
P3	763917	9809730																						
P4	764308	9809816																						

16.3.2.9. CRONOGRAMA VALORADO DEL PMA- ETAPA DE OPERACIÓN/ MANTENIMIENTO

Se presenta los plazos estimados para el cumplimiento de las actividades del Plan de Manejo Ambiental para la Etapa de Operación/Mantenimiento del proyecto “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chibunga”; y el costo estimado para su implementación:

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – ETAPA DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO/ABANDONO / 1 AÑO													
PROYECTO “PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA”													
PROGRAMAS PROPUESTOS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	*PRESUPUESTO
1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS													
1.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (PPM)													215925
2. PLAN DE CONTINGENCIAS													
2.1 PROGRAMA DE CONFORMACIÓN DE BRIGADAS DE EMERGENCIA (PBE)													600
2.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIOS (PPI)													770
2.3 PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN (PDS)													500
2.4 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (PSS)													185
3. PLAN DE CAPACITACIÓN													
3.1 PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PCE)													-
4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS													
4.1 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS (PMD)													2350
5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS													
5.1 PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)													2000
6. PLAN DE CIERRE Y/O ABANDONO													
6.1 PROGRAMA DE CIERRE / ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA (PCA)													17000
7. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS													
7.1 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (PRA)													5000
8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO													
8.1 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (PMS)													14100
TOTAL	DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES DÓLARES AMERICANOS												\$258,430.00
Mensual	Trimestral	Semestral					Anual					Permanente	
*NOTA: El presupuesto establecido es anual.													

16.4. SUGERENCIA DE FORMATOS PARA EL PMA DE MANEJO AMBIENTAL

En el anexo 14 se adjunta los formatos de registros que pueden ser utilizados para el seguimiento de las diferentes actividades planteadas en el PMA como:

FORMATO 1.	REGISTRO DE ACCIDENTES / INCIDENTES
FORMATO 2.	REGISTRO DE VIAJES A ESCOMBRERA AUTORIZADA
FORMATO 3.	REGISTRO DE INGRESO / VISITAS AL PROYECTO
FORMATO 4.	REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA / EQUIPOS Y LIMPIEZA DE INSTALACIONES
FORMATO 5.	REGISTRO DE ESPECIES VEGETALES SEMBRADAS
FORMATO 6.	REGISTRO DE CONTROL DE EXTINTORES
FORMATO 7.	REGISTRO DE USO DEL BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS
FORMATO 8.	REGISTRO DE ENTREGA DE EPP Y UNIFORMES
FORMATO 9.	REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES / CHARLAS INFORMATIVAS
FORMATO 10.	GUÍA PARA LA DISPOSICIÓN TEMPORAL DE DESECHOS GENERADOS EN EL PROYECTO
FORMATO 11.	REGISTRO DE CONTROL DE DESECHOS ESPECIALES Y/O PELIGROSOS GENERADOS

17. CONCLUSIONES

- El proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CHIBUNGA”, código MAATE-RA-2022-440653, NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas intangibles.
- En función a lo establecido por el INPC, en el área de implantación del proyecto no existen yacimientos arqueológicos inventariados en el SIPCE y se ha realizado un ajuste al área de protección emergente paleontológica Chalán con el fin de liberar el espacio para la implantación del proyecto.
- El rediseño de la PTAR Chibunga actualmente cuenta con el pronunciamiento respectivo por parte del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, donde se establece que la Viabilidad Técnica emitida en el año 2019, es válida para la ejecución del proyecto.
- En base al monitoreo realizado de la calidad del agua del río Chibunga, se determina que varios parámetros analizados se encuentran fuera de los límites permisibles, respecto a los Criterios de calidad admisible para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios, establecidos en la normativa ambiental, lo cual evidencia el estado actual del recurso hídrico previo a la construcción de la PTAR Chibunga.
- Del análisis ambiental realizado al proyecto, se puede mencionar que el mismo presenta un 44% de afectaciones irrelevantes, 24 % para afectaciones moderadas, el 1% para afectaciones severas y para impactos positivos en las diferentes etapas del proyecto un 31%; cabe mencionar que los impactos negativos tienen un porcentaje más alto debido a que en la etapa de construcción es donde más se generan impactos sobre todo por el cambio del uso de suelo en el área de implantación del proyecto.
- Respecto a la percepción social del proyecto, por parte de la población del área de influencia del sector, se puede indicar que, existe oposición a la implantación del proyecto, debido principalmente al proceso de expropiación de predios, que conllevaría al cambio de modos de vidas y medios de subsistencia, por la afectación a su principal fuente de trabajo que es la agricultura; por otra parte, existe un porcentaje de pobladores que se encuentran de acuerdo con la ejecución del proyecto, sin embargo, solicitan que en el proceso de expropiación se realice un pago justo de sus predios.
- La implantación de la planta de tratamiento de aguas residuales, contribuirá al saneamiento de la ciudad, al mejorar la calidad del principal cuerpo hídrico de la ciudad de Riobamba, generando beneficios de salud pública, mejoramiento del ambiente y la calidad de vida.
- La construcción y operación de la PTAR Chibunga, junto al cumplimiento y aplicación de su plan de manejo ambiental, aportaría al saneamiento ambiental de la ciudad de Riobamba, la mejora de la calidad de vida de sus habitantes, la disminución de la contaminación que afecta a los recursos hídricos más importante del

cantón como son los Ríos Chibunga y Chambo; y por ende la mejora sustancial en la calidad de agua usada para el riego de cultivos y actividades ganaderas en las cuencas de estos cuerpos hídricos.

18. RECOMENDACIONES

- En base al levantamiento de información del componente socioambiental se recomienda que la ejecución del Proceso de Participación Ciudadana, sea ejecutada con la asignación de facilitadores socioambientales con experiencia en este tipo de proyectos.
- El Plan de Manejo Ambiental deberá ser parte del proceso contractual de construcción del proyecto, con la finalidad de que el contratista cuente con el mencionado documento para su cumplimiento.
- Es importante que se mantengan canales de comunicación entre la población del área de influencia del proyecto y la EP EMAPAR, con la finalidad de solventar todas las dudas que se puedan generar en la comunidad.

19. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, L., Daza, E., METODOLOGÍA PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS COMO INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C., 2005.
- Andrade, C. 2003. Guía para la determinación de Rotíferos y Microcrustáceos Planctónicos frecuentes en sistemas acuáticos Epicontinentales del Neotrópico. Departamento de Biología. Popayá. 2005. Guías para la identificación de Microinvertebrados de Aguas Continentales del Mundo. Kenobio Productions. Bélgica.
- Arcos, R. 2007. Memorias del seminario-Taller Métodos Estandarizados para estudios de Biodiversidad. Museo Ecuatoriano de Ciencias naturales.
- Aragurén, N. et al. 2002. Manual de Métodos en Limnología. Asociación Colombiana de Limnología ACL-limnos. Bogotá – Colombia.
- Cañadas, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito, Ecuador, MAG-PRONAREG, Banco Central del Ecuador.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Poisson, 1968. Sistema Integrado de Información Taxonómica (SIIT). <https://www.gbif.org/species/10551341>.
- Roldan, 1998. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Bogotá, Colombia: Editorial Presentia Ltda. Antioquia: Particular.
- Sayre R.; E. Roca; G. Sedaghatkish; B. Young; S. Keel; R. Roca y S. Sheppard. 2002. Un Enfoque en la Naturaleza. Evaluaciones Ecológicas Rápidas. The Nature Conservancy.
- Sierra, R. (De.) 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Suárez, L. Y P.A. Mena 1994. Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. Fundación EcoCiencia. Quito. 51 pp.
- Tirira, D. (ed.). 2011. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito-Ecuador.
- Tirira, D. 2017. Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito-Ecuador.
- Tirira, D. G., J. Brito, S. F. Burneo y Comisión de Diversidad de la AEM. 2020. Mamíferos del Ecuador: lista actualizada de especies / Mammals of Ecuador: Updated checklist species. Versión 2020.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Quito
- Valencia, R., N. Pitman, S. León –Yépez & P. M. Jørgensen (eds.) 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Loustaunau, M. (2014). Aspectos e impactos ambientales. Recuperado de <https://www.fing.edu.uy/iq/cursos/proyectoindustrial/A&IA.pdf>.

-
- Lijteroff, R., Giorda, E. C., & Dávila, S. A. (2018). Identificación y valoración de aspectos e impactos ambientales en la Dirección Nacional de Vialidad, Distrito San Luis, Argentina. Un caso de estudio. *Gestión y Ambiente*, 21(1), 22-30.
 - Arboleda, J. (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Fenxi Huaxue.
 - Salazar Osorio, A. (2006). Diseño de indicadores ambientales para la evaluación y seguimiento de planes de manejo ambiental de producción de agroquímicos.
 - Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincial de Chimborazo, 2020-2023. GAD Chimborazo.
 - Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Riobamba, 2015-2020. Municipio de Riobamba
 - Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Parroquial de San Luis. 2021-2023.
 - CEPAR – SIDEMAIN (2004). Estadísticas vitales 2007 que se encuentran en el portal electrónico del INEC.
 - Lévi-Straus. 1984. *Antropología Estructural*. México: Paidós.
 - CENTRO DE Salud de la Parroquia de San Luis, 2021
 - Falconí Gavilanes, Diana Paola. 2018. Sendero Agroturístico; Personas no videntes; San Luis (Parroquia); Riobamba (Cantón); Chimborazo (Provincia). EPSCH.
 - Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador – SIISE. 2010 y 2012.
 - *Ética, Vida y Sustentabilidad*, Augusto Ángel y Felipe Ángel, pág. 12, año 2002).
 - Comisión Nacional del Medio Ambiente CONAMA. 1994 en Pavón, 1998.
 - EC. 2008. Constitución de la República del Ecuador.