

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA TRANSPORTE DE DESECHOS Y MATERIALES PELIGROSOS



Julio 2021
QUITO, DM

Contenido

1.	FICHA TÉCNICA.....	7
2.	INTRODUCCIÓN.....	9
2.1	OBJETIVOS.....	9
2.1.1	Objetivos Generales.....	9
2.1.2	Objetivos Específicos.....	10
2.2	ALCANCE.....	10
2.2.1	Alcance Geográfico.....	10
2.2.2	Alcance Técnico.....	11
2.2.3	Alcance Administrativo e Institucional.....	11
3.	MARCO LEGAL.....	13
3.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR.....	13
3.2	CONVENIO DE BASILEA.....	13
3.3	CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE.....	13
3.4	CÓDIGO MUNICIPAL PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.....	15
3.5	LEY ORGÁNICA DE SALUD.....	16
3.6	LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA	16
3.7	LEY DE REFORMA AL CÓDIGO PENAL.....	16
3.8	LEY DE PATRIMONIO CULTURAL.....	16
3.9	REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE.....	18
3.10	REGLAMENTO AMBIENTAL DE OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS.....	22
3.11	REFORMA AL LIBRO VI DEL TULSMA REGLAMENTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.....	23
3.12	NORMA TÉCNICA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES.....	26
3.13	LISTADO NACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.....	28
3.14	PROCEDIMIENTOS PARA: REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS Y TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS.....	28
3.15	REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	28

3.16	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES	31
3.17	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: SEÑALES Y SIGNOS DE SEGURIDAD	31
3.18	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS	32
3.19	NORMA TECNICA ECUATORIANA: GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS	32
3.20	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: TRANSPORTE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS.....	33
3.21	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS	33
4.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE.....	34
4.1	CRITERIOS METODOLÓGICOS	34
4.2	COMPONENTE FÍSICO	35
4.2.1	Geología	35
4.2.2	Geomorfología	37
4.2.3	Tipos y Usos de Suelo	39
4.2.4	Hidrología	43
4.2.5	Calidad de Aire.....	45
4.2.6	Climatología	45
4.2.7	ANÁLISIS DEL RIESGO FÍSICO	59
4.2.7.1	Riesgo Geológico.....	59
4.2.7.2	Riesgo Hidrológico.....	67
4.3	COMPONENTE BIOTICO.....	70
4.3.1	Flora	72
4.3.2	Fauna	72
4.3.3	ANÁLISIS DEL RIESGO BIÓTICO.....	73
4.4	ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN	75
4.4.1	Demografía.....	75
4.4.2	Salud	77
4.4.3	Educación.....	81
4.4.4	Vivienda	82

4.4.5	Infraestructura física:.....	83
4.4.6	Turismo	84
4.4.7	Arqueología.....	85
4.4.8	Transporte.....	85
4.4.9	ANÁLISIS DEL RIESGO SOCIECONÓMICO.....	85
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	87
5.1	RUTAS.....	87
5.2	INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE.....	89
5.3	LISTA DE CHOFERES.....	89
5.4	LISTADO DE MATERIALES PELIGROSOS A TRANSPORTAR	90
5.5	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES DEL TRANSPORTE	90
6.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	93
7.	DETERMINACIÓN DE AREAS DE INFLUENCIA	94
7.1	AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....	94
7.2	AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AIID)	95
7.3	AREAS SENSIBLES	95
7.3.1	Criterios Para Determinar La Sensibilidad	95
8.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS	97
8.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	97
8.2	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	99
8.3	VALORACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	102
8.4	RIESGOS NATURALES EN RUTAS.....	105
9.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	111
9.1	OBJETIVOS.....	111
9.2	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	113
9.3	PLAN DE CAPACITACIÓN.....	120
9.4	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	121
9.5	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	122
9.6	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	123
9.7	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	124




9.8	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	125
10.	CRONOGRAMA VALORADO	126
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	132

Siglas y Abreviaturas

AA	Autoridad Ambiental
AAA	Autorización Administrativa Ambiental
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AM	Acuerdo Ministerial
Av. SB	Avenida Simón Bolívar
CCAM	Catálogo de Categorización Nacional Ambiental
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
DEP	Desechos Especiales y Peligrosos
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EPP	Equipo de Protección Personal
E#	Vía Estatal #
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
LA	Licencia Ambiental
m	Metro
mm	Milímetro
MAAE	Ministerio del Ambiente y Agua
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PPS	Proceso de Participación Social
PQ	Producto Químico
REMMAQ	Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TDRs	Términos de Referencia

1. FICHA TÉCNICA

INFORMACION DEL PROYECTO					
NOMBRE DEL PROYECTO	Recolección Transporte y Almacenamiento Temporal de Desechos y Materiales Peligrosos Empresa G&M				
CÓDIGO DE REGULARIZACIÓN	MAE-RA-2020-350494				
ACTIVIDAD	Transporte de Desechos y Materiales Peligrosos				
ALCANCE	Transporte a Nivel Nacional				
UBICACIÓN					
DIRECCION	Calle Calixto Muzo OE9-150, Llano Grande				
SECTOR	Llano Grande	Barrio	San Vicente		
PROVINCIA	Pichincha	Cantón	Quito	Parroquia	Calderón
ADMINISTRACION ZONAL	Calderón				
UBICACIÓN CARTOGRÁFICA Coordenadas UTM Sector 17 Datum WGS84	PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y		
	1	788006	9986269		
	2	787928	9986305		
	3	787841	9986371		
	4	787808	9986331		
	5	787828	9986316		
	6	787805	9986293		
	7	787834	9986276		
	8	787799	9986206		
	9	787823	9986174		
	10	787880	9986145		
	11	787928	9986114		
	12	787972	9986098		
	13	788017	9986088		
	14	788039	9986087		
	15	788070	9986233		
	16	788006	9986269		
PROPONENTE					
NOMBRE	G&M Tratamiento Integral de Desechos G&MCOM CIA. LTDA.				
DIRECCIÓN DOMICILIARIA	Miravalle 4 Calle N s2330 y calle P. Cumbayá.				
TELEFONO	0983500400 / 0983003264				

REPRESENTANTE LEGAL	Guido Torres Durán
CORREO ELECTRÓNICO	gerencia@gmresiduos.com
EQUIPO CONSULTOR QUE EJECUTA EL TRABAJO	
CONSULTORA AMBIENTAL	Ing. Glenda Morillo F., MSc MAE-SUIA-0196-CI <i>ambiensolec@yahoo.com</i>
	
PERSONAL TÉCNICO	Ing. Freddy Recalde Ingeniero Ambiental
	
PERSONAL TÉCNICO	Dr. Carlos Borja Licenciado en Comunicación Social
	
PERSONAL TÉCNICO	Ing. Raquel Villalva Ingeniera Ambiental
PLAZO DE EJECUCIÓN	30 DÍAS

2. INTRODUCCIÓN

G&M Tratamiento Integral de Desechos G&MCOM CIA. LTDA., es una empresa legalmente constituida en el Ecuador, que opera en la ciudad de Quito parroquia Calderón, y cuenta con Licencia Ambiental para el tratamiento y disposición final de desechos peligrosos.

La empresa ha planificado completar el ciclo de manejo de desechos, ampliando sus servicios al Transporte de desechos y materiales que se van a tratar en planta, por lo cual ha iniciado el proceso de regularización ambiental para las actividades de Recolección y Transporte de Desechos y Materiales Peligrosos.

Es así que el 23 de abril 2020 al MAAE, se inicia ante Ministerio del Ambiente Agua el trámite para la obtención de la Aprobación de Requisitos Técnicos para la Gestión de desechos peligrosos y/o especiales y Transporte de sustancias químicas, establecido en Acuerdo Ministerial No. 026. A través del Informe Técnico No. MAAE-OTQU-DZDE-2020-000153 la autoridad ambiental indica que la documentación presentada cumple con los requisitos establecidos en el AM No. 026 y se solicita continuar con el proceso de regularización ambiental.

El 6 de noviembre 2020 mediante oficio MAAE-DZDE-2020-000060, se emite por parte del MAAE la Aprobación de Requisitos Técnicos para Gestión de Desechos Peligrosos y/o Especiales y Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas.

Para lo cual va a utilizar una flota de vehículos compuesta por PAB-1169, PAC-9390, GSY-3719, GPL-0830, HCC-0551, además de un área de almacenamiento y recepción de 1150m².

Conforme a los requisitos especificados en la Legislación Ambiental, la empresa presenta el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, para el Transporte de Desechos Peligrosos en donde se incluye las medidas de mitigación, prevención y reducción de impactos y riesgos presentes en la actividad de transporte.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivos Generales

- Cumplir con todos los requisitos requeridos en función del tipo de actividad, para el licenciamiento ambiental ante la autoridad ambiental.
- Identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales que se presentarán durante las fases de operación, cierre y abandono del proyecto, a la vez establecer un Plan de Manejo Ambiental que suministre procedimientos necesarios para prevenir, controlar, minimizar y mitigar impactos ambientales adversos que se presentarán durante las mencionadas fases.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Levantar datos de Línea Base Socioambiental del área de ubicación del Centro de Operaciones del proyecto.
- Delimitar las áreas de influencia directa e indirecta del Centro de Operaciones del Proyecto
- Evaluar la incidencia de los impactos ambientales actuales y potenciales asociados a las actividades de transporte de desechos peligrosos.
- Identificar, los impactos positivos y negativos presentes en las actividades del proyecto, a fin de priorizarlos como significativos y no significativos.
- Identificar y priorizar los riesgos ambientales.
- Definir un Plan de Manejo Ambiental, que incluya las medidas de prevención, mitigación y reducción de los aspectos e impactos ambientales significativos identificados.
- Realizar un análisis de alternativas en consideración a los aspectos socio-ambientales del área de ubicación del proyecto y el diseño de un programa de manejo de áreas especiales que se puedan identificar en sus AID y All.
- Identificar la presencia de pasivos ambientales en el sitio de ubicación del Centro de Operaciones del proyecto, y proponer medidas de recuperación.
- Elaborar un Plan de Contingencias en base a un análisis de riesgo ambiental.
- Elaborar los mapas temáticos y de base en función de los resultados obtenidos.

2.2 ALCANCE

2.2.1 Alcance Geográfico

El servicio de recolección de desechos que prestará la empresa G&M COM S.A. se realizarán a nivel nacional, a continuación, se detallan tanto las rutas de transporte desde el sitio de ubicación del generador del desecho hasta el Centro de Operaciones de la empresa, ubicado en el barrio San Vicente, parroquia Calderón, Cantón Quito de la Provincia de Pichincha; así como ubicación geográfica del centro de operaciones.

Tabla 1 *Coordenadas Centro de Operaciones*

Punto	Coordenada X	Coordenada Y
1	788006	9986269
2	787928	9986305
3	787841	9986371
4	787808	9986331
5	787828	9986316
6	787805	9986293
7	787834	9986276
8	787799	9986206
9	787823	9986174
10	787880	9986145

11	787928	9986114
12	787972	9986098
13	788017	9986088
14	788039	9986087
15	788070	9986233
16	788006	9986269

El EsIA abarca la caracterización de los principales parámetros que definen las áreas sensibles, los recursos hídricos superficiales, el suelo, la flora y fauna, los aspectos antrópicos, culturales, caminos, infraestructura doméstica presente, el marco socioambiental y operacional, y todas las medidas y acciones de prevención, control y de mitigación de los efectos sociales y ambientales indeseables, que puedan ser producto de la aparición de uno o más eventos contingentes relacionados con afectaciones a los recursos bióticos, abióticos y antrópicos, a causa de incidentes y/o accidentes no previstos en las actividades del proyecto, dentro de su área de influencia, tanto directa como indirecta. Geográficamente incluye las áreas de influencia directa e indirecta determinadas en campo, cuya referencia serán las instalaciones funcionales del Centro de Operaciones de la Compañía.

Ver Mapa No. 1 Ubicación, Anexo 4 Cartografía.

2.2.2 Alcance Técnico

Los procesos considerados como parte del desarrollo de la fase de transporte, incluye: carga de los desechos en las instalaciones del generador de desecho, transporte del desecho en las rutas definidas y la entrega y descarga del desecho en el Centro de Distribución.

Se considera también procesos complementarios y de apoyo como el mantenimiento de los vehículos.

Las rutas utilizadas de transporte, se describen en el numeral 5.1.

2.2.3 Alcance Administrativo e Institucional

El Centro de Operaciones para la actividad del transporte de G&M COM S.A. se halla dentro de la jurisdicción del Distrito Metropolitano de Quito.

El proyecto se sustenta en lo establecido en la normativa ambiental vigente en el Ecuador respecto al transporte de sustancias peligrosas, en lo estipulado en la Legislación Nacional como en los Convenios y Acuerdo Internacionales suscritos por el Estado Ecuatoriano. A continuación, un breve detalle de las instituciones involucradas en el control de cada proyecto.

Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador (MAAE): Es la Autoridad Ambiental Nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional de Descentralizado de Gestión Ambiental. El Código Orgánico Ambiental en el numeral 1 del Art. 166 Especifica que es competencia de exclusiva de la

Autoridad Ambiental Nacional, emitir las autorizaciones administrativas en proyectos cuya magnitud, declarados de interés nacional o riesgo ambiental, declarados expresamente por la Autoridad Ambiental Nacional.

El Reglamento del Código Orgánico del Ambiente especifica en su artículo "Art. 616.- Autorización administrativa ambiental en las fases de gestión. - Para ejecutar la actividad que corresponda a cualquiera de las fases de gestión de almacenamiento, transporte, eliminación o disposición final, se deberá obtener previamente la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Nacional, según corresponda, considerando sus particularidades específicas y requisitos técnicos, conforme a lo establecido en la norma técnica emitida para el efecto".

Ministerio de Salud Pública (MSP): Organismo encargado por el legislativo para proveer del servicio de salud a nivel nacional, además de establecer procedimientos relacionados con el manejo de desechos hospitalarios.

Ministerio de Relaciones Laborales: Este Ministerio a través del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del trabajo vigila la aplicación del Reglamento de Seguridad del trabajo contra Riesgos en todos los Proyectos instalados en el territorio nacional.

3. MARCO LEGAL

3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR

REGISTRO OFICIAL No. 449 - LUNES 20 DE OCTUBRE 2008

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que Garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La Soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el Derecho al agua.

Art. 396.- El Estado adoptará las 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.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

3.2 CONVENIO DE BASILEA

ADOPTADO POR LA CONFERENCIA DE PLENIPOTENCIARIOS DEL 22 DE MARZO 1989, ENTRÓ EN VIGENCIA 5 DE MAYO DE 1992.

Refiere al control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Tiene como objetivo reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo, así como asegurar su manejo ambientalmente racional, para lo cual se promueve la cooperación internacional y crea Mecanismos de coordinación y seguimiento.

3.3 CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE

Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017

Estado: Vigente

LIBRO PRELIMINAR

TITULO I

OBJETIVO, ÁMBITO 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. 3.- **Fines.** Son fines de este Código:

1. Regular los derechos, garantías y principios relacionados con el ambiente sano y la naturaleza, previstos en la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado;

2. Establecer los principios y lineamientos ambientales que orienten las políticas públicas del Estado.

La política nacional ambiental deberá estar incorporada obligatoriamente en los instrumentos y procesos de planificación, decisión y ejecución, a cargo de los organismos y entidades del sector público;

3. Establecer los instrumentos fundamentales del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su aplicación;

4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;

5. Regular las actividades que generen impacto y daño ambiental, a través de normas y parámetros que promuevan el respeto a la naturaleza, a la diversidad cultural, así como a los derechos de las generaciones presentes y futuras;

6. Regular y promover el bienestar y la protección animal, así como el manejo y gestión responsable del arbolado urbano;

7. Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales, así como establecer las medidas de reparación y restauración de los espacios naturales degradados;

8. Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza, así como en la generación de sus beneficios;

9. Establecer los mecanismos que promuevan y fomenten la generación de información ambiental, así como la articulación y coordinación de las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil responsables de realizar actividades de gestión e investigación ambiental, de conformidad con los requerimientos y prioridades estatales;

10. Establecer medidas eficaces, eficientes y transversales para enfrentar los efectos del cambio climático a través de acciones de mitigación y adaptación; y,

11. Determinar las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional como entidad rectora de la política ambiental nacional, las competencias ambientales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y la implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

LIBRO TERCERO "De la Calidad Ambiental"

Título I "Disposiciones Generales"

Art. 158 Ámbito. - El presente libro regula los instrumentos, procedimientos, mecanismos, actividades, responsabilidades y obligaciones públicas y privadas en materia de calidad ambiental.

Título II "Sistema Único de Manejo Ambiental"

Art. 160.- Del Sistema Único de Manejo Ambiental. El Sistema Único de Manejo Ambiental determinará y regulará los principios, normas, procedimientos y mecanismos para la prevención, control, seguimiento y reparación de la contaminación ambiental.

La institución del Estado con competencia ambiental deberá coordinar sus acciones, con un enfoque transectorial, a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.

La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá la rectoría del Sistema Único de Manejo Ambiental, en los términos establecidos en la Constitución, este Código y demás normativa secundaria.

Las competencias ambientales a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados se ejercerán de forma coordinada y descentralizada, con sujeción a la política y normas nacionales de calidad ambiental.

DISPOSICIONES DEROGATORIAS

PRIMERA. - Deróguese la Codificación de la Ley de Gestión Ambiental.

SEGUNDA. - Deróguese la Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

TERCERA. - Deróguese la Codificación de la Ley que Protege a la Biodiversidad en el Ecuador.

CUARTA. - Deróguese la Codificación de la Ley para la Preservación de Zonas de Reserva Parques Nacionales.

QUINTA. - Deróguese los artículos 114, 115, 116 y 149 de la Ley Orgánica de la Salud.

SEXTA. - Deróguese la Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

SEPTIMA. - Deróguese en el inciso cuarto del artículo 3 de la Ley de Hidrocarburos lo siguiente: "y que se contemplen todas las normas de seguridad en lo que respecta a la protección del ambiente.

DISPOSICION FINAL

DISPOSICION FINAL UNICA. - El Código Orgánico del Ambiente entrará en vigencia luego transcurridos doce meses, contados a partir de su publicación en el Registro Oficial.

3.4 CÓDIGO MUNICIPAL PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Ordenanza Municipal 1

Registro Oficial Edición Especial 902 de 07-may.-2019

Última modificación: 21-mayo-2019

Aplican los siguientes ítems de este cuerpo legal:

Libro IV.3 Del Ambiente

Título I De la Prevención y Control del Medio Ambiente

Capítulo I Del Sistema de Gestión Integral de Residuos Peligrosos

Capítulo II De los componentes funcionales del sistema

Capítulo III Disposiciones generales sobre el sistema integral de manejo de residuos sólidos.

Capítulo IV Gestores Ambientales

Título II De la Contaminación Vehicular

Título III De la Protección del Cuencas Hidrográficas que abastecen al DMQ

Título IV Protección del Patrimonio Natural y establecimiento del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del DMQ

3.5 LEY ORGÁNICA DE SALUD

Registro Oficial 423 DEL 22 DE DICIEMBRE DEL 2006.

Art. 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.

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.

Art. 103.- Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.

Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país.

Para la eliminación de desechos domésticos se cumplirán las disposiciones establecidas para el efecto.

Se consideran las Disposiciones Reformatorias y Derogatorias contenidos en el Código Orgánico Ambiental.

3.6 LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA

REGISTRO OFICIAL NO. 305 DEL 6 DE AGOSTO DE 2014.

Tiene por objeto garantizar el derecho humano al agua, así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el *sumak kawsay* o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.

3.7 LEY DE REFORMA AL CÓDIGO PENAL

Registro Oficial 2 del 25. Ene. 2000

Se tipifican los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el medio Ambiente y las contravenciones ambientales, así como sus respectivas sanciones. Lo anterior se expone en diversos artículos incluidos En Libro II del código Penal.

3.8 LEY DE PATRIMONIO CULTURAL

Decreto Supremo No. 3501 del 19 junio de 1979, RO No 865 del 2 de julio de 1979

Artículo 7

- a. Declárese bienes pertenecientes al patrimonio Cultural del Estado los comprendidos en las siguientes categorías:
- b. Los monumentos arqueológicos muebles o inmuebles tales como: objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general; así como restos humanos, de la flora y de la fauna relacionados con las mismas épocas.
- c. Los templos, conventos, capillas y otros edificios que hubieren sido construidos durante la colonia; las pinturas, esculturas, tallas, objetos de orfebrería, cerámica, etc., pertenecientes a la misma época;
- d. Los manuscritos antiguos e incunables, ediciones raras de libros, mapas y otros documentos importantes;
- e. Los objetos y documentos que pertenecieron o se relacionan con los precursores y próceres de la Independencia Nacional o de los personajes de singular relevancia en la Historia Ecuatoriana;
- f. Las monedas, billetes, señas, medallas y todos los demás objetos realizados dentro o fuera del país y en cualquier época de su historia que sean de interés numismático nacional;
- g. Los sellos estampillas y todos los demás objetos de interés filatélico nacional, hayan sido producidos en el país o fuera de él y en cualquier época;
- h. Los objetos etnográficos que tengan valor científico, histórico o artístico, pertenecientes al Patrimonio Etnográfico.
- i. Los objetos o bienes culturales producidos por artistas contemporáneos laureados, serán considerados bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación a partir del momento de su defunción y en vida, los que han sido objetos de premiación nacional; así como los que tengan treinta años o más de haber sido ejecutados;
- j. Las obras de la naturaleza, cuyas características o valores hayan sido resaltados por la intervención del hombre que tenga interés científico para el estudio de la flora, fauna y la paleontología;
- k. En general, todo objeto o producción que no conste en los literales anteriores y que sean producto del Patrimonio Cultural de la Nación tanto del pasado como del presente y que por su mérito artístico, científico o histórico que hayan sido declarados bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural por el Instituto sea que se encuentre en poder del Estado, de las Instituciones religiosas o pertenezcan o sociedades o personas particulares.
- l. Cuando se trate de bienes inmuebles se considerará que pertenece al Patrimonio Cultural de la Nación el bien mismo, su entorno ambiental y paisajístico necesario para proporcionarle una visibilidad adecuada; debiendo conservar las condiciones de ambientación e integridad en que fueron construidos. Corresponde al Instituto de Patrimonio Cultural delimitar esta área de influencia.

Artículo 8

Los propietarios, administradores y tenedores de objetos comprendidos en la enumeración del Artículo anterior, están obligados a poner en conocimiento del Instituto de Patrimonio Cultural, por medio de una lista detallada la existencia de dichos objetos dentro del plazo que determine el Instituto y permitir la realización de su Inventario cuando el Instituto lo determine.

Artículo 9

A partir de la fecha de vigencia de la presente Ley, el Estado se hace y es dueño de los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano sean estos objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material pertenecientes a las épocas prehispánicas y colonial, incluyéndose restos humanos o de flora y fauna relacionadas con las mismas épocas prehispánicas y colonial, incluyéndose restos humanos o de la flora y de la fauna relacionadas con las mismas épocas no obstante el dominio que tuvieren las instituciones públicas o privadas, comprendiendo a las sociedades de toda naturaleza o particulares, sobre la superficie de la tierra donde estuvieren o hubieren sido encontradas deliberadamente o casualmente.

Este dominio exclusivo por parte del Estado se extiende a los bienes mencionados en el inciso anterior, que estuvieren en manos de las instituciones públicas o privadas o de las personas naturales, con anterioridad a la vigencia de la presente Ley, cuya existencia no hubiera sido comunicada al Instituto de Patrimonio Cultural de acuerdo con el Artículo anterior, o no llegara a hacerlo, sin culpa de sus actuales detentadores, dentro de los plazos que para el efecto determine el mencionado Instituto en publicaciones de prensa.

A fin de evitar confusiones, las copias actuales de objetos arqueológicos deberán estar grabadas con sellos en relieve que las identifique como tales.

Artículo 12

Toda transferencia de dominio de los objetos pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación, sea a título gratuito u oneroso, se hará con autorización del Instituto de Patrimonio Cultural, tampoco se podrá cambiar de sitio tales objetos sin permiso del Instituto. En uno u otro caso, atento a las necesidades de conservar el Patrimonio, podrá negarse a la autorización solicitada.

3.9 REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE

Decreto Ejecutivo 752. Registro Oficial Suplemento 507 de 12 de junio 2019

LIBRO PRELIMINAR

TÍTULO I "OBJETIVO Y ÁMBITO"

"Art. 1.- Objeto y ámbito. - El presente Reglamento desarrolla y estructura la normativa necesaria para dotar de aplicabilidad a lo dispuesto en el Código Orgánico del ambiente.

Constituye normativa de obligatorio cumplimiento para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público central y autónomo descentralizado, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional".

LIBRO TERCERO "CALIDAD AMBIENTAL"

TÍTULO I "ACREDITACIÓN AL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL

TÍTULO II "PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL"

CAPÍTULO I "REGULARIZACIÓN AMBIENTAL"

"Art. 420.- Regularización ambiental. - La 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 éstas.

Art. 421.- Componentes y partes constitutivas de los proyectos, obras o actividades. - Los componentes y partes constitutivas de los proyectos, obras o actividades sujetas a regularización, incluyen el emplazamiento, instalación, mejoras, divisiones, acumulaciones, construcción, montaje,

Operación, modificaciones, ampliaciones, mantenimiento, desmantelamiento, terminación, cierre y Abandono, de todas las acciones, afectaciones, ocupaciones, usos del espacio, servicios, infraestructura y otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional".

"CAPITULO IV

LICENCIA AMBIENTAL

Art. 431.- Licencia ambiental. - La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o Actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental.

Art. 432.- Requisitos de la licencia ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- a) Certificado de intersección;
- b) Estudio de impacto ambiental;
- c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana;
- d) Pago por servicios administrativos; y,
- e) Póliza o garantía por responsabilidades ambientales".

"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. Se presentará también la caracterización de las condiciones ambientales previa la ejecución del proyecto, obra o actividad, el análisis de riesgos y la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.

Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional en la norma técnica expedida para el efecto".

Art. 434.- Contenido de los estudios de impacto ambiental. - Los estudios de impacto ambiental deberán contener, al menos, los siguientes elementos:

- 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.

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.

Art. 435.- Plan de manejo ambiental. - El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad.

El plan de manejo ambiental según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes sub-planes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos;
- b) Plan de contingencias;
- c) Plan de capacitación;
- d) Plan de manejo de desechos;
- e) Plan de relaciones comunitarias;
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable;
- h) Plan de cierre y abandono; y,
- i) Plan de monitoreo y seguimiento.

Los formatos, contenidos y requisitos del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental, se detallarán en la norma técnica emitida para el efecto.

TITULO IV "PROCESO DE PARTICIPACION CIUDADANA PARA LA REGULARIZACION AMBIENTAL"

CAPITULO I "CONSIDERACIONES GENERALES"

"Art. 463.- 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 socio-ambientales 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. 464.- 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. 465.- Momento de la participación ciudadana. - Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes".

"Art. 482.- Sistema de control ambiental permanente. - Está constituido por herramientas de gestión que permiten realizar el seguimiento y control sistemático y permanente, continuo o periódico del cumplimiento de los requisitos legales y normativos, así como de las autorizaciones ambientales.

Este sistema incluye auditorías, inspecciones, veeduría ciudadana, monitoreos de la calidad de los recursos naturales y monitoreos a la gestión de cumplimiento de los planes de manejo ambiental y obligaciones derivadas de la autorización ambiental y otros que defina la Autoridad Ambiental

Competente.

La información debe estar disponible para la Autoridad Ambiental Competente como para los procesos de veeduría ciudadana, en el marco de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la

Información Pública".

TITULO VII "GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS"

Art. 560.- Ámbito. - Se hallan sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones del presente Título, todas las personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, nacionales y extranjeras, que participen en la generación y gestión integral de residuos o desechos, sus fases y actividades afines.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA. - La Autoridad Ambiental Nacional emitirá la normativa secundaria y demás instrumentos de política pública y planificación necesarios para la aplicación del Código Orgánico del Ambiente y el presente Reglamento, según la priorización que realice para el efecto.

Hasta que se emita dicha normativa, para todos los procesos, autorizaciones administrativas y demás trámites a cargo de las Autoridades Ambientales Competentes, aplicará la normativa ambiental vigente en todo lo que no se contraponga al Código Orgánico del Ambiente.

SEGUNDA. - A partir de la publicación de la normativa secundaria y demás instrumentos de política pública y planificación necesarios para la aplicación del Código Orgánico del Ambiente y el presente

Reglamento, los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, deberán adecuar su normativa a fin de cumplir con lo dispuesto en el presente Reglamento.

TERCERA. - En el plazo máximo de seis meses contados desde la vigencia de la presente norma la Autoridad Ambiental Nacional emitirá el Acuerdo Ministerial que establezca el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

CUARTA. - En el plazo máximo de seis meses la Autoridad Ambiental Nacional emitirá la normativa que regule los mecanismos de participación ciudadana y calificación de facilitadores establecidos en

QUINTA. - En el plazo máximo de un año entrará en vigencia el proceso de regularización ambiental establecido en el presente reglamento.

SEXTA. - La Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con la Autoridad Nacional de Planificación y Desarrollo y el Consejo Técnico de Uso y Gestión del Suelo, emitirá en el plazo máximo de un año, los criterios y lineamientos ambientales para su inclusión en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.

DISPOSICIONES DEROGATORIAS

PRIMERA. - Deróguese toda norma de igual o menor jerarquía que contravenga lo dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente y en el presente Reglamento.

SEGUNDA. - Deróguese el Decreto Ejecutivo 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 de 08 mayo de 2008.

TERCERA. - Deróguese los artículos 34 y 37 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido en el Registro Oficial 265 del 13 de febrero de 2001, mediante Decreto Ejecutivo 1215 y sus respectivas reformas.

CUARTA. - Deróguese el Reglamento Ambiental de Actividades Eléctricas, promulgado mediante Decreto Ejecutivo 1761, publicado en el Registro Oficial 396 de 23 de agosto de 2001.

QUINTA. - Una vez transcurrido el plazo de seis meses contados desde la vigencia de la presente norma Deróguese el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, expedido en el Registro Oficial 265 del 13 de febrero de 2001, mediante Decreto Ejecutivo 1215 y sus respectivas reformas.

3.10 REGLAMENTO AMBIENTAL DE OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS

Acuerdo Ministerial 100

Registro Oficial 174 de 01 de abril 2020

“Art. 3.- Autoridad ambiental. - Para el sector hidrocarburífero, la Autoridad Ambiental es la Autoridad Nacional Ambiental que tendrá como competencia todas las establecidas en el Código Orgánico del Ambiente, sin perjuicio de las competencias que de manera concurrente ejecuten los Gobiernos Autónomos Descentralizados”.

“Art. 4.- Operador.- Para efectos de la aplicación de este Reglamento se entenderá como operador hidrocarburífero, a la persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, empresa mixta, consorcio, asociación, u otras formas contractuales reconocidas por la legislación ecuatoriana, a cargo de la ejecución de actividades en cualquiera de las fases de la industria hidrocarburífera o que, en virtud de cualquier título, controle dicha actividad o tenga un poder económico determinante sobre su funcionamiento técnico”.

“Art. 5.- Firma de Responsabilidad. - Todo documento que el Operador presente a la Autoridad Ambiental Competente, llevará la firma de responsabilidad de su representante legal o de la persona legalmente autorizada para hacerlo y la del responsable técnico para el caso de documentos adjuntos”.

“Art. 15.- Operación y mantenimiento de equipos de contingencia. - El Operador contará con equipos y materiales para control de derrames y contra incendios, los cuales deben estar operativos y recibir el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente; y con el personal capacitado periódicamente mediante entrenamientos y simulacros. El cumplimiento de este artículo será reportado anualmente en el Informe de Gestión Ambiental Anual”.

“Art. 7.- Capacitación. - Con el fin de propender a la transferencia de conocimientos los operadores hidrocarburíferos incluirán dentro del programa de capacitación de su Plan de Manejo Ambiental, a los servidores públicos de la Autoridad Ambiental Competente, en temas relacionados a la operación hidrocarburífera”.

“Art. 34.- Póliza o garantía bancaria. - El operador mantendrá en vigencia una sola póliza o garantía bancaria de responsabilidad ambiental por Autorización Administrativa Ambiental, durante el periodo de ejecución de su actividad y hasta su cese efectivo”.

“Art. 40.- Manejo y tratamiento de descargas líquidas. - Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas off-shore, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje de aguas lluvias y de escorrentía, de forma que se realice un tratamiento específico por separado para aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición. Deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame así como para tratar las aguas contaminadas con residuos oleosos, y evitar la contaminación del ambiente”.

“Art. 44.- Gestión Integral de residuos o desechos sólidos no peligrosos. - Son obligaciones de los operadores para el manejo de residuos o desechos sólidos no peligrosos en todas sus fases, sin perjuicio de aquellas contenidas en las normas específicas...”.

“Art. 45.- Gestión integral de residuos o desechos peligrosos y/o especiales. - Son obligaciones de operadores para el manejo de residuos o desechos peligrosos y/o especiales en todas sus fases, perjuicio de aquellas contenidas en las normas específicas”.

Art. 75.- Comunicación de situaciones de emergencia. - El Operador está obligado a informar, a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas de conocido el evento, en el formato

establecido en la norma técnica expedida para el efecto, cuando se presenten las siguientes situaciones de emergencia:

CAPITULO IV

LICENCIA AMBIENTAL

Art. 431.- Licencia ambiental. - La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental.

Art. 432.- Requisitos de la licencia ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- a) Certificado de intersección;
- b) Estudio de impacto ambiental;
- c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana;
- d) Pago por servicios administrativos; y,

El Estudio de Impacto Ambiental debe contener los elementos indicados en el Artículo 434.

Art. 436.- Etapas del licenciamiento ambiental. - El proceso de licenciamiento ambiental contendrá las siguientes etapas:

- a) Pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental;
- b) Pronunciamiento del proceso de mecanismos de participación ciudadana;
- c) Presentación de póliza y pago de tasas administrativas; y,
- d) Resolución administrativa.

3.11 REFORMA AL LIBRO VI DEL TULSMA REGLAMENTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Acuerdo Ministerial 161

"Art. 156.- Se hallan sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones del presente Reglamento, todas las personas naturales o jurídicas, públicas privadas, nacionales o extranjeras, que dentro del territorio nacional participen en cualquiera de las fases y actividades de gestión de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales, en los términos de los artículos precedentes.

Art. 161.- La gestión de las sustancias químicas peligrosas está integrada por las siguientes fases:

- 1) Abastecimiento, que comprende importación, formulación y fabricación;
- 2) Acondicionamiento, que comprende: envasado, etiquetado;
- 3) Almacenamiento;
- 4) Transporte;
- 5) Comercialización;
- 6) Utilización.

Art. 167.- Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas registradas realizar una declaración anual de la gestión de las sustancias químicas peligrosas, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los mecanismos y herramientas necesarias. El incumplimiento de esta disposición conllevará la cancelación del registro y aplicación de sanciones, conforme la normativa ambiental aplicable.

Art. 168.- Las actividades de prestación de servicio de almacenamiento y transporte de sustancias químicas peligrosas deberán presentar una declaración anual sobre la gestión de las mismas, pudiendo prestar servicio únicamente a las personas naturales o jurídicas que cuentan con el registro de sustancias químicas peligrosas. El incumplimiento de esta disposición conllevará a la aplicación de sanciones, conforme la normativa ambiental aplicable. El procedimiento para dar cumplimiento a esta disposición será emitido mediante acuerdo ministerial.

Art. 169.- Toda persona natural o jurídica que se dedique a la gestión total o parcial de sustancias químicas peligrosas, debe ejecutar sus actividades específicas de acuerdo a la normativa ambiental que sobre el tema sea emitida por el Ministerio del Ambiente o por el INEN; en caso de ser necesario se complementará con las normas internacionales aplicables que la autoridad ambiental nacional considere necesarias

Art. 173.- Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión integral de las sustancias químicas peligrosas, están obligadas a minimizar la generación de desechos o remanentes y a responsabilizarse de forma directa e indirecta por el manejo adecuado de estos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Los envases vacíos de sustancias químicas peligrosas y sustancias químicas caducadas o fuera de especificaciones técnicas, serán considerados como desechos peligrosos y deberán ser manejados técnicamente mediante los métodos establecidos en las normas técnicas y normativas nacionales e internacionales aplicables determinadas por la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 174.- Las personas que intervengan en las fases de abastecimiento, acondicionamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y utilización de las sustancias químicas peligrosas, están obligadas a reportar al Ministerio del Ambiente o a las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable, los accidentes producidos durante la gestión de las mismas. El incumplimiento de esta disposición dará lugar a la aplicación de las sanciones previstas en la legislación ambiental aplicable, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que puedan ser emprendidas.

Parágrafo III DE LA RECOLECCIÓN

Art. 197.- Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos y especiales deben ser recolectados, en forma tal que no afecte a la salud de los trabajadores ni al ambiente y se asegure una clasificación por tipo de desechos.

Art. 198.- Los importadores, fabricantes, formuladores de sustancias químicas peligrosas tienen la obligación de presentar ante el Ministerio del Ambiente, para su análisis, aprobación y ejecución

programa(s) de gestión que contemple la devolución recolección, sistemas de eliminación y disposición final de envases vacíos de sustancias químicas peligrosas y productos caducados o fuera de especificación, donde se promueva una revalorización, y se minimice el impacto al ambiente por disposición final.

Los contenidos mínimos del programa de devolución, eliminación y/o disposición final serán los siguientes:

- a. Descripción de la cadena de comercialización;
- b. Plan de Capacitación;
- c. Plan de Educación Ambiental;
- d. Mecanismos de recolección / retorno / devolución;
- e. Diseño de Almacenamiento;
- f. Alternativas de Sistemas de eliminación y/o disposición final;
- g. Plan de Seguimiento y Evaluación;

Los importadores, fabricantes, formuladores y comercializadores se asegurarán de que los usuarios finales tengan la capacitación y educación necesaria en cuanto a la disposición de los envases vacíos de sustancias químicas peligrosas y productos caducados o fuera de especificación considerados desechos peligrosos o especiales a fin de asegurar la efectividad de la implementación del programa presentado.

Los usuarios finales están en la obligación de devolver los envases vacíos de sustancias químicas peligrosas y productos caducados o fuera de especificación, conforme a los procedimientos establecidos por su proveedor. El programa de gestión puede ser formulado y desarrollado de manera individual o por grupos o gremios de importadores o fabricantes reunidos en torno a la naturaleza igual o similar de las características de sus productos, sin embargo, su presentación ante el Ministerio del Ambiente se realizará en forma individual. El incumplimiento de esta disposición conllevará a las acciones legales a las que haya lugar.

Los comercializadores de sustancias químicas peligrosas están obligados a participar en la ejecución de los programas propuestos por los importadores, fabricantes y formuladores, los cuales hayan sido aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional.

El Ministerio del Ambiente establecerá mediante acuerdo ministerial el mecanismo para la aplicación de las disposiciones del presente artículo y las metas de recolección gestión correspondientes.

Art. 199.- Los fabricantes o importadores de productos que al final de su vida útil se convierten en desechos peligrosos o especiales tienen la obligación de presentar ante el Ministerio del Ambiente, para su análisis, aprobación y ejecución, programas de gestión de los productos en desuso o desechos que son consecuencia del uso de los productos puestos en el mercado, que incluya: descripción de la cadena de comercialización, mecanismos y actividades para la recolección, devolución, y acopio de los productos en desuso o desechos por parte de los usuarios finales, sistemas de eliminación y/o disposición final, así como actividades para promover la concienciación, capacitación y comunicación al respecto de los mecanismos y actividades propuestos.

Los comercializadores como parte inherente de estos programas están obligados a participar en la ejecución de los programas propuestos por los importadores y/o fabricantes y que han sido aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional.

El programa de gestión puede ser formulado y desarrollado de manera individual o por grupos o gremios de importadores o fabricantes reunidos en torno a la naturaleza igual o de similares características de las de sus productos o desechos, sin embargo, su presentación ante el Ministerio del Ambiente se realizará en forma individual.

Los importadores, fabricantes y comercializadores se asegurarán de que los usuarios finales tengan el conocimiento y la capacitación/ educación necesaria en los mecanismos para la devolución y disposición de los desechos peligrosos y/o especiales, a fin de asegurar la efectividad de la implementación del programa presentado. Los usuarios finales están en la obligación de devolver los desechos peligrosos y/o especiales conforme a los procedimientos establecidos por su proveedor y aprobados por la autoridad ambiental nacional. El incumplimiento de las disposiciones inmersas en el presente artículo conllevará al inicio de las acciones legales.

El Ministerio del Ambiente establecerá mediante acuerdo ministerial el mecanismo para la aplicación de las disposiciones del presente artículo y las metas de recolección gestión correspondientes.

Art. 200.- La demostración del avance de los programas de gestión devolución recolección, eliminación y/o disposición final de envases vacíos de sustancias químicas peligrosas y productos caducados o fuera de especificación y programa de Gestión de desechos peligrosos y/o especiales se realizará mediante la presentación de un informe anual a la autoridad ambiental nacional, quien al final de cada año deberá realizar una evaluación del cumplimiento de las metas de los programas de gestión aprobados con el fin de retroalimentar lo establecido en la normativa ambiental aplicable. El Ministerio del Ambiente se encargará de la difusión de los resultados de la mencionada evaluación.”

3.12 NORMA TÉCNICA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES

ACUERDO MINISTERIAL No. 97-A.

Registro Oficial 387 del 4. Noviembre del 2015

REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA
NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA

Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua.

Anexo 2, Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados.

Anexo 3, Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas.

Anexo 4, Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de Inmisión.

"4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente

4.1.2.1 Para los contaminantes criterio del aire, definidos en 4.1.1.1, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá la frecuencia de revisión de los valores descritos en la presente norma de calidad de aire ambiente. La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental utilizará los valores de concentraciones máximas de contaminantes del aire ambiente aquí definidos, para fines de elaborar su respectiva ordenanza o norma sectorial".

"Material particulado menor a 10 micrones (PM10). – El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³)".

"El promedio aritmético de la concentración PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m³)."

"El promedio aritmético de la concentración de SO₂ de todas las muestras en un año no deberá exceder de sesenta microgramos por metro cúbico (60 µg/m³)".

"La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000 µg/m³) no más de una vez al año."

"El promedio aritmético de la concentración de Dióxido de nitrógeno, determinado en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cuarenta microgramos por metro cúbico (40 µg/m³).

El promedio aritmético de la concentración PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m³)."

"La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un período de (8) ocho horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³), más de una vez en un año."

Anexo 5 del TULSMA, Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.

3.13 LISTADO NACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

ACUERDO MINISTERIAL No. 142

Registro Oficial 856 DEL 21.12.2012.

LISTADO NACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.

EXPEDIR LOS LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.

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.

3.14 PROCEDIMIENTOS PARA: REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS Y TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

ACUERDO MINISTERIAL No. 26

12 DE MAYO DE 2008

Expede los Procedimientos para: Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

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

Art. 2.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reuso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; coprocesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos descrito en el Anexo B.

3.15 REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Registro Oficial No. 114 del 2 abril 2009

"Art. 1.- Expedir el "Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios", cuyo contenido certificado por esta Subsecretaría y la Dirección de Defensa Contra Incendios se anexa al presente; el mismo que entrará en vigencia y será de obligatorio cumplimiento a partir de su suscripción, manteniendo subordinación respecto de la Constitución de la República y

concordancia con la Ley de Defensa Contra Incendios y su reglamento general de aplicación, y, demás normas conexas”.

“Art. 4.- Toda edificación dispondrá de al menos una fachada accesible al ingreso de los vehículos de emergencia, a una distancia máxima de ocho (8) metros libres de obstáculos con respecto a la edificación”.

“Art. 16.- En toda edificación se debe proveer salidas apropiadas teniendo en cuenta el número de personas expuestas, los medios disponibles de protección contra el fuego, la altura y tipo de edificación para asegurar convenientemente la evacuación segura de todos sus ocupantes. (Cumplir con la Tabla 1 de anchos mínimos de escaleras en edificios altos)”.

“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.

Art. 32.- Para el mantenimiento y recarga de extintores se debe considerar los siguientes aspectos:

- a) La inspección lo realizará un empleado designado por el propietario, encargado o administrador, que tenga conocimiento del tema debidamente sustentado bajo su responsabilidad. Esto se lo hace para asegurar que el extintor esté completamente cargado y operable, debe estar en el lugar apropiado, que no haya sido operado o alterado y que no evidencie daño físico o condición que impida la operación del extintor. La inspección debe ser mensual o con la frecuencia necesaria cuando las circunstancias lo requieran mediante una hoja de registro;
- b) El mantenimiento y recarga debe ser realizado por personas previamente certificadas, autorizadas por el cuerpo de bomberos de cada jurisdicción, los mismos que dispondrán de equipos e instrumentos apropiados, materiales de recarga, lubricantes y los repuestos recomendados por el fabricante;
- c) Los extintores contarán con una placa y etiqueta de identificación de la empresa, en la que constarán los siguientes datos: fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso, todos estos datos estarán en español o la lengua nativa de la jurisdicción;
- d) Al extintor se lo someterá a una prueba hidrostática cada seis (6) años. Estarán sujetos de mantenimiento anual o cuando sea indicado específicamente luego de realizar una inspección;

e) Todos los extintores deben ser recargados después de ser utilizados o cuando se disponga luego de realizada una inspección si el caso así lo amerita;

f) Los extintores cuando estuvieren fuera de un gabinete, se suspenderán en soportes o perchas empotradas o adosadas a la mampostería, a una altura de uno punto cincuenta (1.50) metros del nivel del piso acabado hasta la parte superior del extintor. En ningún caso el espacio libre entre la parte inferior del extintor y el piso debe ser menor de cuatro (4) pulgadas (10 centímetros); y,

g) El certificado de mantenimiento del extintor, será emitido por la empresa que realiza este servicio bajo su responsabilidad, con la constatación del Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción.

"Art. 261.- En todo edificio destinado a labores industriales o fabriles contará con depósitos de reserva de agua consistente en:

a) Reserva de agua exclusiva contra incendios en un volumen mínimo de abastecimiento de 60 minutos, para la estimación del cálculo se considerará el empleo de dos (2) BIE de uso simultáneo;

b) Sistema de presurización, con doble fuente energética, que asegure una presión mínima de 5Kg/cm²;

c) Una red de agua contra incendios, cuya tubería central o principal tenga un diámetro de 3 pulgadas (75 mm), construida de hierro galvanizado ASTM 120 cédula 40;

d) Derivaciones hasta las "tomas de agua para incendios" o "salidas de incendios" terminadas es rosca del tipo macho NST y válvula de paso; y,

e) Junto a las salidas de agua o unidad a ésta existirá un tramo de manguera de incendios de 1 ½ pulgadas (63.5mm) de diámetro por 15 m de largo y en su extremo un pitón o boquilla regulable, de acuerdo al artículo 34 de este reglamento".

NORMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCNEDIOS EN VEHÍCULOS

"Art. 325.- Los vehículos que transporten combustible y productos químicos peligrosos como: tanqueros, vehículos llamados tráiler, camiones, camionetas, etc., deben portar los extintores correspondientes. Además, tienen la obligación de llevar arresta llamas y leyendas pintadas en los vehículos como: COMBUSTIBLE -ININFLAMABLE - PELIGRO- NO FUMAR. Y LA RESPECTIVA SEÑALIZACION EN CASO DE TRANSPORTAR PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS.

Los vehículos que transportan explosivos por la ciudad deben previamente tener la autorización del Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción, los que escoltarán con un vehículo

de defensa contra incendios a prudencial distancia. El transporte por las ciudades se lo realizará en horas nocturnas a partir de las 20:00 horas.

Estos vehículos no podrán estacionarse con carga explosiva en el interior de la ciudad, sino únicamente para la descarga.

3.16 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

Decreto Ejecutivo 2393

Registro Oficial 565 de 17-nov.-1986. Última modificación: 21-feb.-2003

Título I DISPOSICIONES GENERALES Art. 1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN. - Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes: 1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos. 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro. 4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes. 5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios. 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. 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.

3.17 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: SEÑALES Y SIGNOS DE SEGURIDAD

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 3864

Esta norma establece los símbolos gráficos colores de seguridad y señales de seguridad para 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.

Esta parte de la Norma ISO 3864 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para la señalización e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines 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 parte de la Norma ISO 3864 es aplicable para todos los lugares en los que necesiten tratarse de temas de seguridad relacionadas con personas. Sin embargo, no es aplicable en la señalización utilizada para guiar ferrocarriles, carreteras, vías fluviales y marítimas, tráfico aéreo y, en general, en aquellos sectores sujetos a un reglamento que pueda ser diferente.

3.18 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2288: 2000

“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”

3.19 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2841 2014-03

La presente Norma Técnica del Instituto Ecuatoriano de Normalización define los colores, su significado y aplicación, que debe usarse para identificar tuberías de transporte de fluidos, que se aplicarán en todos los proyectos que requieren licenciamiento ambiental.

3.20 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: TRANSPORTE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2266: 2013

La presente norma establece los requisitos que se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

Se aplica a las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

3.21 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 440:2013

Esta norma tiene como objetivo definir los colores, significado y aplicación, que deben usarse para identificar tuberías que transportan fluido, en instalaciones en tierra y a bordo de barco.

Esta norma se aplica según la importancia de las tuberías que se marcará y a la naturaleza del fluido, de acuerdo a una de las modalidades siguientes:

Solamente por los colores de identificación

Mediante el color de identificación, nombre del fluido.

Mediante el color de identificación, nombre del fluido, indicaciones de código

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE

Para el levantamiento de información de la línea base-diagnóstico ambiental, se consideran indicadores relevantes en la zona, seleccionados por su relevancia en relación a la operación y funcionamiento del proyecto y las efectuadas en el mismo.

La metodología empleada para la obtención de información sobre cada uno de los componentes ambientales se ha realizado mediante el levantamiento tanto de información primaria como secundaria, mediante visitas de campo, monitoreos realizados de factores ambientales relevantes como aire, además de información disponible en línea y páginas gubernamentales oficiales.

4.1 CRITERIOS METODOLÓGICOS

La metodología general empleada en la caracterización o definición de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental, incluye tres fases de ejecución:

La primera fase contempla la revisión y recopilación de la información existente relacionada con el medio físico, biótico y socioeconómico a nivel nacional de la zona donde se ubica el Centro de Operaciones de G&MCOM Cía. Ltda. Para establecer la situación o las condiciones ambientales actuales de la zona de influencia, se recurrió principalmente a información de tipo secundaria existente y disponible. Las principales fuentes de información consultadas fueron mapas temáticos, imágenes satelitales, información bibliográfica sobre estudios puntuales realizados en la zona de estudio, ordenanzas municipales, Plan de Desarrollo, Ordenamiento Territorial de la parroquia de Calderón y la normativa ambiental vigente en el país, información existente en páginas web de instituciones públicas.

A esto le sigue la fase de trabajo de campo; en la cual se revisa in-situ las características propias del medio socio-ambiental existente en los sectores aledaños al terreno, para verificación de la información obtenida durante la primera fase. En esta fase se cumplieron las siguientes actividades:

Recorrido y visitas al área del proyecto y sus alrededores para verificar las condiciones físicas, bióticas y sociales del entorno: existencia de servicios básicos, existencia y estado de vías de acceso, sistemas de transportación, infraestructura existente, uso de suelo, tipo de actividades de los habitantes, cobertura vegetal existente, verificación de comercio y negocios existentes en los alrededores, existencia de establecimientos industriales, servicios de salud, educación y condiciones generales del sector.

La información recolectada en las visitas de campo se complementó con entrevistas a dirigentes barriales y comunidad del área de influencia, con el objeto de informar sobre la ejecución del proyecto y recabar sus opiniones a la ejecución del mismo, además de recolectar información relevante, propia del sitio que sirva para la construcción de la línea base.

Por último, se procesó la información de manera sistematizada, obteniéndose un análisis detallado de las principales características del entorno (componente físico, biótico y socio-económico). Estos datos en conjunto, forman la línea base del Estudio de Impacto Ambiental.

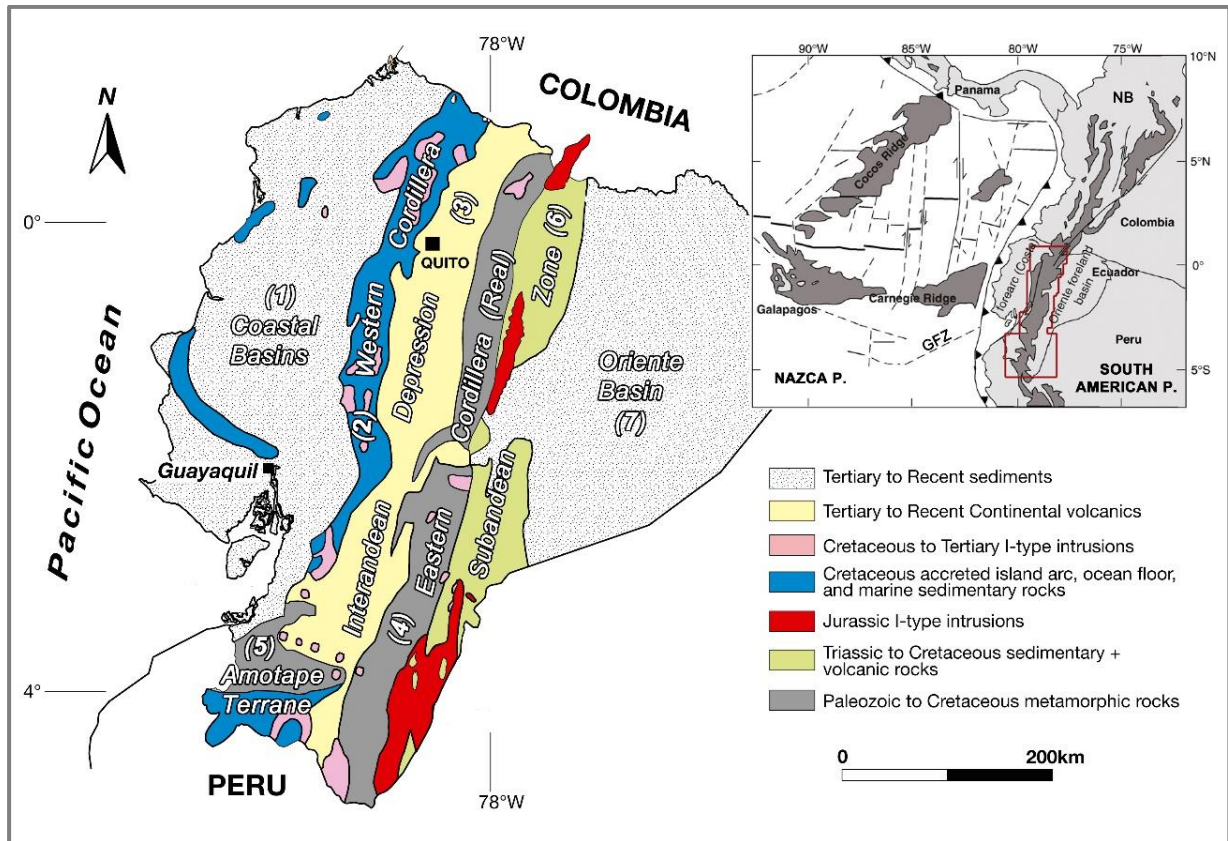
4.2 COMPONENTE FÍSICO

4.2.1 Geología

Geodinámicamente, el Ecuador se caracteriza por encontrarse en una zona de subducción sub-ortogonal de la Placa de Nazca (55 mm/a), bajo la Placa Sudamericana (Gráfica 1), transfiriendo un movimiento al Bloque Norandino (NB) (6 ± 2 mm/a) hacia el NE (Trenkamp, y otros 2002). Además, bajo esta región subduce la Zona de Fractura Grijalva (GFZ) que divide la Placa de Nazca en dos dominios, el dominio norte transporta la Cordillera de Carnegie (Calahorrano B. 2005), originada por la actividad del Hotspot de Galápagos (Pennington 1981). Vallejo, y otros (2009) presentan un claro resumen de las principales regiones morfológicas del Ecuador (Gráfica 1):

- Cuencas de la Costa, las cuales presentan un basamento cristalino máfico de edad Cretácica (Feininger y Bristow 1980, Jaillard, y otros 1995, Reynaud, y otros 1999, Luzieux, y otros 2006) cubierto por depósitos y secuencias sedimentarias de ante-arco durante el Paleógeno, Neógeno, al Cuaternario.
- Cordillera Occidental, conformada por rocas volcánicas e intrusivas de composición máfica a intermedia, a partir de arcos de islas y piso oceánico Cretácico acrecionados al continente, tectónicamente en contacto con depósitos marinos mayormente turbidíticos de edad Cretácico tardío a Oligoceno (C. Vallejo 2007) con una disposición NNE-SSO.
- Valle Interandino, ubicado entre la Cordillera Occidental al oeste y la Cordillera Real al este, aloja depósitos volcánicos del Plioceno al Pleistoceno (Winkler, y otros 2005). Además, se puede observar pequeños xenolitos de rocas metamórficas y rocas cristalinas máficas pertenecientes al basamento de esta depresión que se extiende a lo largo del sistema de fallas Calacalí-Pujilí. Este sistema de fallas define parte de la sutura entre la Placa Sudamericana y terrenos alóctonos de composición máfica durante el Cretácico tardío.
- Cordillera Real, está compuesta de rocas metamórficas del Paleozoico y granitoides Mesozoicos, cuya evolución ha sido propuesta por dos modelos: (a) Una serie de terrenos alóctonos de oeste a este: Guamote (continental), Alao (arco de islas), Loja (continental), Salado (arco de islas) y Amazónico (cratón continental) limitados por grandes fallas regionales en dirección NE-SO (Aspden y Litherland 1992, Litherland, Aspden y Jemielita 1994). (b) Como unidades autóctonas que comparten una historia estructural similar, donde la mayoría de las suturas entre terrenos es reinterpretada como contactos intrusivos (Pratt, Duque y Ponce 2005). El límite entre la Cordillera Real y el Valle Interandino lo conforma el sistema de fallas Peltetec, el cual continúa hacia el norte como falla Romeral.
- Bloque Amotape, se encuentra en dirección E-O y presenta rocas similares a la Cordillera Real posiblemente debido a una progresiva rotación de 90° en sentido horario (Aspden, Bonilla y Duque 1995).
- Zona Subandina, caracterizada por fallas inversas activas que levantan toda la secuencia sedimentaria y depósitos cuaternarios, algunos erosionados, de la Cuenca Oriente.

- Cuenca Oriente, es una cuenca tras-arco o ante-país desarrollada en la Placa Sudamericana durante el Cretácico tardío al Holoceno en respuesta al levantamiento de la Cordillera Real (Christophoul, y otros 2004, Martin-Gombojav y Winkler 2008).



Gráfica 1 Geología simplificada del Ecuador. Fuente: Gendall, y otros (2000) en Drobe, y otros (2013)

Por otro lado, de acuerdo con el Atlas de Amenazas del DMQ 2015, los procesos erosivos han ido modelando los paisajes a lo largo de la historia geológica. En el Cuaternario (Pleistoceno al Holoceno) se desarrollaron varios períodos de glaciaciones, con intercalaciones de eventos de volcanismo explosivo, que han recubierto tanto las depresiones intramontanas de la fosa tectónica interandina, así como también los relieves existentes en las cordilleras. La porción urbanizada del área metropolitana de Quito está situada en un estrecho valle montañoso localizado inmediatamente al Este de las faldas del volcán activo Pichincha.

La Ciudad de Quito y todo el Distrito Metropolitano se caracterizan por presentar rasgos geológicos conformados por capas diferenciadas de suelos detritos y volcánico – detritos, representados principalmente por arenas, limos y arcillas sobre depósitos de cangagua constituidos por una capa piroclástica cuaternaria de varios metros de espesor, siendo estos los más comunes en la capital. Es importante señalar que el aspecto geológico no se verá afectado por las actividades del proyecto, según se observa en el Mapa No. 3 “Mapa Geológico”, Anexo 4 Cartografía.

La Parroquia Calderón presenta las siguientes formaciones geológicas, y se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

- **Formación no delimitada.** - tiene una superficie de 69,50 km², que representa el 88%. Están conformados por depósitos aluviales, derrumbes, cangagua sobre depósitos coluviales, Cangagua sobre sedimentos Chichi, Cangagua sobre sedimentos Machángar, volcano – sedimentos desordenados, terraza indiferenciada, terraza, tipo Cangagua, sedimentos Chichi, volcano - sedimentos San Miguel.
- **Formación Cangagua.** - tiene una superficie de 5,48 Km², que representa el 7%. Está conformado por un enorme depósito de ceniza, lapilli de pómez, grano fino de color café amarillento. Esta formación cubre grandes áreas de la sierra, particularmente los valles interandinos del norte y centro del país, y las pendientes de los diferentes volcanes erosionados en el Pleistoceno.
- **Formación Volcano – sedimentos San Miguel.** - tiene una superficie de 4,13 km², que representa el 5%. Está conformado por ceniza segunda fase, lapilli de pómez.
- **Formación Volcánicos indiferenciados.** - tiene una superficie de 0,7 Km², que representa el 0%. Está conformado por: volcánicos indiferenciados. (PDOT Calderón, 2012-2025).

4.2.2 Geomorfología

En el Ecuador continental, los diferentes conjuntos de relieve elaborados concomitantemente a la formación de los Andes, presentan una gran diversidad morfo-estructural. Incluyen relieves tan diferenciados como la cordillera metamórfica y volcánica de los Andes, la pequeña cordillera costanera volcano-sedimentaria, modelados típicos de cuencas sedimentarias en las regiones costanera y amazónica, construcciones volcánicas explosivas y efusivas o fenómenos aluviales, lacustres, marinos, etc.

La arquitectura general del relieve está directamente relacionada con la edificación de la cordillera andina sobre la línea de encuentro entre dos placas con movimientos en sentidos opuestos. La una, al este, es la terminación occidental del gran zócalo continental cristalino guyano-brasileño que se desplaza hacia el oeste donde se encuentra con la placa oceánica de Nazca-Cocos, compuesta de rocas básicas y caracterizada por un movimiento opuesto hacia el este. En la(s) línea(s) de contacto (o zona de subducción) ubicada(s) aproximadamente en el sitio de la Sierra y Costa actuales se edificaron en el Cretáceo, pre-cordilleras semi-emergidas, como consecuencia de una fuerte actividad volcánica aérea y submarina, con lavas básicas: basaltos, doleritas, diabasas, pyroxenitas localmente en pillow-lavas asociadas con depósitos sedimentarios de tipo flysch en las fosas contiguas. (areniscas, arcillas y localmente esquistos).

A la misma época, la cuenca amazónica es la sede de una sedimentación de tipo plataforma, detrítica y localmente carbonatada (conglomerados, areniscas, arcillas y calizas) proveniente del este.

En el Eoceno, comienza la surrección del complejo volcano-sedimentario que constituye el basamento de la cordillera costanera y de la parte occidental de la Cordillera de los Andes. Su ladera oriental, compuesta en su mayoría de rocas metamórficas presenta en su parte inferior un cabalgamiento hacia el este encima de los sedimentos cretácicos y localmente terciarios que originó la zona de las escamas en el sector subandino. Estas facies metamórficas resultan de un metamorfismo de sedimentos tipo flysch sea de origen antiguo, sea consecutivo a la compresión resultante del movimiento de traslación de la cordillera hacia el este.

Este empuje, combinado con una fracturación secundaria de la placa oceánica pudo originar el cambio de orientación de la cordillera costanera hacia el este, al sur de Jipijapa. Por otra parte, numerosos batolitos intrusivos terciarios, se han introducido a lo largo de las dos vertientes de la cordillera andina. La edificación de estas dos cordilleras continúa durante todo el Terciario y se acompaña con la individualización de grandes cuencas sedimentarias rellenas por una sucesión de ciclos sedimentarios marinos, transgresivos y regresivos, de tipo molásico, compuestos por una alternancia de arcillas, limos, areniscas y conglomerados. Así se forma la cuenca amazónica al este de los Andes, la cuenca costanera dividida en tres subcuencas al oeste: la de Santa Elena al sur, la de Manabí-Guayas en el centro, y la de Esmeraldas al norte. La surrección de los Andes se traduce en estas sedimentaciones por una tectónica bien marcada. Las capas más antiguas (Eoceno-Oligoceno) están generalmente plegadas, deformadas, basculadas, falladas y discordantes. Estos movimientos bajan de intensidad durante todo el Terciario y las sedimentaciones pliocenas son generalmente horizontales a sub-horizontales. En la parte central de la Sierra se forman una serie de cuencas de hundimiento (Quito, Ambato, Cuenca, etc.) rellenas por sedimentos detríticos (conglomerados, areniscas y arcillas) en ambiente fluvio-lacustre.

El Cuaternario se caracteriza también por una evolución muy compleja, así se realizan en las cuencas sedimentarias:

- * - El hundimiento de la fosa del Guayas y su relleno por sedimentos detríticos fluvio-lacustres a fluvio-marinos: conglomerados, areniscas, arenas, arcillas de composición esencialmente volcánica.
- * - La depositación por transgresiones y regresiones sucesivas de sedimentos marinos escalonados (playas levantadas) en los alrededores de las costas meridionales.
- * - La construcción de una serie de grandes conos fluviales de deyección y esparcimiento en los piedemontes costanero y amazónico y la elaboración de grandes llanuras de divagación (sur del Guayas, zonas de Machala y Shushufindi) y valles aluviales con terrazas escalonadas.

En la cordillera de los Andes se producen principalmente a partir del Plioceno:

- * Un volcanismo de tipo explosivo al norte y efusivo más al sur cuya emisión de materiales contribuyó a terminar el relleno de las cuencas intra-andinas del norte y a cubrir de piroclastos, lahares y coladas la parte norte de la Sierra, con mantos de lavas y piroclastos las alturas del centro-sur y con una capa potente de lapillis y cenizas, extensas zonas de la Sierra, del piedemonte costanero y parte del Oriente.
- * Una erosión glacial y periglacial cuya extensión máxima se produjo en el período glacial sobre todos los altos relieves superiores a 3.000 y 3.500 metros, según las zonas.
- * Una erosión fluvial posterior elaboró los grandes rasgos de la disección del paisaje, esencialmente en las cuencas intra-andinas y en las laderas interiores de éstas.

Por otro lado, la geomorfología del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) se formó a partir del Eoceno, cuando el mar se retiró, la Cordillera Oriental de los Andes empezó a aparecer y, con los movimientos orogénicos, se produjeron diversos plegamientos, metamorfismo, levantamiento de la cordillera, al mismo tiempo que se producían etapas erosivas modeladoras de paisajes (SIGAGRO, 2004)

Las formas topográficas o de relieves de las montañas ha obligado a que la expansión de la ciudad ocurra longitudinalmente, de tal manera que el núcleo urbano consolidado de la metrópoli tiene actualmente de 5 a 8 km de ancho y más de 30 km de largo.

En las zonas periféricas por fuera del núcleo urbano, al extremo norte de la región metropolitana, se observan zonas bajas de los valles y planicies urbanas de San Antonio, Calderón y Guayllabamba, que se extienden entre cadenas de colinas, otros terrenos empinados y terrazas.

El relieve del DMQ es notablemente heterogéneo: está formado por una amplia gama de variaciones que van desde planicies y terrenos con ondulaciones leves hasta vertientes con pendientes pronunciadas. La geomorfología se observa uniforme, con zonas colinadas fluyendo desde las faldas del Pichincha hacia los distintos valles que forman las empinadas calles de Quito, tanto en el sector de la Avda. Mariana de Jesús hasta el parque La Carolina, hacia el sur, como por la Avda. América, hacia el sector de la "Y", al norte de la capital ecuatoriana, con alturas que oscilan entre 2870 a 2500 m.

En la Parroquia Calderón predominan cuatro formas de relieve como son: la Llanuras de depósito volcánico, la cual se localiza en los sitios de El Pacpo, Madrigal, Cushigera, Bello Horizonte, Los Pinos y Lot. San Vicente, son sectores con baja pendiente en donde se desarrolla la agricultura. Superficie disectada de meseta volcánica la cual se localiza en las localidades de Tinallo, Hda Oyacoto, Las Cuatro Esquinas, Oyacoto, Santa Anita, San Francisco de Oyacoto, son sectores con pendientes suaves y con usos agrícolas familiares y áreas naturales a conservar por encontrarse cerca de las quebradas. Vertiente de llanura de depósitos volcánicos, sectores con pendientes moderadas y fuertes, mayores a 25% y a 70%. Vertiente de meseta volcánica se localiza en los alrededores de las quebradas Humayacu y Rumilahuycu en áreas de pendientes mayores al 40%, son áreas de cobertura natural. (GAD, Calderón, 2015). Ver Mapa No. 4 Mapa Geomorfológico. Anexo 4 Cartografía.

4.2.3 Tipos y Usos de Suelo

En el Ecuador se identifican 10 Órdenes de Suelos, que se describen a continuación:

- 1. ALFISOLES.** Son suelos minerales con buen grado de desarrollo edafogenético que tienen un horizonte superficial claro (epipedón ócrico) sobre un horizonte enriquecido con arcilla (horizonte argílico o nátrico o kándico) producto de la translocación de arcilla del horizonte superficial. Tienen una saturación de bases mayor al 35% y generalmente se desarrollan sobre relieves muy antiguos o en paisajes jóvenes pero que han permanecido estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas, cuando menos a lo largo del último milenio. En Ecuador estos suelos abarcan una superficie de 1 044 782 ha, que representan el 5% del área cartografiada del país. Se ubican predominantemente en relieves de origen tectónico erosivo (relieves montañosos, relieves colinados desde muy bajos a muy altos), con un régimen de humedad ústico, cubiertos por bosques y pastizales.
- 2. ANDISOLES.** Son suelos generalmente negros que se desarrollan a partir de depósitos volcánicos (ceniza volcánica, piedra pómez, lava) o de materiales piroclásticos. Manifiestan de poca a moderada evolución. Presentan un apreciable contenido de alófana (arcillas amorfas) y/o complejos de humus-aluminio, y una baja densidad aparente ($< 0,90 \text{ g/cm}^3$). Estos suelos sufren un rejuvenecimiento frecuente y se enriquecen con los materiales nutricionales orgánicos. Son suelos con buena estructura, por lo tanto, con un buen drenaje y con buena retención de humedad. Generalmente, si están cercanos a los volcanes, su textura es gruesa y si están alejados de ellos, la textura es más fina como limosa o franco limosa. En Ecuador estos suelos abarcan una superficie de 3 819 796 ha, que representan el 19% del territorio nacional cartografiado. Se ubican predominantemente en los

relieves de las vertientes externas de la cordillera occidental y en los relieves del gran cono tabular de la llanura costera.

- 3. ARIDISOLES.** Son suelos minerales jóvenes y poco evolucionados que se encuentran en áreas secas, muy secas y cálidas; presentan un epipedón ócrico por debajo del cual aparecen diversos horizontes de diagnóstico en función de las condiciones y de los materiales originales. Estos suelos se distinguen de los demás órdenes de suelo principalmente por el régimen de humedad arídico o tórrico, así como la presencia de sales solubles en superficie que limitan el crecimiento del entorno vegetal. Los Aridisoles, debido a su régimen de humedad y a su poca fertilidad por contener escasa materia orgánica, están claramente limitados en la productividad de cultivos. No obstante, en nuestro país, con el avance tecnológico en la agricultura, se han desarrollado grandes extensiones de cultivos de exportación como mango, banano y cítricos, bajo condiciones de riego. En Ecuador estos suelos abarcan una superficie de 167 273 ha, que representan el 1% del área cartografiada. Se ubican mayoritariamente en los relieves litorales sedimentarios y fluvio-marinos como también en los relieves de la cordillera costera Chanduy-Playas, con pocos problemas de toxicidad por carbonatos y cubiertos por una escasa vegetación arbustiva xerofítica.
- 4. ENTISOLES.** Son aquellos suelos que se caracterizan por ser los de más baja evolución, con muy poca o ninguna evidencia de formación de horizontes edafogenéticos; tal vez porque su tiempo de desarrollo ha sido muy corto o muy lento, o se encuentran en fuertes pendientes que aceleran los procesos de erosión o en áreas susceptibles a inundaciones. También suelen aparecer en zonas de barrancos con aluviones constantes que no permiten el desarrollo en profundidad. La erosión, pedregosidad, excesivos elementos gruesos, susceptibilidad a inundaciones y la saturación de agua permanente son sus principales problemas para el aprovechamiento; sin embargo existen suelos potencialmente muy fértiles debido a los diferentes aluviones recibidos que sirven de sustento a una agricultura intensiva, por ejemplo los entisoles en que se encuentran los cultivos de cacao y banano en los cantones Balao y Naranjal de la provincia del Guayas. Estos suelos ocupan una superficie de 1 324 302 ha, que representa el 6% del territorio nacional cartografiado, situándose una gran parte de ellos en pendientes fuertes (>40 a 70%) de los relieves montañosos. Cabe mencionar que 520 573 ha presentan una vocación agropecuaria.
- 5. HISTOSOLES.** En este orden se agrupan los suelos con un elevado contenido de materiales orgánicos (turba) en diferentes estados de alteración en un espesor superior a 40 cm, sin propiedades ándicas y/o con saturación de agua durante 30 días o más cada año. Estos suelos están limitados a cuencas pobremente drenadas, depresiones, pantanos y tierras pantanosas con nivel freático somero y áreas de tierras altas con una elevada relación de precipitación/evapotranspiración. Con un manejo cuidadoso pueden resultar muy productivos bajo formas de cultivo intensivo y hortícola, si bien a costa de un claro incremento de la pérdida de suelo orgánico por la mineralización de los materiales. En Ecuador ocupan poco territorio (3085 ha cartografiadas), pero se les menciona aquí por ser un tipo diferente de suelo y por ser de interés ecológico, debido a que continuamente reciben aportes de materia orgánica; la velocidad de estos aportes es mayor que la de su destrucción, por lo que actúan como sumideros de carbono.
- 6. INCEPTISOLES.** Son aquellos suelos incipientes o jóvenes que están empezando a manifestar el desarrollo de los horizontes pues son ligeramente más desarrollados que los Entisoles. Aquí, aparecen suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis es de rápida formación, con

procesos de translocación de materiales o meteorización extrema. También incluyen suelos cuyos horizontes de diagnóstico, aun estando algo desarrollados, carecen de rasgos pertenecientes a otros órdenes del suelo. En este orden encontramos suelos con propiedades físicas y químicas muy variables, como por ejemplo: suelos desde mal drenados a bien drenados, texturas de arenosas a arcillosas, pH de ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos, con saturación de bases mayor o menor a 60%, etc.; propiedades que han sido estratégicamente aprovechadas en nuestro sector agrícola en cultivos claves en la economía del país, como cacao, maíz duro, palma africana y banano. En el Ecuador estos suelos tienen una gran distribución geográfica, siendo los más representativos, ocupando 8 571 823 ha que representa un 35% del área cartografiada.

- 7. MOLISOLES.** Son suelos cuya principal característica es la existencia de un horizonte superficial rico en materia orgánica y bases de cambio, de color oscuro y con otras excelentes propiedades físicas favorables para el desarrollo radicular. Estos suelos se desarrollan en una gran variedad de regímenes climáticos desde secos a muy húmedos, y desde cálidos a muy fríos. La mayoría de ellos presentan una vegetación de pastizal aunque también se les encuentra bajo vegetación forestal. En cuanto a los cultivos su aprovechamiento más frecuente en nuestro país es para cacao, maíz suave, maíz duro, caña de azúcar y papa. Cabe mencionar que algunas de las producciones más altas del mundo se han obtenido en estos suelos. Ocupan un área de 1 872 652 ha que representa el 9% del territorio nacional cartografiado; ubicándose la mayoría en los relieves estructurales y colinados terciarios de la Costa, y también en los relieves de fondos de cuencas con rellenos volcanosedimentarios del callejón interandino.
- 8. OXISOLES.** Suelos minerales con baja fertilidad natural de las zonas tropicales cálidas y húmedas que han sufrido intensos y prolongados procesos de meteorización y lavado, lo que posibilita la formación de éstos suelos maduros. Se desarrollan bajo condiciones climáticas en las que la precipitación es mucho mayor que la evapotranspiración (durante algunos períodos del año); por lo cual existe lavado de los productos meteorizables hacia el interior del perfil del suelo y la acumulación de caolinita y sesquióxidos necesarios para la formación del horizonte óxico característico de este orden. Tienen color rojo o amarillo debido a la alta concentración de hierro (III) y óxidos e hidróxidos de aluminio. La mayor parte de estos suelos está dedicada a ganadería extensiva o se mantienen como reservas o zonas forestales. A pesar de tener muchos de ellos excelentes propiedades físicas y adecuada topografía, presentan severas limitaciones para fines agropecuarios.
- 9. ULTISOLES.** Son aquellos suelos considerados los “hermanos pequeños” de los Alfisoles, simplemente porque la diferencia entre ambos es el porcentaje de saturación de bases que en los Ultisoles es menor a 35%; esta característica junto a la presencia de un horizonte argílico o un kándico y otras propiedades, darán lugar al desarrollo de estos suelos. El factor climático es uno de los más importantes, puesto que la precipitación favorece la translocación del material de una parte del perfil a zonas inferiores y mantiene el porcentaje de saturación de bases en sus niveles adecuados para pertenecer a este orden. Así pues la precipitación tiene que ser mucho mayor a la evapotranspiración. Se pueden presentar en cualquier régimen de humedad del suelo excepto el arídico, así como en cualquier régimen de temperatura del suelo.
- 10. VERTISOLES.** Suelos minerales poco desarrollados, generalmente negros que presentan caras de fricción y/o agregados en forma de cuña y un alto contenido de arcillas expansibles (>30%), conocidas como montmorillonitas, las mismas que en época lluviosa se inundan fácilmente debido

a su hinchamiento e impermeabilidad, y en época seca se contraen presentando grietas verticales que permanecen abiertas por lo menos 90 días consecutivos. Son suelos con un reducido movimiento del agua, muy compactos en la época seca (extremadamente duros) y muy plásticos o pesados en la húmeda, haciendo su manejo bastante complicado. No obstante un buen manejo puede dar lugar a altas tasas de productividad de cultivos; son especialmente buenos para el cultivo del arroz debido a su impermeabilidad cuando se saturan. En nuestro país, estos suelos (405 823 ha) se ubican en zonas de relieves planos a ligeramente ondulados pertenecientes a los paisajes costeros específicamente de la llanura aluvial reciente; situación aprovechada para la producción agrícola generalmente de arroz y en el sector pecuario con pastos para el uso de ganadería extensiva.

Por otro lado, casi todos los suelos originales del área metropolitana de Quito son de origen volcánico. En las áreas periféricas localizadas en las escarpas occidentales de las cadenas montañosas de la zona, los suelos dominantes son francos y pseudo arenosos de textura fina (p. ej. Dystrandeps). Estos suelos tienen una retención de humedad extremadamente alta, pero no se consideran adecuados para uso agrícola debido a su localización en áreas muy empinadas.

Las zonas agrícolas más importantes del área metropolitana están localizadas en Puembo, Pifo, Yaruquí, Checa, Tumbaco, El Quinche, Amaguaña y Píntag. Prevalecen en estas áreas los suelos volcánicos negros profundos (> 1 m) con alguna presencia de limo y un contenido de arcilla menor al 30% (p. ej. Plustols, Arglostolls, Pludolls). (Características biofísicas del DMQ 2007).

El cuadro siguiente nos permite visualizar la clasificación del suelo, donde la mayor parte del territorio tiene un suelo de tipo Entisol que representa el 35% de la superficie territorial, suelo Misceláneo con el 26% del territorio, y las áreas en proceso de urbanización con el 29% de la superficie parroquial, indica que los procesos urbanísticos se han concentrado de manera especialmente intensa en toda la zona hasta conformar asentamientos dispersos con un desorden de crecimiento urbanístico.

En la zona norte se identifica los eriales que, debido al tipo de suelo, a la escasa lluvia, pérdida de la cobertura vegetal y a las fuertes corrientes de viento, el suelo tiene tendencia a la erosión.

La tabla siguiente describe la composición y la profundidad de los tipos de suelo:

Tabla 2 Tipos y Usos de Suelo

TIPO	DESCRIPCION	SUPERFICIE Km ²	%
Entisol	Son suelos con un desarrollo limitado que exhiben propiedades de la roca madre. La productividad oscila entre los niveles muy altos para algunos suelos formados en depósitos fluviales recientes a niveles muy bajos para los que se forman en el área valorada en las laderas.	28	35
Área urbana consolidada	Son suelos totalmente urbanizados y delimitados con un perímetro urbano que cuenta con todos los servicios de infraestructura básica.	25	4

TIPO	DESCRIPCION	SUPERFICIE Km ²	%
Inceptisol	Son suelos jóvenes pocos desarrollados en la que el comienzo o principio del desarrollo del perfil es evidente. Más habituales en los climas húmedos existen desde el Ártico hasta el trópico.	4	5
Suelo misceláneo	Misceláneos de diferentes naturalezas. Es decir, sectores en los que no hay suelo o bien es incipiente. También puede tratarse de sectores inaccesibles con pendientes muy pronunciadas en los cuales los suelos son de escaso desarrollo.	20	26
Área en proceso de urbanización	Nuevas urbanizaciones que van dando el cambio de suelo.	22	29
TOTAL		79.81	100

Fuente: GPP-DIPLA, 2010.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Calderón 2012-2025.

La zona del proyecto es evidentemente un espacio que se encuentra en desarrollo, durante las visitas de campo se observó que toda el área se encuentra lotizada, con ocupación parcial de los predios es así que se encontró varios lotes vacíos o baldíos, las edificaciones de los predios ocupados en su mayoría destinados a viviendas, así como también locales comerciales, bodegas, sin embargo, varios viviendas y lotizaciones se encontraron desocupados. (Ver Mapa No. 6 Mapa de Usos de Suelo Anexo 4 Cartografía).

4.2.4 Hidrología

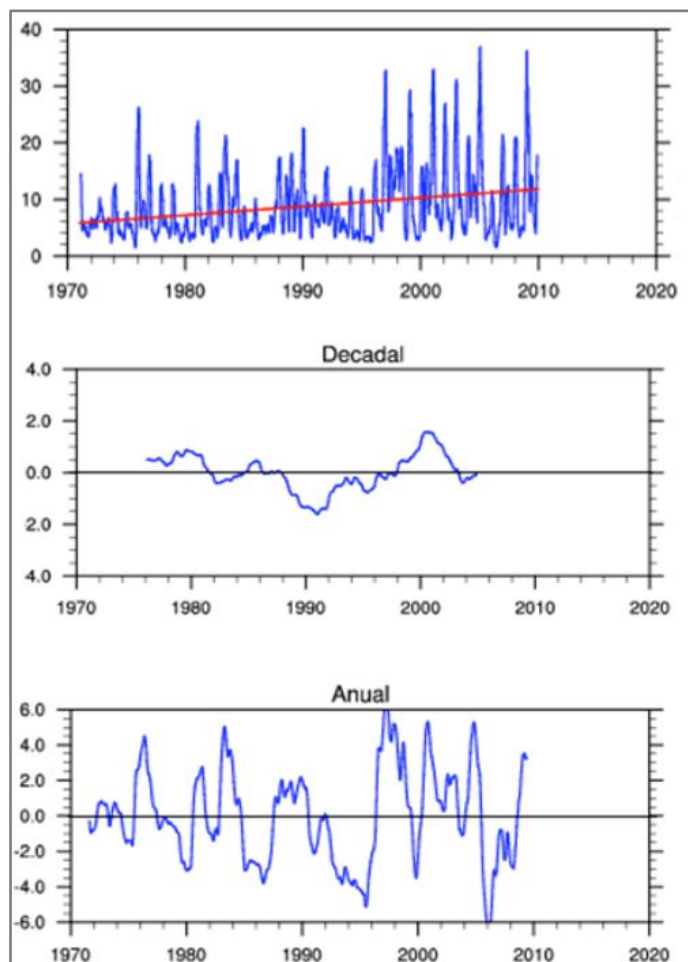
En el caso de los recursos hídricos del Ecuador, éstos dependen [Galárraga-Sánchez, 2000]: (a) de la demanda del agua para satisfacer las múltiples necesidades y (b) de la desigual distribución del agua tanto en el espacio como en el tiempo. La conservación, el manejo adecuado y sustentable del agua es particularmente importante en el país, pues las desigualdades de riqueza potencial entre diferentes cuencas y entre los diferentes actores sociales están estrechamente vinculadas al acceso al agua; adicionalmente, el 70% de la energía eléctrica en el Ecuador es de origen hidráulico.

El territorio nacional se divide en 31 Sistemas Hidrográficos, conformados por 79 cuencas. Estos sistemas corresponden a las dos vertientes hídricas que naciendo en los Andes drenan hacia el Océano Pacífico en un número de 24 cuencas, las cuales representan 123.243 km², con un porcentaje de superficie del territorio nacional de 48,07%; y en un número de 7 hacia la Región Oriental, la cual enmarca una área de 131.802 km² y que representa el 51,41% del territorio nacional. La superficie insular aleadaña al continente es de 1.325 km², que representa el 0.52% del territorio nacional. [Galárraga-Sánchez, 2000].

La oferta natural de los recursos hídricos en Ecuador depende enormemente de una compleja relación entre múltiples agentes climáticos provenientes de los cuatro puntos cardinales (e.g. los Alisios –noreste-, el Alta de Bolivia, procesos de advección de la cuenca amazónica, la corriente de Humboldt, El Niño Oscilación del Sur-ENOS, etc.), así como de las peculiaridades locales, resaltando especialmente los

relacionados con la existencia de la Cordillera Informe de Caracterización Hidrológica Á. G. Muñoz et al. 4 Andina. Dependiendo de la ubicación geográfica y la época del año, los distintos factores se combinan para originar el clima correspondiente.

A continuación se presenta una serie de tiempo típica de caudales para una cuenca en particular.



Gráfica 2 Tendencia lineal (arriba), variabilidad interdecadal (medio) e interanual (abajo) para caudales (m³/s) de la cuenca de Babahoyo.

Fuente: PROYECTO INAMHI-MAE-SCN-PRAA-PACC.

Por otro lado, Quito está localizado en la Subcuenca hidrológica del Guayllabamba, una extensa red interandina de drenaje limitada por las cordilleras paralelas de los Andes al Este y Oeste, y por cadenas volcánicas transversales al Norte y Sur. Dentro de esta cuenca, y específicamente dentro del Distrito Metropolitano de Quito, fluyen algunos importantes ríos: Guayllabamba, Machángara, Monjas, Pita y San Pedro (IMQ, 1992c).

De acuerdo con la inspección de campo, dentro del Área de Influencia directa e indirecta, no se observó la existencia de algún recurso hídrico superficial, así como en el estudio de suelos del terreno no se evidenció la presencia de nivel freático superficial.

En el subsuelo de Quito se encuentra un acuífero con 2 yacimientos (Sur y Centro Norte). Desde 1991, cuando comenzó el Proyecto Papallacta, se detuvo la explotación del segundo yacimiento, lo que generó mayor almacenamiento de aguas subterráneas. Ver Mapa No. 5 "Mapa Hidrogeológico", Anexo 4 Cartografía.

4.2.5 Calidad de Aire

En la siguiente tabla se presentan los datos de concentraciones de contaminantes de aire ambiente, tomados de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) para la Estación Carapungo. Los datos reportados a continuación son los valores resultantes del tratamiento efectuado a los datos diarios desde del 01/07/2014 hasta el 30/06/2015, de los siguientes contaminantes:

(<http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/carapungo>)

SO₂: Dióxido de Azufre

CO: Monóxido de Carbono

NO: Monóxido de Nitrógeno

NO₂: Dióxido de Nitrógeno

PM 2.5: Partículas menores a 2.5 micrones

NO_x: Óxidos de Nitrógeno

O₃: Ozono

Tabla 3 Parámetros Calidad de Aire - Estación Carapungo 2019

	SO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	PM2.5 µg/m ³	NO _x µg/m ³	O ₃ µg/m ³
PROMEDIO	3,25	540	14,38	18,13	20,83	32,56	28,25
MAXIMO	18	1040	49,5	40,21	118	84,78	63,22
MINIMO	0,02	230	1,62	3,74	7,5	10,42	13,46
NORMA TECNICA	60(1)	10000(2)		40(3)	15(4)		100(5)

(*) Norma Técnica de Calidad de Aire Ambiente o Nivel de Inmisión Anexo 04 Libro VI TULAS MAE, AM No. 097-A.

Fuente: REMMAQ – Estación Carapungo <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/carapungo>

Tabulado: Equipo Consultor.

4.2.6 Climatología

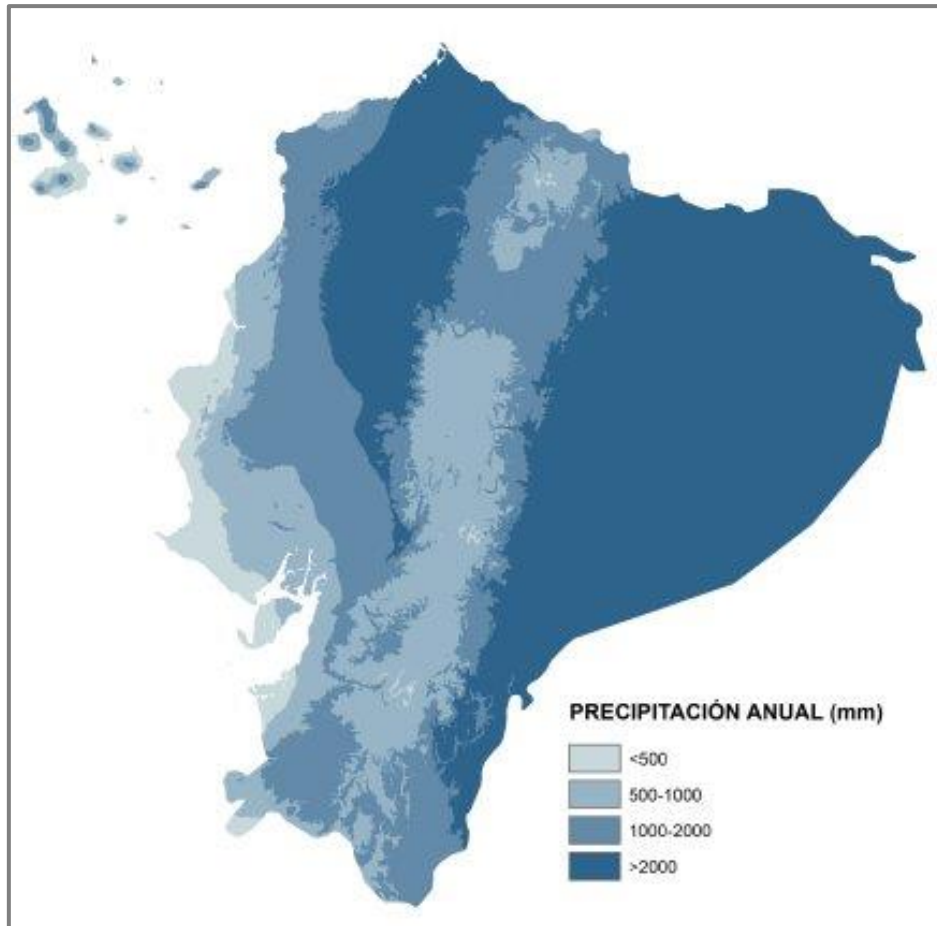
El clima del Ecuador se ve muy influenciado por la topografía. Su rango altitudinal (de 0 a 6300m) genera un amplio gradiente de temperaturas, de ~0 a 26 grados centígrados de temperatura promedio anual. Hay una relación muy estrecha entre la elevación y la temperatura. Sin embargo, la Amazonía tiene una temperatura mayor a la esperada de su elevación, mientras que sucede lo opuesto en el matorral seco de la Costa.

La altitud también influencia la cantidad de lluvia porque el aire frío tiene poca capacidad de retener humedad. Por lo tanto, las zonas altas tienen baja precipitación, mientras que, las zonas bajas hasta los 2000m de elevación, presentan amplia variación en la cantidad de lluvia que reciben a lo largo del año. En términos generales, los páramos reciben poca lluvia (generalmente menos de 1500mm anuales) en comparación con los bosques andinos y de tierras bajas. Las regiones que reciben los niveles de precipitación más altos son el bosque piemontano occidental de los Andes norte y el bosque de tierras bajas del Chocó.

Otro factor que influencia en el clima es la posición con respecto a las masas de aire y agua. En la zona ecuatorial, debido a la intensa radiación solar, masas de aire húmedo ascienden y generan lluvia al enfriarse. Esto genera alta precipitación y baja presión atmosférica alrededor de todo el mundo. El aire, luego de perder su humedad, se mueve hacia latitudes mayores al norte y sur, para luego descender en zonas subtropicales. Este aire seco genera condiciones desérticas a ~30 grados de latitud norte y sur. Finalmente el aire regresa hacia la zona ecuatorial a baja elevación capturando humedad. Al llegar al Ecuador está cargado de humedad y se reinicia el ciclo.

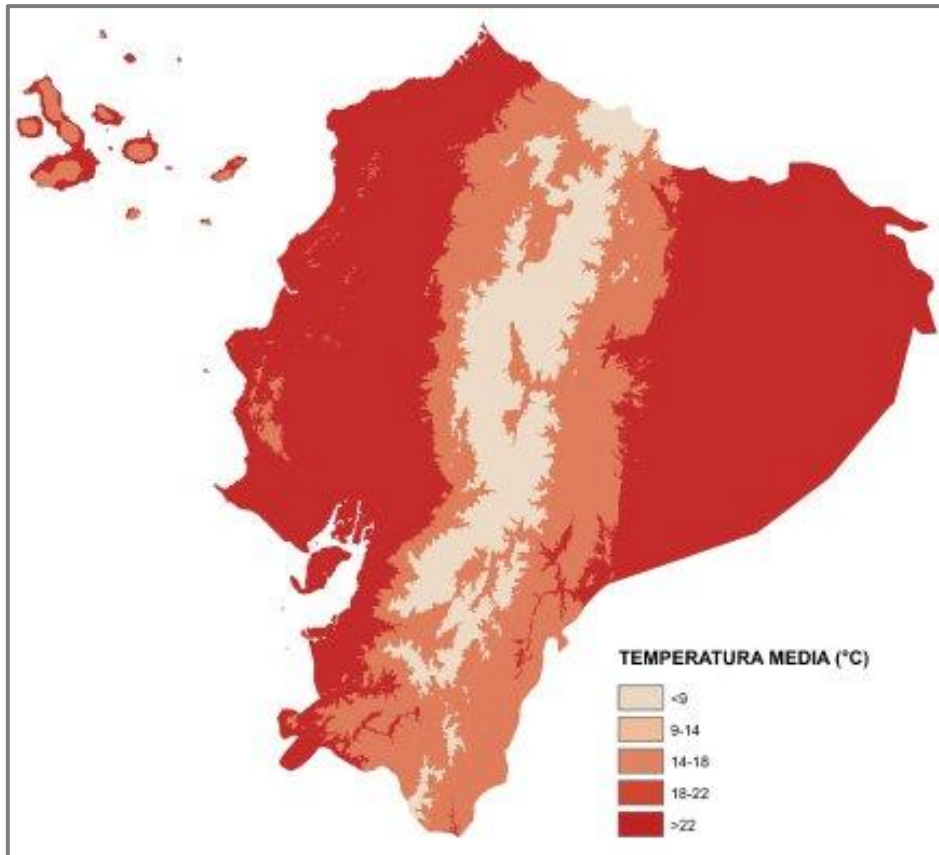
Las corrientes marinas también influyen sobre el clima del Ecuador. La corriente fría de Humboldt se origina en el océano Glaciar Antártico y recorre las costas de Sudamérica, pasando por Ecuador, para luego desviarse, frente a las costas de Manabí, hacia las Islas Galápagos. Debido a la baja evaporación del agua fría, genera aridez en la región Costa hasta la provincia de Manabí. La corriente cálida de El Niño proviene del norte (Golfo de Panamá) y baña anualmente las costas ecuatorianas entre diciembre y abril, dando inicio a la estación cálida y húmeda en la región. Sin embargo, en ciclos de 3 a 7 años, sus efectos se intensifican generando el denominado fenómeno de El Niño (presencia de aguas más cálidas y menos salinas), lo cual incrementa los días de fuertes lluvias en el Ecuador durante los primeros meses del año.

Por su relieve, el Ecuador presenta variados tipos de clima a lo largo de su territorio, como son climas tropicales, subtropicales, temperados, subtemperados y de páramo. En las siguientes gráficas se muestra la precipitación anual y temperatura media anual en el Ecuador.



Gráfica 3 Precipitación anual registrada en el Ecuador

Fuente: WorldClim - Global Climate Data.



Gráfica 4 Rangos de temperatura media anual registrados en el Ecuador.

Fuente: WorldClim – Global Climate Data.

Por otro lado, la ciudad de Quito tiene un clima generalmente templado húmedo, sin embargo según información presentada por Municipio del Distrito Metropolitano de Quito en su Plan de Desarrollo 2012-2022, "indica que en el territorio de Quito las variaciones de altura y pluviosidad generan por lo menos quince tipos de clima que van desde el clima nival, que presenta temperaturas menores a los 4 grados centígrados, hasta el clima tropical lluvioso, característico de los bosques del noroccidente con una temperatura promedio anual de 22 grados centígrados (Echanique, 2008)".

Las características del clima estarán dadas por el comportamiento de los siguientes indicadores meteorológicos: precipitación, temperatura, humedad relativa y dirección del viento.

Se tomará como base la información disponible de la Red de Monitoreo del Distrito Metropolitano de Quito, específicamente de la Estación Carapungo por ser la más cercana al proyecto.

Precipitación

La precipitación se define como la caída de gotas sólidas o líquidas sobre la superficie de la Tierra. Los niveles de precipitación se representan midiendo la altura en milímetros que alcanza el agua lluvia en la superficie de la tierra.

En los siguientes diagramas se muestran los valores de precipitación de los años 2018 y 2019, obtenidos de los "Reportes históricos" de "Calidad de Aire y Meteorología" de la Red de Monitoreo Atmosférico

de Quito – Estación Carapungo. Los niveles promedios mensuales de la precipitación diaria, indican que existen períodos de mayor precipitación presentes entre los meses de marzo – abril, así como también entre octubre – noviembre en el año 2018. La época seca o de menor precipitación históricamente en la ciudad de Quito se presenta entre junio y agosto, los valores recolectados en el 2018 y 2019 indican que los niveles de precipitación no superan los 0.06 mm, sin embargo, en el mes de julio del 2018, se presentó un valor de precipitación de 1.02mm cercano a la media anual (1.17 mm) en ese año.

Los meses de enero, febrero, mayo, diciembre presentan valores de precipitación que oscilan entre 0.07 mm y 2.06 mm, existiendo también meses como el mes de enero del 2016 (3.22), que se encuentran fuera del rango indicado.

Lamentablemente no se puede comparar los datos del último cuatrimestre del 2016, ya que se dispone de los mismos en la REMMAQ.

Adicionalmente en el Diagrama “Precipitación Acumulada por Mes”, se presenta los datos correspondientes a la suma de la precipitación diaria registrada en un mes, en el cual se puede confirmar las tendencias de la precipitación en cada mes.

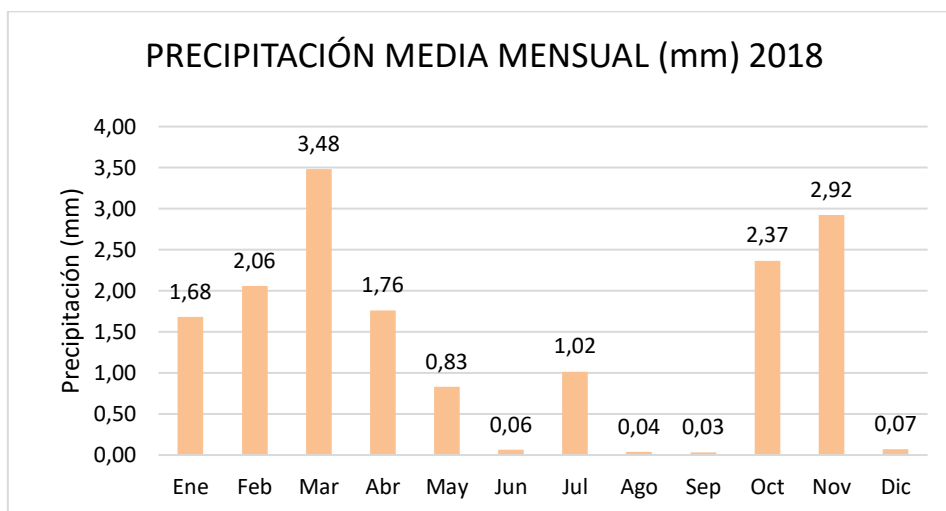


Diagrama 1 Precipitación media mensual 2018

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

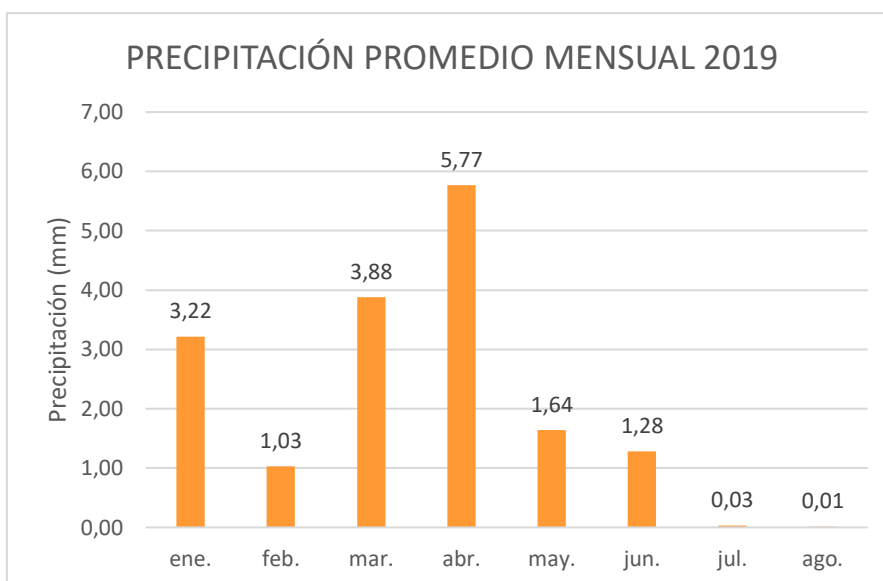


Diagrama 2 Precipitación Media Mensual 2019

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

Tabla 4 Datos de Precipitación Media Anual 2015

Datos Anuales de precipitaciones [mm]		Mes
Promedio anual:	1,36	
Máxima:	3,48	Marzo
Mínima:	0,03	Septiembre

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

Temperatura

La temperatura es el efecto del calor producido por la absorción de la radiación emitida del sol hacia la superficie de la tierra. Se mide en grados Celsius y décimas de grado.

En los siguientes diagramas se muestra los datos de temperatura media mensual de los años 2018 y 2019, en el cual se indica que dicho parámetro oscila entre 14.60 °C y 15.80 °C.

En el 2018 los meses con menor temperatura promedio fueron marzo, febrero, noviembre; los meses con mayor temperatura promedio fueron diciembre y septiembre. En el 2019 los meses con menor temperatura promedio fueron junio, julio y los meses con mayor temperatura promedio fueron febrero y agosto.

Analizando los datos, se encuentra que los rangos de variaciones de temperatura media no es muy amplio (1.2 °C) según datos del 2018 y 2019, por otro lado no existe una tendencia marcada de meses de mayor y menor temperatura media ya que dicho parámetro se ve afectado por otros factores como la radiación solar presente, así como también otros factores como; el grado de nubosidad que tiene que

ver con la absorción de la radiación del sol a la superficie y/o en la pérdida de calor desde la superficie hacia el exterior, así como también la velocidad del viento.

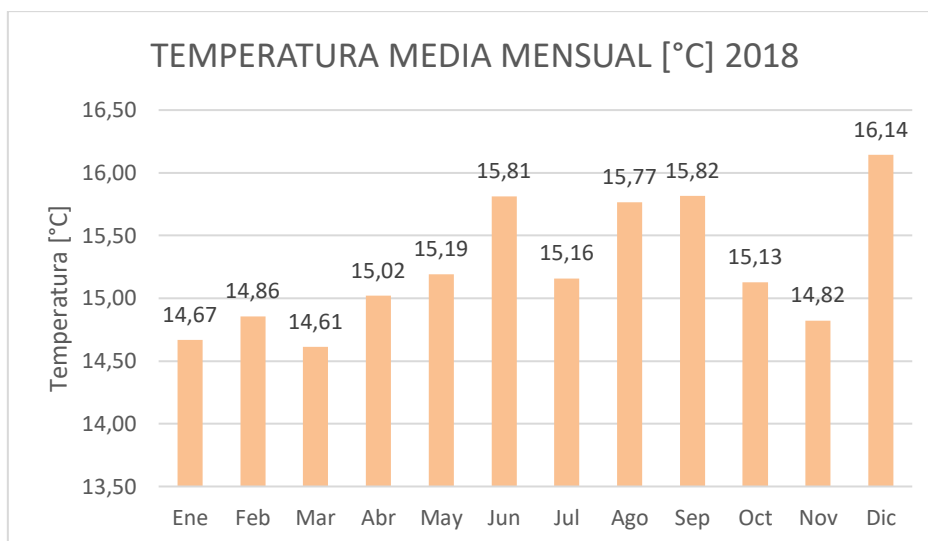


Diagrama 3 Temperatura Media Mensual 2018

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

Tabla 5 Datos de temperatura media anual

Datos Anuales de Temperatura [°C]		Mes
Promedio anual:	15,25	
Máxima :	16,14	Diciembre
Mínima anual:	14,61	Marzo

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

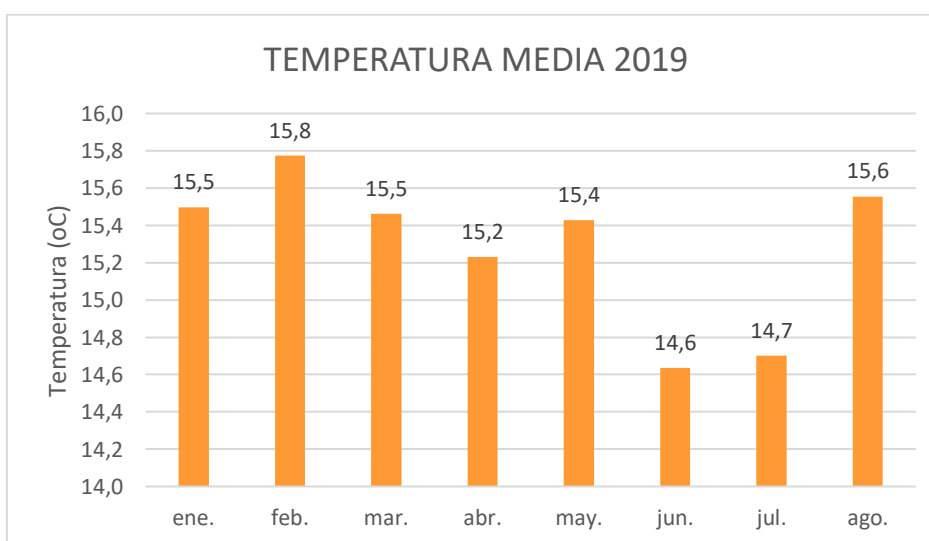


Diagrama 4 Temperatura Media 2016

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

En los siguientes diagramas se muestran los valores de temperaturas máximas y mínimas registradas en los años 2018 y 2019. Encontrando que las temperaturas mínimas oscilan entre 8.85 °C y 10.96 °C, las horas del día en donde se registran las temperaturas entre las 4h00 y 6h00.

Las temperaturas máximas oscilan entre 21.54 °C y 24,39 °C, y se presentaron entre las 13h00 y 15h00.

Haciendo una comparación entre las temperaturas máximas de los años 2018 y 2019; se encuentra que en el año 2019 se registraron temperaturas máximas más elevadas a las correspondientes temperaturas del mismo mes del año 2018.

En el año 2018 se encuentra la menor temperatura mínima (media mensual), se registró en el mes de enero y la máxima en junio. En el año 2019 la menor temperatura se registra en el mes de agosto y la máxima registrada en febrero.

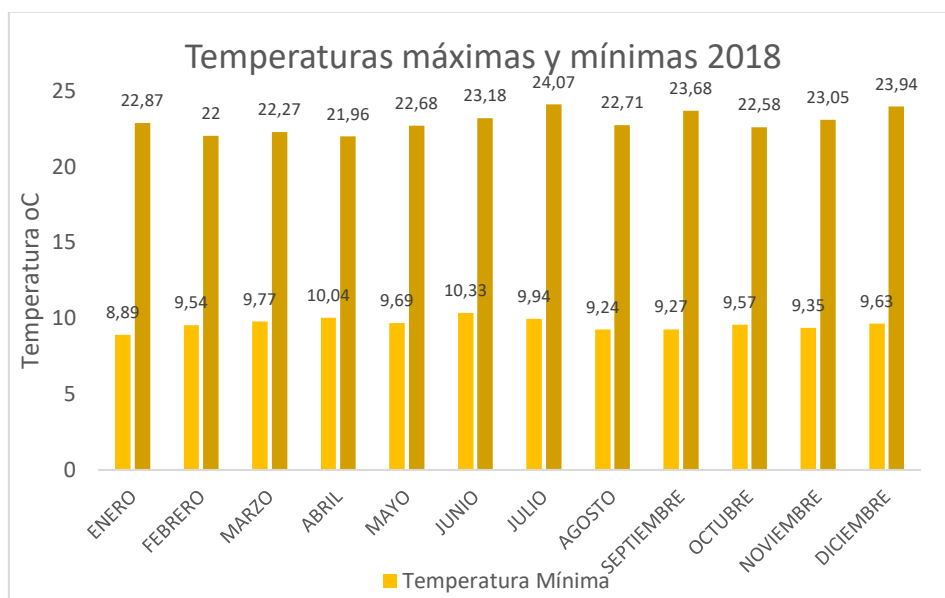


Diagrama 5 Temperaturas Máximas y Mínimas 2018

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

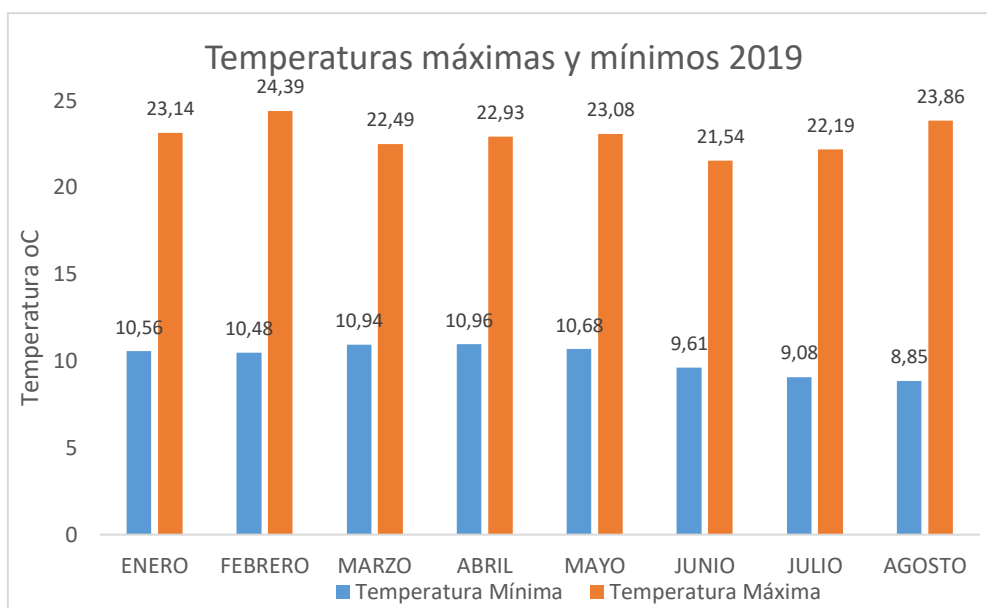


Diagrama 6 Temperaturas Máximas y Mínimas 2019

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

Humedad Relativa

Es un parámetro que determina el grado de saturación de la atmósfera. La humedad relativa es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica. Su unidad de medida es el porcentaje, mientras más alto sea el porcentaje, mayor es el grado de saturación de vapor agua en la atmósfera.

En los siguientes diagramas se puede ver los niveles de húmedas relativa mensual de los años 2018 y 2019. Los datos de año 2018 indican que los niveles de menor humedad relativa fueron los meses de agosto, septiembre y los meses de mayor humedad relativa fueron los meses marzo y noviembre.

En el año 2019, los meses de menor humedad fueron julio, agosto y los meses de mayor humedad es el mes de abril.

A juzgar por los datos del 2018 y 2019, la humedad relativa es un parámetro cuya tendencia va de la mano con los datos de precipitación, ya que se comprueba la coincidencia de máximos mínimos en los mismos meses indicados para dicho parámetro.

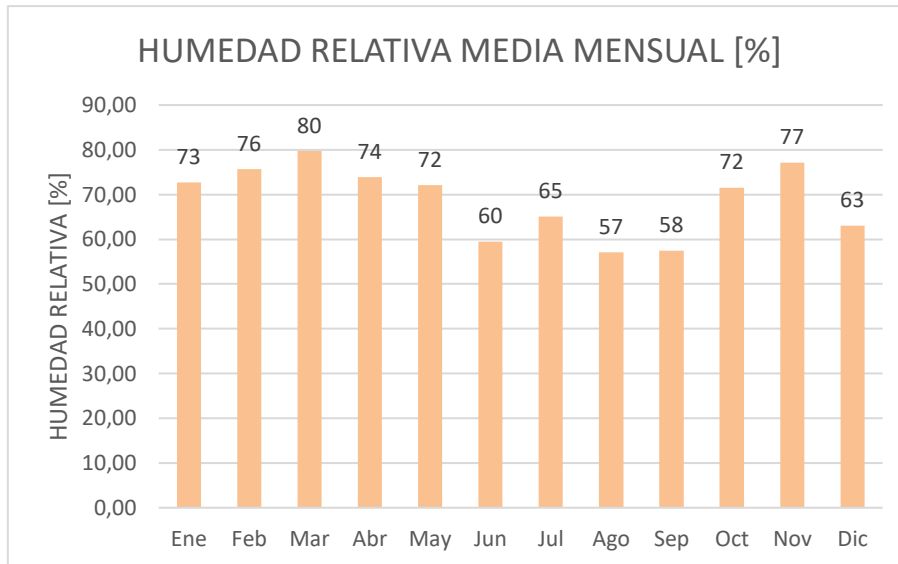


Diagrama 7 Humedad Relativa Media Mensual 2018

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

Tabla 6 Datos de Humedad Relativa Media Anual 2018

Datos Anuales de Humedad Relativa [%]		Mes
Promedio anual:	68,74	
Máxima :	70,70	Marzo
Mínima:	57,06	Agosto

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

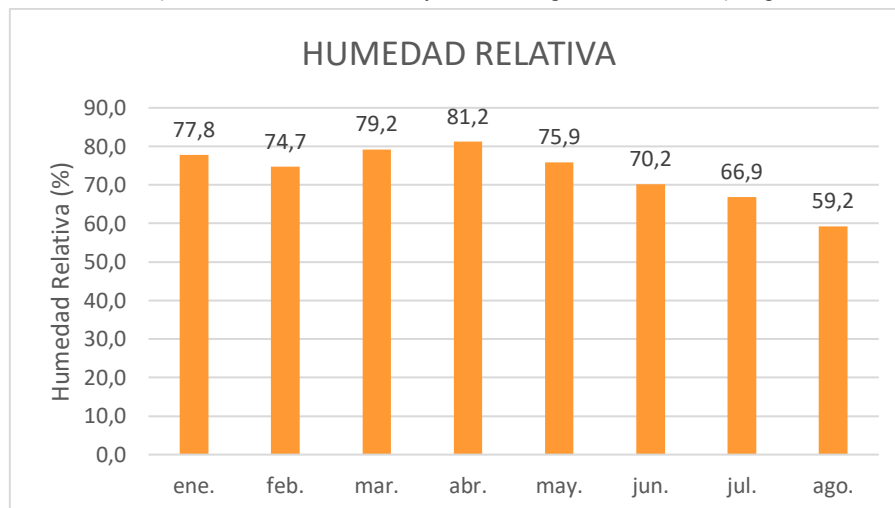


Diagrama 8 Humedad Relativa 2019

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

Velocidad del viento

El viento es el aire en movimiento, el cual se produce en dirección horizontal, a lo largo de la superficie terrestre, es causado por las diferencias de presión y temperatura al producirse un calentamiento desigual de la superficie de la tierra.

En los siguientes diagramas se ilustran los datos de velocidad del viento media mensual para los años 2017, 2018 y 2019, los datos que, en los años analizados, este parámetro oscila entre 1.6 m/s y 2.35 m/s. Los datos del año 2017, indican que los valores de menor magnitud se registraron en mayo y noviembre, mientras que las magnitudes de mayor valor se registraron en junio.

En el año 2019 el valor de mayor magnitud se registró en enero y la menor magnitud en marzo.

Históricamente en la ciudad de Quito, la temporada en donde se presentan vientos fuertes, se presenta entre los meses de junio-agosto, pudiendo adelantarse a mediados de junio y/o extenderse hasta los primeros días de septiembre, esta afirmación se confirma al observar los datos del año 2017, en donde es evidente la tendencia de mayor velocidad del viento en los períodos: julio – agosto.

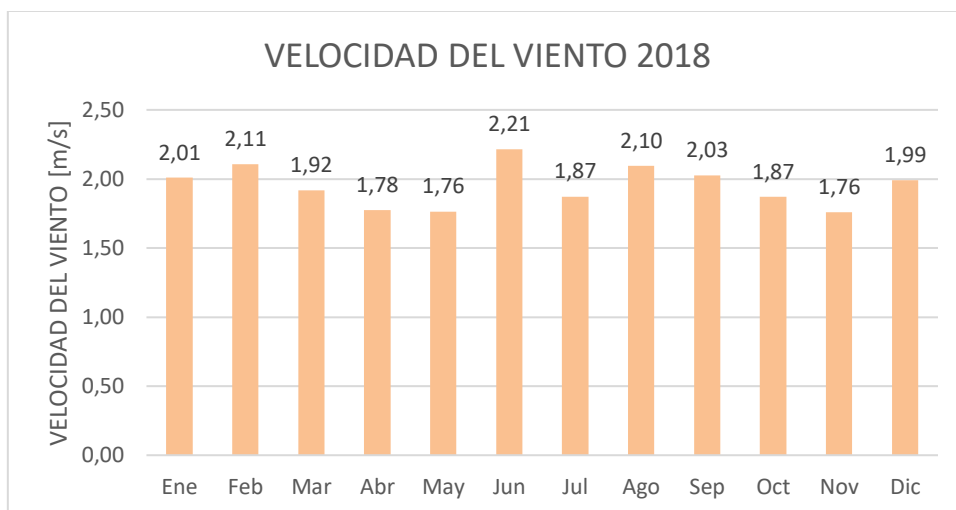


Diagrama 9 Velocidad del Viento 2018

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

Tabla 7 Datos Anuales Velocidad del Viento 2018

Datos Anuales de Velocidad del viento [m/s]		Mes
Promedio anual:	1,95	
Máxima:	2,21	Marzo
Mínima:	1,76	May / Sep

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

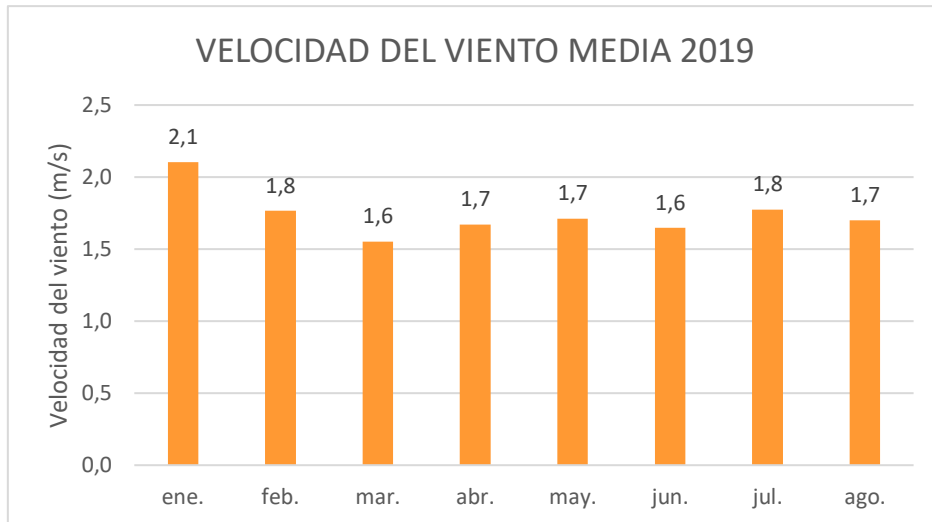


Diagrama 10 Velocidad Media del Viento 2019

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

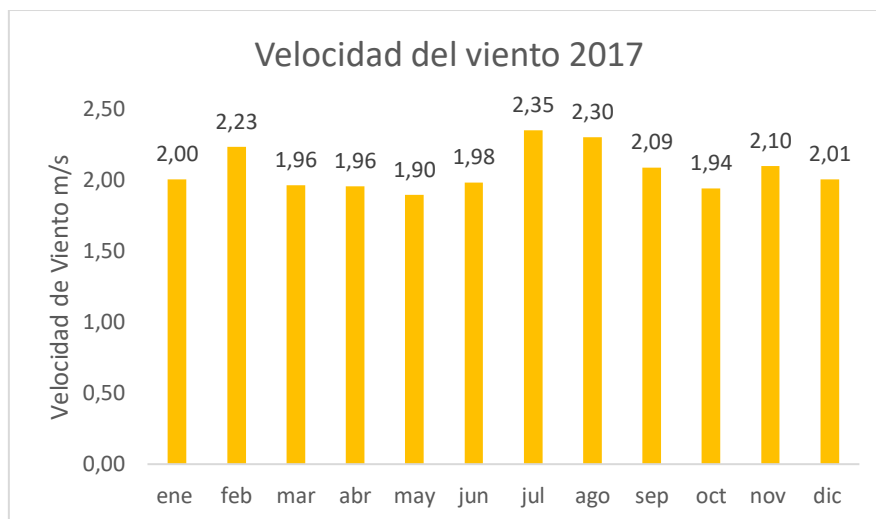


Diagrama 11 Velocidad Media del Viento 2017

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

Radiación Solar

En los siguientes diagramas se muestra los datos de Radiación promedio mensual de los años 2017, 2018 y 2019 en donde se puede indicar que este parámetro en los tres años analizados, oscila entre 206 W/m² y 257.9 W/m².

Los datos indican que la radiación solar máxima registrada tiene una tendencia a aumentar a través de los años, así la radiación máxima en el 2017 fue 240.7 W/m²; 2018 fue 248 W/m²; 2019 fue 257.9 W/m².

Haciendo una comparación de la radiación solar entre los años 2018 y 2019, se encuentra que los niveles de radiación del 2019 han aumentado en relación al nivel de radiación del mismo mes del 2018 a excepción de los meses de marzo, abril y junio.

Los datos registrados no permiten establecer en general en forma clara la existencia de una tendencia que defina los meses del año de mayor o menor radiación. Si se podría indicar que los períodos de menor radiación se encuentran entre marzo – abril y los períodos de mayor radiación en el período agosto- febrero.

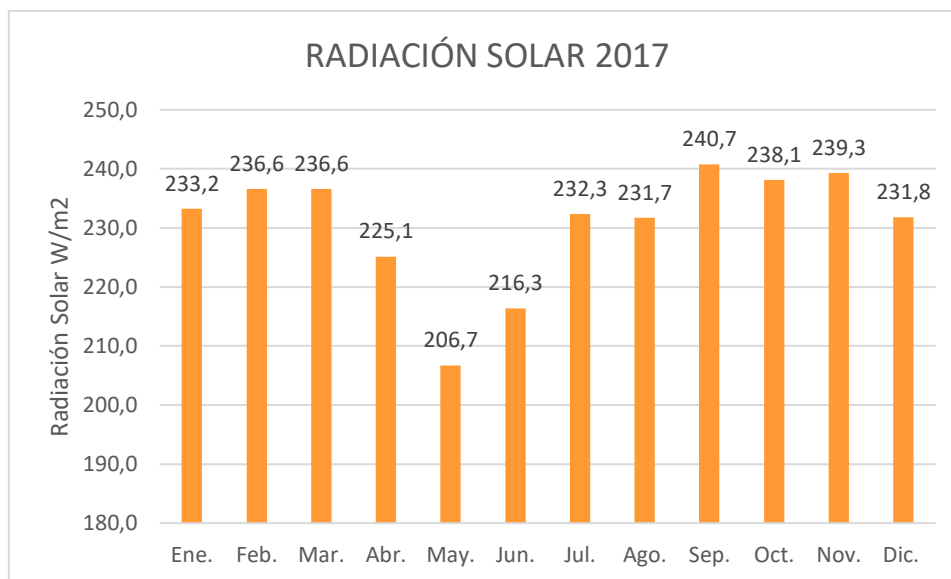


Diagrama 12 Radiación Solar 2017

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

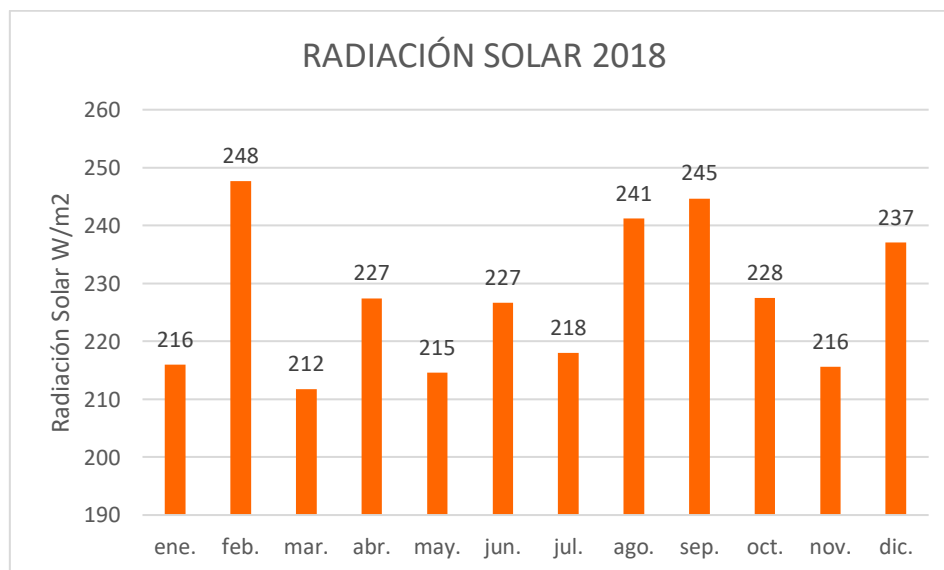


Diagrama 13 Radiación Solar 2018

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo

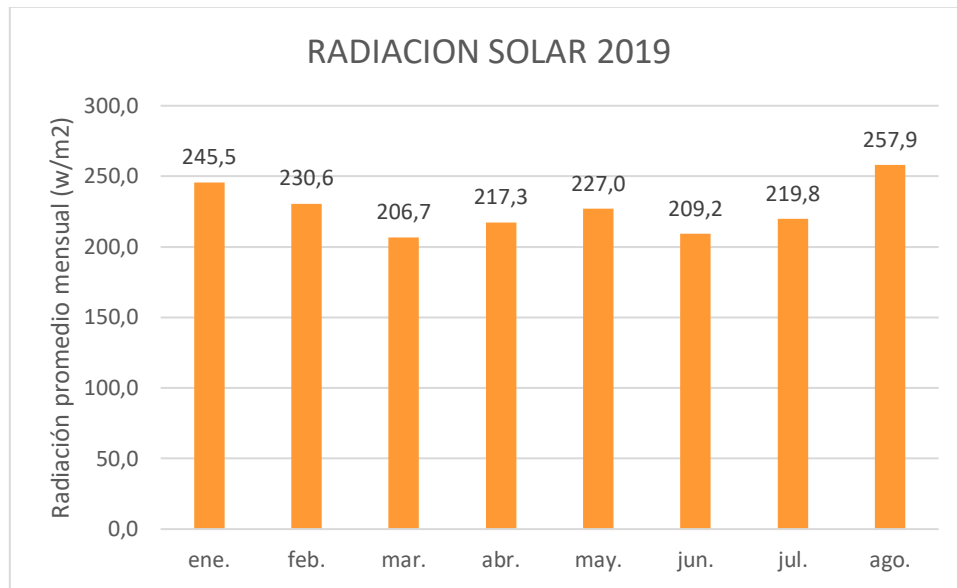


Diagrama 14 Radiación Solar 2019

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)
Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo.

Presión Barométrica

En el siguiente diagrama se presentan los valores de presión barométrica mensual media de los años 2017, 2018 y 2019. En el cual se puede ver que dicho parámetro oscila entre 742.4 mb., y 745.5 mb., siendo este último determinado para el mes de septiembre del 2017, el mismo que dista aproximadamente de 0.7 mb., de los siguientes valores máximos determinados en mayo y junio del 2019.

Comparando los valores de los meses del 2017 con los meses del 2018, se encuentra que a excepción de noviembre y septiembre, los valores no difieren en más de 2 décimas de mb. La misma tendencia no se cumplió en los meses del año 2019 en donde se encuentra variaciones en los mismos meses de los años anteriores de hasta 1 mb.

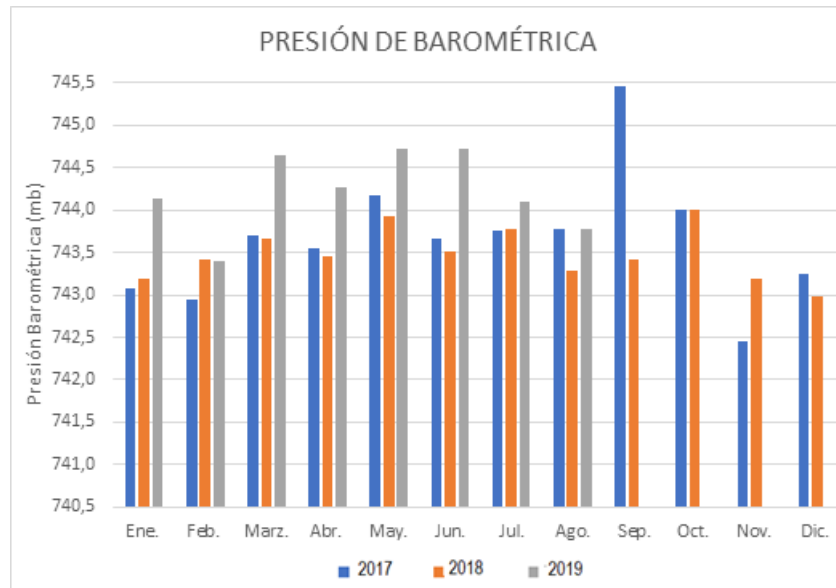


Diagrama 15 Presión Barométrica

Fuente: La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) Reportes de Calidad de Aire y Meteorología Estación Carapungo.

4.2.7 ANÁLISIS DEL RIESGO FÍSICO

4.2.7.1 Riesgo Geológico

Los riesgos geológicos son los que causan mayores catástrofes naturales y con el fin de poder actuar de forma preventiva y minimizar el impacto de estos peligros tanto de las personas como de bienes, es necesario conocer su comportamiento y su distribución en el territorio.

Los riesgos geológicos son originados directamente por la dinámica de los procesos geológicos internos: Riesgo Volcánico, Riesgo Sísmico.

Riesgo Volcánico

De acuerdo con el análisis realizado por D'Ercole-Trujillo 2003, el riesgo volcánico se manifiesta de varias formas, las mismas que se detallan a continuación:

Efecto de las cenizas. - Los efectos de las caídas de ceniza varían ampliamente, dependiendo del volumen del material expulsado y de la duración o intensidad de la erupción.

- Las nubes de polvo y pequeñas partículas suspendidas en el aire pueden permanecer en la atmósfera por períodos prolongados (días o semanas) y se pueden esparcir hasta grandes distancias (cientos o miles de kilómetros). De hecho, material fino derivado de algunas d erupciones ha dado la vuelta al mundo a grandes alturas en la atmósfera y ha producido efectos significativos en el clima mundial.
- En las zonas vecinas a un volcán de erupción, las caídas espesas de cenizas pueden cubrir tierras dedicadas a la agricultura, destruyendo las cosechas o inutilizando temporalmente la tierra cultivable.

- La ceniza que se acumula sobre los techos de las casas puede desplomarse. Aun cuando la mayoría de los fragmentos se han enfriado lo suficiente para solidificarse antes de caer al suelo, algunos de ellos pueden causar incendios.
- El polvo en el aire puede ocasionar problemas respiratorios, tanto en el hombre como en los animales.
- La ceniza puede contener sustancias tóxicas, como fluor que podría contaminar las fuentes de agua o envenenar el pasto.

Efecto de la lava. - Un flujo de lava, sin importar su viscosidad alta o baja, destruye virtualmente todo lo que se no se puede mover o quitar de su camino. Las áreas cubiertas por lavas no se pueden aprovechar o cultivar por muchos años, pero la meteorización transforma gradualmente la lava en suelos sumamente fértiles.

La velocidad de movimiento en la mayoría de los flujos de lava es lenta, permitiendo a las personas o animales alcanzar a tiempo sitios seguros. En pendientes fuertes, la lava fluida puede moverse más rápidamente y es posible que flujos adyacentes, al unirse, dejen personas atrapadas. Sin embargo, no representan un gran peligro para la vida.

Efectos de los flujos piroclásticos. - Los flujos piroclásticos son los fenómenos volcánicos más destructores y letales:

- Queman y destruyen todo a su paso, la posibilidad de que cualquier forma de vida sobreviva al impacto es virtualmente nula.
- Los efectos del impacto, golpes con el material suspendido, sofocación y calor intenso, individualmente o en combinación son mortales.
- Los efectos en edificios y estructuras son igualmente devastadores. Aquellos que están en la trayectoria directa del flujo son destruidos y enterrados, los localizados en los bordes laterales o frontales son seriamente dañados.
- A menudo remueven completamente la cobertura vegetal de los flancos, arrancándolos y partiendo las ramas y troncos aun de grandes árboles, arrastrándolos pendiente abajo.

Efectos de los flujos de lodo volcánico (lahares). - son considerados los fenómenos más peligrosos. Su alta densidad combinada con su fluidez los hace capaces de arrancar y destruir todo lo que se encuentre a su paso.

- Puede depositar material de hasta decenas de metros de espesor, y en ciertas ocasiones han enterrado poblaciones completas o cambiado los cursos de grandes ríos.
- Mientras bajan por los valles a varias decenas de kilómetros por hora, pueden arrastrar a las personas que se encuentran en su camino, sino también porque una vez que se detienen, los depósitos son a veces demasiado profundos, blandos y calientes, para poder rescatar a personas y animales.

En el Ecuador por lo menos 13 volcanes representan amenazas por su actividad potencial, todos se concentran en la Sierra central y norte y en la parte subandina oriental.

El peligro mayor en el caso del Ecuador son los lahares o flujos de lodo que al bajar de los volcanes, generan gran destrucción (poblados, puentes, carreteras, cultivos) a lo largo de su recorrido. Tales

aluviones se forman generalmente por el derretimiento de los glaciares y de las nieves que circundan el cráter. Las lluvias torrenciales que acompañan o siguen a una erupción también pueden originar lahares.

En Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, clasifica a los volcanes como "Activos" a los volcanes que tuvieron su última erupción después de los años 1500 A.D, anterior a este período se clasifican como "Potencialmente Activos" y los volcanes "En erupción", los que han tenido su última erupción en los últimos años.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las características de los volcanes del Ecuador Continental. Los datos reportados indican que existen 15 volcanes, de los cuales 3 son activos y 3 en más "En erupción".

Existen 4 volcanes que, por su altura, tienen cantidades importantes de nieves permanentes: Antisana, Cayambe, Cotopaxi, Chimborazo, tienen un riesgo superior al resto de volcanes por flujos de lahares, el riesgo aumenta en el caso del Cayambe y Cotopaxi por ser volcanes activos.

Existen 3 volcanes considerados en "Erupción", por presentar actividad constante en los últimos: Reventador, Sangay y Tungurahua.

Tabla 8 Resumen de Características Volcanes Ecuador Continental

Nombre	Coordenadas	Provincia	Altura msnm	Diámetro	Tipo de Volcán	Última Erupción	Estado	Actividad reciente	Monitoreo
Antisana	0, 488º S; 78, 141º W	Pichincha/ Napo	5758	13 km	Estrato volcán compuesto	1590-1600	Potencialmente activo	Actividad hidrotermal, sismos volcánicos	Sismicidad, deformación, aguas termales
Cayambe	0,03º N; 77,988º W	Pichincha	5790	24 x 18 km	Estrato volcán compuesto	1785 - 1786	Activo	Fumarolas, sismos volcánicos	Sismicidad, deformación, desgasificación
Chiles - Cerro Negro de Mayasquer	0,82º N; 77,94º W (Chiles) 0,83º N; 77,97º W (Cerro Negro)	Carchi / Colombia	4748 (Chiles) 4470 (Cerro Negro)	10 (E-W) – 7,5 (N-S) km (Chiles) 6 (E-W) x 6 (N-S) km (Cerro Negro)	Estrato Volcán / Complejo Volcánico (Chiles)	No hay registros históricos confirmados de actividad eruptiva para los volcanes Chiles y Cerro Negro	Potencialmente Activo: actividad en los últimos diez mil años (Chiles)	Actividad hidrotermal y sísmica (Chiles y Cerro Negro)	Sismicidad, deformación, aguas termales,
Chimborazo	1,467º S; 78,819º W	Chimborazo	6268	20 km	Estrato volcán compuesto	Siglo V-Siglo VII	Potencialmente activo	Actividad hidrotermal	Sismicidad, deformación, aguas termales
Cotopaxi	0,683º S; 78,436º W	Cotopaxi	5897	20 km	Estrato volcán compuesto	2015 hasta el presente	Activo	Actividad fumarólica	Sismicidad, deformación, aguas termales, desgasificación
Cuicocha	0, 368º N; 78, 347º W	Imbabura	3250	2 km (Cuicocha) 21 km (Cotacachi)	Caldera Volcánica / lago cratérico (Cuicocha) Estrato-volcán compuesto (Cotacachi)	< 2900 años AP (Cuicocha) Desconocida (Cotacachi)	Potencialmente activo (cuicocha) Apagado (Cotacachi)	Actividad hidrotermal (Cuicocha y Cotacachi)	Sismicidad, deformación, aguas termales, temperatura
Guagua Pichincha	0,171º S, 78, 609º W	Pichincha	4776	13 km (Guagua Pichincha) 26 km (Ruco Pichincha)	Estrato volcán compuesto	1999-2001	Activo	Actividad hidrotermal y fumarólica	Sismicidad, deformación, aguas termales

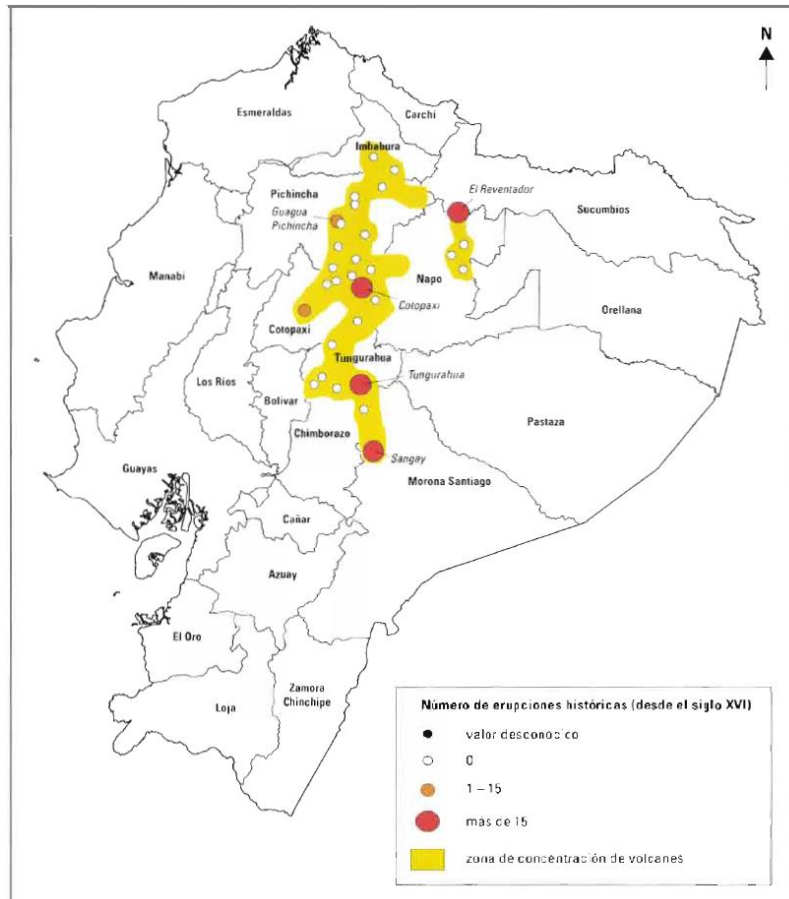
Nombre	Coordenadas	Provincia	Altura msnm	Diámetro	Tipo de Volcán	Ultima Erupción	Estado	Actividad reciente	Monitoreo
Imbabura	0,256°; 78,182° W	Imbabura	4621	16 km	Estrato volcán compuesto	> 8000 años AP	Potencialmente activo	-	Sismicidad, deformación
Atacazo - Ninahuilca	0.361° S; 78, 62° W	Pichincha	4455	18 x 16 km	Complejo volcánico	Hace aprox. 2300 años	Potencialmente activo	Actividad hidrotermal y fumarólica	Sismicidad, deformación, aguas termales
Pululahua	0,044° N; 78,48° W	Pichincha	3356	9,7 km	Complejo de domos	Aprox. 2200 años antes del presente	Potencialmente activo	Actividad hidrotermal	Sismicidad, deformación, aguas termales
Quilotoa	0,859° S; 78,904° W	Cotopaxi	3914 m snm	2 km	Caldera Volcánica / Lago cratérico	Siglo XII	Potencialmente activo	Actividad hidrotermal	Deformación, aguas termales
Reventador	0,08° S; 77,657° W	Napo	3560 m snm	17 km	Estrato volcán compuesto	Desde el año 2002 hasta el presente	En erupción	Explosiones, emisiones de gases y ceniza, flujos de lava, lahares.	Sismicidad, deformación, detectores de lahares, cámaras digitales y térmicas
Sangay	2.002° S; 78.341°W	Morona Santiago	5230 m snm	10-12 km	Estrato Volcán	1628 hasta el presente	En erupción	Explosiones estrombolianas, columnas de ceniza, generación de flujos piroclásticos, flujos de lava y actividad fumarólica.	Sismicidad y desgasificación.
Sumaco	0,54° S; 77,63° W		3830 m snm	16,8 km	Estrato Volcán	1933 (no confirmada)	Potencialmente Activo: con actividad en los últimos miles de años	Desconocida	No presenta
Tungurahua	1,468° S; 78,446° W		5020 m snm	16 km	Estrato volcán compuesto	1999 hasta el presente	En erupción	Explosiones strombolianas, vulcanianas, emisiones subcontinuas de gas y ceniza, flujos piroclásticos, fumarolas, actividad hidrotermal	Sismicidad, deformación, desgasificación, aguas termales, temperatura, cámaras digitales.

Fuente: Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional <https://www.igepon.edu.ec/red-de-observatorios-vulcanologicos-rovig>.

Tabulado: Equipo Consultor

Ver en Anexo 5. Se adjuntan los mapas de riesgo volcánico (zona 1 y zona 2)

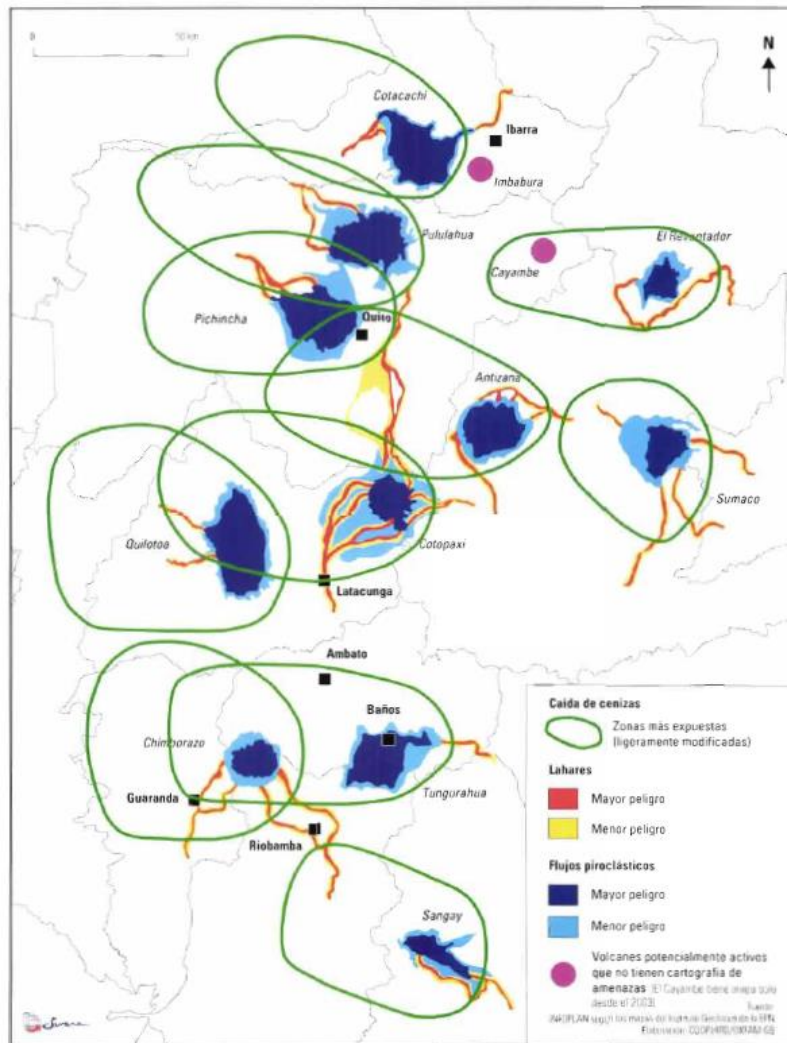
En el siguiente diagrama se muestra en color amarillo la zona de concentración de volcanes además muestra el nivel de riesgo basado en el número de erupciones históricas, encontrando que los volcanes de mayor riesgo son: Sangay, Tungurahua, Cotopaxi y Reventador por haberse registrado más de 15 erupciones conocidas.



Gráfica 5 Riesgo volcánico por número de erupciones históricas
Fuente: D'Ercole y Trujillo 2003. "Amenazas, Vulnerabilidad, Capacidades, Riesgos en el Ecuador"

En el siguiente diagrama, se esquematiza la amenaza potencial de los volcanes activos y potencialmente activos del Ecuador continental, indica el área de afectación por flujos piroclásticos, estando entre las de mayor extensión: Cuicocha, Pululahua, Pichincha, y Cuicocha.

En lo que respecta a la afectación por flujos laharicos, los volcanes Chimborazo y Cotopaxi presentan alta peligrosidad, ya que éstos podrían llegar en el primer caso a las ciudades de Guaranda y Riobamba; y a la Latacunga y los valles de Quito en el caso del Cotopaxi, la información disponible en este último, respecto de la erupción del año 1877 fue catastrófica, destruyendo por lahares casi en su totalidad la ciudad de Latacunga y el Valle de los Chillos en Quito.



Gráfica 6 Diagrama Amenazas Volcánicas Potenciales en el Ecuador Continental
Fuente: D'Ercole y Trujillo 2003. "Amenazas, Vulnerabilidad, Capacidades, Riesgos en el Ecuador"

Conclusiones:

- La actividad volcánica representa una amenaza para la red vial de la Sierra Centro y Sierra Norte del Ecuador.
- La actividad volcánica es susceptible de ser monitoreada constantemente, de forma que se puede prever algún evento, lo cual permite alertar con tiempo para las respectivas evacuaciones si fuera el caso.
- De acuerdo con la información presentada en la tabla 8, el Instituciones Gubernamentales se encargan del monitoreo y seguimiento a la actividad de los volcanes activos y potencialmente activos, lo cual hace que en este aspecto se reduzca la vulnerabilidad.
- El volcán Cotopaxi, representa la mayor amenaza, por ser un volcán activo, por una altura sobre el nivel de la mar cercana a 6000 msnm y por estar cubierto de glaciares en sus flancos. Entre las zonas identificadas como de alta peligrosidad, se encuentran ciudades y poblados importantes, zonas de producción agrícola e industriales, vías como la Panamericana Sur y 2 aeropuertos internacionales.

Riesgo Sísmico

El Ecuador se encuentra dentro del denominado Cinturón de Fuego del Pacífico, por lo que su actividad sísmica es alta. Se encuentra dentro de un particular movimiento tectónico. Un sector del territorio forma parte de la microplaca denominada "Bloque andino", la cual pertenece a la placa sudamericana. Esta microplaca, se encuentra en una interacción entre las placas de Nazca, Cocos y Caribe. El movimiento en esta zona se ha medido en un intervalo aproximado de 50-60 mm/año, mientras que, para la placa continental, el movimiento se encuentra entre 2 y 5 mm/año. Por otra parte, la región sur del Ecuador, se encuentra en interacción entre la placa Sudamericana y la placa de Nazca. Esta dinámica de placas ha producido que en el Ecuador se presenten tres diferentes inclinaciones de la subducción de la placa de Nazca en la placa Continental (Taípe, 2013).

Adicional a ello, el comportamiento dinámico de la región ha generado un sistema de fallas denominado Sistema Mayor Dextral (Alvarado, 2012), el mismo que presenta una mayor concentración de fallas y pliegues en la región de la sierra ecuatoriana. Este sistema de fallas, en conjunto con la subducción presentada en la costa del país, representan las principales fuentes generadores de sismos.

La siguiente figura muestra la amenaza sísmica y la de tsunami en el Ecuador. Fue elaborado a partir de las zonas sísmicas, definidas según Código Ecuatoriano de Construcción (CEC, 2000) y que sirve de referencia para las edificaciones en el país. La Zonificación fue realizada con base en la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. Este factor varía desde 0.15, valor que representa a "zona 1 de menor peligro" a 0.40 que representa la zona IV de mayor peligro.

En base a esa clasificación, se encuentra que la franca occidental costera del país, desde un punto ubicado varios kilómetros al sur San Lorenzo hasta Salinas, está catalogada como zona IV de mayor peligro. Dentro de esta franca se encuentran ciudades como Esmeraldas, Pedernales, Manta, Portoviejo, Chone, Santa Elena.

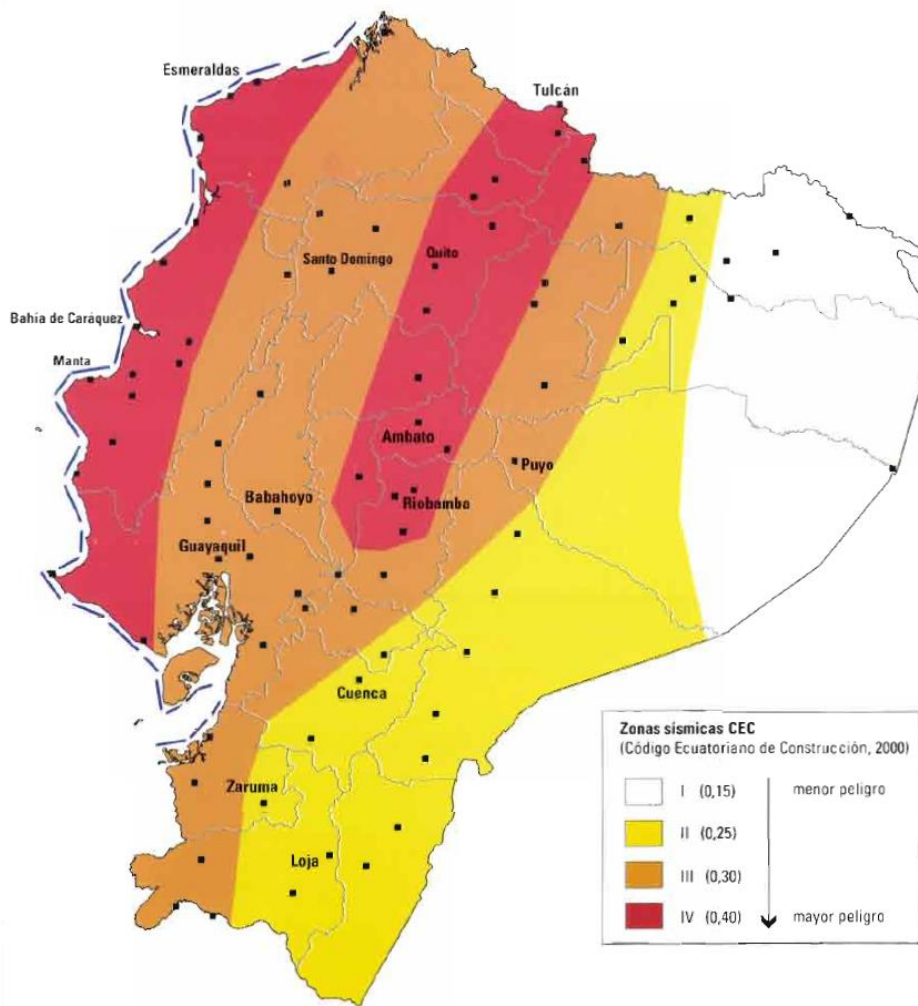
Otra sección considerada de mayor peligro (zona IV) es la sierra centro y norte desde aproximadamente la ciudad de Chambo al sur hasta Tulcán. Dentro de esta franja se encuentran ciudades como Tulcán, Ibarra, Quito, Latacunga, Ambato, Riobamba, Guaranda. Abarca la zona oriental de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Bolívar, además de la parte occidental de Tungurahua, Napo y Sucumbíos y la zona norte de Chimborazo.

Las ciudades de San Lorenzo, Quinindé, Santo Domingo, Babahoyo y Guayaquil, pertenecen a una franja de 150 km de ancho, que se extiende desde la zona subandina hasta la zona litoral, el peligro en esta zona es relativamente alto (zona III), al igual que la sección occidental sur del país, en donde se sitúan ciudades como Machala, Santa Rosa, y pequeños poblados de la sierra como Alausí.

Existe en el país una sección considerada Zona II, que comprende una franja al norte bastante angosta, ampliando su ancho al sur. En esta zona se encuentran ciudades como: Nueva Loja, Francisco de Orellana, Macas, Azogues, Cuenca, Loja y Zamora.

La única zona de menor peligro (zona I), es parte situada al este de las provincias de Sucumbíos, Orellana y Pastaza.

Ver en el **Anexo 5** los mapas de Riesgo sísmico en zona 1 y zona 2



Gráfica 7 Zonificación de Peligro Sísmicos en el Ecuador

Fuente: D'Ercole y Trujillo 2003. "Amenazas, Vulnerabilidad, Capacidades, Riesgos en el Ecuador"

Conclusiones:

- Actividad sísmica en el Ecuador, representa la mayor amenaza natural en todo el territorio y por ende a toda la red de vial.
- La vulnerabilidad a causa de este aspecto es aún más grande, ante la imposibilidad de poder prever con exactitud, la ocurrencia de un evento.
- La ocurrencia de eventos sísmicos podría desencadenar otros eventos naturales, como derrumbes en las vías.

4.2.7.2 Riesgo Hidrológico

Riesgos hidrológicos son todos aquellos que están causados por el agua, tanto por exceso como por defecto. En el primer caso, es decir, por exceso de agua, se pueden producir inundaciones costeras causadas por el mar, desbordamientos de ríos y erosión y sedimentación, provocados por tormentas de mayor o menor grado. En el caso de la ausencia de agua, el efecto es la salinización, la desertificación y la sequía. Muchos de ellos se producen como consecuencia de los riesgos atmosféricos como las tormentas y por ello se comentan en conjunto.

Inundaciones

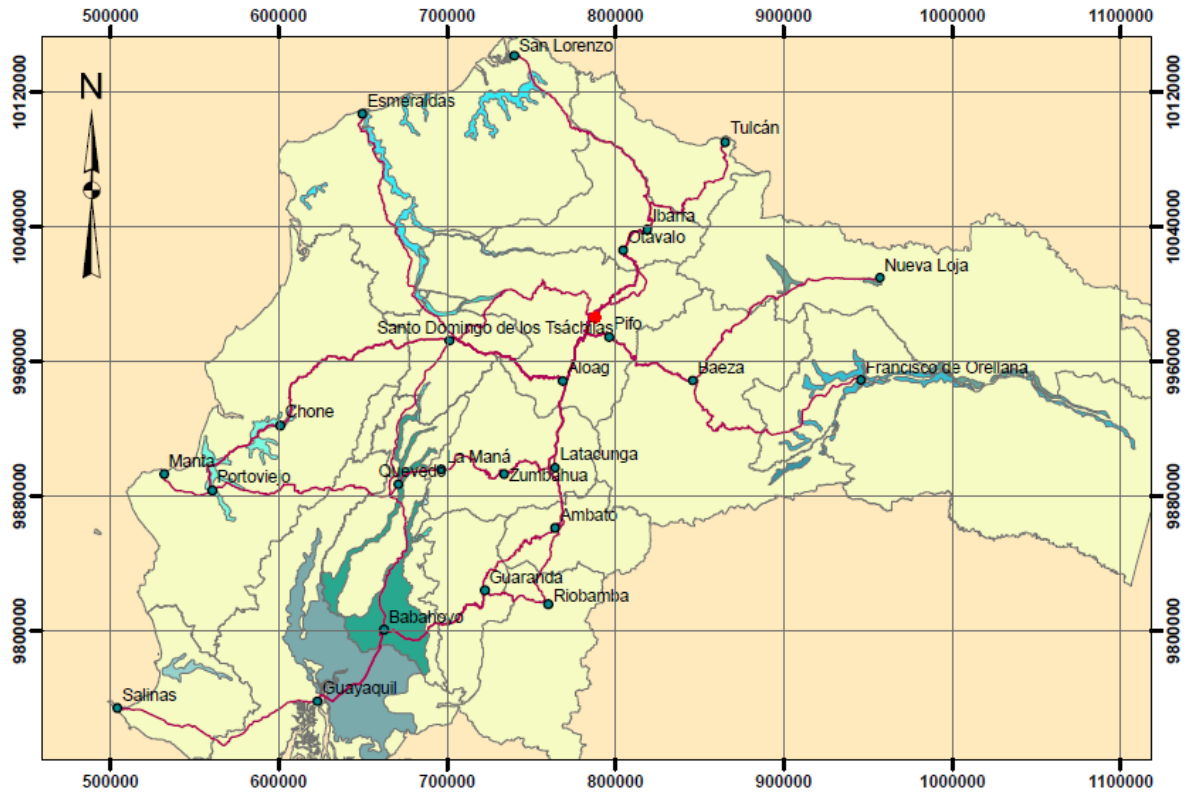
Las inundaciones más graves en el país son generalmente los eventos hidrometeorológicos relacionados con el fenómeno El Niño, debido al exceso de precipitaciones, pero también se producen inundaciones en otros años como los demuestran aquellas de junio del 2001 en las provincias del Oriente, que interrumpieron ejes viales. Existen 3 tipos de inundaciones: las inundaciones por exceso de precipitaciones, inundaciones por desbordamiento de ríos y las inundaciones por el taponamiento del sistema de drenaje.

El mapa de inundaciones potenciales mostrado a continuación, fue realizado con base en la circunscripción de las áreas que ya han sido inundadas en el pasado y tomando en cuenta también aquellas cuya altura es inferior a 40 m.s.n.m., en las partes inferiores de las cuencas hidrográficas donde se concentran los excesos de agua.

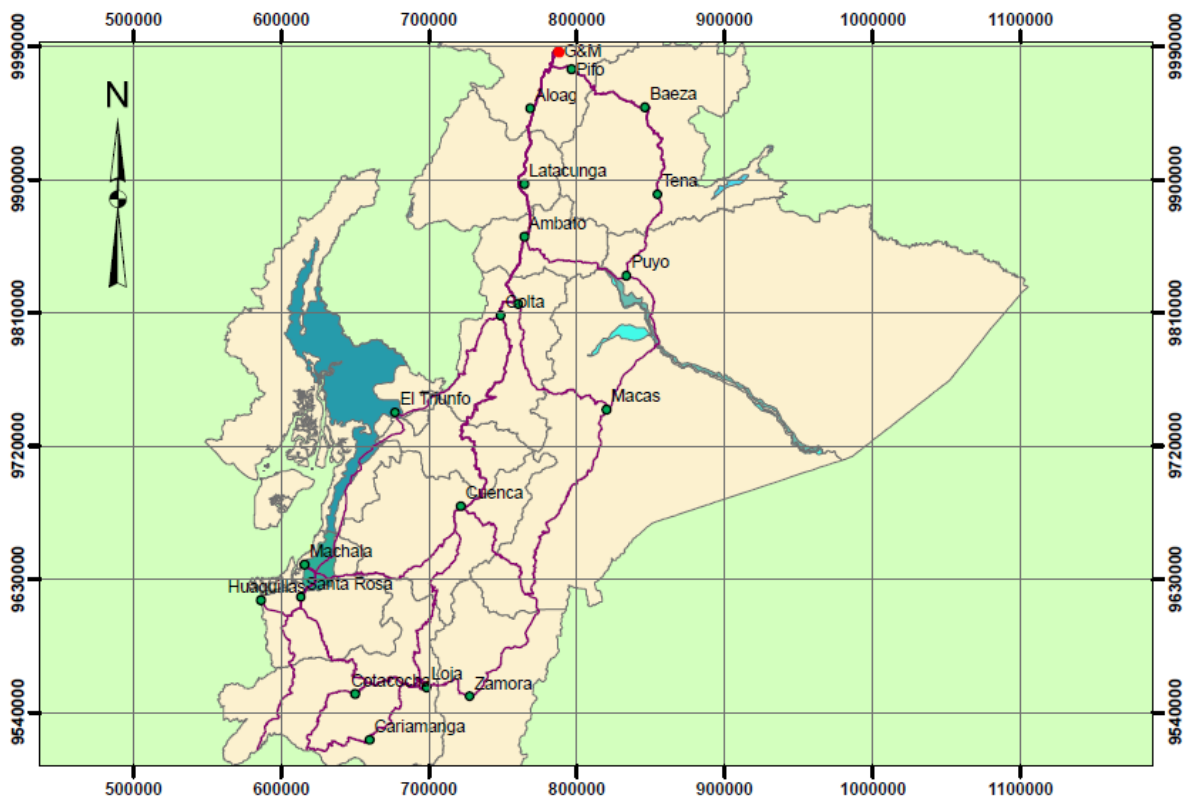
En ciudades de la sierra, el riesgo de inundación es bajo, sin embargo, registros indican que se han producido eventos provocados por la deficiencia en los sistemas de alcantarillado, mal estado de vías de desfogue (quebradas), deforestación de zonas altas.

Los diagramas a continuación indican, que el peligro mayor de inundaciones, se encuentra en zonas de la costa, se puede ver que casi todas las capitales de provincia y ciudades importantes como Esmeraldas, Portoviejo, Manta, La Libertad, Babahoyo Machala tienen peligro de inundación. El mayor porcentaje de área se encuentra dentro de la provincia del Guayas.

También existe riesgo en zonas del oriente, en los alrededores de los ríos Napo bajo y Pastaza.



Gráfica 8 Mapa de áreas potencialmente inundables en el Ecuador Zona 1
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50 000, 2019. Editado por: Equipo Consultor



Gráfica 9 Mapa de áreas potencialmente inundables en el Ecuador Zona 2
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50 000, 2019. Editado: Equipo Consultor

Conclusiones:

- La red vial es amenazada por inundaciones que pudieran presentarse, sobre todo en época lluviosa, el riesgo es mayor en las provincias de la costa.
- Las vías en provincias de la sierra, tienen riesgo bajo por inundaciones

Movimientos en masa (Deslizamientos y Derrumbes)

Varios factores inciden en el advenimiento de movimientos en masa, entre los cuales se pueden citar la pendiente, la extensión de las vertientes, las formaciones geológicas, las precipitaciones (cantidad y repartición anual), la existencia de fallas geológicas, la ocurrencia de sismos y también el uso antrópico de los suelos.

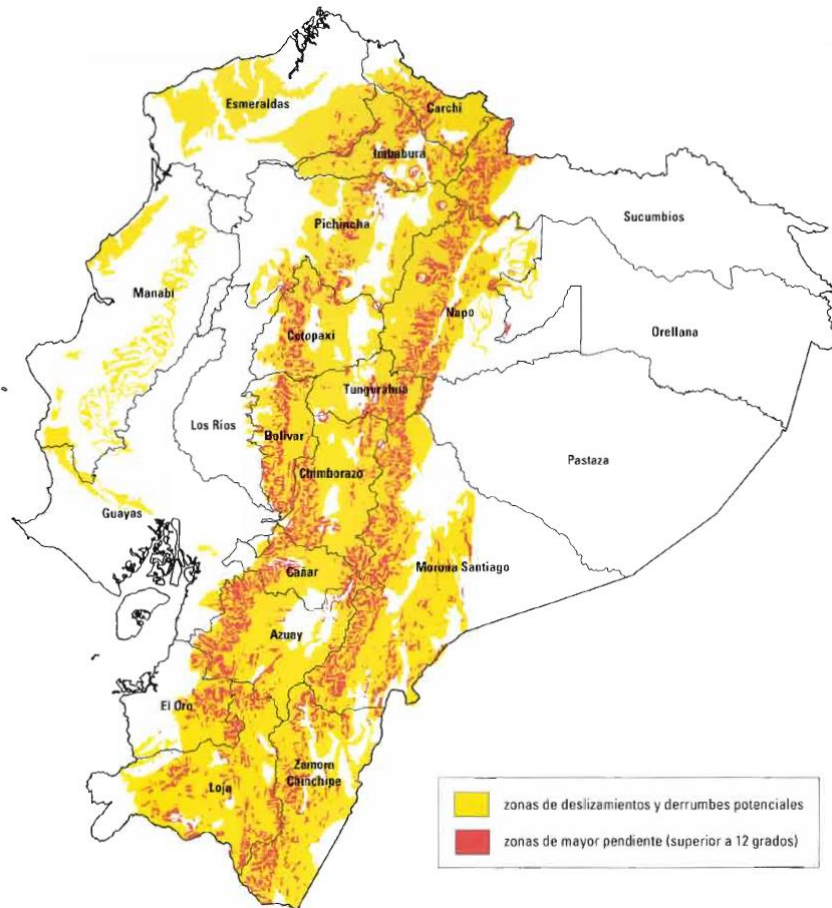
El siguiente diagrama, se puede ver que la región andina es potencialmente la más expuesta a las manifestaciones morfológicas dinámicas, el riesgo de derrumbes y deslaves es directamente proporcional a la pendiente del terreno, por lo cual el mayor riesgo está presente en las laderas orientales y occidentales de la cordillera.

En pequeñas secciones de la costa, también se evidencia un riesgo, y justamente coincide en regiones en donde existen elevaciones y cordilleras. Las provincias de la costa con mayor riesgo de derrumbes son Esmeraldas, Manabí y Santo Domingo de los Tsachilas.

Ver Anexo 5 Mapas de riesgo hídrico y Mapas de Inundaciones

Conclusiones:

- Los deslizamientos y derrumbes, es un problema recurrente que se presenta en las vías del Ecuador, en las estribaciones de la cordillera Oriental y Occidental y sobre todo en épocas lluviosas. En vías que conectan las ciudades de la sierra con la costa o sierra con oriente.
- La probabilidad de ocurrencia de deslizamientos y derrumbes es alta en vías del Ecuador.



Gráfica 10 Zonas de Deslizamientos y Derrumbes en el Ecuador
Fuente: D'Ercole y Trujillo 2003. "Amenazas, Vulnerabilidad, Capacidades, Riesgos en el Ecuador"

4.3 COMPONENTE BIOTICO

En el Ecuador continental, el país es privilegiado por su ubicación geográfica y por su clima, consecuentemente la biota es única en la región. A continuación, una breve descripción de la flora y fauna del país, por regiones.

REGIÓN AMAZÓNICA

Está constituido por bosques donde se encuentran una variedad de árboles de todo tipo: Itahuba, Caricari, Tajibos, Cedro, Cuta barcina, Almandrillo y otros. El 50% de las especies de madera son exóticas. Existen muchas especies de plantas medicinales que pueden ayudar a tratar algunas enfermedades tales como úlceras, asma, problemas sanguíneos, cardíacos, respiratorios, dentales, digestivos, apendicitis y otros. En algunas lagunas también existen variedades de liliáceas muy llamativas como la Reyna Victoria, que llega a medir hasta los 2 metros de diámetro, siendo la planta acuática más grande del mundo. Flores silvestres de increíble belleza y gran colorido pueden ser encontradas a lo largo de toda la zona, desde los ríos hasta el monte.

La fauna es asombrosamente variada, constituida por el 80% de diversidad de clases existentes en el mundo. Se han identificado un total de 643 especies dentro de las cuales cada una tiene una variedad

de familias, 326 son aves, 185 peces, 67 mamíferos, 37 anfibios y 28 reptiles. En el monte se encuentran varias especies de felinos como: el jaguar, pantera negra, tigrecillo, gato montés, puma; además osos, ciervos, monos, entre otros. Según científicos americanos existen 2.500 variedades de peces, sin embargo, las más detectables son: el tucunare, piraña, surubí, pacú, corvina, blanquillo, dorado, cachorro, raya y muchos más.

REGION SIERRA

En las zonas subtropicales existen bosques húmedos en los que se pueden encontrar helechos, líquenes y musgo. Todavía quedan pequeños bosques naturales, actualmente protegidos, algunos en la parte occidental de la ciudad de Quito, detrás del volcán Pichincha, en los sectores de Nanegalito y Mindo. En los sectores de piso templado, casi todos los espacios de terreno se han destinado para el cultivo de cereales, frutas y legumbres, en estos sitios, se puede observar gran cantidad de haciendas, fincas, parcelas y ranchos. En los sectores más fríos y de mayor altura, llamados páramos, se pueden encontrar gran cantidad de pajonales y chuquiragua.

La variedad faunística depende de las condiciones del clima, aunque hay algunos que son comunes en todas las regiones, como perros, gatos, gallinas, patos etcétera. En climas Subtropicales, es decir en las tierras más bajas de la región interandina, existe ganado vacuno, caballar, porcino y mular. Entre los reptiles se puede encontrar serpientes y lagartijas. En clima templado o clima subandino, es común encontrar los anteriores y además, ganado lanar y caprino. En climas fríos, hasta cierta altura, se puede encontrar zorros, ardillas, llamas, mirlos, curiquireques, buitres, águilas, cóndor.

REGION COSTA

En la costa el tipo de vegetación predominante en las partes bajas es el bosque seco tropical, considerado el único en América del Sur. En las partes altas predomina el bosque húmedo tropical, que sirve de refugio a mamíferos como el mono aullador negro y una gran variedad de aves. Entre los meses de julio y septiembre, una de las actividades preferidas es la observación de ballenas jorobadas que vienen en esta época desde la Antártica para aparearse y dar a luz a sus crías. Hacia el sur en el Golfo de Guayaquil, rodeado de extensas áreas de mangle y donde se ha guardado la Reserva Ecológica Manglares Churute para proteger estos humedales de la actividad expansiva del hombre. Además de estas reservas del SNAP, en la región de la Costa tenemos una variedad de áreas protegidas privadas que guardan una gran riqueza y demuestran la variedad de ecosistemas y paisajes maravillosos de esta región.

La diversidad faunística de la Costa ecuatoriana es enorme y se pueden encontrar desde bosques tropicales y selvas hasta páramos y desiertos. Entre los grandes mamíferos de las regiones continentales se encuentran jaguares, pumas, osos hormigueros y gatos monteses; entre los de menor tamaño destacan la comadreja, la nutria, diversos tipos de monos y la mofeta. Los caimanes, lagartos, camaleones y serpientes como la coral ratonera son los ejemplos más representativos de reptiles; también hay una gran diversidad de anfibios e invertebrados. Hay una enorme variedad de aves, muchas de cuyas especies llegan a estas tierras para pasar el invierno; el guácharo es un ave curiosa que vive durante el día en las cavernas costeras del Ecuador. La fauna es extensa en la selva, en las tierras bajas de la Costa se encuentra una fauna de tipo ecuatorial como son: el jaguar o tigre americano, los perezosos o "pericos ligeros", osos hormigueros, guacamayos, loros, tucanes, gallinetas, piqueros,

golondrinas de mar, lagartos, serpientes venenosas. Los cerros de la provincia del Guayas están habitados por tigrillos, saínos, guantas, venados, jaguares, osos hormigueros, monos aulladores, monos carablanca (micos) y monos cabeza de mate.

4.3.1 Flora

Los alrededores de la empresa G&M Tratamiento Integral de Desechos, presenta amplias áreas de intervención antropogénica (zonas de pastizales, cultivos y viviendas rurales y urbanas) y una cobertura vegetal relegada a las quebradas que se encuentran en las inmediaciones, misma que se compone principalmente de especies herbáceas con poca densidad de arbustos, relegados estos a las pendientes más profundas y húmedas.

El estrato herbáceo es abierto con suelos semi-desnudos caracterizados por los fuertes vientos que golpean con las pendientes, las especies más comunes de este estrato corresponden a *Dodonaea viscosa*, *Racinaeafraseri*, *Muhlenbergiarigida*, *Pappophorumpappiferum*, *Calamagrostissp.*

En cuanto a la riqueza de especies, durante los recorridos se registraron un total de 19 especies pertenecientes a 17 géneros y 11 familias. Las familias mejor representadas dentro de la zona de estudio son Poaceae y Bromeliaceae con cuatro y tres especies respectivamente.

Las especies registradas, se destaca que el 68,42% presentan una frecuencia común, es decir los individuos de cada especie fue registrada más de 6 ocasiones en los puntos de muestreo. Cuatro especies que constituyen el 21,1 %, se presentaron con frecuencia Poco Común y tan solo 2 especies fueron raras.

4.3.2 Fauna

MASTOFAUNA

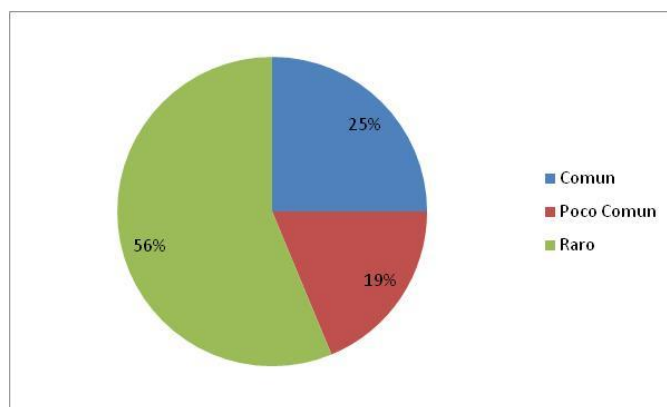
Durante la inspección de campo tan solo se constató una evidencia de una especie de mamífero. En la tabla que se despliega a continuación se describen los registros obtenidos dentro del componente mastofaunístico.

AVIFAUNA

En general las especies registradas dentro del componente avifaunístico son comunes de este tipo de hábitat, siendo unas más conspicuas en ambientes cuya intervención antropogénica es alta.

En cuanto a la riqueza de especies, durante los recorridos se registraron un total de 16 especies pertenecientes a 11 familias. Las familias mejor representadas dentro de la zona de estudio son Throchilidae y Emberizidae.

De todos los registros de aves obtenidos durante la inspección de campo, se destaca que nueve especies fueron de frecuencia de tan solo un individuo (R) y constituyen al 56,3% del total de registros; cuatro especies fueron comunes (C) durante los recorridos y constituyeron el 25% del total de registros.



Los registros de avifauna establecieron que tres especies están dentro del apéndice II del CITES y están constituidos principalmente por dos especies de colibríes y una ave rapaz. Cabe recalcar que ninguna de estas especies se encuentra en alguna categoría de amenaza dentro de la IUCN o del Libro Rojo de Aves del Ecuador.

HERPETOFAUNA

Durante el trabajo de campo se registró únicamente a las siguientes especies. En la tabla que se despliega a continuación se describen los registros obtenidos dentro del componente mastofaunístico.

4.3.3 ANÁLISIS DEL RIESGO BIÓTICO

El Ecuador es un país megadiverso y cuenta con variedad de ecosistemas que por sus características consideran frágiles y sensibles, por lo cual, el estado ecuatoriano mantiene en funcionamiento el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SNAP, que tiene como objetivo la conservación, la biodiversidad biológica y los recursos genéticos, además de brindar alternativas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la preservación de bienes y servicios ambientales. El SNAP abarca cuatro regiones del país y alberga 56 reservas naturales que se extienden en aproximadamente el 20% de la superficie del Ecuador.

Con estos antecedentes, se puede indicar que, para este aspecto, las actividades humanas representarían un riesgo para los ecosistemas que se quieren conservar en el país. En el caso de la actividad del transporte, pudiera afectar a ecosistemas en el caso fortuito de un accidente.

En el **Anexo 5** Cartografía se encuentran los mapas de Riesgo de Áreas Protegidas y Bosques Protectores de las zonas 1 y 2, se identifican las áreas protegidas y bosques protectores que estarán dentro del área de influencia de las rutas que se utilizarán para el transporte de desechos peligrosos.

Tabla 9 Áreas Protegidas y Bosques Protectores que intersecan con el sistema vial

BOSQUES PROTECTORES		AREAS PROTEGIDAS
Zona 1	Carrizal – Chone	Antisana
	Cerro Sumaco y Cuenca alta del Río Sunco	Cayambe Coca
	Colinas circundantes a Portoviejo	Chimborazo
	Cuenca del rio cajones	La Chiquita
	Cuenca rio Guayllabamba (área 1 - área 2)	Manglares El Salado
	Cumanda	Sumaco Napo Galeras

	Delta	
	El cercado	
	Estacion cientifica payamino	
	Flanco oriental del Pichincha y cinturon verde de Quito	
	La indiana	
	Poza honda	
	San francisco	
	Tanti	
Zona 2	Abanico	Antisana
	Barrio Susuco	Arenillas
	Bosque Petrificado del Puyango	Cayambe Coca
	Corazón de Oro	Podocarpus
	Cuenca del rio Malacatos en Loja	Sangay
	Cuencas de los Ríos: San Francisco, San Ramón y Sabanilla	Sumaco Napo Galeras
	Dr. Servio Aguirre Vilamagua	
	El Cercado	
	El Guabo	
	El Sayo	
	Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón verde de Quito	
	Microcuenca quebrada Jorupe y Cerros Jatopamba , Shulo Chuqui y Murinuma	
	Rio Arenillas Presa Tahuin	
	Santa Rita	
	Subcuenca alta del rio León y Microcuencas de los Ríos San Felipe de Oña y Shincata	
	Tsuraku o Arutam	
Uzchurrumi, la cadena, Pena Dorada, Brasil		

4.4 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN

La información bibliográfica consultada para el presente estudio consiste en estadísticas e indicadores socioeconómicos que son emitidos oficialmente por la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (STHV-MDMQ), en base al último Censo de Población y Vivienda del año 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), además de otras fuentes secundarias locales. Los indicadores considerados serán aquellos que cuenten con información desglosada a nivel barrial o parroquial.

Los aspectos socioeconómicos y culturales considerados son aspectos demográficos, división político administrativa, la infraestructura física, condiciones de vida (perfil demográfico, alimentación y nutrición, salud, educación, vivienda, estratificación, infraestructura física, actividades productivas, turismo, transporte servicios básicos), actividades productivas.

4.4.1 Demografía

En el siguiente diagrama se esquematiza la población de la parroquia Calderón que de acuerdo con el Censo del 2010 tenía 152 721 habitantes, el 49.05 % de la población es de sexo masculino y el 50.94 % es de sexo femenino.

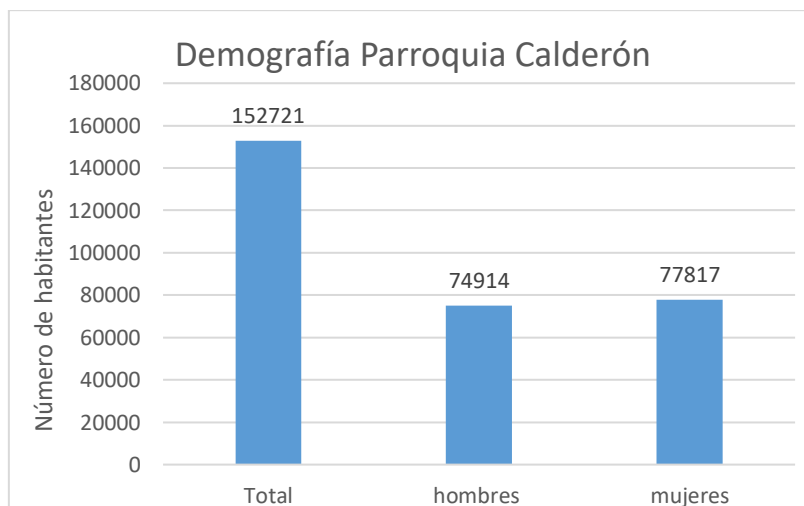


Ilustración 1 Demografía Parroquia Calderón

Fuente: INEC Censo 2010 http://sthv.quito.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=90

Esta comuna se encuentra ubicada en el Km 13 y 1/2 de la Panamericana Norte, a 45 Km de Quito. Su población es aproximadamente de 16.000 habitantes nativos.

La población actual de los barrios "Candelaria Alta" y "Candelaria 2", está conformada por 569 mujeres y 577 hombres, que representan el 49,7% y 50,3%, respectivamente.

Tabla 10 Población y Tasas de Crecimiento Intercensal de 2010-2001-1990, Por Sexo Parroquia Calderón

Parroquia		CALDERON (CARAPUNGO)
2010	Hombre	74.682
	Mujer	77.560
	Total	152.242
2001	Hombre	41.530
	Mujer	43.318
	Total	84.848
1990	Hombre	17.766
	Mujer	18.531
	Total	36.297
Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010	Hombre	6,52%
	Mujer	6,47%
	Total	6,50%
Tasa de Crecimiento Anual 1990 - 2001	Hombre	7,72%
	Mujer	7,72%
	Total	7,72%

Tabla 11 Población Por Área, Según Provincia, Cantón Y Parroquia De Empadronamiento Y Grupos Étnicos

CALDERON (CARAPUNGO)	Rural
Indígena	9.077
Afroecuatoriano/A	11.652
Montubio/A	2.384
Mestizo/A	121.929
Blanco/A	6.821
Otro/A	379
Total	152.242

Actividades Productivas, alimentación y nutrición.

Los comuneros en un principio se dedicaban a la agricultura, una actividad que hasta hoy en día permanece en la comunidad, sobretodo en la población adulta. Actualmente aún se observa en las tierras extensas, sembríos de maíz que lo consumen en grano o en harina y en diversas preparaciones, fréjol, arveja, papas, zambos, zapallos, tomate riñón, algunas legumbres y árboles frutales como aguacate, níspero, mora, guaba, tomate y limón. Y antiguamente chochos y quinua, cuentan los comuneros. La Asociación de Mujeres Agrícolas de la Comuna Llano Grande aún mantiene y refuerza

este conocimiento y les ayuda a solventar los gastos personales y de sus familias a través de la venta de sus productos agrarios naturales. Además el cultivo, siembra y cosecha también se practica en el Valle de Tinallo, donde la tierra aunque seca y árida es propicia para producir árboles frutales, vegetales y hortalizas.

4.4.2 Salud

Según información del Directorio de Servicios de Salud Públicos del DMQ, los establecimientos de salud de la parroquia Carapungo son los detallados en la siguiente tabla.

NOMBRE	INSTUTUCION	NIVEL	TIPOLOGÍA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
CALDERON	MSP	Nivel 1	Centro De Salud	Pichincha	Quito	Calderon (Carapungo)
SAN JUAN DE CALDERON	MSP	Nivel 1	Centro De Salud	Pichincha	Quito	Calderon (Carapungo)
UEM CALDERON	GAD	Nivel 1	Centro De Salud	Pichincha	Quito	Calderon (Carapungo)
HOSPITAL DOCENTE DE CALDERON	MSP	Nivel 2	Hospital General	Pichincha	Quito	Calderon (Carapungo)

Natalidad y Mortalidad

Los indicadores de salud establecidos para la parroquia en el Plan de Ordenamiento Territorial de Calderón se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 12 Indicadores de Salud

Indicadores	%
Tasa Global de Fecundidad	2.12
Tasa de Médicos por 10.000 hab.	3.81
Tasa de Natalidad	19.67
Porcentaje de Embarazos en Adolescente	13.88
Desnutrición crónica (2001)	30.00

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial

No se cuenta con datos más específicos de la zona de Calderón, sin embargo, de acuerdo con lo descrito en el PDOT con los datos presentados a nivel nacional pueden ser comparables con los de la parroquia. El Ministerio de Salud Pública la Tasa de Natalidad en Ecuador (número de nacimientos por cada mil habitantes) para el año 2014 fue de 14 % y el Índice de Fecundidad (número medio de hijos por mujer) de 2.54.

En el siguiente diagrama se muestra la reducción de la tasa de natalidad a través de tiempo, entre 1990 y 2014 ha existido una reducción del 12%.

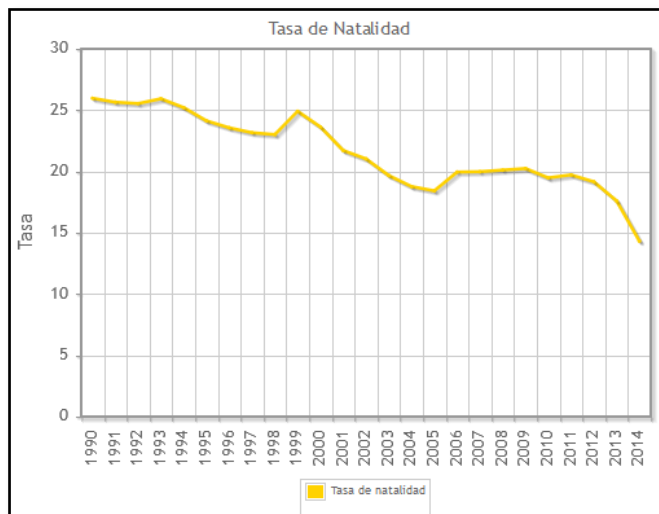


Ilustración 2 Tasa de Natalidad en el Ecuador

Fuente: INEC <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>

El siguiente diagrama muestra la tasa de mortalidad que representa el número de defunciones por cada 1000 habitantes, encontrando que desde el 2003 la tasa de mortalidad se ha mantenido cercano 4, existe una importante reducción de la tasa aproximadamente un punto desde el año 1991.

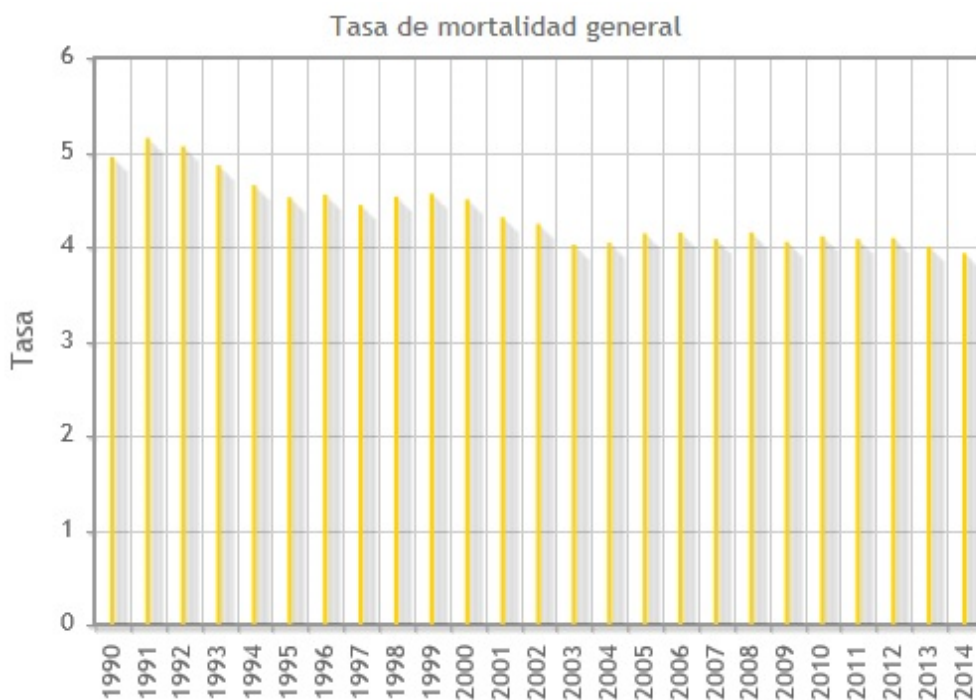


Ilustración 3 Tasa de mortalidad General

Fuente: INEC <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>

El siguiente diagrama muestra el nivel de mortalidad infantil, en el cual se puede ver que entre el año 1990 y el 2014 ha existido una reducción de la mortalidad en 14 puntos, actualmente se mantiene en un valor de 8 defunciones por cada mil infantes.



Ilustración 4 tasa de mortalidad infantil

Fuente: INEC <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>

El siguiente diagrama muestra el número de madres que mueren durante el embarazo o en los 42 días siguientes a la terminación de este, debido a cualquier causa relacionada con o agravada por el embarazo mismo o su atención, por cada 100.000 nacidos vivos. Que indica que desde el año 1995 se ha mantenido entre las 38 y 50 defunciones por cada 100 000 nacidos. Antes del 1993 oscila entre el 82 y 98. Al comparar los resultados de inicio de los noventa se encuentra una importante aproximada 40 puntos.

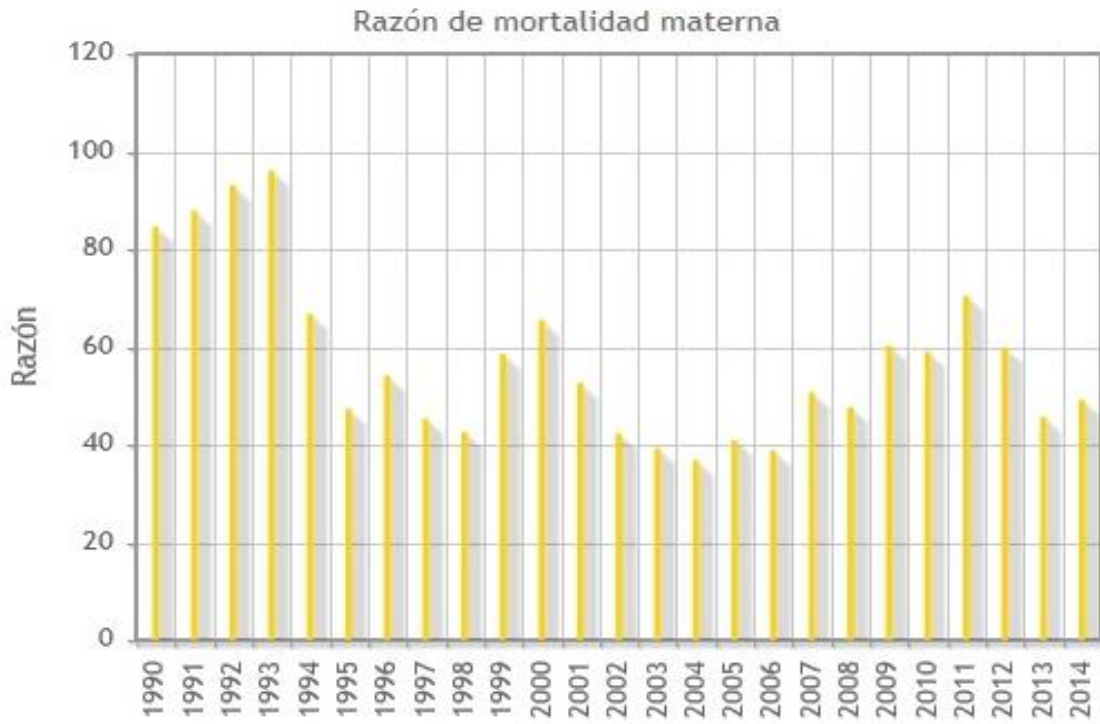


Ilustración 5 Tasa de mortalidad materna

Fuente: INEC <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>

El siguiente diagrama muestra las principales causas de morbilidad en el Ecuador, encontrando que entre las principales causa están la coleditiasis u los partos espontáneos y cesaría.

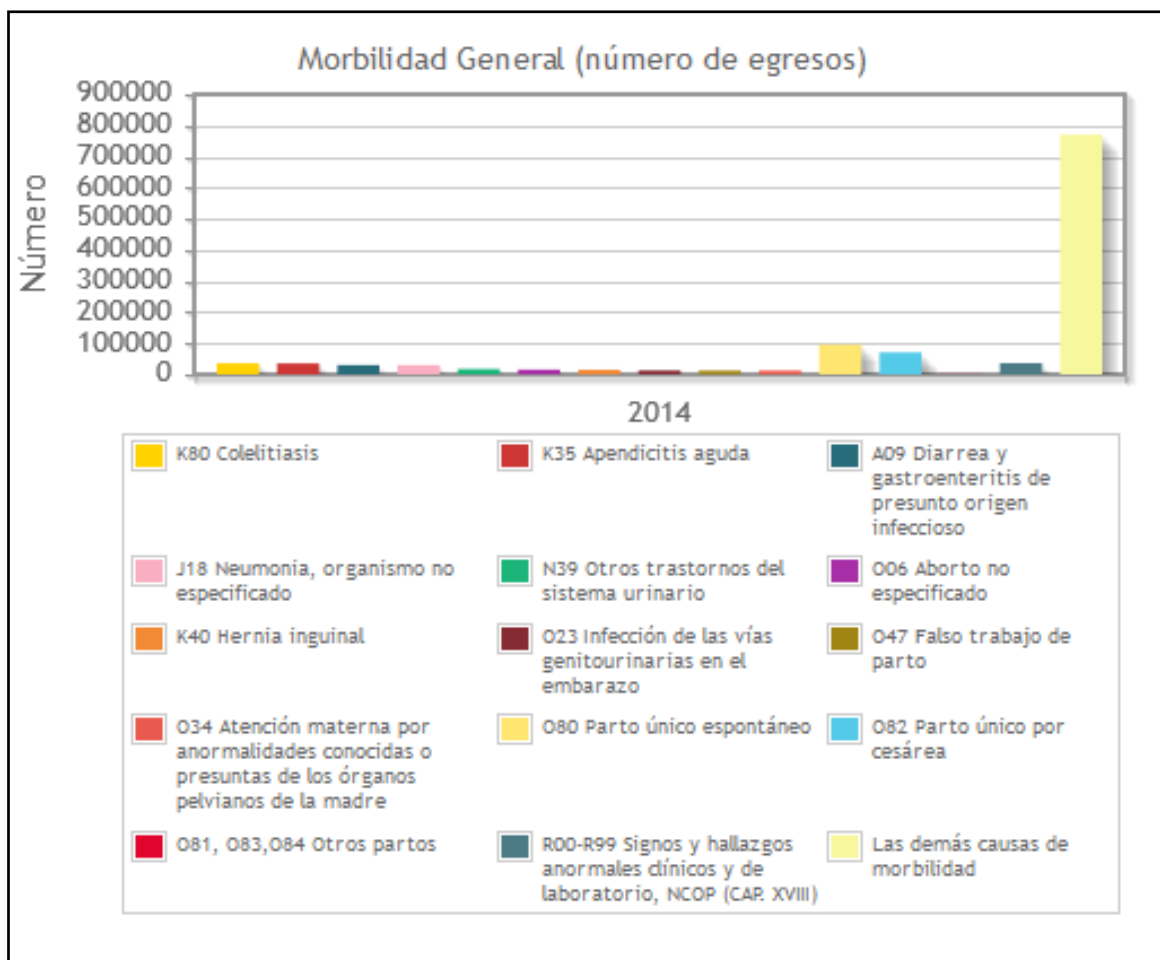


Ilustración 6 Morbilidad

Fuente: INEC <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>

4.4.3 Educación

Los indicadores de acceso a educación en la parroquia Comité del Pueblo se señalan en la tabla a continuación; los mismos indican que las condiciones son óptimas, ya que se trata de una parroquia urbana del Distrito Metropolitano de Quito.

Considerando los indicadores de escolaridad y el porcentaje de población que ha culminado la educación básica, las cifras del DMQ son superiores a las nacionales, pero las diferencias entre el sector rural y urbano son evidentes; este indicador es superior al observado en el año 2001 que fue de 9.6 años. Analizando los datos parroquiales, las cifras más altas de escolaridad para el 2010 se encuentran en las parroquias suburbanas de Cumbayá (14.6), Nayón (13.6), Pomasqui (13.1) y Conocoto (13.1), incluso por encima del promedio para el área urbana. Las cifras más bajas de escolaridad están en las parroquias de Nono (6.9), San José de Minas (7.2), Chavezpamba (7.4) y Lloa (7.4). En relación al porcentaje de la población que ha culminado la educación básica, se observa que este indicador para el DMQ es en todos los casos superior al porcentaje nacional (54%). Las cifras más altas se encuentran en las parroquias suburbanas de Cumbayá (81.3%), Pomasqui (77.2%) y Conocoto (76.5%), y las más bajas en las parroquias de Nono (19.4%), San José de Minas (24%) y Chavezpamba (26.3%) (5).

Cobertura del Sistema de Educación Pública

CALDERON	TOTAL ZA CALDERON
58.47%	59.60%

El siguiente diagrama muestra los datos comparativos de la tasa de asistencia por nivel de educación en comparación con los datos de la provincia y cantón. Encontrando que la parroquia Calderón se encuentra en niveles muy cercanos a los de Quito, incluso superando en lo referente a Secundaria y Bachillerato a la Provincia de Pichincha. Es importante anotar que la parroquia se encuentra aprox. Un 5 % por debajo de parroquia y cantón.

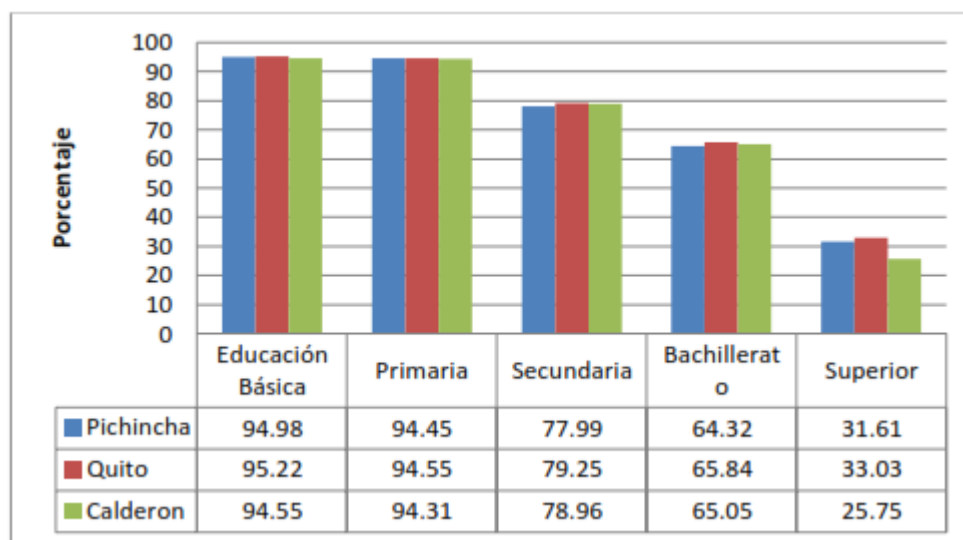


Ilustración 7 Tasa de asistencia por nivel de educación
Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Calderón 2015-2020

4.4.4 Vivienda

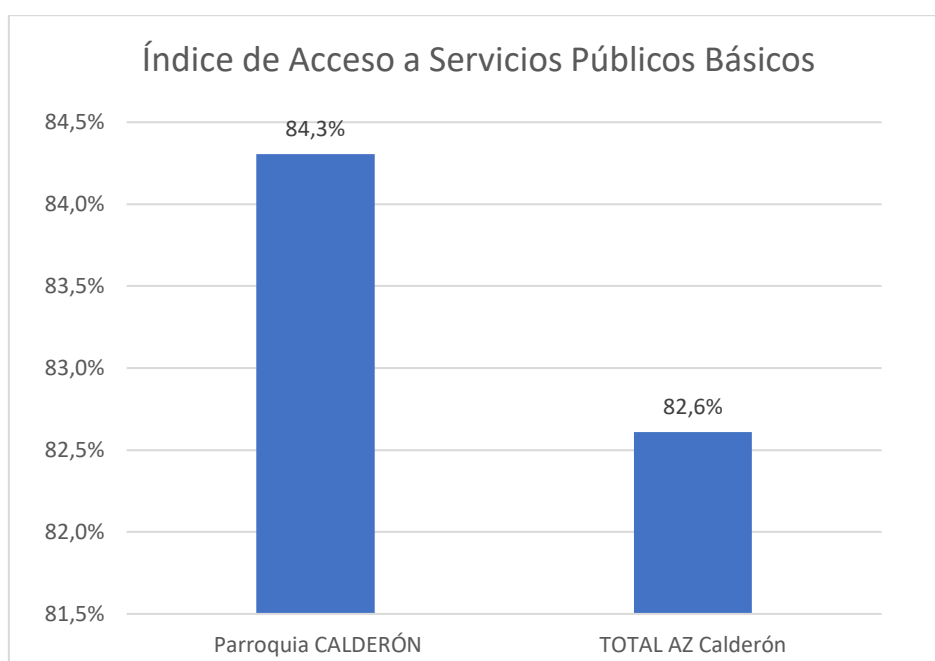
Los datos de vivienda reportados por la Secretaría de Hábitat y Vivienda indican que el número de viviendas existentes en el sector corresponde al 3.45% del total de viviendas de la parroquia, evidenciándose que se trata de un sector parcialmente ocupado, ya de acuerdo a los observado en la visita de campo existe un buen porcentaje de predios vacíos, abandonados, otros ocupados con pequeños sembríos o viviendas en construcción y/o deshabitadas. En general el sector se caracteriza por encontrarse en crecimiento tanto en infraestructura como en población.

El DMQ tiene la más alta cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado dentro del contexto nacional. El porcentaje de hogares que acceden a agua de red pública y cuentan con porcentajes mayores al promedio distrital, son las parroquias suburbanas de Nayón (98.99%), Zámbriza (98.84%), Cumbayá (98.59%), Calderón (98.47%), Conocoto (98.22%) y Pomasqui (97.00%) y las parroquias de Llano Chico (98.89%) y Puembo (98.76%). La menor cobertura se encuentra en las parroquias de Gualea (44.9%), Lloa (43.82%) y Pacto (40.68%). Las aguas residuales del DMQ, de origen industrial y doméstico, se descargan a los sistemas hidrológicos que atraviesan el territorio. Los ríos más presionados y afectados son el Machángara, el San Pedro y el Monjas, todos ellos son afluentes al Río Guayllabamba, que por ende "tiene un nivel apreciable de contaminación, sin embargo, debido a que recibe caudales

de otros cursos de agua como el Cubi, Alambí, Magdalena, Pachijal, Yurimaguas y San Dimas, su capacidad asimilativa es mayor". El acceso de alcantarillado en todas las parroquias rurales del DMQ tienen porcentajes de acceso menores al distrital, y son las parroquias de Gualea (13.42%), Nono (16.9%) y Pacto (27.74%) las más deficitarias (5%).

Acceso a servicios básicos en el CALDERÓN (2010)			
Luz eléctrica de servicio público	Alcantarillado	Agua de red pública	Recolección de basura
99.20%	86.74%	98.47%	95.07%

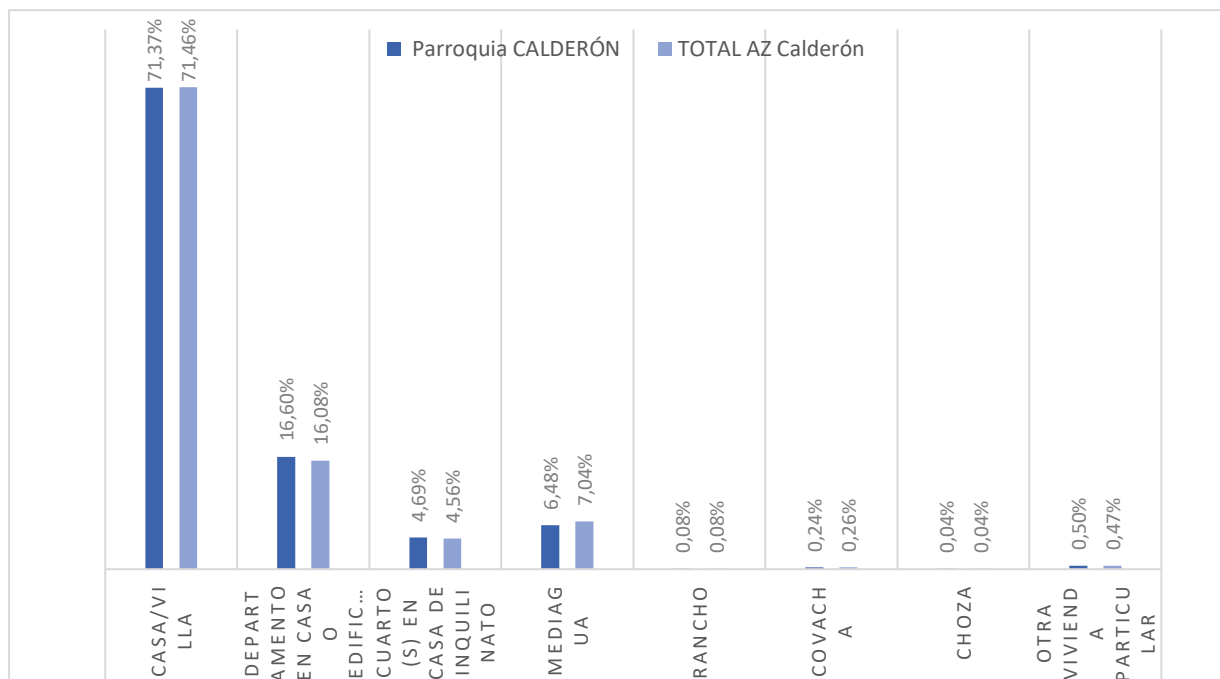
Más del 50% de los pobladores en la parroquia Calderón viven en casa propia, de estos más del 80% poseen servicios básicos de agua potable, alcantarillado y luz.



4.4.5 Infraestructura física:

TIPO DE VIVIENDA PARTICULAR

En la parroquia Calderón el tipo de vivienda predominante es el tipo casa con un 71,37% y departamentos con un 16,60%.



VIAS DE ACCESO

La principal vía de acceso hacia la instalación, constituye la Panamericana Norte dirigiéndose desde el norte de Quito. A continuación, y dentro de la Parroquia, la vía pavimentada Gabriel García Moreno permite acceder a Llano Chico Llano Grande. Un poco más al norte, la calle adoquinada Candelaria permite el mismo acceso hacia el oriente de la panamericana. La calle Calixto Muzo es la vía más amplia y arreglada (adoquín) que acerca a la empresa. Las vías de acceso a las viviendas son calles o carreteras adoquinadas, pavimentadas o de concreto en un 59,71%.

4.4.6 Turismo

La víspera del 2 de noviembre, los familiares se reúnen en la casa, aquí rememoran las virtudes y aspectos de la vida del difunto y a la mañana van al cementerio, llevándole flores, uchucuta, guaguas de pan, chicha (bebida sagrada de los incas) y otros alimentos que depositan en torno a la tumba, en los cementerios de Calderón, Llano Grande, La Capilla.

21 de septiembre Fiesta del Colla Raymi Comuna Llano Grande

Iglesia de La virgen del rosario de Llano Grande La primera iglesia fue construida en 1948 por la comunidad a base de mingas cuando La Comuna se encontraba liderada por Calisto Musugña. Al inicio fue simplemente una capilla pequeña de cangahua y tapial llamada Corazón de Jesús, para posteriormente trasladarla a la cancha deportiva ampliada. La segunda iglesia fue un poco más grande y con paredes de adobe. Finalmente, en 1988 se realizó la última intervención y esta vez se utilizó cemento. Las intervenciones siempre estuvieron a cargo de la comunidad de Llano Grande organizada en mingas.

4.4.7 Arqueología

La cultura y los saberes que son herencia de los habitantes de la comuna Llano Grande, ubicada en la provincia Pichincha, cantón Quito, perteneciente al pueblo Kitu Kara reconocido como pueblo en reconstrucción de la nacionalidad kichwa desde el año 2001 por el Consejo de Nacionalidades y Pueblos del Ecuador (CODENPE)

4.4.8 Transporte

La siguiente información existe en el sector del proyecto:

Nombre operadora: LLANO GRANDE No 69.

Ruta: Llano Grande - Santa Prisca (Eco vía).

Vías de circulación: García Moreno, Panamericana Norte flota 22.

4.4.9 ANÁLISIS DEL RIESGO SOCIECONÓMICO

La actividad de transporte genera riesgo de afectación socioeconómico en poblados y ciudades, en el caso de que se presente un accidente en el vehículo, la magnitud del evento puede ser muy variada dependiendo de la gravedad del accidente.

Como se puede ver en los **Mapas de Poblados y Ciudades**, adjuntos en el **Anexo 5**, el sistema vial del Ecuador atraviesa una infinidad poblados, que en su mayoría corresponden a puntos de abastecimiento y comercio de productos e insumos agrícolas, servicios turísticos y otros. Las ciudades más importantes del país cuentan con vías perimetrales que permiten el tránsito de vehículos sin tener que atravesar sectores densamente poblados.

La probabilidad de ocurrencia del evento estaría en función de factores externos que no siempre son estáticos en el tiempo como son: estado de la vía, nubosidad, neblina, tráfico en la vía, tipo automotores que circulan, límite de velocidad definido.

La diferencia del nivel de riesgo entre un poblado u otro, es el nivel de vulnerabilidad que se presente ante un evento, y esto según D'Ercole y Trujillo 2003, tiene que ver con la capacidad de cada poblado de anticiparse a un fenómeno destructor, de resistirlo y de recuperarse después de su ocurrencia y que se puede contar con un índice global de vulnerabilidad basado en cinco parámetros: agua/saneamiento, salud, educación, pobreza, población económicamente activa de cada población.

Después de analizar detalladamente estos factores D'Ercole, concluyó que existen dos zonas en el país donde están presentes las condiciones menos favorables, lo cual los haría más

vulnerables. Se trata de la región noroccidental, específicamente la provincia de Esmeraldas donde la población es mayoritariamente afrodescendiente y en la Sierra central de algunos cantones de Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar, Cañar, cuatro provincias que concentran la mayor cantidad de población indígena. En el sur del país también se destacan, aunque de modo más disperso, varios cantones en las provincias de Loja, Azuay y Zamora Chinchipe.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las actividades incluidas en el alcance del proyecto, tienen que ver con la recepción, clasificación y almacenamiento temporal de los desechos receptados en G&M Tratamiento Integral de Desechos. Los desechos receptados se entregan a la Planta Industrial de la empresa, la misma que se encuentra fuera del alcance de este estudio.

5.1 RUTAS

Tabla 13 Rutas del Proyecto

No. Ruta	Provincia	Origen	Destino	NOMBRE DE LA VÍA	Distancia (km)	Sitios Intermedios
1	Carchi	Tulcán	DMQ- Calderón Llano Grande	E10, E35, 282, 28B	228	Juncal, El Cajas, La Y de la Flor (Tabacundo)
2	Imbabura	Ibarra	DMQ- Calderón Llano Grande	E35, 283, 28B	103	Santa Rosa de Cusubamba, La Y de Guayllabamba
3	Imbabura	Ibarra	DMQ- Calderón Llano Grande	E35, 282, 28B	102	El Cajas, La Y de la Flor (Tabacundo),
4	Esmeraldas	San Lorenzo	DMQ- Calderón Llano Grande	E10, E35, 283, 28B	312	Ibarra, Otavalo
5	Esmeraldas	Esmeraldas	DMQ- Calderón Llano Grande	E20, 28, Av.SB		Y los Bancos- Santo Domingo
6	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo de los Tsáchilas	DMQ- Calderón Llano Grande	E20, E35, 28A, Av.SB	185	Aloag, Colector Quito- Tambillo
7	Los Ríos	Quevedo	DMQ- Calderón Llano Grande	E30, E35, 28C, Av.SB	262	La Maná, Zumbahua, Latacunga, Aloag, Pifo.
8		Babahoyo	DMQ- Calderón Llano Grande	491, E35, 28A, Av.SB	361	Ambato, Colector Quito - Tambillo (Pasa por Guaranda)
9	Manabí	Portoviejo	DMQ- Calderón Llano Grande	384, 38, E20, E35, 28A, Av.SB	392	Chone, Santo Domingo, Aloag. Colector Quito - Tambillo
10		Manta	DMQ- Calderón Llano Grande	38, E20, E35, 28A, Av.SB	410	Santo Domingo, Aloag, Colector Quito - Tambillo
11	Guayas	Guayaquil	DMQ- Calderón Llano Grande	E25, E20, E35, 28C, Av.SB	432	Santo Domingo, Aloag, Pifo,
12	Santa Elena	Salinas	DMQ- Calderón Llano Grande	E40, E25, 491, 492 E35, 28A, Av.SB	579	Guayaquil, Babahoyo, Guaranda, Riobamba, Colector Quito - Tambillo
13	El Oro	Machala	DMQ- Calderón Llano Grande	E25, E40, 487, E35, 28A, Av.SB	529	Virgen de Fátima, El Triunfo, Colta, Colector Quito - Tambillo
14	Loja	Loja	DMQ- Calderón Llano Grande	E35, 28A, Av.SB	716	Colector Quito - Tambillo
15	Azuay	Cuenca	DMQ- Calderón Llano Grande	E35, 28A, Av.SB	480	Colector Quito - Tambillo

No. Ruta	Provincia	Origen	Destino	NOMBRE DE LA VÍA	Distancia (km)	Sitios Intermedios
16	Pastaza	El Puyo	DMQ- Calderón Llano Grande	E30, E35, 28A, Av.SB	262	Ambato, Colector Quito - Tambillo
17	Napo	Tena	DMQ- Calderón Llano Grande	E45, E20, 28C, Av.SB	201	Baeza, Pifo
18	Orellana	Francisco de Orellana	DMQ- Calderón Llano Grande	E20, E45, E20, 28C, Av.SB	306	Y de Narupa, Baeza, Pifo
19	Sucumbios	Nueva Loja	DMQ- Calderón Llano Grande	E45, E20, 28C, Av. SB	281	Baeza, Pifo
20	Morona Santiago	Macas	DMQ- Calderón Llano Grande	46, E35, 28A, Av. SB	378	Riobamba, Colector Quito - Tambillo
21	Zamora Chinchipe	Zamora	DMQ- Calderón Llano Grande	E45, E20, 28C, Av.SB	724	Baeza, Pifo

Tabla 14 Rutas Complementarias

	Inicio	Fin	Ruta Para Llegar a G&M Tratamiento	Nombre De La Via	Distancia Km	Sitios Intermedios
22	Loja	Zamora	Ruta 21	E45	60.5	----
23	Macará	Loja	Ruta 14	E35	180	Catacocha
24	Macará	Loja	Ruta 14	69	188	Cariamanga
25	Huaquillas	Machala	Ruta 10	E25, E50	74.1	Huaquillas
26	Machala	Loja	Ruta 21	E25, E50, E35	237	Santa Rosa, Velacruz
27	Zapotillo	Machala	Ruta 13	E25, 583	193	Colector el Cambio
28	Machala	Cuenca	Ruta 15	59, E80, E35	168	
29	Gualaquiza	Cuenca	Ruta 15	E45, 594, E35	151	
30	Portoviejo	Quevedo	Ruta 7	E30	148	
31	Puente Internacional	Loja	Ruta 21	682	190	Zumba, Palanda, Valladolid, Yangana, Malacatos, Vilcabamba

5.2 INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE

FLOTA DE CAMIONES

Tabla 15 FLOTA DE CAMIONES

No.	PLACA	AÑO	TIPO DE VEHÍCULO	MARCA	CAPACIDAD (toneladas)
1	PAB-1169	2019	Camión	Hino	≤3.5 Liviano
2	PAC-9390	2018	Furgón-C	Chevrolet	>3.5 Pesado
3	GSY-3719	2019	Plataforma	International	>3.5 Pesado
4	GPL-0830	2020	Tracto Camión	Frefghtimer	>3.5 Pesado
5	HCC-0551	2018	Volqueta	Hino	>3.5 Pesado

CENTRO DE ACOPIO

G&M Tratamiento Integral de Desechos, cuenta con un Centro de Acopio ubicado, en el Distrito Metropolitano de Quito, Parroquia Calderón, Sector San Vicente. Ver Mapa No. 1 Anexo 4 Cartografía.

En el establecimiento se cuenta principalmente con un área para realizar las actividades de recepción, clasificación y almacenamiento temporal de los desechos receptados por G&M Tratamiento Integral de Desechos. El área de almacenamiento tiene cimientos de estructura metálica, paredes de mampostería y techo metálico.

Adicionalmente se cuenta con la siguiente infraestructura: patio de maniobras y de estacionamiento de los vehículos; oficinas administrativas.

5.3 LISTA DE CHOFERES

Tabla 16 LISTA DE CHOFERES

No.	NOMBRE	CEDULA	CÓDIGO DE CERTIFICADO
1	Analuisa Toapanta Victor Hugo	0502668502	1465-30-05-2019-SCA-MAE
2	Apolo Valarezo Wilington Norman	2100666276	3554-15-11-2019-SCA-MAE
3	Asanza Rivera Víctor Patricio	2100051735	3512-14-11-2019-SCA-MAE
4	Barcnas Bastidas Holmer Adolfo	2100281456	1469-30-05-2019-SCA-MAE
5	Barcnas Bastidas Miguel Rafael	1715179154	1470-30-05-2019-SCA-MAE
6	Barreto Paredes Mesías Pedro	1801428085	1899-18-07-2019-SCA-MAE
7	Vega Velásquez Jorge Enrique	1715773626	0228-09-04-2020-SCA-MAE

5.4 LISTADO DE MATERIALES PELIGROSOS A TRANSPORTAR

Ver “Listado de Desechos a Transportar”, **Anexo 1**.

5.5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES DEL TRANSPORTE

Una vez coordinado el retiro del desecho en las instalaciones con el cliente, antes de abandonar las instalaciones, se cumplen con las siguientes actividades:

REVISIÓN DEL VEHICULO

El transportista realiza una verificación del estado del vehículo y del equipamiento que lleva para cumplir con el trabajo, tanto vehicular como personal. Entre otros datos la hoja especifica lo siguiente:

- Verificación de las condiciones del vehículo: Exterior, interior, luces, frenos, equipo de seguridad, etc.
- Equipo de protección personal.
- Documentos requeridos para el transporte

CARGA DE MATERIAL PELIGROSO

Una vez el personal de la empresa se encuentre en las instalaciones del cliente, se deberá realizar la verificación del estado de los materiales, considerando lo siguiente:

- Identificar el tipo de material peligrosos a manejar
- Verificar el estado de empaques y condiciones de almacenamiento de la carga
- El personal a cargo deberá cumplir con el registro de datos requeridos en el “Manifiesto Único de Entrega de Desechos”:
 - Fecha
 - Datos del generador: Nombre de la empresa generadora, RUC, No. de Registro como Generador de Desechos, No. de Licencia Ambiental, nombre de la instalación generadora, Domicilio, Provincia, Cantón, Parroquia, Teléfono, No. ONU.
 - Información del desecho receptado: Descripción (Nombre del desecho de acuerdo al listado Nacional e indicar CRTB), código del desecho, Contenedor (tipo y capacidad), Cantidad del Desecho, Unidad Volumen Peso.

- Instrucciones Especiales e Información adicional para el manejo seguro (indicar incompatibilidad)
- Certificado del Generador: Nombre, cargo y firma del responsable, teléfono y fecha
- Datos del Transportista: Nombre la empresa transportista, domicilio, teléfono, No. Licencia Ambiental
- Recibí los desechos en el Manifiesto para su transporte: Nombre, Firma, Cargo, Fecha de embarque.
- Ruta de la empresa generadora: Provincias, cantones y parroquias intermedias, carreteras o caminos utilizados
- Tipo de vehículo, Número de placa
- Datos del Destinatario: Nombre de la empresa destinataria, No. Licencia Ambiental, Domicilio, Teléfono.
- Certificado de recepción de los desechos en el manifiesto: nombre, cargo, firma, fecha.
- Cumplir con los requerimientos de calidad y seguridad especificadas en el procedimiento de Carga y Descarga. Ver **Anexo 2** Procedimiento de Carga y Descarga.

TRANSPORTE DE MATERIALES

La empresa contará con personal capacitado para el transporte de materiales peligrosos y se cumplirá con demás requerimientos especificados en la normativa ambiental como licencias tipo E, equipo ante para contingencias, equipo para comunicación.

Los vehículos contarán con la señalización requerida para el transporte de materiales peligrosos, equipo de prevención y actuación ante emergencias, equipamiento de seguridad para las actividades de carga y descarga de materiales.

El horario de transporte de materiales peligrosos será de preferencia entre las 6:00 a 18:00.

DESCARGA DE MATERIALES EN EL CENTRO DE ACOPIO

Se cumplirá con el procedimiento y protocolos de seguridad establecido para la descarga de materiales, entre las cuales incluirá: Inspección del vehículo; Verificación de que el material transportado conforme a la documentación de transporte.

MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

Los vehículos deberán cumplir con el mantenimiento express definido con periodicidad definida por el kilometraje de recorrido, como: cambio de aceite, filtros, etc. En forma anual los vehículos serán sometidos a un mantenimiento y revisión general.

TRANSPORTACIÓN EN VÍAS

Se cumplirán las siguientes medidas preventivas y de seguridad, para los transportistas y personal de cabina.

- El vehículo deberá circular por debajo del límite de velocidad permitido, es decir a 80 km/h en tramos rectos y se deberá cumplir con el límite de velocidad especificado para cada tramo de la ruta (curvas, puentes, etc.)
- Los viajes deberán realizarse entre las 5:00 de la mañana hasta las 20:00 a más tardar
- El tiempo de manejo de un conductor, no deberá superar un tiempo 12 horas al día.
- Se deberá hacer paradas para descanso y alimentación de entre 30 minutos a una hora
- Para el caso de recolección de desechos en sitios ubicados a más de 6 horas camino del centro de acopio, el conductor y su acompañante deberán parar en un sitio en donde puedan pasar la noche y reanudar el transporte a la mañana.
- Los lugares de descanso en la noche deberán ser sitios (hoteles u hosterías) alejados de zonas densamente pobladas, y en donde se permitan contar con parqueadero seguro para el vehículo.
- En la planificación de prestación del servicio, se deberá definir un itinerario del viaje y la identificación del sitio de descanso, el mismo que deberá ubicado en un sitio que cumpla con las condiciones indicadas en el punto anterior y que su ubicación permita cumplir con el itinerario.

El conductor deberá:

- Aplicar las regulaciones de tránsito vigentes en el país
- El conductor deberá usar el cinturón de seguridad
- No deberá llevar pasajeros particulares por ningún concepto
- Deberá comunicar cualquier desperfecto en el vehículo, previo al inicio al traslado o cuando se presente durante el trayecto
- No podrá conducir bajo los efectos de drogas o bebidas alcohólicas
- No abandonará el vehículo encendido el motor
- No circulará por centros poblados, de preferencia lo hará por by-pass o por perimetrales
- No estacionará en sitios no permitidos
- En caso que tenga que realizar alguna gestión, se cerciorará que el vehículo quede con las respectivas seguridades y en un lugar destinado para estacionamiento.

6. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

El análisis de alternativas, aplicable al proyecto, se basa en los siguientes criterios:

Considerando la demanda del servicio de transporte de materiales peligrosos, que cumpla con la normativa vigente y que se efectúe en condiciones técnicas que garanticen el control y reducción de impactos y riesgos ambientales. A nivel industrial, comercial y productivo se generan desechos peligrosos que requieren ser dispuestos en forma segura, por lo cual es imprescindible transportar estos desechos a plantas industriales que se encarguen del tratamiento y/o disposición final.

Desde la perspectiva del medio biofísico, socioeconómico, cultural y arqueológico existente en varios sitios del proyecto, se enfatiza que el mismo se va a desarrollar dentro de varios ambientes presentes a lo largo de las rutas a recorrer, donde sin duda existirá la presencia de variados ecosistemas tanto terrestres como acuáticos, con toda su biota asociada, y en ambientes intervenidos por las actividades antrópicas propias de grupos sociales organizados; no así el centro de operaciones de acopio, pues el estudio se desarrollará en un ambiente bastante alterado.

Con los antecedentes anteriormente expuestos se analizan las siguientes alternativas:

1. No implantación del proyecto: implicaría la reducción de la oferta del servicio de transporte de desechos peligrosos, lo cual por ley de oferta y demanda aumentaría los costos de disposición final de los desechos, este aspecto a su vez implicaría a más del impacto económico, inconvenientes en la cadena de manejo de los desechos peligrosos, aumentando los riesgos en el almacenamiento y disposición final.
2. Implantación del proyecto: El proyecto tanto el centro de acopio como el sistema vial de transportación, se desarrolla en áreas intervenidas en donde a más del impacto y riesgo ambiental generado por la actividad del proyecto, existe la contribución de múltiples actividades externas al proyecto. El proyecto genera impactos y riesgos que pueden ser manejados siguiendo los requisitos especificados en el marco legal aplicable, para precautelar los ecosistemas.

En consecuencia, por las razones anotadas, la única alternativa recomendable es la ejecución del proyecto de Transporte de Materiales Peligrosos propuesto, para lo cual deberá implantar y cumplir con un Plan de Manejo Ambiental, que incluya: medidas de prevención, control y reducción de los impactos y riesgos identificados, además de las recomendaciones del Procesos de Participación Social.

7. DETERMINACIÓN DE AREAS DE INFLUENCIA

Como parte de la metodología para determinar el área de influencia, se analizan los siguientes criterios:

Aspecto geográfico: El proyecto tiene que ver con la recolección y transporte de desechos peligrosos a nivel nacional hacia su Centro de Acopio ubicada en el Distrito Metropolitano, parroquia Calderón, sector San Vicente.

Aspectos socioambientales: En base a los resultados de evaluación de impactos y riesgos, se determina como el más significativo al riesgo de afectación a los componentes físico, biótico y social presentes a lo largo de las vías, en caso de presentarse una contingencia.

Aspectos ecológicos. - Está determinado por el límite donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato y más allá donde potenciales impactos pueden generar las características fisicoquímicas de los productos que se transportan, a causa de una contingencia.

7.1 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área espacial de los efectos sobre el entorno socioambiental, a causa de las características fisicoquímicas de los materiales peligrosos, en el caso de ocurrir una contingencia, incluye necesariamente los ecosistemas terrestres, acuáticos, y toda su vegetación y fauna asociada, que se ubiquen dentro del área de influencia de las rutas trazadas.

De acuerdo a lo indicado en el artículo 4 del reglamento Aplicativo de la Ley de Caminos, establece que de manera general, se permite construir cerramientos a partir de los 25 metros contados desde el centro de la vía, y edificar viviendas al margen de los 30 metros desde el eje de la carretera hacia cada uno de los lados.

Para las rutas se ha considerado un espacio de 70 m a cada lado, medido desde el eje longitudinal de las rutas descritas anteriormente, se toma en cuenta los 30 metros mencionados en el artículo 4 de la Ley de caminos y adicionalmente existe un espacio de 40 m que se denominará Zona de Seguridad, en el caso de existir volcamiento del vehículo que es el peor escenario presente en el análisis de Riesgos.

En lo que corresponde Centro de Acopio, debido a que al alcance del proyecto especifica únicamente la recepción y el almacenamiento de los desechos, se ha considerado un radio de 80 m a la redonda, desde el centro del predio.

7.2 AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AIID)

El Área de Influencia Directa (AID), está definida como el ámbito espacial en donde se manifiestan, de forma indirecta los impactos y riesgos socioambientales, por lo cual se define como el área comprendida a 120 m a la redonda del centro del predio del Centro de Acopio.

El AIID en vías, se define una distancia 100 m medidos desde el centro a cada lado de la vía.

Ver Mapa No. 7 Mapa Área de Influencia. **Anexo 4** Cartografía.

7.3 AREAS SENSIBLES

7.3.1 Criterios Para Determinar La Sensibilidad

Para la determinación de áreas sensibles, se utilizan los siguientes criterios cualitativos, para determinar las áreas ambientalmente sensibles de los diferentes componentes analizados en el estudio son:

Sensibilidad Alta. - significa que el componente observado virtualmente se encuentra en estado natural, sin influencia antrópica, y que, dada sus condiciones físicas, químicas, biológicas, antrópicas, etc., no podría absorber o tolerar la introducción de factores de perturbación externos sin verse afectado severamente.

Sensibilidad Media. - significa que el componente en observación presenta ciertas condiciones físicas, químicas, biológicas, antrópicas, etc., bajo las cuales, puede absorber o tolerar la introducción de factores de perturbación externos sin que se produzca una afectación severa.

Sensibilidad Baja. - significa que el componente en estudio presenta condiciones físicas, químicas, biológicas, antrópicas, etc., adecuadas que le permitirían absorber o tolerar la introducción de factores de perturbación sin sufrir más alteración de sus hábitats actuales.

Desde este punto de vista, el área de influencia de las rutas muestra una sensibilidad **media** en todos sus parámetros, debido a que los ecosistemas, fueron impactados inicialmente por la construcción de la vía y en lo posterior por el tránsito permanente y mantenimiento de la misma.

La sensibilidad del sitio de ubicación del Centro de Acopio, es de calidad **baja**, debido a que más de haberse implantado en un área intervenida, las operaciones ejecutadas en el mismo son de impacto y riesgo son poco significativo.

8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS

8.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos y riesgos ambientales se realizó utilizando una matriz de causa-efecto, donde se interrelacionan las actividades que lleva a cabo en cada fase del proyecto, ubicadas en las filas vs., los factores ambientales o elementos del entorno potencialmente afectados en las columnas.

Se analiza cada uno de los procesos que intervienen en las fases de construcción, operación, cierre y abandono del proyecto y su afectación a los elementos del medio físico y antrópico. A continuación, se presenta la matriz simplificada de Identificación de Impactos.

Tabla 17 MATRIZ SIMPLIFICADA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

MEDIO COMPONENTE	FISICO									BI O TIC IO				SOCIAL						
	AI RE			AGUA			SUELO							SER	HUMA	NO				
IMPACTO O RIESGO	Contaminación al aire por generación de emisiones gaseosas de los vehículos	Contaminación al aire por generación de emisiones polvo	Contaminación al aire por emisiones de ruido	Riesgo De Contaminación al aire por incendios	Generación de descargas líquidas domésticas	Generación de Descargas líquidas no domésticas	Riesgo de contaminación al agua por posibles derrames	Afectación al suelo por generación no peligrosos	Afectación al suelo por Generación de desechos peligrosos	Riesgo de contaminación al suelo por posibles derrames	Afectación A la flora	Afectación a la flora	Riesgo de Afectación a la flora	Riesgo de Afectación a la fauna	Riesgo de Afectación a la salud y seguridad del personal involucrado en el manejo materiales peligrosos	Riesgo de la salud e integridad de las personas por choque, incendio o volcamiento	Riesgo de Daño físico, o pérdida total del vehículo por choque, deslaves o volcamientos.	Riesgo de Afectación a bienes de la comunidad por volcamiento o incendio del vehículo	Mejora de la economía por generación de empleo	
ACTIVIDAD																				
Carga de material peligrosos			X	X			X			X			X	X	X					X
Transporte de material	X		X	X			X			X			X	X	X	X	X	X		X
Descarga de Material			X	X			X			X			X	X	X					X
Mantenimiento de Vehículos			X	X			X	X	X	X			X	X	X					X

8.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La valoración a los impactos ambientales para las distintas fases de proyecto, se realiza en base a criterios y atributos definidos en función del conocimiento de las características del proyecto y de las condiciones ambientales del medio, analizadas durante las visitas de inspección.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios numéricos utilizados para caracterizar cada uno de los impactos son los siguientes, categorizados según la tipología del impacto:

Naturaleza (N): Define si el impacto es beneficioso (+) o perjudicial (-).

Tabla 18 Criterios de calificación para la naturaleza de los impactos

Naturaleza	
Calificación	Criterio
-1	Perjudicial
+1	Beneficioso

Magnitud (M) del impacto, se definirá en función de lo siguientes criterios establecidos por V. Conesa Fernández

Tabla 19 Criterios de Valoración de la Magnitud

Intensidad (In)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)
Baja: 1 Media: 3 Alta: 5	Puntual: 1 Parcial: 3 Extenso: 5	Largo Plazo: 1 Mediano Plazo: 3 Inmediato: 5
Periodicidad (Pe)	Recuperabilidad (Re)	Efecto (Ef)
Irregular / discontinuo: 1 Periódico: 3 Continuo: 5	Inmediata: 1 Mediano Plazo: 3 Largo Plazo: 5	Directo 5 Indirecto 3

La magnitud se definirá mediante la siguiente expresión:

$$M = \frac{N (2 IN + 2 EX + MO + PE + RE + EF)}{8}$$

Importancia del impacto (I): Este parámetro se determina según el nivel de importancia del impacto.

Tabla 20 Criterios de calificación para la Importancia

Impacto Ambiental	
Calificación	Criterio
1	Poca Importancia
3	Importancia media
5	Mucha Importancia

PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTAL

Finalmente, la priorización de los impactos significativos se determina mediante los siguientes criterios.

Significancia: se establece a través del producto de la magnitud y la importancia el impacto ambiental.

$$\text{Priorización del impacto} = I * M$$

Tabla 21 Criterios para la priorización de los impactos

Priorización de los impactos ambientales	
Nivel	Calificación
No Significativo	$\pm 0 \geq \text{Impacto} \geq \pm 5$
Poco Significativo	$\pm 5 > \text{Impacto} \geq \pm 10$
Medianamente Significativo	$\pm 10 > \text{Impacto} \geq \pm 15$
Significativo	$\pm 15 > \text{Impacto} \geq \pm 20$
Altamente Significativo	$\pm 25 > \text{Impacto} \geq \pm 25$

Tabla 22 Matriz de Valoración de Impactos Ambientales

COMPONENTE	RECURSO	IMPACTO Y ASPECTO AMBIENTAL	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	EFECTO	MAGNITUD	IMPACTO	PRIORIZACION	SIGNIFICANCIA
FASE DE CONSTRUCCIÓN													
FÍSICO	AIRE	Contaminación al aire por generación de emisiones gaseosas de los vehículos	-1	3	3	5	5	3	5	-4,25	3	-18,75	Significado
		Contaminación al aire por emisiones de ruido	-1	3	1	1	3	3	3	-2,25	1	-2,25	No significativo
FÍSICO	SUELO	Afectación al suelo por generación no peligrosos	-1	1	1	1	3	3	3	-1,75	1	-1,75	No significativo
		Afectación al suelo por Generación de desechos peligrosos	-1	3	1	3	3	3	3	-2,5	3	-7,5	Poco significativo
SOCIAL	SER HUMANO	Mejora de la economía por generación de empleo	1	1	1	5	5	1	5	2,5	5	12,5	Poco significativo

8.3 VALORACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

En base al análisis de los procesos principales y de apoyo, se identifican los riesgos ambientales existentes en las actividades del proyecto, para la evaluación del riesgo ambiental se utilizan los siguientes criterios establecidos por Conesa Fernández:

Tabla 23 Criterios de Valoración de la Magnitud

Probabilidad de Ocurrencia (Pr)	Extensión (Ex)	Recuperabilidad (Re)	Efecto (Ef)
Baja: 1	Puntual: 1	Inmediato: 1	Directo 5
Media: 3	Parcial: 3	Mediano plazo: 3	Indirecto 3
Alta: 5	Extenso: 5	Largo Plazo: 5	

La magnitud de los impactos ambientales se determinó calculando el promedio de: probabilidad Pb y percepción del público (Pp).

$$M = \frac{N (2 PR + EX + RE + EF)}{5}$$

Importancia del riesgo (I): Este parámetro se determina según el nivel de afectación de los impactos que pudieran provocarse por un mal manejo del riesgo ambiental.

Tabla 24 Criterios de calificación para la Importancia

Impacto Ambiental	
Calificación	Criterio
1	Poca Importancia
3	Importancia Media
5	Mucha Importancia

PRIORIZACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL

Finalmente, la priorización de los riesgos significativos se determina mediante del producto de la magnitud y la importancia del riesgo ambiental. En función del valor riesgos ambientales

$$\text{Priorización de riesgo} = -1 * I * M$$

Tabla 25 Criterios para la priorización del riesgo ambiental

Priorización de los riesgos ambientales	
Nivel	Calificación
No Significativo	$-0 \geq \text{Riesgo} \geq -5$
Poco Significativo	$-5 > \text{Riesgo} \geq -10$
Medianamente Significativo	$-10 > \text{Riesgo} \geq -15$
Significativo	$-15 > \text{Riesgo} \geq -20$
Altamente Significativo	$-25 > \text{Riesgo} \geq -25$

Tabla 26 MATRIZ DE VALORACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

COMPONENTE	RECURSO	IMPACTO Y ASPECTO AMBIENTAL	PROBABILIDAD	EXTENSION	RECUPERABILIDAD	EFECTO	MAGNITUD	IMPACTO	PRIORIZACION	SIGNIFICANCIA
FISICO	AIRE	Riesgo De Contaminación al aire por incendios	1	1	3	5	2,2	3	6,6	Poco Significativo
	AGUA	Riesgo de contaminación al agua por posibles derrames	3	1	5	5	3,4	3	10,2	Medianamente Significativo
	SUELO	Riesgo de contaminación al suelo por posibles derrames	3	1	5	5	3,4	3	10,2	Medianamente Significativo
BIOTICO	FLORA	Riesgo de Afectación a la flora	3	1	5	3	3	3	9	Poco Significativo
	FAUNA	Riesgo de Afectación a la fauna	3	1	5	3	3	3	9	Poco Significativo
SOCIAL	SER HUMANO	Riesgo de Afectación a la salud y seguridad del personal involucrado en el manejo materiales peligrosos	3	1	3	3	2,6	3	7,8	Poco Significativo
		Riesgo de a la salud e integridad de las personas por choque, incendio o volcamiento	1	1	5	5	2,6	5	13	Medianamente Significativo
		Riesgo de Daño físico, o pérdida total del vehículo por choque, deslaves o volcamientos.	1	1	3	3	1,8	3	5,4	Poco Significativo
		Riesgo de Afectación a bienes de la comunidad por volcamiento o incendio del vehículo	1	1	3	5	2,2	5	11	Medianamente Significativo

8.4 RIESGOS NATURALES EN RUTAS

No. Análisis	No. RUTA	PROVINCIA	TRAMO	RIESGO SISMICO	RIESGO VOLCÁNICO	RIESGO DE MOVIMIENTO DE MASAS	RIESGO DE INUNDACIÓN	RIESGO HÍDRICO	RIESGO DE AFECTACIÓN AL COMPONENTE BIÓTICO	RIESGO SOCIOECONÓMICO
1	1	CARCHI	Tulcán - El Juncal	MUY ALTO	MEDIANO BAJA vulnerabilidad	MEDIANA,	Existen pocos sectores que son susceptibles a sufrir inundaciones, pero la mayoría de ellos se encuentran lejos de los tramos de circulación. BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
2	2	IMBABURA	Ibarra, Santa Rosa de Cusubamba, La Y de Guayllabamba	MUY ALTO	MEDIANDO Baja Vulnerabilidad	susceptibilidad de ocurrencia de MEDIANA, MODERADA, BAJA O NULA, con excepción del tramo en mención que pasa por la parroquia San Miguel de Ibarra, este sector tiene una susceptibilidad de ocurrencia de movimiento de masas ALTO.	En la provincia de Imbabura es BAJO, con excepción de un sector que se encuentra cercano a la ruta en la ciudad de Otavalo.	MEDIO	MEDIO	MEDIO

No. Análisis	No. RUTA	PROVINCIA	TRAMO	RIESGO SISMICO	RIESGO VOLCÁNICO	RIESGO DE MOVIMIENTO DE MASAS	RIESGO DE INUNDACIÓN	RIESGO HÍDRICO	RIESGO DE AFECTACIÓN AL COMPONENTE BIÓTICO	RIESGO SOCIOECONÓMICO
3	2	Pichincha	La Y de Guayallabamba – Peaje Oyacoto	MUY ALTO	ALTO Baja Vulnerabilidad	ALTO INTENSIDAD DE MOVIMIENTOS DE MASA	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
4	3	Imbabura	El Cajas, La Y de la Flor (Tabacundo)	MUY ALTO	MEDIO	MEDIO y ALTO.	BAJA	MEDIO	MEDIO	MEDIO
5	4	Esmeralda Imbabura	San Lorenzo – Y de San Lorenzo Límite Provincial	MUY ALTO	BAJO AL OESTE MEDIO AL ESTE	MEDIANA	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO
6	4	Imbabura	Límite Provincial – Cajas	Intensidad sísmica es ALTO Intensidad aumenta de ALTO a Muy Alta en el tramo Entrada Vía Carolina/Salinas - Ibarra - Otavalo – Cajas.	MEDIO	Susceptibilidad moderada	BAJA	MEDIO	MEDIO	MEDIO
7	5	Esmeraldas	Esmeraldas – Y de los Bancos	ALTO	BAJO	Susceptibilidad baja	Susceptibilidad moderada	ALTO	ALTO	ALTO
8	5	Esmeraldas	Y de los Bancos – Calacalí	ALTO	ALTO	Susceptibilidad muy ALTO	Susceptibilidad moderada	MEDIO	MUY ALTO	MEDIO
9	6	Santo Domingo Tsachilas	Alluriquín – Peaje Aloag	MUY ALTO	MEDIO AL OESTE MUY ALTO AL ESTE	MUY ALTO	Susceptibilidad Moderada	ALTO	ALTO	MEDIO

No. Análisis	No. RUTA	PROVINCIA	TRAMO	RIESGO SISMICO	RIESGO VOLCÁNICO	RIESGO DE MOVIMIENTO DE MASAS	RIESGO DE INUNDACIÓN	RIESGO HÍDRICO	RIESGO DE AFECTACIÓN AL COMPONENTE BIÓTICO	RIESGO SOCIOECONÓMICO
10	6	Pichincha	Aloag – Centro de Acopio	MUY ALTO	MUY ALTO	MEDIO	Susceptibilidad baja	MEDIO	MEDIO	MEDIO
11	7	Los Ríos	Quevedo – La Maná	ALTO	MEDIO	BAJA	Susceptibilidad ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
12			La Maná – Zumbahua	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO	Susceptibilidad moderada	MEDIO	ALTO	ALTO
13	8	Los Ríos	Babahoyo – Montalvo	ALTO	BAJO	BAJO	Susceptibilidad muy ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
14			Montalvo – Guaranda	ALTO	BAJO AL OESTE ALTO AL ESTE	MUY ALTO	Susceptibilidad moderada	MEDIO	ALTO	MEDIO
15			Guaranda – Ambato	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	Susceptibilidad moderada	MEDIO	MEDIO	ALTO
16	9	Manabí	Portoviejo - Chone	MUY ALTO	BAJO	BAJA	Susceptibilidad muy ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
17			Chone – Santo Domingo	ALTO	BAJO	ALTA	Susceptibilidad muy ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
18	10		Manta- Chone	MUY ALTO	BAJO	BAJA	Susceptibilidad muy ALTO	MUY ALTO	MEDIO	MEDIO
19	11	Guayas	Guayaquil – Santo Domingo	ALTO	BAJO	BAJA	Susceptibilidad MUY ALTO	MUY ALTO	MEDIO	MEDIO
20	12	Santa Elena	Santa Elena – Guayaquil	MUY ALTO	BAJO	BAJA	Susceptibilidad moderada	MUY ALTO	MEDIO	MEDIO
21	13	El Oro	Machala – El Triunfo	ALTO	BAJO	BAJA	Susceptibilidad alta	MUY ALTO	MEDIO	MEDIO
22			El Triunfo – Colta	ALTO	BAJO AL OESTE MEDIO AL ESTE	ALTO	Susceptibilidad moderada	ALTO AL OESTE MEDIO AL ESTE	MEDIO	ALTO
23			Colta – Riobamba	MUY ALTO	ALTO	MEDIANA	Susceptibilidad baja	BAJO	MEDIO	ALTO

No. Análisis	No. RUTA	PROVINCIA	TRAMO	RIESGO SISMICO	RIESGO VOLCÁNICO	RIESGO DE MOVIMIENTO DE MASAS	RIESGO DE INUNDACIÓN	RIESGO HÍDRICO	RIESGO DE AFECTACIÓN AL COMPONENTE BIÓTICO	RIESGO SOCIOECONÓMICO
24	14	Loja	Loja – Colector Quito Tambillo	MEDIANA (SUR) MUY ALTO (NORTE)	BAJO AL SUR ALTO AL NORTE	MEDIANA	Susceptibilidad baja	MEDIO	MEDIO	MEDIO
25	15	Azuay	Cuenca – Colector Quito Tambillo	BAJO (SUR) MUY ALTO (NORTE)	BAJO AL SUR ALTO AL NORTE	MEDIANA	Susceptibilidad baja	MEDIO	ALTO	MEDIO
26	16	Pastaza	El Puyo – Baños	MEDIANA	ALTO	MUY ALTA	Susceptibilidad alta	ALTO	ALTO	MEDIO
27			Baños – Ambato	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTA	Susceptibilidad baja	MEDIO	MEDIO	MEDIO
28	17	Napo	Tena – Baeza	MUY ALTO	BAJO AL ESTE MUY ALTO AL OESTE	MEDIO	Susceptibilidad moderada	ALTO	ALTO	MEDIO
29			Baeza – Pifo	MUY ALTO	ALTO	ALTA	Susceptibilidad moderada	MEDIO	ALTO	MEDIO
30	18	Orellana	El Coca – Baeza	MEDIANA	BAJO	MEDIO	Susceptibilidad moderada	ALTO	ALTO	MEDIO
31	19	Sucumbios	Nueva Loja – Baeza	MEDIANA	BAJO	MEDIO	Susceptibilidad moderada	ALTO	ALTO	MEDIO
32	20	Morona Santiago	Macas – Guamote	BAJA AL ESTE MUY ALTO AL OESTE	ALTO	MUY ALTO	Susceptibilidad moderada	ALTO	ALTO	ALTO
33			Guamote – Riobamba	MUY ALTO	MUY ALTO	MEDIO	Susceptibilidad baja	MEDIO	MEDIO	ALTO
34	21	Zamora Chinchipe	Zamora – Tena	BAJA	BAJO	BAJO	Susceptibilidad moderada	ALTO	ALTO	MEDIO
35	22	Loja - Zamora Chinchipe	Loja - Zamora	BAJO	BAJO	MUY ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO
36	23	Loja	Macará - Loja	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
37	24	Loja	Macará - Loja	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO

No. Análisis	No. RUTA	PROVINCIA	TRAMO	RIESGO SISMICO	RIESGO VOLCÁNICO	RIESGO DE MOVIMIENTO DE MASAS	RIESGO DE INUNDACIÓN	RIESGO HÍDRICO	RIESGO DE AFECTACIÓN AL COMPONENTE BIÓTICO	RIESGO SOCIOECONÓMICO
38	25	El Oro	Huaquillas Machala	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
39	26	El Oro – Loja	Machala – Loja	MEDIO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO
40	27	El Oro – Loja	Zapotillo – Machala	MEDIO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
41	28	Azuay – Loja	Machala – Cuenca	MEDIO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
42	29	Morona Santiago – Azuay	Gualaquiza – Cuenca	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO
43	30	Manabí – Los Rios	Portoviejo – Quevedo	ALTO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
44	31	Loja – Zamora Chi,	Puente Internacional La Balsa - Loja	MEDIO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO

Después de la evaluación cualitativa de los parámetros realizados anteriormente, se identificaron varias rutas que en forma global presentan un riesgo alto y deberían considerarse al momento de la planificación de rutas.

Tabla 27 Rutas de alto nivel de Riesgo

No de Ruta*	PROVINCIAS	TRAMOS DE RUTA
5	Esmeraldas	Esmeraldas – Y de los Bancos
5	Esmeraldas	Y de los Bancos – Calacalí
6	Santo Domingo Tsachilas	Alluriquín – Peaje Aloag
7	Cotopaxi	La Maná – Zumbahua
16	Pastaza	El Puyo – Baños
17	Napo	Tena – Baeza
17	Napo	Baeza – Pifo
22	Loja - Zamora Chinchipe	Loja - Zamora
26	El Oro – Loja	Machala – Loja
28	Azuay – Loja	Machala – Cuenca
29	Morona Santiago – Azuay	Gualaquiza – Cuenca
31	Loja – Zamora Chinchipe	Puente Internacional La Balsa - Loja

* Número Ruta definidas en las Tablas 13 y 14

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental constituye un instrumento de gestión destinado a proveer una guía de programas, procedimientos, medidas prácticas y acciones, orientados a prevenir, minimizar y controlar aquellos impactos riesgos ambientales o sociales identificados en las diferentes fases del proyecto, poniendo énfasis en todos aquellos impactos y riesgos de mayor significancia. Adicionalmente se incluyen aspectos que tengan que ver con el cumplimiento de los requisitos de la Legislación Ambiental aplicable al tipo de actividad y en lo posterior se ajustará

Por lo cual el Plan de Manejo Ambiental, debe ser entendido como una herramienta dinámica que requiere constante implementación, mantenimiento y revisión. Esto implica que el promotor del proyecto deberá mantener el compromiso hacia la implantación de procesos, prácticas e infraestructura, orientados a prevenir los impactos y mantenerlos en el tiempo.

El Plan de Manejo Ambiental dotará a los administradores del proyecto, de una herramienta de trabajo que se basa en una planificación que permitirá la implementación de todas las medidas de prevención, mitigación y remediación durante las fases de construcción, operación, cierre y abandono del proyecto.

9.1 OBJETIVOS

- Prevenir, controlar, minimizar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, así como también los riesgos ambientales que se presenten en las diferentes fases del Proyecto.
- Asegurar el cumplimiento respecto a lo establecido en la Legislación Ambiental vigente para la actividad de recolección y transporte de materiales peligrosos.

Las medidas se agrupan en diferentes sub-planes que se mencionan a continuación:

- Plan de Prevención, Reducción, Mitigación y Control de Impactos Ambientales
- Plan de Contingencias y Emergencias
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
- Plan de Manejo de Desechos

- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Plan de Cierre y Abandono

9.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
OBJETIVOS: Prevenir, controlar y mitigar los impactos provocados PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS en la actividad de transporte de desechos peligrosos LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M RESPONSABLE: Responsable Ambiental						PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Emisiones gaseosas de combustión	Contaminación del aire	1. Efectuar un mantenimiento general a cada vehículo de la flota de transporte.	$\frac{\# \text{ de mantenimientos ejecutados}}{\# \text{ total de vehículos operativos en el período}}$	Registros de Mantenimiento	A la obtención de la LA	Anual
		2. Efectuar las revisiones vehiculares a todos los vehículos de transporte.	$\frac{\# \text{ certificados obtenidos}}{\# \text{ total de vehículos operativos en el período}}$	Certificados de revisión vehicular	A la obtención de la LA	Anual
Emisiones de olores	Contaminación del aire	3. Mantener en buen estado la carrocería del vehículo, de forma que no existan orificios, roturas. En el caso de transportación en vehículos tipo plataforma, los desechos deberán ser almacenados únicamente en recipientes con sello hermético, que se encuentren en buen estado y que sean resistentes a golpes. Los envases deben transportarse sujetos a la base u otra estructura que impida el movimiento.	$\frac{\# \text{ de vehículos en buen estado}}{\# \text{ total de vehículos operativos en el período}}$	Registro interno de Inspección vehicular	A la obtención de la LA	Inspección mensual de vehículos

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, controlar y mitigar los impactos provocados PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS en la actividad de transporte de desechos peligrosos
LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M
RESPONSABLE: Responsable Ambiental

PPM-01

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Manejo y manipulación de desechos peligrosos	Riesgo de contaminación al ambiente Riesgo de afectación al ser humano	4. Verificar las condiciones del vehículo: Exterior del vehículo Interior del Vehículo Luces Existencia y operatividad del equipo de seguridad	$\frac{\# \text{ de vehículos en buen estado}}{\# \text{ total de vehículos operativos en el período}}$	Registro interno de inspección vehicular	A la obtención de la LA	Inspección mensual de vehículos
Manejo y manipulación de desechos peligrosos	Riesgo de contaminación al ambiente Riesgo de afectación al ser humano	5. Implantar y mantener en buen estado la señalización externa del vehículo, que cumpla con los requisitos de la Norma INEN 2266: Rótulos Rombo Clase 9 de Identificación de material misceláneo peligroso. En lado derecho, izquierdo, delantero y una las puertas posteriores. En el caso de trasportación en vehículos tipo plataforma, la señalización deberá ubicarse en cada una de las puertas de la cabina.	$\frac{\# \text{ de vehículos que cumplen el número de rótulos y su ubicación}}{\# \text{ total de vehículos que realizan el transporte}}$	Fotografías Registro interno de Inspección vehicular Verificación en sitio	A la obtención de la LA	Inspección mensual de vehículos

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, controlar y mitigar los impactos provocados PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS en la actividad de transporte de desechos peligrosos
LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M
RESPONSABLE: Responsable Ambiental

PPM-01

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
		6.Los conductores deberán contar con las licencias tipo "E".	$\frac{\# \text{ de conductores con licencia tipo E vigente}}{\# \text{ total de conductores que realizan el transporte}}$	Licencias de conducción	A la obtención de la LA	Permanente
Manejo y de desechos	Riesgo de contaminación al ambiente Riesgo de afectación al ser humano	7.Para prevenir impactos por incompatibilidades, la empresa planificará la recolección de desechos, de forma que no se presenten incompatibilidades.	$\frac{\# \text{ actividades ejecutadas para cumplimiento de la actividad}}{\# \text{ actividades planificadas para el cumplimiento de la actividad}}$	Documento de Programación Logística	A la obtención de la LA	Permanente
Manejo y de desechos	Riesgo de contaminación al ambiente Riesgo de afectación al ser humano	8. En la definición de la ruta para la recolección de los desechos, se deberá evitar la circulación por vías de alta sensibilidad, a menos de que el punto de generación se encuentre sobre una de ellas o no exista otra opción de circulación.	$\frac{\# \text{ de actividades cumplidas}}{\# \text{ total de actividades planificadas}}$	Planificación logística	A la obtención de la LA	Permanente
Generación de desechos peligrosos, producto del mantenimiento	Riesgo de contaminación de aire, suelo y agua	9. Como medida de prevención de impactos generados en el mantenimiento de los vehículos, la empresa solicitará los desechos generados en talleres, para gestión interna en la Planta Industrial de tratamiento de desechos peligrosos de G&M.	$\frac{\# \text{ de desechos de mantenimiento gestionados}}{\# \text{ de desechos de mantenimiento de los vehículos de flota generados}}$	Registro de generación de desechos Manifiesto único Certificado de destrucción de los desechos	A la obtención de la LA	Permanente

9.3 PLAN DE CONTINGENCIAS

PLAN DE CONTINGENCIAS						
OBJETIVOS: Reducir y controlar los riesgos provocados en la actividad de transporte de desechos peligrosos LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M RESPONSABLE: Responsable Ambiental						PDC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Manejo de Material Inflamable	Riesgo de Incendios	1. Mantener operativos en el vehículo dos extintores que sean apropiados al tipo de desechos transportado.	# extintores operativos por vehículos	Registro de Inspección	A la obtención de la LA	Inspección mensual
		2. Mantener un Plan de Emergencias actualizado que especifique los procedimientos de actuación en caso de incendios en las actividades del transporte de desechos peligrosos	$\frac{\text{Acciones ejecutadas}}{\text{Acciones planificadas}}$	Plan de Contingencias aprobado	A la obtención de la LA	Permanente
Manejo de sustancias líquidas	Riesgo de derrames	3. Mantener en todos los vehículos en buen estado el material e infraestructura para recolección de licores y/o derrames.	$\frac{\text{Acciones ejecutadas}}{\text{Acciones planificadas}}$	Verificación en sitio, fotografías	A la obtención de la LA	Inspección mensual

PLAN DE CONTINGENCIAS

OBJETIVOS: Reducir y controlar los riesgos provocados en la actividad de transporte de desechos peligrosos

LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M

RESPONSABLE: Responsable Ambiental

PDC-01

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Manejo de sustancias líquidas	Riesgo de derrames	4. Mantener en los vehículos de transporte el siguiente material para atención a un derrame que supere la capacidad del tanque recolector, o se suscite durante la movilización, carga o descarga: - Material Absorbente: salchichas, paños absorbentes. - Productos absorbentes y neutralizantes - Cinta de peligro - Fundas reforzadas - Pala - Escoba.	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Verificación en sitio, fotografías	A la obtención de la LA	Inspección mensual
Transportación de Desechos peligrosos.	Riesgo de colisiones o volcamientos	5. Se mantendrá equipado en el vehículo un botiquín de primeros auxilios	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Verificación en sitio, fotografías	A la obtención de la LA	Inspección mensual
Transportación en vías	Riesgo de colisiones o volcamientos	6. En caso de que se presente un incidente en el cual el conductor y el ayudante se encuentren inconscientes, se deberá mantener en la cabina del vehículo un cartel que indique los números de teléfono a donde una	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Verificación en sitio	A la obtención de la LA	Permanente

PLAN DE CONTINGENCIAS

OBJETIVOS: Reducir y controlar los riesgos provocados en la actividad de transporte de desechos peligrosos

LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M

RESPONSABLE: Responsable Ambiental

PDC-01

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
		persona externa pueda comunicar al personal del G&M				
		7. Verificar el buen estado de los siguientes implementos: - Retrovisores - Condición de llantas - Estado y limpieza de parabrisas - Operatividad de plumas	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Registro interno de revisión vehicular	A la obtención de la LA	Inspección mensual
		8. Mantener el vehículo con los siguientes implementos para seguridad vial: Conos de seguridad. Topes para colocar en las llantas.	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Hoja de Ruta	A la obtención de la LA	Inspección mensual
-Manejo de Material Inflamable -Manejo de sustancias líquidas -Transportación en vías	Riesgo de Incendios Riesgo de derrames Riesgo colisión o volcamiento	9. En caso de presentarse una emergencia se deberá aplicar los procedimientos de actuación y comunicación especificados en el Plan de Emergencia para Transporte	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Informe de la emergencia	A la obtención de la LA	Cuando se presente una emergencia
		10. En caso de presentarse una emergencia, se deberá informar a la Autoridad Ambiental, en los términos y plazos especificados	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Informes de la emergencia presentados en la MAE	A la obtención de la LA	Cuando se presente una emergencia

PLAN DE CONTINGENCIAS

OBJETIVOS: Reducir y controlar los riesgos provocados en la actividad de transporte de desechos peligrosos

LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M

RESPONSABLE: Responsable Ambiental

PDC-01

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
		11. En caso de haberse producido una emergencia que haya desembocado en daño a terceros o al ambiente, se tomarán las respectivas acciones de remediación y/o compensación.	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Informes de la remediación Fotografías	A la obtención de la LA	Cuando se hayan producido daño a terceros o al ambiente
		12. Verificar la eficacia de la remediación en el ambiente, mediante monitoreos de evaluación de las características de los componentes afectados.	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Informes de la remediación Fotografías	A la obtención de la LA	Después de haber ejecutado las medidas de compensación
		13. Efectuar un simulacro de aplicación del Plan de Emergencia en el transporte	# simulacros efectuados al año	Informes del simulacro	A la obtención de la LA	Anual

9.3 PLAN DE CAPACITACIÓN

PLAN DE CAPACITACION

OBJETIVOS: Mantener al personal informado, entrenado y concienciado en temas ambiente y seguridad en el transporte

LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M

RESPONSABLE: Responsable Ambiental

PCC-01

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Transporte de materiales peligrosos	Riesgo de afectación al ambiente y /o al ser humano	1. Los conductores de los vehículos del G&M deberán recibir la "Capacitación para conductores de vehículos de transporte terrestre de Materiales Peligrosos" impartida por el Ministerio de Ambiente.	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Registro de Capacitación	A la obtención de la LA	Una vez, cada dos años
		2. Impartir capacitaciones en los siguientes temas: -Manejo de equipo contra incendios -Riesgos existentes en el ambiente de trabajo -Manejo de desechos peligrosos -Primeros Auxilios -Procedimientos de emergencias	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Registro de Capacitación	A la obtención de la LA	Una vez, cada dos años

9.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						
OBJETIVOS: Prevenir, reducir y controlar los riesgos a la salud e integridad de los trabajadores LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M RESPONSABLE: Responsable Ambiental						PSS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Riesgo por manipulación de desechos peligrosos	Riesgo de afectación a la salud de los trabajadores	1. Entregar al personal el equipo de protección personal, necesario para cada actividad.	# trabajadores que ha <u>recibido todo el kit de EPP</u> # total de trabajadores del área de transporte de desechos	Registro de entrega de EPP	A la obtención de la LA	Anual
		2. Efectuar controles médicos a los trabajadores involucrados en la actividad del transporte de desechos.	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Informes médicos	A la obtención de la LA	Anual y cada vez que ingrese personal nuevo

9.5 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS: Prevenir, reducir y controlar los impactos ambientales por la generación de desechos de la actividad del transporte LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M RESPONSABLE: Responsable Ambiental						PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Generación de Desechos del mantenimiento de los vehículos	Afectación al Suelo	1. Los desechos generados en el mantenimiento, deberán ser recolectados para gestión con gestor calificado	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Certificados de disposición final de los desechos	A la obtención de la LA	Cada vez que se realicen los mantenimientos de los vehículos
		2. En caso de haberse generado material absorbente por contención y limpieza de un derrame, y/o suelo contaminado se deberá recolectar el material, almacenarlo en fundas plásticas y entregarlo a un gestor calificado para su tratamiento y disposición final.	<u>Acciones ejecutadas</u> Acciones planificadas	Manifiesto único Certificado de tratamiento	A la obtención de la LA	Cada vez que se presente un derrame en donde se genere el desecho
		3. Llevar un registro de los desechos generados en la actividad de transporte	<u>Kg de desechos registrados</u> Kg de desechos generados	Registro interno de generación de desechos	A la obtención de la LA	Permanente

9.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

OBJETIVOS: Reducir, mitigar los impactos y riesgos a la comunidad provocados por las actividades del transporte de desechos peligrosos.

PRC-01

LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M

RESPONSABLE: Responsable Ambiental

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Manejo de desechos peligrosos	Riesgo de afectación al ser humano	1. Contar con un rótulo visible en la carrocería que indique los números de teléfono de la planta.	$\frac{\# \text{ rótulos implantados}}{\# \text{ de acciones planificadas}}$	Verificación en sitio Fotografías	A la obtención de la LA	Permanente
		2. En caso de que algún vehículo de transporte del G&M se viera involucrado en algún accidente de tránsito en donde haya presentado daño en algún bien público o privado, se deberá analizar las causas del incidente y el nivel de responsabilidad del vehículo y si fuera responsabilidad se aplicarán las medidas de remediación.	$\frac{\text{Acciones ejecutadas}}{\text{Acciones planificadas}}$	Informes internos	A la obtención de la LA	Cuando se presente algún incidente

9.7 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

OBJETIVOS: Verificar la existencia de áreas afectadas; Proponer medidas de rehabilitación en caso de identificarlas

LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M

RESPONSABLE: Responsable Ambiental

PRA-01

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Manejo de desechos	Riesgo de contaminación al suelo	1. En caso de afectar un área, se hará un análisis de las causas y se establecerá un plan de prevención y corrección del área afectada.	<u>No. Análisis de causas realizados</u> No. Eventos presentados	Informe de análisis de causas	A la obtención de la LA	Cuando sea necesario
	Riesgo de contaminación a un cuerpo de agua	2. Implantar y cumplir a cabalidad el Plan de acción definido para la rehabilitación.	<u>No. Actividades del Plan de Acción cumplidas</u> No. Actividades de Plan de Acción planificadas	Fotografías, certificación en sitio, registros que evidencien la aplicación del plan	A la obtención de la LA	Cuando sea necesario

9.8 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

OBJETIVOS: Cumplir con los requisitos especificados para el cumplimiento del plan de manejo ambiental

LUGAR DE APLICACIÓN: Centro de Acopio y Vehículos de Transporte G&M

RESPONSABLE: Responsable Ambiental

PMS-01

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO	
					Inicio	Periodicidad
Manejo de desechos	Riesgo de contaminación al suelo	1. En caso de que sea necesario retirar algún vehículo de la flota de transportes de desechos peligrosos, se notificará a la Autoridad Ambiental y se aplicarán los procedimientos necesarios para la salida del auto y el ingreso de otros (si aplica)	# acciones cumplidas # vehículos dados de baja y/o reemplazados	Documentos de aprobación del o los cambios de vehículos	A la obtención de la LA	Cuando sea Necesario
	Riesgo de contaminación a un cuerpo de agua	2. Presentar la declaración anual del servicio de transporte de materiales peligrosos	# de declaraciones efectuadas al año	Oficio o comprobante de entrega de la declaración	A la obtención de la LA	En los diez primeros días de cada año
		3. En caso de que se incrementen nuevas rutas en la prestación del servicio, se informará a la Autoridad Ambiental.	# acciones cumplidas para la actividad # acciones planificadas para el cumplimiento de la actividad	Oficio de notificación con recibido de la AA	A la obtención de la LA	Cuando sea Necesario

10. CRONOGRAMA VALORADO

ACTIVIDAD	PROGRAMA	MES												PRESUPUESTO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS														
1. Efectuar al menos un mantenimiento general a cada vehículo de la flota de transporte.	PPM-01													2000
2. Efectuar las revisiones vehiculares a todos los vehículos de transporte.	PPM-01													500
3. Mantener en buen estado la carrocería del vehículo, de forma que no existan orificios, roturas. En el caso de transportación en vehículos tipo plataforma, los desechos deberán ser almacenados únicamente en recipientes con sello hermético, que se encuentren en buen estado y que sean resistentes a golpes. Los envases deben transportarse sujetos a la base u otra estructura que impida el movimiento.	PPM-01													50
4. Antes de iniciar cada viaje se deberá verificar las condiciones del vehículo: Exterior del vehículo Interior del Vehículo Luces Existencia y operatividad del equipo de seguridad	PPM-01													50
5. Implantar y mantener en buen estado la señalización externa del vehículo, que cumpla con los requisitos de la Norma INEN 2266: Rótulos Rombo Clase 9 de Identificación de material misceláneo peligroso. En lado derecho, izquierdo, delantero y una las puertas posteriores.	PPM-01													600

ACTIVIDAD	PROGRAMA	MES												PRESUPUESTO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
En el caso de trasportación en vehículos tipo plataforma, la señalización deberá ubicarse en cada una de las puertas de la cabina.														
6. Los conductores deberán contar con las licencias tipo "E".	PPM-01													250
7. Para prevenir impactos por incompatibilidades, la empresa planificará la recolección de desechos, de forma que no se presenten incompatibilidades.	PPM-01													100
8. En la definición de la ruta para la recolección de los desechos, se deberá evitar la circulación por vías de alta sensibilidad, a menos de que el punto de generación se encuentre sobre una de ellas o no exista otra opción de circulación.	PPM-01													100
9. Como medida de prevención de impactos generados en el mantenimiento de los vehículos, la empresa solicitará los desechos generados en talleres, para gestión interna en la Planta Industrial de tratamiento de desechos peligrosos de G&M.	PPM-01													100
PLAN DE CONTINGENCIAS														
1. Mantener operativos en el vehículo dos extintores de polvo químico seco que sean apropiados al tipo de desechos transportado.	PDC-01													60
2. Mantener un Plan de Emergencias actualizado que especifique los procedimientos de actuación en caso de incendios en las actividades del transporte de desechos peligrosos	PDC-01													100

ACTIVIDAD	PROGRAMA	MES												PRESUPUESTO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
3. Mantener en los vehículos un sistema para recolección de licores y/o derrames.	PDC-01														200
4. Mantener en los vehículos de transporte el siguiente material para atención a un derrame que supere la capacidad del tanque recolector, o se suscite durante la movilización, carga o descarga: - Material Absorbente: salchichas, paños absorbentes. - Productos absorbentes y neutralizantes - Cinta de peligro - Fundas reforzadas - Pala - Escoba.	PDC-01														200
5. Se mantendrá equipado en el vehículo un botiquín de primeros auxilios	PDC-01														100
6. En caso de que se presente un incidente en el cual el conductor y el ayudante se encuentren inconscientes, se deberá mantener en la cabina del vehículo un cartel que indique los números de teléfono a donde una persona externa pueda comunicar al personal del G&M	PDC-01														20
7. Verificar en cada viaje el buen estado de los siguientes implementos: - Retrovisores - Condición de llantas - Estado y limpieza de parabrisas - Operatividad de plumas	PDC-01														50
8. Mantener el vehículo con los siguientes implementos para seguridad vial: Conos de seguridad. Topes para colocar en las llantas.	PDC-01														20

ACTIVIDAD	PROGRAMA	MES												PRESUPUESTO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
9. En caso de presentarse una emergencia se deberá aplicar los procedimientos de actuación y comunicación especificados en el Plan de Emergencia para Transporte	PDC-01														200
10. En caso de presentarse una emergencia, se deberá informar a la Autoridad Ambiental, en los términos y plazos especificados	PDC-01														20
11. En caso de haberse producido una emergencia que haya desembocado en daño a terceros o al ambiente, se tomarán las respectivas acciones de remediación y/o compensación.	PDC-01														500
12. Verificar la eficacia de la remediación en el ambiente, mediante monitoreos de evaluación de las características de los componentes afectados.	PDC-01														100
13. Efectuar un simulacro de aplicación del Plan de Emergencia en el transporte	PDC-01														100
PLAN DE CAPACITACIÓN															
1. Los conductores de los vehículos del G&M deberán recibir la "Capacitación para conductores de vehículos de transporte terrestre de Materiales Peligrosos" impartida por el Ministerio de Ambiente.	PCC-01														100
2. Impartir capacitaciones en los siguientes temas: -Manejo de equipo contra incendios -Riesgos existentes en el ambiente de trabajo -Manejo de desechos peligrosos -Primeros Auxilios -Procedimientos de emergencias	PCC-01														100

ACTIVIDAD	PROGRAMA	MES												PRESUPUESTO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL														
1. Entregar al personal el equipo de protección personal, necesaria para cada actividad.	PSS-01													500
2. Efectuar controles médicos a los trabajadores involucrados en la actividad del transporte de desechos.	PSS-01													500
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS														
1. Los desechos generados en el mantenimiento, deberán ser recolectados para gestión con gestor calificado	PMD-01													300
2. En caso de haberse generado material absorbente por contención y limpieza de un derrame, y/o suelo contaminado se deberá recolectar el material, almacenarlo en fundas plásticas y entregarlo a un gestor calificado para su tratamiento y disposición final.	PMD-01													100
3. llevar un registro de los desechos generados en la actividad de transporte	PMD-01													50
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS														
1. Contar con un rótulo visible en la carrocería que indique los números de teléfono de la planta.	PRC-01													25
2. En caso de que algún vehículo de transporte del G&M se viera involucrado en algún accidente de tránsito en donde haya presentado daño en algún bien público o privado, se deberá analizar las causas del incidente y el nivel de responsabilidad del vehículo y si fuera responsabilidad se aplicarán las medidas de remediación.	PRC-01													400
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS														

ACTIVIDAD	PROGRAMA	MES												PRESUPUESTO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. En caso de afectar un área, se hará un análisis de las causas y se establecerá un plan de prevención y corrección del área afectada.	PRA-01														300
2. Implantar y cumplir a cabalidad el Plan de acción definido para la rehabilitación.	PRA-01														1000
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO															
1. En caso de que sea necesario retirar algún vehículo de la flota de transportes de desechos peligrosos, se notificará a la Autoridad Ambiental y se aplicarán los procedimientos necesarios para la salida del auto y el ingreso de otros (si aplica)	PMS-01														100
2. Presentar la declaración anual del servicio de transporte de materiales peligrosos	PMS-01														300
3. En caso de que se incrementen nuevas rutas en la prestación del servicio, se informará a la Autoridad Ambiental.	PMS-01														100
TOTAL													9295		

11. BIBLIOGRAFÍA

- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad, "Atlas de Amenazas Naturales y Exposición de Infraestructura del Distrito Metropolitano de Quito"; Segunda Edición 2015.
- Andrés Carranco, 1997. Breve Resumen del Contexto Geológico-Minero Regional del Ecuador.
- Alain Winckfll, 1982. Relieve y Morfología del Ecuador.
- Varela, L. A., Ron, S. R. 2018. Geografía y clima del Ecuador. BLOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en <<https://bioweb.bio/geoclima/>>.
- Ángel G. Muñoz S., Sindy Macías, María Belén García. Informe de Caracterización Hidrológica, PROYECTO INAMHI-MAE-SCN-PRAA-PACC.
- SIGTIERRAS, Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (2017). Memoria explicativa del Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Cynthia Hans. 2018. Flora y fauna de las regiones del Ecuador.
- D'Ercole-Trujillo 2003. Amenazas. Vulnerabilidad, Capacidades y Riesgo en el Ecuador. Oxfam GB, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Cooperazione Internazionale.