

**COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA  
NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A.**

Tulcán, Agosto 2021

## INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO.....	2
INDICE DE TABLAS .....	5
INDICE DE FIGURAS .....	6
1. RESUMEN EJECUTIVO.....	7
2. FICHA TÉCNICA .....	9
3. SIGLAS, ABREVIATURAS, DEFINICIONES Y GLOSARIO .....	11
4. INTRODUCCIÓN .....	18
4.1. ANTECEDENTES.....	18
4.1.1. COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A.....	18
4.1.2. REGULARIZACIÓN AMBIENTAL .....	18
4.2. OBJETIVOS.....	18
4.2.1. OBJETIVO GENERAL .....	18
4.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
5. ALCANCE DEL PROYECTO.....	20
6. MARCO LEGAL .....	21
7. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	32
8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE) .....	35
MEDIO FÍSICO.....	35
CARCHI 36	
PICHINCHA .....	39
CHIMBORAZO.....	42
AZUAY 47	
ESMERALDAS.....	51
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS .....	55
SANTA ELENA .....	58
SUCUMBÍOS .....	62
MEDIO BIÓTICO.....	67
ECOSISTEMAS.....	67
FLORA 69	
FAUNA 72	
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO .....	74

POBLACIÓN .....	74
AUTOIDENTIFICACIÓN Y/O DIVERSIDAD ÉTNICA .....	74
EDUCACIÓN .....	75
SALUD	76
SERVICIOS BÁSICOS .....	76
9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO - OBRA O ACTIVIDAD .....	78
4.3. TRANSPORTE TERRESTRE O POR CARRETERA .....	78
4.4. SUSTANCIAS QUÍMICAS Y/O MATERIALES PELIGROSOS A TRANSPORTAR .....	78
4.5. FLOTA VEHICULAR.....	80
4.6. RUTAS DE TRANSPORTE .....	82
4.7. PLAN DE CONTINGENCIAS PARA EL TRANSPORTE DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS	84
4.7.1. OBJETIVOS .....	84
4.7.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	84
4.7.3. RECURSOS NECESARIOS: COMUNICACIÓN, EQUIPOS Y MATERIALES.....	86
4.7.4. POSIBLES SITUACIONES DE CONTINGENCIAS .....	87
4.7.5. POSIBLES SITUACIONES DE CONTINGENCIAS .....	87
4.7.6. GUÍA DE RESPUESTAS EN CASO DE EMERGENCIA PARA LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.....	91
10. ÁREAS DE INFLUENCIA.....	96
METODOLOGÍA .....	96
1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....	97
1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) .....	98
1.3. ÁREAS SENSIBLES .....	98
II. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	100
4.8. METODOLOGÍA .....	100
4.8.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	100
4.8.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	101
4.8.3. CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	103
4.9. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	104
4.9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	104
4.9.2. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	108
4.9.3. CATEGORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	112
1.4. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO .....	115

1.5.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PRINCIPALES RIESGOS NATURALES EN LAS RUTAS .....	115
1.6.	Pichincha.....	116
1.7.	Carchi .....	116
1.8.	Chimborazo.....	116
1.9.	Sucumbíos.....	117
1.10.	Esmeraldas.....	118
1.11.	Santo Domingo.....	118
1.12.	Santa Elena.....	119
1.13.	Azuay.....	119
1.14.	PELIGROS Y AMENAZAS.....	119
1.15.	ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS .....	121
1.16.	ANÁLISIS DE ESCENARIOS.....	122
1.17.	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO .....	123
1.18.	EVALUACIÓN DE RIESGO .....	124
1.19.	INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO DE ANÁLISIS.....	125
12.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	126
4.10.	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS .....	127
4.11.	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	129
4.12.	PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN.....	134
4.13.	PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE NO APLICA .....	136
4.14.	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS .....	136
4.15.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....	138
4.16.	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS .....	139
4.17.	PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.....	140
4.18.	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO .....	143
13.	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	144
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	151
4.19.	CONCLUSIONES.....	151
4.20.	RECOMENDACIONES.....	152
15.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	153
16.	ANEXOS.....	155
4.21.	ANEXO FOTOGRÁFICO.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.22.	ANEXO DOCUMENTAL.....	155

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Siglas y abreviaturas .....	11
Tabla 2. Marco legal.....	21
Tabla 3. Coordenadas UTM WGS 84 del proyecto .....	32
Tabla 4. Origen y destino de las rutas .....	33
Tabla 5. Microcuencas en la provincia de Pichincha .....	42
Tabla 76. Formaciones geológicas de la provincia de Sucumbíos.....	63
Tabla 7. Ecosistemas de las provincias.....	67
Tabla 8. Flora de las provincias .....	70
Tabla 9. Fauna de las provincias.....	72
Tabla 10. Población de las provincias.....	74
Tabla 11. Grupos étnicos de las provincias .....	75
Tabla 12. Número de establecimientos educativos.....	75
Tabla 13. Número de establecimientos de salud con internación y sin internación hospitalaria.....	76
Tabla 14. Acceso a los servicios básicos por provincias .....	76
Tabla 15. Información general de las sustancias químicas peligrosas y/o material peligroso .....	79
Tabla 16. Información de la flota vehicular del proyecto .....	81
Tabla 17. Rutas principales y alternas .....	83
Tabla 18. Criterios para la valoración de la importancia.....	101
Tabla 19. Factores de ponderación para el cálculo de la importancia .....	102
Tabla 20. Criterio de importancia .....	102
Tabla 21. Criterio de magnitud .....	102
Tabla 22. Categorización de impactos.....	103
Tabla 23. Descripción de los aspectos ambientales .....	104
Tabla 24. Identificación de impactos fase de operación y mantenimiento.....	106
Tabla 25. Identificación de impactos fase de cierre y abandono .....	107
Tabla 26. Valoración de impactos fase de operación y mantenimiento .....	110

Tabla 27. Valoración de impactos fase de cierre y abandono .....	111
Tabla 28. Categorización de impactos fase de operación y mantenimiento.....	113
Tabla 29. Categorización de impactos fase de cierre y abandono.....	114
Tabla 30. Calificación de la probabilidad .....	122

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del Certificado de Intersección.....	32
Figura 2. Carreteras del Ecuador.....	34
Figura 3. Límite político administrativo de la parroquia Tulcán .....	34
Figura 4. Mapa de microcuencas de la provincia del Carchi .....	38
<b>Figura 5.-</b> Mapa de ubicación de la provincia de Pichicha .....	39
Figura 6. Mapa de ubicación de la provincia de Chimborazo .....	42
Figura 7. Mapa de ubicación de la provincia del Azuay .....	48
Figura 8. Mapa de formaciones geológicas de la provincia del Azuay .....	48
Figura 9. Mapa de cuencas y subcuencas de la provincia del Azuay.....	50
Figura 10. Mapa de ubicación de la provincia de Esmeraldas .....	51
<b>Figura 11.-</b> Mapa base de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.....	56
Figura 12. Mapa de ubicación de la provincia Santa Elena.....	59

# I. RESUMEN EJECUTIVO

A continuación se describe siguiente Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post, con la información más relevante de los capítulos elaborados, para la comprensión del lector, el mismo que se encuentra estructurado así;

El objetivo general fue elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post para el proyecto; Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A., en fiel cumplimiento de las normativas ambientales nacionales y locales. Mientras, que los objetivos específicos fueron: realizar el diagnóstico ambiental (línea base), realizar la descripción de las actividades que desarrolla el proyecto, determinar los principales impactos ambientales, determinar el cumplimiento a la normativa ambiental vigente, proponer un Plan de Acción de los Hallazgos de cumplimiento a la normativa ambiental vigente, y elaborar el Plan de Manejo Ambiental con sus respectivas medidas, indicadores, medios de verificación, presupuesto y el tiempo de ejecución.

La metodología para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post consistió en la recopilación y revisión bibliográfica de la información secundaria existente del área de estudio, relacionado a los componentes físico, biótico y socioeconómico. Y el trabajo de campo con el levantamiento de la información en campo, que consistió en entrevistas, registros fotográficos, revisión de información del proyecto, recorridos, observación directa, entre otras técnicas y metodologías.

Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A. se dedica principalmente a las actividades de transporte de sustancias químicas peligrosas específicamente de hidrocarburos derivados de petróleo. Para ello, se emplea las rutas de transporte a nivel nacional. La compañía cuenta con un vehículo para realizar el transporte de las sustancias químicas peligrosas.

En lo que respecta al Área de Influencia Directa del proyecto, tanto para fase de carga y descarga el área de influencia será de 200 m de diámetro a la redonda. Finalmente, para la fase de transporte se considera las vías principales y secundarias del país por las que efectúan el recorrido las unidades que transportan el combustible desde su sitio de carga hasta su destino final en las instalaciones de los clientes, considerando que el área de influencia directa es dinámica; es decir, es en función de la generación de alguna situación de emergencia al que puede estar sometido un vehículo. Ante la ocurrencia de un incendio o un derrame grande, el área de influencia directa tendrá un diámetro de 200 metros a la redonda. El Área de Influencia Indirecta con respecto al sitio donde se registre un incendio o un derrame es un área de seguridad de hasta 200 metros a la redonda a partir del perímetro del área de influencia directa establecida.

La determinación del impacto ambiental se consideraron los factores ambientales flora, fauna, ecosistema (medio biótico), calidad del aire, nivel de ruido y vibraciones, calidad del agua, calidad del suelo (medio físico), empleo, riesgos a la población, y salud ocupacional y seguridad laboral (socioeconómico). Mediante la identificación y evaluación de impactos ambientales se determinó que durante la fase carga y descarga el componente biótico: flora, fauna, y ecosistema no resultan ser

afectados, debido a que estos sitios corresponden a los terminales de abastecimiento y a los destinos, que son sitios ya intervenidos; mientras que, durante la fase de transporte puede existir la afectación sobre este componente siempre y cuando exista la ocurrencia de algún evento emergente, caso contrario no. El impacto sobre el componente físico: calidad del aire, nivel de ruido en las fases de carga y descarga no aplica, debido a que no existe generación de emisiones ni ruido por el proyecto. Mientras, que en la fase de transporte existe la posible generación de emisiones y ruido por el movimiento de los vehículos. En cuanto al componente recurso agua y suelo, la ocurrencia de derrames durante la fase transporte puede causar impacto. Finalmente, la afectación sobre el factor empleo es positivo en las tres fases debido a que para la conducción de los vehículos se necesitan personal, en este caso se refieren a los conductores quienes son beneficiados económicamente. En cuanto al factor riesgos para la población en las fases de carga y descarga no aplican, debido a que la población no se encuentra expuesta. En la fase de transporte la población si se encuentra expuesta, sobre todo cuando exista alguna situación de emergencia.

En cuanto al Plan de Manejo Ambiental contienen cada uno de los programas o subplanes así: plan de prevención y mitigación de impactos, plan de contingencias, plan de capacitación, plan de seguridad y salud en el trabajo, plan de relaciones comunitarias, plan de manejo de desechos, plan de rehabilitación de área afectadas, plan de monitoreo y plan de abandono, entrega. Cada una de las medidas y/o actividades propuestas ayudarán a prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos y fortalecer los impactos positivos causados en el desarrollo del proyecto. Este PMA deberá ser asumido como una herramienta dinámica; es decir se debe ejecutar las medidas implementadas para tener resultados positivos. Además, es variable en el tiempo, pudiendo estar predispuesto para una actualización, modificación, entre otros; según las actividades que amerita el proyecto. Por ello, el compromiso no es solo del representante legal sino de todo el proyecto hacia el mejoramiento continuo de los aspectos socio-ambientales y sus impactos.



## 2. FICHA TÉCNICA

DATOS DEL PROYECTO		
TIPO DE ESTUDIO:	Estudio de Impacto Ambiental Ex Post	
CÓDIGO SUIA:	MAAE-SUIA-RA-DRA-2021-07471	
NOMBRE DEL PROYECTO:	COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A.	
CODIGO CIUU:		
UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
PROVINCIA:	Carchi	
CANTÓN:	Tulcán	
REGIÓN GEOGRÁFICA:	Sierra Norte	
FASE DEL PROYECTO:	Operación y mantenimiento	
DATOS DEL OPERARIO		
NOMBRE DE LA ENTIDAD:	RECFRONTRUKS S.A.	
RAZÓN SOCIAL:	COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL	
REPRESENTANTE LEGAL:	Damaris Romo García	
DIRECCIÓN:	Tulcán, Barrio la Laguna, s/n	
E-MAIL:	osmebea@yahoo.com	
TELÉFONO:	0994255291	
DATOS DEL GRUPO CONSULTOR		
CONSULTOR AMBIENTAL:	Dr. Oscar Mejía Benavides, MSc.	
REGISTRO DE CONSULTOR AMBIENTAL MAE:	MAE-SUIA-0144-CI	
DIRECCIÓN:	Ibarra, calle Sucre 10-61 y Colón	
CONTACTO:	(062) 600 829	
E-MAIL:	<a href="mailto:bioservcons.cia@outlook.com">bioservcons.cia@outlook.com</a>	
EQUIPO TÉCNICO	COMPONENTE	FIRMA
Dr. Oscar Mejía B, MSc.	Consultor Líder. Biótico, social, Riesgos	
Ing. Daniel Santacruz	Ambiental y Recursos Naturales	
Ing. Cristina Chalango	Cartografía y Recursos Naturales	



### 3. SIGLAS, ABREVIATURAS, DEFINICIONES Y GLOSARIO

Para una mejor comprensión del presente documento, se incluye las siglas, abreviaturas y el glosario de términos, con las definiciones aplicables para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto: Compañía De Transporte De Carga Pesada Nacional E Internacional RECFRONTRUKS S. A. (Tabla 1).

**Tabla 1.** Siglas y abreviaturas

Nro.	Siglas/Abreviaturas	Nombre completo y/o descripción
1	A.M.	Acuerdo Ministerial
2	MAAE	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
3	TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
4	GPC	Gobierno Provincial del Carchi
5	COA	Código Orgánico del Ambiente
6	RCOA	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente
7	SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
8	SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
9	PFE	Patrimonio Forestal del Estado
10	EIA	Estudio de Impacto Ambiental
11	TDR's	Términos de Referencia
12	PMA	Plan de Manejo Ambiental
13	PPS	Proceso de Participación Social
14	AID	Área de Influencia Directa
15	AII	Área de Influencia Indirecta
16	AISD	Área de Influencia Social Directa
17	AISI	Área de Influencia Social Indirecta
18	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
19	INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
20	SIISE	Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador
21	MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
22	PEA	Población Económicamente Activa
23	EMAPA	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado
24	EMELNORTE	Empresa Eléctrica Regional del Norte
25	CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
26	INEN	Instituto Nacional de Normalización del Ecuador
27	IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
28	EPP	Equipo de Protección Personal

29	OMS	Organización Mundial de la Salud
30	MSP	Ministerio de Salud Pública
31	NPS	Niveles de presión sonora
32	UCI	Unidad de cuidados intensivos
33	dBs	Decibeles
34	FER	Fuente de emisión de ruido
35	FFR	Fuente fija de ruido
36	FMR	Fuente móvil de ruido
37	UTM	Universal Transversa Mercator

## GLOSARIO

**Área de influencia.-** Comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las actividades hidrocarburíferas.

**Área de influencia directa.-** Comprende el ámbito espacial en donde se manifiesta de manera evidente, durante la realización de los trabajos, los impactos socio-ambientales.

**Alcance.-** Permite definir territorialmente las relaciones entre la actividad y los componentes socio ambientales.

**Almacenamiento.-** Acción de guardar temporalmente los productos químicos peligrosos y desechos peligrosos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entrega al servicio de recolección, o se disponen de ellos.

**Catálogo de Categorización Ambiental Nacional.-** Es un listado de proyectos, obras o actividades existentes en el país, como resultado de un proceso de depuración, selección, estudio, y estratificación de éstas, en función de algunos criterios como son impactos ambientales negativos generados al ambiente, niveles de contaminación, área en la que se ubica el proyecto, actividad a realizar, entre otras.

**Certificado del curso básico de capacitación para conductores de vehículos que transportan productos químicos peligrosos y/o desechos peligrosos.-** Es la preparación que los conductores deben recibir para operar vehículos destinados al transporte de materiales peligrosos, con el fin de adquirir conocimientos necesarios para la manipulación de estos.

**Centros de Información Pública (CIP).-** El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, así como documentación didáctica y visualizada serán puestos a disposición del público en una localidad de fácil acceso; personal familiarizado con el proyecto, obra o actividad debe estar presente a fin de poder explicar sus contenidos. Los Centros de Información podrán ser de carácter fijo o itinerante.

**Conductor.-** Persona que conduce o guía un automotor.

**Conformidad (C).-** Esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en la normativa aplicable.

**Comercializador.-** Toda persona natural o jurídica de derecho público o privado que comercializa materiales peligrosos previamente autorizados y registrados.

**Contaminación.-** Proceso por el cual un ecosistema se altera debido a la introducción, por parte del hombre, de elementos sustancias y/o energía en el ambiente, hasta un grado capaz de perjudicar su salud, atentar contra los sistemas ecológicos y organismos vivientes, deteriorar la estructura y características del ambiente o dificultar el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

**Desechos peligrosos.-** Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

**Decibel (dB).-** Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión sonora en esta norma.

**Declaración anual de los desechos peligrosos.-** Documento oficial que contiene información sobre el manejo de desechos peligrosos, el cual debe ser presentado ante la Autoridad Ambiental competente por parte de los generadores y gestores de desechos peligrosos bajo los procedimientos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional.

**Desechos no peligrosos.**- Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes, desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.

**Documentos de transporte.**- Documentos obligatorios requeridos como requisitos para el transporte de mercancías peligrosas y que pueden ser solicitados en cualquier momento y lugar por la autoridad competente.

**Etiqueta.**- Conjunto de elementos de información escritos, impresos o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos en razón de su pertinencia para el sector o los sectores de que se trate, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el material peligroso o en su embalaje/envase exterior, o que se fijan en ellos.

**Etiquetado.**- Acción de etiquetar con la información impresa en la etiqueta.

**Embalaje/envase.**- Recipiente y todos los demás elementos o materiales necesarios para que el recipiente pueda desempeñar su función de contención.

**Envasado.**- Acción de introducir un material peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o propagación, así como facilitar su manejo.

**Emisión.**- Se entiende por tal a la descarga de sustancias gaseosas puras o con sustancias en suspensión en la atmósfera. Para el propósito de esta norma, la emisión se refiere a las concentraciones de descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

**Efluente.**- Descarga o vertido líquido proveniente de un proceso productivo o de una actividad determinada.

**Facilitador Socio-ambiental.**- Profesional en libre ejercicio, sin relación de dependencia con institución pública o privada, que el Ministerio del Ambiente reconoce como calificado y registrado para la organización, coordinación, y conducción de los Procesos de Participación Social; en el manejo de grupos de discusión y en la sistematización, análisis e interpretación de procesos de diálogo social entre actores diversos: empresas, gobiernos locales, Estado, sociedad civil.

**Generador.**- Se entiende toda persona natural o jurídica, cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos, si esa persona es desconocida, será aquella persona que éste en posesión de esos desechos y/o los controle.

**Gestión interna.**- Corresponde a todas las actividades realizadas en la gestión de desechos sanitarios que incluye: generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte interno, tratamiento interno, almacenamiento final, dentro de los establecimientos de salud.

**Gestión externa.**- Corresponde a todas las actividades realizadas en la gestión de desechos sanitarios que incluye: recolección externa, transporte externo, almacenamiento temporal, tratamiento externo, disposición final, fuera de los establecimientos de salud.

**Gestor de residuos y/o desechos.**- Persona natural o jurídica, pública o privada, que se encuentra registrada para la gestión total o parcial de los residuos sólidos no peligrosos o desechos especiales y peligrosos, sin causar daños a la salud humana o al medio ambiente.

**Hoja de seguridad.**- Es el documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre como se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad.

**Horas de manejo.**- Tiempo durante el cual está un chofer en el asiento de conducir operando o en control de cualquier vehículo comercial.

**Manifiesto.-** Documento Oficial, por el que la autoridad ambiental competente y el generador mantienen un estricto control sobre el transporte y destino de los desechos peligrosos producidos dentro del territorio nacional.

**Materiales peligrosos.-** Es todo aquel producto químico peligroso o desecho peligroso que por sus características físico-químicas, corrosivas, tóxicas, reactivas, explosivas, inflamables, biológico infecciosas, representa un riesgo de afectación a la salud humana, los recursos naturales y el ambiente o destrucción de bienes, lo cual obliga a controlar su uso y limitar la exposición al mismo, de acuerdo a las disposiciones legales.

**Manifiesto Único.-** Documento Oficial, por el que la Autoridad Ambiental competente y el generador mantienen un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos producidos dentro del territorio nacional.

**Monitoreo.-** Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

**Monitoreo de la calidad en cuerpos de agua.-** Implica el seguimiento sistemático a través del muestreo y toma de datos de campo a intervalos de tiempo definidos para la obtención de información que permite evaluar que los parámetros de calidad guarden relevancia con los usos del cuerpo receptor.

**Monitoreo de emisiones.-** Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el correspondiente registro de las emisiones de fuentes fijas, a fin de verificar el cumplimiento de los límites de concentración de emisiones establecidos en la Norma.

**Muestreo.-** Es el proceso de tomar una porción, lo más representativa, de un volumen de agua para el análisis de varias características definidas.

**No Conformidad Menor (NC-).-** Esta calificación implica una falta a la normativa ambiental aplicable, bajo los siguientes criterios:

**No Conformidad Mayor (NC+).-** Esta calificación implica una falta grave a la normativa ambiental aplicable, bajo los siguientes criterios:

**Número ONU.-** Es un código específico o número de serie para cada mercancía peligrosa (Producto Químico Peligroso y/o Desecho Peligroso) asignado por el sistema de la organización de las Naciones Unidas (ONU), y que permite identificar el producto sin importar el país del cual provenga.

**Laboratorio Acreditado.-** Persona jurídica, pública o privada, que realiza los análisis físicos, químicos, bioquímicos y/o microbiológicos en muestras de agua, suelo o aire que determine el Sistema de Acreditación del Ecuador (SAE).

**Plan de Manejo Ambiental.-** Documento que establece las acciones para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos, causados por el desarrollo de una obra, proyecto, actividad económica o productiva.

**Producto químico (PQ).-** Toda sustancia orgánica o inorgánica obtenida a través de procesos de transformación físicos y/o químicos y utilizada en actividades industriales, comerciales de servicios o domésticas.

**Producto químico prohibido.-** Todo aquel cuyos usos, por razones sanitarias o ambientales, haya sido prohibido por decisión gubernamental ecuatoriana o por convenios internacionales suscritos o ratificados por el gobierno nacional.

**Producto químico peligroso.-** Es todo aquel que por sus características físico-químicas presenta riesgo de afectación a la salud, el ambiente o destrucción de bienes, lo cual obliga a controlar su uso y limitar la exposición a él.

**Producto químico rigurosamente restringido.-** Es todo aquel cuyos usos, por razones sanitarias o ambientales, haya sido prohibido prácticamente en su totalidad, pero del que se siguen autorizando, de manera restringida, algunos usos específicos.

**Página Web.-** Mecanismo a través del cual todo interesado puede acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea. La dirección de la página web será ampliamente difundida.

**Permiso de funcionamiento.-** Es el documento otorgado por la Autoridad Sanitaria Nacional a los establecimientos sujetos a control y vigilancia sanitaria que cumplen con todos los requisitos para su funcionamiento, establecidos en los reglamentos correspondientes.

**Plan de Manejo Ambiental.-** Documento que establece las acciones para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos, causados por el desarrollo de una obra, proyecto, actividad económica o productiva.

**Procedimiento de Participación Social.-** La Autoridad Ambiental Nacional determinará a través del Sistema Único de Información Ambiental SUIA, el procedimiento a aplicar de acuerdo al nivel de impacto que puede generar el proyecto, obra o actividad.

**Punto de muestreo.-** Lugar de extracción para toma de muestras de agua.

**Recolección.-** Acción de transferir los desechos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reciclaje, o a los sitios de disposición final.

**Reuniones Informativas (RI).-** En las RI, el promotor informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de los participantes.

**Tarjeta de emergencia.-** Es el documento que contiene información básica sobre la identificación del material peligroso y datos del fabricante, identificación de peligros, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas de revertido accidental, estabilidad y reactividad e información sobre el transporte.

**Transportista.-** Cualquier persona natural o jurídica, debidamente autorizada por la autoridad competente, que se dedica al transporte de mercancías peligrosas por cualquier medio.

**Transporte.-** Cualquier movimiento de productos químicos peligrosos y desechos peligrosos a través de cualquier medio de transportación, efectuado conforme a lo dispuesto en este reglamento, dentro del territorio nacional.

**Tratamiento.-** Acción de transformar los desechos por medio de la cual se cambian sus características.

**Términos de Referencia.-** Los términos de referencia son documentos preliminares que determinan el contenido, el alcance, la focalización, los métodos y las técnicas a aplicarse en la elaboración de los estudios ambientales, en donde se establecen los lineamientos e instrucciones en cuanto a la profundidad y nivel de detalle para elaborar dicho estudio; (...)

**Toxicidad.-** Propiedad que tiene una sustancia y sus productos metabólicos o de degradación, de provocar por acción química o físico-química, un daño al ambiente, a la salud humana o animal, temporal o permanente o incluso la muerte, si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel.

**Talleres participativos.-** Para complementar y reforzar el efecto de las RIs, se podrán realizar talleres que permitan al promotor identificar las percepciones y planes de desarrollo local para insertar su propuesta de medidas mitigadoras y/o compensadoras en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo de la actividad, obra, o proyecto.

**Transporte.-** Cualquier movimiento de desechos a través de cualquier medio de transportación efectuado conforme a lo dispuesto en este reglamento

**Tratamiento.-** Acción de transformar los desechos por medio de la cual se cambian sus características.



***Términos de Referencia.***- Los términos de referencia son documentos preliminares que determinan el contenido, el alcance, la focalización, los métodos y las técnicas a aplicarse en la elaboración de los estudios ambientales, en donde se establecen los lineamientos e instrucciones en cuanto a la profundidad y nivel de detalle para elaborar dicho estudio; y deberán presentarse únicamente para los proyectos, obras o actividades de la categoría IV, siguiendo los lineamientos determinados en los manuales específicos de cada categoría" (REFORMA TULSMA, LIBRO VI).

***Unidad Espacial.***- Término utilizado para definir y delimitar el área, zona, cuenca hidrográfica, poblado o algún otro elemento con el que se va a trabajar, dependiendo de qué medio final se puede ver afectado por las actividades del proyecto y los aspectos ambientales de cada actividad.

## 4. INTRODUCCIÓN

### 4.1. ANTECEDENTES

#### 4.1.1. COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A

La COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., domiciliado en el cantón Tulcán, provincia del Carchi, constituida el 29 de abril de 2014 ante la Notaría Primera del cantón Tulcán e inscrita en el Registro de Propiedad del cantón Tulcán en el Registro de Constitución de Compañías con fecha 22 de noviembre de 2018.

La COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., se dedica exclusivamente al Transporte de Carga Pesada a Nivel nacional e Internacional, sujetándose a las disposiciones de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, sus Reglamentos y Disposiciones que emitan los Organismos competentes en esta materia.

#### 4.1.2. REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

En cumplimiento del Art. 173.- De las obligaciones del operador.- (...) del Código Orgánico del Ambiente, Art. 14.- De la regularización del proyecto, obra o actividad .- (...) del Acuerdo Ministerial 061 Reformar el Libro VI del texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, y Art. 8.- Inicio del proceso de licenciamiento ambiental.- (...) del Acuerdo Ministerial 109 que Reformar el Acuerdo Ministerial 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 316 de 04 de mayo de 2015; la COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., ubicado en el cantón Tulcán, provincia del Carchi; inicia el proceso de regularización ambiental para la obtención de la licencia ambiental, ante la Autoridad Ambiental Competente (Dirección Provincial de Ambiente del Carchi).

Bajo este contexto, la Ing. Damaris Elizabeth Romo García en calidad Gerente General de la COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., ingresa el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, y el Informe de Sistematización del Proceso de Participación Ciudadana, para su revisión y pronunciamiento.

### 4.2. OBJETIVOS

#### 4.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del proyecto Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A., para la obtención de la Licencia Ambiental.

#### 4.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir el marco legal aplicable al proyecto.
- Describir el diagnóstico ambiental (línea base) del proyecto.

- Describir las actividades que desarrolla el proyecto.
- Identificar, evaluar, y valorizar los impactos que podrían producirse por el desarrollo del proyecto sobre el componente socio ambiental.
- Determinar las áreas de influencia directa e indirecta y sensible.
- Determinar el análisis de riesgos endógenos y exógenos.
- Determinar el cumplimiento a la normativa ambiental vigente y aplicable al proyecto.
- Proponer la elaboración del Plan de Acción de los Hallazgos de incumplimiento a la normativa ambiental vigente y aplicable.
- Proponer la elaboración del Plan de Manejo Ambiental con sus respectivos sub planes.

## 5. ALCANCE DEL PROYECTO

El Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del proyecto Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A., abarca la elaboración de todos los capítulos y puntos que son considerados en los Tdr<sup>s</sup><sup>1</sup> para estudios de impacto ambiental del MAAE, que abarca a elaborar: establecer un marco legal aplicable al proyecto conforme lo establece en el Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador 2008 “orden jerárquico de aplicación de las normas”, diagnóstico ambiental o línea base del medio físico, biótico, y socioeconómico, a través de la revisión de información bibliográfica o secundaria; descripción del proyecto, obra o actividad enfatizando la carga, transporte, y descarga de las Sustancias Químicas Peligrosas con número de identificación de las Naciones Unidas (1202, 1203, 1294, 1334, 3256, 1307, 1198, 2672) a través de las diferentes rutas por las carreteras a nivel nacional. La determinación del área de estudio del proyecto, así como también la determinación de las áreas de influencia directa e indirecta; además, la identificación, evaluación, y valoración de los impactos sobre los componentes físicos, bióticos, y socio culturales. Finalmente, la elaboración del Plan de Manejo Ambiental con todas las medidas y/o actividades, con finalidad de prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o fortalecer los impactos positivos.

El alcance geográfico comprende la ubicación del proyecto, que para el caso es el patio de maniobras (estacionamiento de los Auto-tanques de la compañía) y que se encuentra ubicado en la Av. Del aeropuerto, ciudad de Tulcán, cantón Tulcán, provincia de del Carchi y sus puntos de carga y descarga, a nivel nacional.

El alcance técnico del grupo consultor, conformado por profesionales de diferentes disciplinas con amplia experiencia en el campo ambiental, abarcó la elaboración y desarrollo de cada uno de los capítulos del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, subir la información requerida al Sistema Único de Información Ambiental (SUIA). Además. El equipo consultor dispone de herramientas y equipos que facilitan la recolección de información, materiales y suministros necesarios.

---

<sup>1</sup> Términos de Referencia Estándar para Estudio de Impacto Ambiental otros sectores

## 6. MARCO LEGAL

La descripción de la normativa ambiental del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A., se encuentra suscrito bajo el marco legal ambiental vigente y aplicable, según el Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador 2008, que menciona “el orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos”, como se los describe en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Marco legal

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	
TÍTULO/CAPÍTULO	TÍTULO II Derechos Capítulo Sexto Derechos de Libertad
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, <i>sumak kawsay</i> . Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.	
Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:	
27) El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.	
TÍTULO/CAPÍTULO	Título II Derechos Capítulo Noveno Responsabilidades
Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la constitución y la ley: 6) Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.	
TÍTULO/CAPÍTULO	Título VII Régimen del Buen Vivir Capítulo Biodiversidad y recursos naturales
Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.	
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. (...)	
CONVENIO DE BRASILEA	
El literal a) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Brasilea, sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y eliminación, establece que cada parte tomará las medidas apropiadas para reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos.	
El literal b) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Brasilea, establece que cada parte tomará las medidas	

apropiadas para establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectuó su eliminación que, en la medida de lo posible estará situado dentro de ella;

El literal c) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Brasilea, establece que cada parte velará por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación, y en caso que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente;

#### CONVENIO DE ESTOCOLMO

Art. 1.- Cada parte: a) Prohibirá y/o adoptará las medidas jurídicas y administrativas que sean necesarias para eliminar: i) Su producción y utilización de los productos químicos enumerados en el anexo A con sujeción a las disposiciones que figuran en ese anexo ; ii) Sus importaciones y exportaciones de los productos químicos incluidos en el anexo A de acuerdo con las disposiciones del párrafo 2, y b) Restringirá su producción y utilización de los productos químicos incluidos en el anexo B de conformidad con las disposiciones de dicho anexo.

Art. 2.- literal a) Proteger la salud humana y el medio ambiente tomando las medidas necesarias para reducir a un mínimo o evitar las liberaciones.

#### CONVENIO DE ROTTERDAM

Art. 1.- El objetivo del presente Convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.

#### CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE

<b>TÍTULO/CAPÍTULO</b>	Libro III De la calidad ambiental Título II Sistema Único de Manejo Ambiental Capítulo III De la regularización ambiental
------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Art. 173.- De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. (...).

Art. 175.- Intersección. Para el otorgamiento de autorizaciones administrativas se deberá obtener a través del Sistema Único de Información Ambiental el certificado de intersección que determine si la obra, actividad o proyecto interseca o no con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles.

<b>TÍTULO/CAPÍTULO</b>	Capítulo IV De los instrumentos para la regularización ambiental
------------------------	------------------------------------------------------------------

Art. 180.- Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. (...). Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente (...)

Art. 183.- Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. (...).

El operador deberá mantener vigente la póliza o garantía durante el periodo de ejecución de la actividad y hasta su cese efectivo. No se exigirá esta garantía o póliza cuando los ejecutores del proyecto, obra o actividad sean entidades del sector público (...).

Art. 184.- De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables. (...).

<b>TÍTULO/CAPÍTULO</b>	Capítulo IV Monitoreo y seguimiento
------------------------	-------------------------------------

Art. 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental.

(...)

**TÍTULO/CAPÍTULO** Título V Gestión integral de residuos y desechos  
 Capítulo III Gestión integral de residuos y desechos peligrosos y especiales

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

**LEY ORGÁNICA DE SALUD**

**TÍTULO/CAPÍTULO** Capítulo VII De los desastres

Art. 37.- Todas las instituciones y establecimientos públicos y privados de cualquier naturaleza, deberán contar con un plan de emergencias, mitigación y atención en casos de desastres, en concordancia con el plan formulado para el efecto.

**TÍTULO/CAPÍTULO** Capítulo III Calidad del aire y de la contaminación acústica

Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.

**TÍTULO/CAPÍTULO** Capítulo V Salud y Seguridad en el trabajo

Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles la información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

**LEY DE ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO, Y SEGURIDAD VIAL R.O.S. 398 DEL 07 DE AGOSTO DE 2008, ÚLTIMA MODIFICACIÓN 21 DE AGOSTO DE 2018**

Art. 1.- La presente Ley tiene por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio-económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos.

**TÍTULO/CAPÍTULO** Libro Segundo Del transporte terrestre automotor  
 Título I De la naturaleza y objeto

Art. 46.- El transporte terrestre automotor es un servicio público esencial y una actividad económica estratégica del Estado, que consiste en la movilización libre y segura de personas o de bienes de un lugar a otro, haciendo uso del sistema vial nacional, terminales terrestres y centros de transferencia de pasajeros y carga en el territorio ecuatoriano. Su organización es un elemento fundamental contra la informalidad, mejorar la competitividad y lograr el desarrollo productivo, económico y social del país, interconectado con la red vial internacional.

Art. 49.- El transporte terrestre de mercancías peligrosas tales como productos o sustancias químicas, desechos u objetos que por sus características peligrosas: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológicas, infecciosas y radiactivas, que pueden generar riesgos que afectan a la salud de las personas expuestas, o causen daños a la propiedad y al ambiente, se regirá a lo establecido en las leyes pertinentes y a lo dispuesto en el Reglamento de esta ley y en los reglamentos específicos y los instrumentos internacionales vigentes.

**TÍTULO/CAPÍTULO** Título II De los servicios de transporte  
 Capítulo I De las clases de servicios de transporte terrestre

Art. 57.- Se denomina servicio de transporte comercial el que se presta a terceras personas a cambio de una contraprestación económica, siempre que no sea servicio de transporte colectivo o masivo. Para operar un servicio comercial de transporte se requerirá de un permiso de operación, en los términos establecidos en la presente Ley y su Reglamento.

Dentro de esta clasificación, entre otros, se encuentran el servicio de transporte escolar e institucional, taxis, tricimotos, carga pesada, carga liviana, mixto, turístico y los demás que se prevean en el Reglamento, los cuales serán prestados únicamente por operadoras de transporte terrestre autorizadas para tal objeto y que cumplan con los requisitos y las características especiales de seguridad establecidas por la Agencia Nacional de

Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Título V De los títulos habilitantes de transporte terrestre  
 Capítulo I Generalidades

Art. 72.- Son títulos habilitantes de transporte terrestre los contratos de operación, permisos de operación y autorizaciones, los cuales se otorgarán a las personas jurídicas domiciliadas en el Ecuador que tengan capacidad técnica y financiera y que cumplan con los requisitos exigidos en la Ley y los reglamentos.

Art. 73.- Los títulos habilitantes serán conferidos por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Municipales o Metropolitanos, dentro de los ámbitos de sus competencias.

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Libro Tercero Del tránsito y la seguridad vial  
 Título II Del control  
 Capítulo I De los conductores  
 Sección 1 De las licencias de conducir

Art. 92.- La licencia constituye el título habilitante para conducir vehículos a motor, maquinaria agrícola, equipo caminero o pesado. El documento lo entregará la Agencia Nacional de Regulación y Control. (...).

**REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR, DECRETO 1215, PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL N° 265 DE 13 DE FEBRERO DE 2001**

Art. 1.- **Ámbito.-** El presente Reglamento Ambiental y sus Normas Técnicas Ambientales incorporadas se aplicarán a todas las operaciones hidrocarburíferas y afines que se llevan a efecto en el país.

El presente Reglamento tiene por objeto regular las actividades hidrocarburíferas de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio Ambiental respectivo.

**REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE**

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Título II Prevención de la Contaminación Ambiental  
 Capítulo IV Licencia Ambiental

Art. 435. Plan de manejo ambiental.- (...). 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.

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Título I Disposiciones generales

Art. 11.- obligaciones de los empleadores. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresa públicas y privadas:

- 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.
- 5) Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
- 6) Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- 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.

**REGLAMENTO A LA LEY DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO, Y SEGURIDAD VÍAL R.O.S. 731 DEL 25 DE JUNIO DE 2012, ÚLTIMA MODIFICACIÓN 14 DE NOVIEMBRE DE 2016**

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Libro II Del transporte terrestre automotor  
 Título I de las condiciones de transporte terrestre  
 Capítulo II Del transporte terrestre de mercancías y sustancias tóxicas y peligrosas

Art. 47.- El transporte terrestre de mercancías peligrosas tales como productos o sustancias químicas, desechos u objetos que por sus características peligrosas, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológicas, infecciosas y radiactivas pueden generar riesgos que afecten a la salud de las personas expuestas, o causen daños a la propiedad y al ambiente, se regirán a lo establecido en las leyes pertinentes y en las normas de la Agencia Nacional de Tránsito, reglamentos INEN respectivos, los tratados y convenios internacionales ratificados por el Ecuador relativos a estos temas y la regulación emitida por los GADs de ser el caso.

Art. 48.- Las operadoras habilitadas para realizar el servicio de transporte terrestre de sustancias peligrosas calificadas para el manejo de sustancias tóxicas y peligrosas, deberán presentar el Plan de Seguridad Industrial, previo a la obtención de su contrato, permiso o autorización de operación y para la renovación de los mismos.

Art. 49.- Los vehículos de transporte terrestre de sustancias tóxicas y peligrosas no pueden circular por carriles centrales cuando la carga:

1. Sobresalga de la parte delantera o de los costados, salvo cuando se obtenga el permiso correspondiente;
2. Sobresalga la parte posterior por más de dos metros; y si pasa de 1,20, se obliga a utilizar banderolas en el día y luces en la noche;
3. Obstruya la visibilidad del conductor;
4. No esté debidamente cubierta con lonas, tratándose de materiales que puedan esparcirse;
5. No vaya debidamente sujeta al vehículo por medio de cables; y,
6. Sin contar con un dispositivo localizador de vehículo, equipos o sistemas de control de proyección para impedir el robo del vehículo o de su carga, y de que estos funcionen correctamente en cualquier momento, tratándose de mercancías peligrosas de alto riesgo.

Art. 50.- Los conductores de vehículos de transporte terrestre de sustancias tóxicas y peligrosas deben:

1. Realizar un curso de capacitación obligatorio, del cual obtendrán un certificado que avalice que se encuentran aptos para realizar esta actividad;
2. Circular por el carril de la extrema derecha y usar el izquierdo sólo para rebasar o dar vuelta a la izquierda;
3. Sujetarse a los horarios y a las disposiciones viales establecidas por las Unidades Administrativas Regionales o Provinciales, o por los GADs, según corresponda, manteniendo la debida coordinación;
4. Estacionar el vehículo o contenedor en el lugar de estacionamiento correspondiente;
5. Circular con placas y el vehículo debidamente matriculado, así como con los correspondientes distintivos;
6. Conducir con licencia vigente;
7. Circular sin arrojar objetos o derramar sustancias que obstruyan el tránsito o pongan en riesgo la integridad física de las personas;
8. Realizar maniobras de carga y descarga sin afectar o interrumpir el tránsito vehicular;
9. Sujetarse estrictamente a las rutas y los itinerarios de carga y descarga autorizados;
10. Abstenerse de realizar paradas que no estén señaladas en la operación del servicio; y,
11. En caso de congestión vehicular que interrumpa la circulación, el conductor deberá solicitar a los agentes de tránsito prioridad para continuar su marcha, mostrándoles la documentación que ampare el riesgo sobre el producto que transporta.

Art. 51.- Se prohíbe a los conductores de vehículos que transportan sustancias tóxicas o peligrosas:

1. Llevar a bordo personas ajenas a su operación;
2. Arrojar al piso o descargar en la vialidad, así como, ventear innecesariamente cualquier tipo de sustancias tóxicas o peligrosas;
3. Estacionar los vehículos en la vía pública o en la proximidad de fuentes de riesgo;
4. Realizar maniobras de carga y descarga en lugares inseguros y no destinados para tal fin; y,
5. Sobrepasar los límites de carga, establecidos en las normas INEN, instrumentos internacionales y demás normas que para el efecto se emitan.

Art. 52.- Cuando por alguna circunstancia de emergencia se requiera estacionar el vehículo que transporte sustancias tóxicas o peligrosas en la vía pública u otra fuente de riesgo, el conductor deberá asegurarse de que la

carga esté debidamente protegida y señalizada, a fin de evitar que personas ajenas a la transportación manipulen el equipo o la carga.

Cuando lo anterior suceda en horario nocturno, el conductor deberá colocar triángulos de seguridad tanto en la parte delantera como posterior de la unidad, de acuerdo a las distancias y en las condiciones establecidas en este reglamento.

**REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR**

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Capítulo III Disposiciones generales

Art. 25.- Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles:

b) Deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel de suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar infiltraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor.

Art. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones. - Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames, así como equipos contra incendios (...). Y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.

**ACUERDO MINISTERIAL No. 099 INSTRUCTIVO PARA EL REGISTRO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS Y LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES**

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Art. 26 Transporte.- Las sustancias químicas peligrosas deben ser transportadas únicamente por aquellas personas que se encuentren registradas para la actividad de transporte, en base a lo establecido en el presente instrumento legal.

Art. 27 Guías de remisión.- Los transportistas deben manejar guías de remisión, previo al embarque, durante la movilización y al despachar las sustancias químicas peligrosas, de acuerdo al formato manejado por los sujetos de control.

**ACUERDO MINISTERIAL N° 061 QUE REFORMA EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Capítulo VI Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales

Sección II Gestión Integral de Desechos Peligrosos y/o Especiales

Art. 14 De la regularización del proyecto, obra o actividad.- Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.

Art. 81.- Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas (...) que se dediquen a una, varias fases de la gestión integral de desechos peligrosos y/o especiales, asegurar que el personal tengan la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.

Art. 88.- Responsabilidades. - Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad:

g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;

k) Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero del año siguiente al año de reporte. (...)

l) Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Parágrafo II Almacenamiento

Art. 91 Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales. - Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto

normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. (...).

Art. 92 Del período del almacenamiento. - El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha del correspondiente permiso ambiental. (...).

Art. 93.- De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos. - Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, (...);
- b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- d) El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;
- g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficie sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía.
- i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;
- j) Contar con sistemas de extinción contra incendios (...).

Art. 95.- Del etiquetado. - Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, debe llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional (...). La identificación con etiquetas de un material resistente a la intemperie o marcas de tipo indeleble, legible ubicada en sitios visibles.

Art. 97.- De la transferencia. - El generador que transfiera desechos peligrosos y/o especiales a un gestor autorizada para el almacenamiento de los mismos, debe llevar la cadena de custodia de estos desechos a través de la consignación de la información correspondiente en cada movimiento en el manifiesto único. (...)

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Capítulo VIII  
 Calidad de los componentes bióticos y abióticos  
 Sección I  
 Disposiciones generales

Art. 199 De los planes de contingencia. - Los planes de contingencia deberán ser implementados, mantenidos, y evaluados periódicamente a través de simulacros. Los simulacros deberán ser documentados y sus registros estarán disponibles para la Autoridad Ambiental Competente. La falta de registros constituirá prueba de incumplimiento de la presente disposición. La ejecución de los planes de contingencia debe ser inmediata. En caso de demora, se considerará como agravante al momento de resolver el procedimiento administrativo.

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Parágrafo I Del agua

Art. 210 Prohibición. - De conformidad con la normativa legal vigente:  
 b) Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Capítulo X Control y seguimiento ambiental  
 Mecanismos de control y seguimiento ambiental  
 De los monitoreos

Art. 255 Obligatoriedad y frecuencia del monitoreo y periodicidad de reportes de monitoreo. - El Sujeto de Control es responsable por el monitoreo permanente del cumplimiento de las obligaciones que se desprenden de los permisos ambientales correspondientes y del instrumento técnico que lo sustenta, con particular énfasis en sus emisiones, descargas, vertidos y en los cuerpos de inmisión o cuerpo receptor. Las fuentes, sumideros, recursos y parámetros a ser monitoreados, así como la frecuencia de los muestreos del monitoreo y la periodicidad de los reportes de informes de monitoreo constarán en el respectivo Plan de Manejo Ambiental y serán determinados según la actividad, la magnitud de los impactos ambientales y características socioambientales del entorno.

Para el caso de actividades, obras o proyectos regularizados, el Sujeto de Control deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente, para su aprobación la ubicación de los puntos de monitoreo de emisiones, descargas

y/o vertidos, generación de ruido y/o vibraciones, los cuales serán verificados previo a su pronunciamiento mediante una inspección.

Art. 257 Muestreo. - (...). Para la toma de muestras de las descargas, emisiones y vertidos, el Sujeto de Control deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de los mismos y proporcionará todas las facilidades para el efecto (...).

Los análisis deben ser realizados por laboratorios cuyos parámetros se encuentren acreditados ante el organismo competente.

**ACUERDO MINISTERIAL N° 013 DE 14 DE FEBRERO DE 2019 REFORMA EL ACUERDO MINISTERIAL 109 PUBLICADO EN EL R.O. 640 DE 23 DE NOVIEMBRE DE 2018**

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

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

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

- a) Asamblea de presentación pública.- (...).
- b) Talleres de socialización ambiental.- (...).
- c) Reparto de información informativa sobre el proyecto
- d) Página web.- (...).
- e) Centro e información pública.- (...).
- f) Los demás mecanismos que se establezcan en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.

Art. (...)- Medios de convocatoria.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como medios de convocatoria para la participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

- a) Publicación en un medio de información masiva con cobertura en las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad tales como prensa, radio, o televisión, entre otros;
- b) Redes sociales de alto impacto de acuerdo al tipo de población y segmentado según el público objetivo;
- c) Carteles informativos ubicados en el lugar de implantación del proyecto, obra o actividad en las carteleras de los gobiernos seccionales, en los lugares de mayor afluencia pública del área de influencia directa social, entre otros, según lo establecido en virtud de la visita previa del facilitador ambiental;
- d) Comunicaciones escritas: (...).

Art. (...)- Recepción de opiniones.- Las opiniones y observaciones al Estudio de Impacto Ambiental proporcionadas por la población del área de influencia directa social, podrán recopilarse a través de los siguientes medios:

- a) Actas de asambleas públicas;
- b) Registro de opiniones y observaciones;
- c) Recepción de criterios por correo tradicional;
- d) Recepción de criterios por correo electrónico; y,
- e) Los demás medios que se consideren convenientes, dependiendo de las zonas y características socioculturales de la comunidad.

Art. (...)- Inicio de proceso de participación ciudadana.- El proceso de participación ciudadana iniciará una vez emitido el pronunciamiento técnico favorable de los estudios ambientales e incluirá las siguientes etapas:

- a) Planificación del proceso de participación ciudadana;
- 2) Convocatoria;
- 3) Ejecución de mecanismo de participación ciudadana;
- 4) Elaboración del informe de sistematización; y,
- 5) Inclusión y revisión de criterios de la población.

Art. (...).- Incorporación de opiniones y observaciones.- El proponente deberá incluir en el Estudio Ambiental las opiniones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, en el término de cinco (5) días contados luego de la notificación del Informe de Sistematización del Proceso de participación ciudadana emitido por la Autoridad Ambiental Competente. (...).

En caso de existir observaciones por parte de la Autoridad Ambiental Competente, éstas deberán ser subsanadas por parte del proponente en un término no mayor a cinco (5) días y la Autoridad Ambiental Competente se pronunciará en un término máximo de cinco (5) días. (...).

**ACUERDO MINISTERIAL N° 109 QUE REFORMA EL ACUERDO MINISTERIAL 061, PUBLICADO EN LA EDICIÓN ESPECIAL DEL R.O. 316 DE 04 DE MAYO DE 2015**

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

Art. (...).- Inicio del proceso de licenciamiento ambiental.- Para obtener la licencia ambiental, el operador iniciará el proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental, (...).

Art. 10.- Sustitúyase el contenido del artículo 36, por el siguiente:

“De las observaciones a los estudios ambientales. - Durante la revisión de información dentro del proceso de regularización ambiental, la Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar entre otros, los siguientes requisitos:

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

Art. 19.- Incorpórese tres incisos posteriores al literal c) del artículo 88, con el siguiente contenido:

“Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligroso y/o especiales, para lo cual presentarán el Plan de Minimización de Residuos o Desechos Peligrosos o Especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional para su respectiva aprobación, en el plazo de 90 días, una vez emitido el respectivo registro de generador. Sólo en casos técnicamente justificados, en los cuales el operador demuestre que no existen alternativas para minimizar la generación de todos los residuos o desechos peligrosos y/o especiales declarados en el Registro de Generador, la Autoridad Ambiental Nacional, luego del análisis correspondiente, podrá eximir al generador de la presentación del plan de minimización.

Una vez aprobado el plan de minimización, el operador deberá presentar el informe de resultados de su implementación en conjunto con la declaración anual de residuos y desechos peligrosos”.

**ACUERDO MINISTERIAL 097-A EXPÍDASE LOS ANEXOS DEL TEXTO UNIFICADO LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE**

**TÍTULO/CAPÍTULO**

Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua  
 4.6.2 Requisitos y métodos de medición

4.6.2.1 A fin de permitir la medición de emisiones de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión, éstas deberán contar con los siguientes requisitos técnicos mínimos:

- a. Plataforma de trabajo
- b. Escalera de acceso a la plataforma de trabajo.
- c. Suministro de energía eléctrica cercano a los puertos de muestreo.

**TÍTULO/CAPÍTULO**

5.2.2 De las Competencias Institucionales y obligaciones del sujeto de control:

e) Los sujetos de control que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.

**TÍTULO/CAPÍTULO**

5.2.3 Normas generales para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado

5.2.3.5 Las descargas al sistema de alcantarillado provenientes de actividades sujetas a regularización, deberán cumplir, al menos, con los valores establecidos en la TABLA 8, en la cual las concentraciones corresponden a valores medios diarios.

<b>TÍTULO/CAPÍTULO</b>	Anexo 3 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas norma de emisiones al aire desde fuentes fijas 1. Objeto
	Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de la concentración de emisiones de contaminantes al aire, producidas por las actividades de combustión en fuentes fijas tales como, calderas, turbinas a gas, motores de combustión interna, y por determinados procesos industriales donde existan emisiones al aire; así como los métodos y procedimientos para la determinación de las concentraciones emitidas por la combustión en fuentes fijas.
<b>TÍTULO/CAPÍTULO</b>	Anexo 5 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles 1. Objeto
	La presente norma tiene por objeto el preservar la salud y bienestar de las personas y del medio ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión e ruido para FFR y FMR.
<b>ACUERDO MINISTERIAL 142: LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES, PUBLICADO EN EL Registro Oficial N° 856 -- viernes 21 de diciembre del 2012</b>	
	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.
<b>ACUERDO MINISTERIAL N° 026 EXPÍDANSE LOS PROCEDIMIENTOS PARA REGISTROS DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL, Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS</b>	
	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.
	Art. 3.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y los requisitos descritos en el anexo C.
<b>ACUERDO No. 01257 REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL</b>	
<b>TÍTULO/CAPÍTULO</b>	Escaleras
	Art. 11.- Todos los pisos de un edificio deben comunicarse entre sí por escaleras, hasta alcanzar la desembocadura de salida y deben construirse de materiales resistentes al fuego que presenten la mayor seguridad a los usuarios y asegure su funcionamiento durante todo el periodo de evacuación, las escaleras de madera, de caracol, ascensores y escaleras de mano no se consideran vías de evacuación.
<b>TÍTULO/CAPÍTULO</b>	Extintores portátiles contra incendios
	Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración público, parqueaderos, industria, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendios; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de peligro.
	Art. 32.- Para el mantenimiento y recarga de extintores se debe considerar los siguientes aspectos: e) Todos los extintores deben ser recargados después de ser utilizados o cuando se disponga luego de realizada una inspección sí el caso lo amerita;
<b>NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2266:2013. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS</b>	
<b>TÍTULO/CAPÍTULO</b>	Almacenamiento

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

2.2 Esta norma se aplica a las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE 2841: 2014-03 GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**TÍTULO/CAPÍTULO**

**Requisitos**

5.2 Recipientes. - Los recipientes de colores, deben cumplir con los requisitos establecidos en esta norma, dependiendo de su ubicación y tipo de residuos.

5.3 Centros de almacenamiento temporal y acopio. - Los residuos deben ser separados y dispuesto en las fuentes de generación (Estación con recipientes de colores), ya sea en un área específica para el efecto, definida como un área concurrida o pública a la que todas las personas tienen acceso; o un área interna, definida como un área con acceso condicionado solo a personal autorizado y deben mantenerse separados en los centros de almacenamiento temporal y acopio.

5.4 Rotulado. - El rotulado estará en un lugar visible con caracteres legibles según lo establecido en la NTE INEN 878. El nombre o denominación (...).



## 7. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

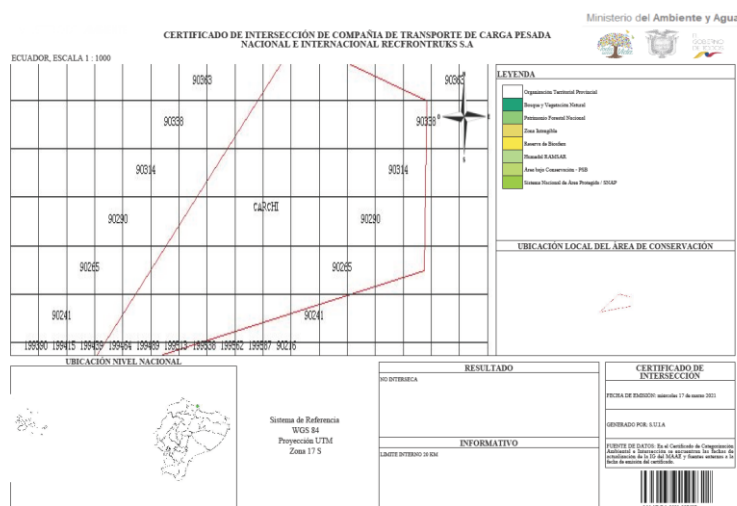
El área de estudio es el área establecida en el certificado de intersección. Sobre la base del mapa del certificado de intersección (Anexo 1) y el oficio de certificado de intersección<sup>2</sup> (Anexo 2) emitido por el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), el área de estudio NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) (Figura 1). Las coordenadas UTM WGS 84 del Operario son (Tabla 3).

**Tabla 3.** Coordenadas UTM<sup>3</sup> WGS 84 del proyecto

Puntos	Coordenadas UTM WGS 84		
	X	Y	Z
P1	819545	10039787	2227
P2	819692	10039947	2223
P3	819824	10039827	2218
P4	819679	10039666	2226
P5	819545	10039787	2227

Elaborado por: grupo consultor, 2021

El sistema SUIA, automáticamente genera la ubicación del proyecto con las coordenadas que se suban al sistema, graficando en mapa, en el que se puede observar la forma del área y ubicación del proyecto, como puede verse en la Figura 1.



**Figura 1.** Mapa del Certificado de Intersección  
 Fuente: SUIA, 2021

<sup>2</sup> Documentos que se originan automáticamente en el SUIA

<sup>3</sup> Es un estándar internacional de coordenadas



De acuerdo a lo que establece los Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental, el área de estudio comprende el área establecida en el certificado de intersección, sin embargo, deberá estar comprendido que su análisis y levantamiento de información, incluirá las actividades específicas propias del proyecto.

Bajo este contexto, el área de estudio del proyecto comprende el área desde donde se coordina todas las operaciones de transporte; es decir, el patio de maniobras (estacionamiento del Auto-tanque de la compañía), que se encuentra ubicado en la provincia del Carchi, cantón Tulcán, parroquia Tulcán; dirección Barrio Unión y Progreso Sur, calle Atacazo N° 49, Intersección México. Referencia: a doscientos metros del Club 70; y con base al oficio de certificado de intersección **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) (Anexo Documentos 1). Sin embargo, debido a que el transporte de las sustancias químicas peligrosas se lo realiza a través de las diferentes carreteras por todo el Ecuador (Figura 1), el área de estudio también incluye las rutas (Tabla 1) y los recorridos principales a nivel nacional.

**Tabla 4.** Origen y destino de las rutas

Ruta	Origen	Destino
1	Beaterio Quito	Tulcán
2	Beaterio Quito	Riobamba
3	Beaterio Quito	Shushufindi
4	Beaterio Esmeraldas	Santo Domingo
5	Beaterio Esmeraldas	Quito
6	Beaterio Esmeraldas	Shushufindi
7	Beaterio Santa Elena	Riobamba
8	Beaterio Shushufindi	Cuenca

**Elaborador por:** equipo consultor 2021

El transporte lo realiza por las siguientes rutas: **ruta 1** Quito, Ibarra, El Juncal, Bolívar, Tulcán; **ruta 2:** Quito, Latacunga, Ambato, Riobamba, **ruta 3** Quito, Pifo, Baeza, El Reventador, Lumbaquí, Lago Agrio, Shushufindi; **ruta 4** Esmeraldas, Concordia, Quinindé, Santo Domingo; **ruta 5** Esmeraldas, Concordia, Quinindé, Santo Domingo, Tandapi, Aloag, Quito; **ruta 6** Esmeraldas, Santo Domingo, Aloag, Pifo, Baeza, El Coca-Shushufindi; **ruta 7** Santa Elena, Guayaquil, km 26, Triunfo, Pallatanga, Colta, Riobamba; y **la ruta 8** Shushufindi, Lago Agrio, Lumbaquí, Puyo, Vía a Macas, Cebadal, Cuenca.

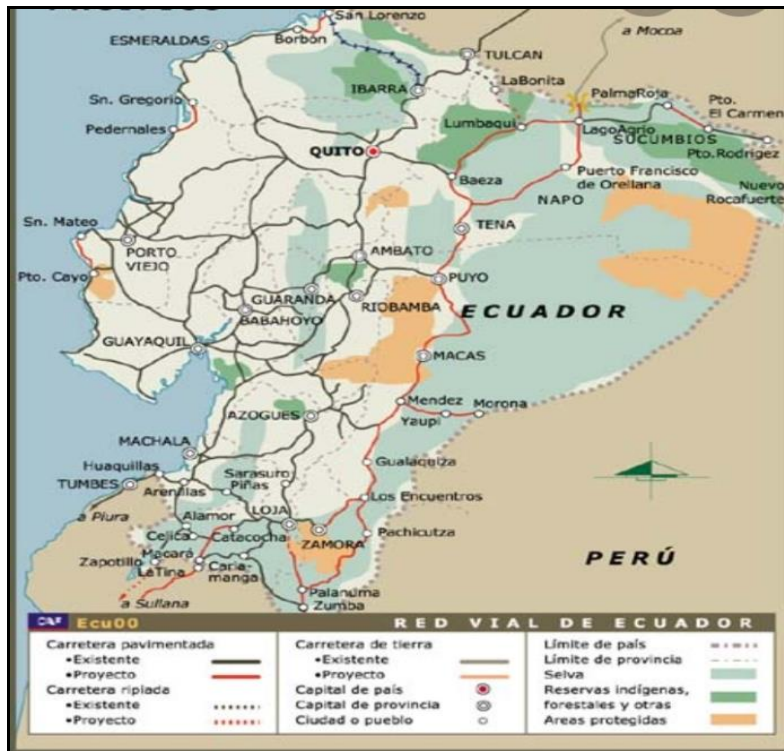


Figura 2. Carreteras del Ecuador

Como referencia de la ubicación, el patio de maniobras (estacionamiento de los Auto-tanques de la compañía), se encuentra en una zona intervenida de la parroquia Tulcán que limita al norte con la República de Colombia, la ciudad de Ipiales; al sur con las parroquias de Pioter, Santa Martha de Cuba, y Julio Andrade; al este con la parroquia de Urbina, y Julio Andrade; y al oeste con la parroquia de Tufiño (Figura 2).

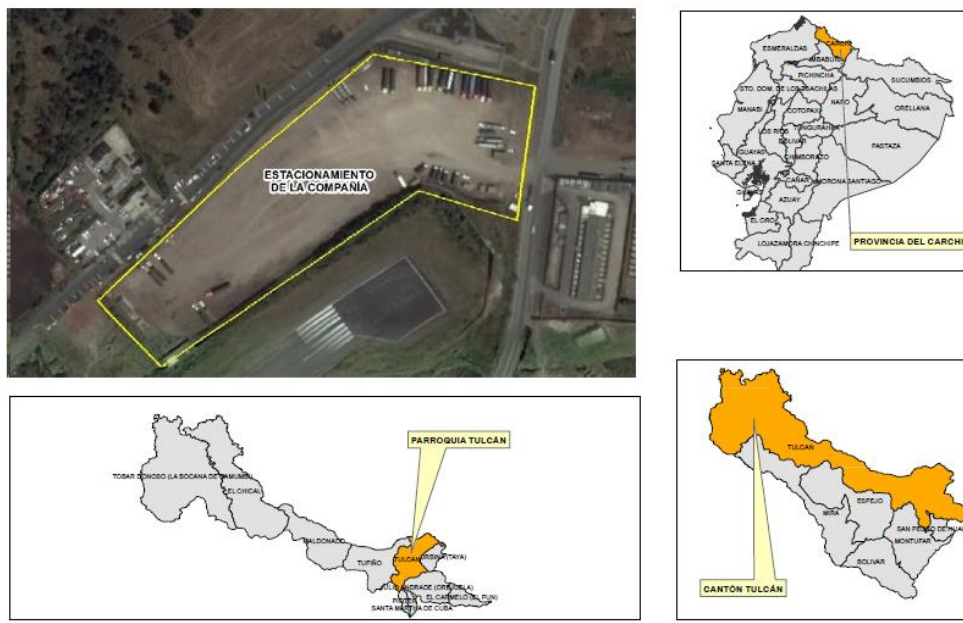


Figura 3. Límite político administrativo de la parroquia Tulcán

Elaborado por: grupo consultor

## 8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE)

La caracterización del área de estudio del proyecto, incluye una descripción de los componentes físico, biótico y socio cultural. La información levantada permite identificar áreas de influencia directa e indirecta y áreas sensibles con impactos reales o potenciales a fin de que sean controlados, minimizados o en lo posible eliminados.

La realización del diagnóstico ambiental de los componentes del área de estudio del proyecto se trabajó en dos fases. La fase de campo se realizó principalmente por observación y la fase de gabinete mediante la investigación y recopilación de información en las fuentes secundarias tales como: Anuarios Meteorológicos, PDOT, INEC, SIISE, entre otros.

La Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional E Internacional RECFRONTRUKS S. A. realiza actividades de transporte de sustancias químicas peligrosos a nivel nacional, desde los complejos industriales de abastecimiento correspondiente hasta distintos lugares destinados y definidos, que se lo realiza por medio de las principales carreteras del país. En consecuencia, se establece que este proyecto no tiene un área de influencia definida para las operaciones de transporte de sustancias químicas peligrosas.

Sobre criterios técnicos, cabe mencionar que se realiza una descripción de los componentes de la línea base o diagnóstico ambiental, como los componentes físicos, bióticos, y socioeconómicos de las provincias en donde inicia y finaliza los recorridos de las rutas para el transporte de las sustancias químicas peligrosas. Las provincias identificadas en la Costa son: Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, y Santa Elena; en la Sierra son: Carchi, Pichincha, Chimborazo, y Azuay; y en el Oriente Sucumbíos.

### MEDIO FÍSICO

La metodología utilizada en la descripción del componente físico del proyecto fue la revisión de fuentes de información existente, tales como documentos técnicos (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Ibarra); además, de la información derivada de otras fuentes de investigación como de las instituciones públicas y privadas que presentan información oficial en sus portales electrónicos. Finalmente, la utilización del Sistemas de Información Geográfica<sup>4</sup> (SIG o GIS) para la elaboración de cartografía que apliquen.

<sup>4</sup> Software o programa que se utiliza para la elaboración de cartografía

## CARCHI

- **UBICACIÓN GEOGRÁFICA, DIVISIÓN POLÍTICA, EXTENSIÓN TERRITORIAL**

Carchi limita al norte con la República de Colombia, al sur y oeste con la provincia de Imbabura, al este con la provincia de Sucumbíos y al oeste con las provincias de Esmeraldas, ocupando un extremo norte del callejón interandino. Abarca una extensión de 3749,6 km<sup>2</sup>, esta provincia está dividida en 6 cantones, 9 parroquias urbanas y 26 rurales (PDOT Carchi 2015-2019)

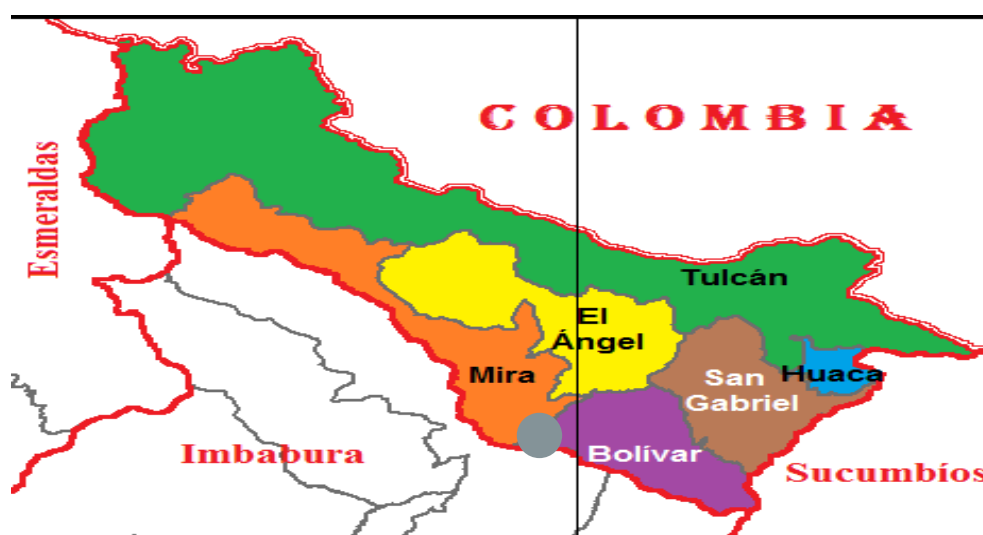


Figura No. 1 Mapa de Límites de la provincia del Carchi.  
Fuente: Atlas del Ecuador, 2019

- **GEOLOGÍA**

La Cordillera Oriental tiene una variedad de formaciones metamórficas de edad precretácica; mientras que la Cordillera Occidental consta de un basamento sobrepuesto por las formaciones esencialmente volcánicas del arco Oligoceno-Actual. Cabe mencionar que está determinada por importantes representaciones volcánicas así como por las fallas geológicas

Las formaciones geológicas existentes son: depósitos Glaciares unidad Macuchi (Eoceno temprano a medio), sedimentos San Gerónimo (Cretácica), sedimentos Chontal (Cretácico medio), formación San Tadeo (Holoceno), depósitos Aluviales (Cuaternario), volcánicos Cotopaxi. QD. (Cuaternario), volcánicos Virgen Negra, volcánicos Cerro Negro de Mayasquer, volcánicos Chal patán, volcánicos Chiles, volcánicos Potrerillos, formación San Tadeo. (Cuaternario volcánicos Chuquiraguas (pleistoceno), QS (Cuaternario), formación Pisayambo. MPIP. Formación Cayo de la Sierra. KK (Cretáceo), Mioceno–Plioceno, formación Piñon KP (Cretáceo), formación Saraguros. OS. (Oligoceno), unidad Apagua EA (Eoceno), Formación Macuchi PCEM. (Paleoceno–Eoceno), Intrusivos (Cenozoico).





corresponde a la textura fina, gruesa y moderadamente gruesa, las cuales aportan a la aireación del suelo más no a la fertilidad de éste, es decir son suelos no aptos para actividades agrícolas.

## • HIDROGRAFÍA

El eje hidrográfico de la provincia está formado por tres cuencas hidrográficas, la del río Mira, Río Carchi y parte del río Napo; 5 subcuencas, la del río Carchi, río Apaquí, río Chota, río San Juan, río Aguarico; y 42 microcuencas debidamente delimitadas (Figura 3).

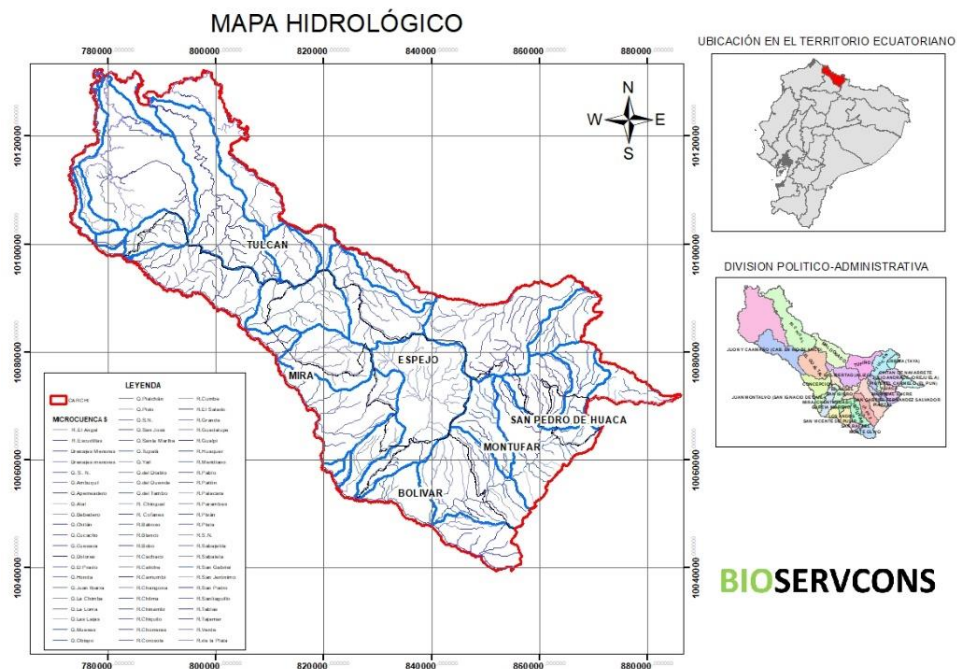


Figura 4. Mapa de microcuencas de la provincia del Carchi  
 Fuente.- ECOANDES. Proyecto Gobierno provincial del Carchi-CONDESAN

## • INFORMACIÓN CLIMÁTICA

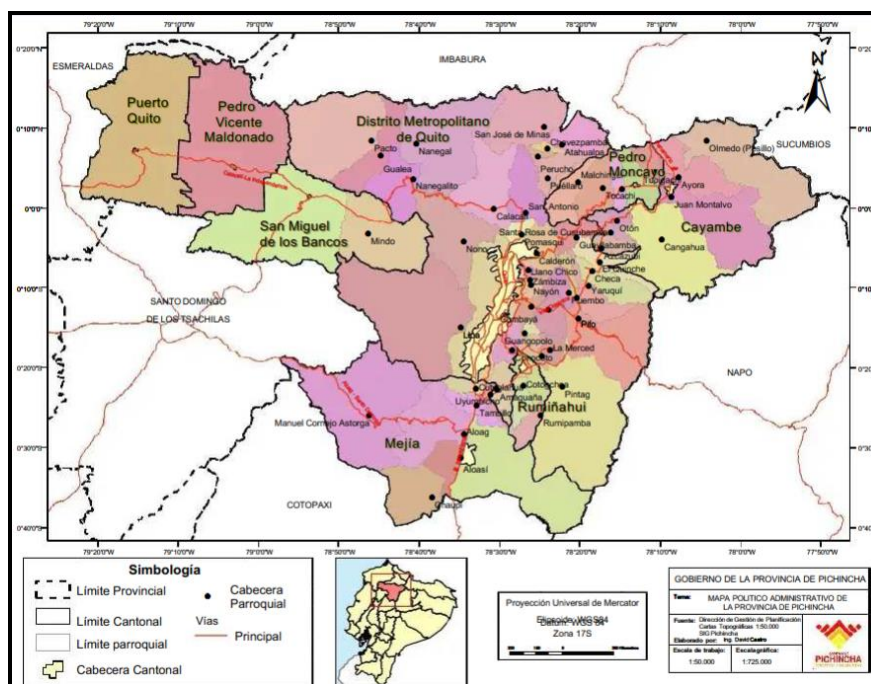
- *Temperatura:* las condiciones geográficas del Carchi, la temperatura promedio varía entre los 4° y 24° C. En el callejón interandino, las temperaturas son bajas y fluctúan entre los 4° y 14° C, mientras que desde las estribaciones de la Cordillera Occidental hacia el Oeste, se muestra una variación significativa de la temperatura la cual asciende desde los 14° hasta los 24°C.
- *Precipitación:* Su rango está entre menos de 500 mm hasta más de 7000 mm al año; en la parte noroccidental del cantón Tulcán y en la zona interandina el régimen de precipitación es más alto y va desde los 750 a 1500mm/año, mientras que en el Valle del Chota considerado la parte seca de la provincia específicamente en el Cantón Mira se presentan las precipitaciones más bajas.
- *Pisos climáticos:* Se considera los factores tales como la precipitación, temperatura, clima, altitud, y humedad relativa, hacen posible la existencia de cinco tipos de clima en la provincia:

Clima Megatérmico Lluvioso, Clima Tropical Megatérmico Húmedo a Muy Húmedo, Clima Ecuatorial Mesotérmico Semihúmedo, Clima Ecuatorial Frío de Alta Montaña y Clima Ecuatorial Mesotérmico Seco.

## PICHINCHA

- **UBICACIÓN GEOGRÁFICA, DIVISIÓN POLÍTICA, EXTENSIÓN TERRITORIAL**

La provincia de Pichincha está ubicada al norte del país, en la región conocida como sierra. Los límites; al norte con las provincias Imbabura y Esmeraldas, al sur con Cotopaxi, al este con Sucumbíos y Napo, y al oeste con Santo Domingo de los Tsáchilas. Tiene una extensión territorial de 9612 km<sup>2</sup>. Está constituida por 8 cantones: Distrito Metropolitano de Quito, Cayambe, Mejía, Pedro Moncayo, San Miguel de Los Bancos, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Rumiñahui (Figura 4).



**Figura 5.-** Mapa de ubicación de la provincia de Pichincha  
**Fuente.-** Dirección de Gestión de Planificación GAD Pichincha

## USO DEL SUELO

En Pichincha existen: cultivos permanentes, cultivos transitorios y barbecho, descanso, pastos cultivados, pastos naturales, páramos, montes y bosques, entre otros usos. Según PDOT Pichincha (2025) el uso del suelo desde el año 2002 hasta el 2010 ha experimentado una disminución, siendo afectado los páramos, y bosque y montes principalmente como se observa a continuación (Tabla 1).

**Tabla 1.** Uso del suelo en la provincia de Pichincha

Categoría	Año 2002 (has)	Año 2010 (has)
Cultivos permanentes	95.816	46.947
Cultivos transitorios y barbecho	33.193	29.936
Descanso	29.404	7.128
Pastos cultivados	363.306	195.900
Pastos naturales	139.323	109.676
Páramos	59.540	45.384
Montes y bosques	235.203	187.307
Otros usos	17.317	25.290

Fuente.- PDOT Pichincha, 2025

La provincia es administrada por el Gobierno Provincial de Pichincha desde su capital, la ciudad de San Francisco de Quito, que también es cabecera del distrito metropolitano de Quito y capital de Ecuador.

La siguiente tabla refleja los cantones y sus localidades cabeceras:

N.º ▲	Cantón	Cabecera cantonal	Hab. (2010) ◆	Área (km²) ◆	Densidad ◆
1	 Cayambe	Cayambe	85 795	1189	72,15
2	 Mejía	Machachi	81 335	1476	55,1
3	 Pedro Moncayo	Tabacundo	33 172	332	99,91
4	 Pedro Vicente Maldonado	Pedro Vicente Maldonado	12 924	620	20,84
5	 Puerto Quito	Puerto Quito	20 445	683	29,93
6	 Distrito Metropolitano de Quito	Quito	2 239 191	4183	535,3
7	 Rumiñahui	Sangolquí	85 852	139	617,64
8	 San Miguel de Los Bancos	San Miguel de Los Bancos	17 573	839	20,94

Fuente: PDOT Pichincha, 2025

## GEOGRAFÍA.

La provincia de Pichincha está situada en la región central o Sierra, hacia el norte del territorio ecuatoriano. La ubicación geográfica la ubica en un punto ecuatorial, andina y volcánica.

Al estar atravesada por la línea equinoccial; es andina por encontrarse entre las dos cordilleras de los Andes; y es volcánica porque se sitúa cerca del macizo montañoso del Pichincha es ecuatorial.



Se ubica en la hoya del río Guayllabamba, que abre una brecha en la cordillera para avanzar hasta el Pacífico. Esta hoya está rodeada de un imponente cinturón de volcanes como: Cotopaxi, Antisana, Sincholagua y Cayambe, en la cordillera oriental. En la occidental: el Iliniza, Atacazo, Pichincha y Pululagua, que fueron volcanes activos hasta recientemente.

En el caso del Guagua-Pichincha todavía presenta huellas de actividad post-eruptiva y se encuentra sometido a continua investigación. Al sureste del Cayambe se levanta el Saraurco, que no tiene caracteres volcánicos. Los nudos que encierran a la hoya por el norte y por el sur están formados por los volcanes apagados: Rumiñahui y Pasochoa, ubicados al sur, en el nudo de Tiopullo, el Fuya-Fuya y Colongal al norte, en el nudo de Mojanda. En el centro de la hoya se levanta un montículo de formación volcánica, el Ilaló, en cuyas faldas se encuentran fuentes termales, que se han aprovechado para los balnearios de: Alangasí, El Tingo y Cununyacu.

## HIDROGRAFÍA

La provincia tiene una amplia extensión territorial, por lo que confluyen las tres tipos cuencas hidrográficas: Cuencas, Subcuencas y Microcuencas. Así, la provincia se encuentra dentro de cuatro cuencas hidrográficas, la Cuenca del Esmeraldas con un área de 9204,68 km<sup>2</sup> es la más importante. También, se identifican seis sub cuencas, siendo las más relevantes la del Guayllabamba y el Blanco con un área de drenaje de 6222,93 y 2981,74 km<sup>2</sup> respectivamente (Tabla 3).

**Tabla 3.** Cuencas y subcuencas en la provincia de Pichincha

Tipo de cuenca	Nombre	Área (km <sup>2</sup> )	%
Cuencas	Esmeraldas	9204,68	97,05
	Mira	15,44	0,16
	Napo	264,23	2,79
	Pastaza	0,55	0,01
	Total	9484,89	100,00
Subcuencas	Guayllabamba	6222,93	65,61
	Blanco	2981,74	31,44
	Mira	15,44	0,16
	Coca	256,38	2,70
	Jatunyacu	7,85	0,08
	Patate	0,55	0,01
	Total	9484,89	100,00

Fuente.- PDOT Pichincha, 2025

En la provincia existen 184 microcuencas, de las cuales la Subcuenca del Guayllabamba es la que posee el mayor número de microcuencas sumando 123, seguido de la Subcuenca Blanco con 44, como se presenta en la siguiente tabla (PDOT Pichincha, 2015):

**Tabla 5.** Microcuencas en la provincia de Pichincha

Subcuenca	Microcuencas
Guayllabamba	123
Blanco	44
Mira	5
Coca	8
Jatunyacu	2
Patate	2
Total	184

Fuente.- PDOT Pichincha, 2025

## INFORMACIÓN CLIMÁTICA

Como resumen de los factores climáticos, se puede anotar que varían notablemente en la provincia debido a las diferencias de altitud, localización geográfica y orientación; va desde el frío intenso de los páramos andinos (entre 4 y 8 °C) hasta el tropical que posee una temperatura media entre 20 y 25 °C, en los valles la temperatura oscila entre 12 y 15 °C.

## CHIMBORAZO

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA, DIVISIÓN POLÍTICA, EXTENSIÓN TERRITORIAL

La provincia se encuentra ubicada en el centro del Ecuador, con límites: al norte limita con la provincia de Tungurahua, al sur con Cañar, al este con Morona Santiago y Cañar, y al oeste con Bolívar y Guayas. Su extensión es de 6500,66 Km<sup>2</sup> (Instituto Espacial Ecuatoriano IEE, 2013). Políticamente se encuentra dividido en 10 cantones y 45 parroquias rurales (INEC-2010) (Figura 5), y PDOT Chimborazo (2015).



**Figura 6.** Mapa de ubicación de la provincia de Chimborazo

## GEOLOGÍA

De acuerdo al PDOT Chimborazo (2015), la provincia está ubicada en el centro del Ecuador entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental, siendo la última la más antigua. Las formaciones geológicas que posee se detallan a continuación:

- *Formación Apagua (PcEA) (Paleoceno- Eoceno Medio)*: ocurre desde el nevado Chimborazo hasta Pallatanga. Aflora en la ruta Riobamba-Guaranda donde comprende areniscas finogranulares, intercaladas con limolitas negras silicificadas y areniscas cuarcíferas de grano grueso. El plegamiento hace difícil estimar el espesor de la secuencia, pero se cree que llega hasta 1500 m (BGS-CODIGEN, 1997). La fauna foraminífera indica un rango de edad del Paleoceno al Eoceno Medio (Eguez 1986, Wilkinson 1997).
- *Formación Gallo Rumi (PcEGR) (Paleoceno-Eoceno Temprano)*: se lo puede observar carretera Riobamba-Guaranda. Comprende conglomerados y microconglomerados y areniscas guijarrosas cuarcíferas intercaladas con areniscas masivas con alto contenido de cuarzo. La formación tiene la orden de 600 m. Los contactos aparentemente concordantes con la Unidad Yunguilla y la Fm. Apagua sugieren una edad Paleoceno-Eoceno Temprano.
- *Formación Ocaña (ESo) (Eoceno Medio Tardío)*: es la unidad más antigua, observada en el cinturón que va desde Huigra hacia el Sur. Consiste principalmente de tobas soldadas dacíticas a riodacíticas, junto con brechas con sedimento vulcanoclásticos retrabajados. Hacia la base es común la presencia de clastos, metamórficos en las brechas. La unidad es del Eoceno Medio Tardío.
- *Formación Cisarán (MCn) (Mioceno Tardío)*: aflora en parte centro sur de la Provincia. Hacia la base consiste de andesitas y dacitas (MCnA) que anteriormente fue denominada Fm. Alausí. La formación pasa hacia arriba de areniscas tobáceas, cantidades menores de limonitas púrpuras fecha detríticas y tobas. En esta formación se obtuvieron edades radiométricas que caen en el Mioceno Tardío (BGS- CODIGEN, 1997a).
- *Formación Tarqui (MTq) (Mioceno Superior)*: ocurre hacia el Sur y Sureste de la provincia y consiste en tobas ácidas, blancas a rojas, intensamente meteorizadas y caolinitizadas que cubren todas las unidades más antiguas del área. Es característica la presencia de cuarzo. Esta formación corresponde al Mioceno Superior.
- *Formación Sicalpa (Pis) (Plioceno)*: existen muy pocos afloramientos. Actualmente, mucho de lo que se consideraba Fm Sicalpa se cree corresponde más bien a la formación Cisarán del Mioceno. Consta también, de rocas volcánicas (Piroclásticos, tobas lahares y lavas andesitas) depositadas en un medio (fluvial y lacustre) que corresponde al Plioceno.
- *Período Terciario - Formación Pisayambo (Plp) (Plioceno)*: aflora hacia el Noreste de la provincia. Está constituida por lavas y piroclásticos, de composiciones intermedias a ácidas, además vulcanoclásticos retrabajados. Las capas mayormente se encuentran subhorizontales y son de sustrato de volcanismos Pliocuaternario (Lavenu et al, 1996).
- *Formación Yaruquies (PIY) (Plioceno)*: aflora en la población de Yaruquíes; consiste en areniscas finas y gruesas amarillas - rojizas intercaladas con conglomerados. Los cantos de los conglomerados son de andesitas y cuarcitas. De acuerdo a las correlaciones estratificadas se cree que esta formación corresponde al Plioceno.

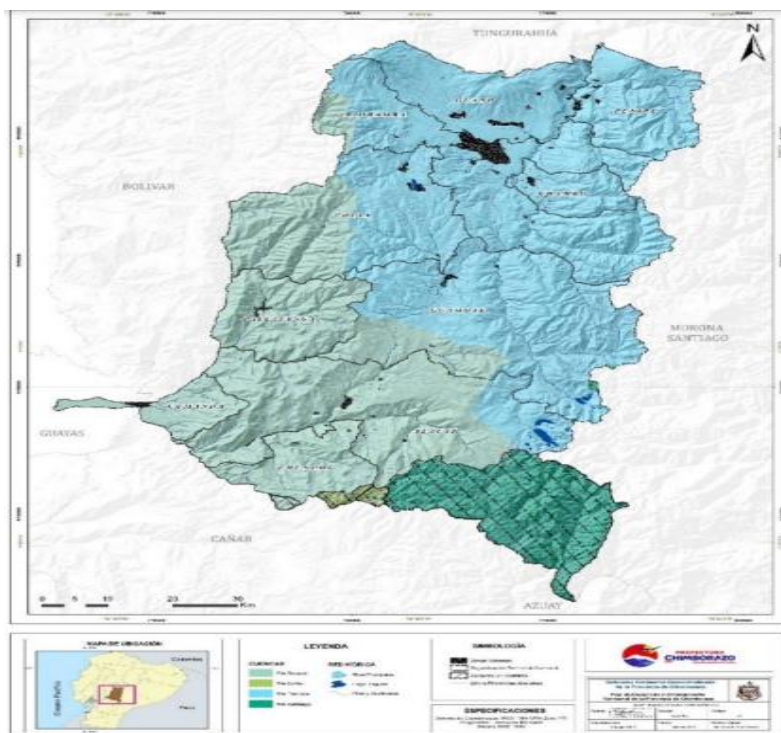
- *Formación Riobamba (PR) (Pleistoceno)*: constituye la fase laharítica del Chimborazo como resultado del arrastre del material piroclástico desde las faldas del volcán por las corrientes del deshielo. Estos flujos de lodo cubren superficies muy amplias, formando planicies, interrumpidas únicamente por pequeños promontorios donde existen acumulaciones grandes. En algunos sectores presenta cierta estratificación. La potencia no sobrepasa los 100m. Localmente hacia la base se encuentra sedimentos de tipo tobas y arcillas en capas finas con potencias de hasta 40 m. Se considera del Pleistoceno (DGGM, 1978).
- *Formación Palmira (PP) (Pleistocénica)*: esta formación abarca las zonas de Palmira, Alausí y Riobamba. Esta última está constituida fundamentalmente por sedimentos arcillosos e intercalaciones de estratos tobáceos. En la parte superior, los sedimentos alternan con capas. Se halla plegada, con buzamiento al Oeste en la zona de Guamote. El espesor llega a algunos centenares de metros; se considera pleistocénica (DGGM, 1978).

## SUELO

La superficie total de la provincia tiene textura media, lo que corresponde a 430 668 ha, ubicada principalmente en las cordilleras occidental y oriental. El centro de la provincia corresponde a textura gruesa, una textura moderadamente gruesa, y una textura fina que representa el, en la zona central de Cotopaxi la textura media empieza a partir de los 2200 msnm, en la zona subtropical a partir de los 1160 msnm. Los suelos de este tipo son de color oscuro, profundo y bien drenado. Este tipo textural es la más óptima para realizar actividades agrícolas. Los cantones que poseen potencialidad agrícola son: Colta con una superficie de 71704 ha, Alausí con una superficie de 135989 ha, Pallatanga con una superficie de 35368 ha, Chunchi con un área de 23371 ha, Guamote con una superficie de 78429 ha, Penipe con un área de 24507 ha, Chambo con una superficie de 8264 ha, y Cumandá con una superficie de 8422 ha.

## HIDROGRAFÍA

La provincia tiene tres sistemas hídricos importantes: Guayas, Pastaza y Santiago (Figura 6). Estos sistemas, considerados como ríos principales debido a su caudal y longitud, llevan sus nombres debido al sistema hidrográfico de la provincia en donde se originan.



**Figura 6.** Mapa hidrológico de la provincia de Chimborazo  
**Fuente:** PDOT Chimborazo, 2015

En la provincia se han desarrollado proyectos puntuales de reforestación, conservación de suelos, capacitación en el uso y manejo de agua que contribuyen al manejo adecuado de las cuencas hidrográficas del río Chambo, Chanchán y Chimbo, por parte de diferentes instituciones. La provincia se encuentra formando la parte alta y media de la cuenca del río Pastaza cuyo alcance político administrativo se trabaja con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Cantonales y Parroquiales, permitiendo visualizar los resultados a nivel provincial y cantonal. Una de estas actividades se encuentra ejecutando el Gobierno Provincial de Chimborazo con el manejo de cinco microcuencas hidrográficas de los ríos Atapo, Blanco, Cebadas, Chimborazo y Zula.

## INFORMACIÓN CLIMÁTICA

- **Temperatura:** La media mensual varían desde los 9 °C hasta los 24°C, los valores máximos por lo general se producen en noviembre y los valores mínimos de temperatura media en julio de acuerdo a diagramas ombrotérmicos del INAMHI (2014). En las áreas pobladas se registran bajas temperaturas, mientras que la temperatura media anual decrece desde el valle central hacia las cordilleras. Las parroquias Pangor, Villa la Unión del cantón Colta y San Juan del cantón Riobamba, Achupallas del cantón Alausí, Palmira del cantón Guamote, presentan temperaturas medias que oscilan entre 9° - 10°C, mientras que la mayor se ubica en la parroquia Multitud del cantón Alausí con 20°C y el Cantón Cumandá con temperaturas cercanas a 24°C. La temperatura ambiental varía de acuerdo a la altura o piso climático.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	12.1	12.3	12.2	12.2	12	11.2	10.9	11.3	12.1	12.4	12.6	12.3
Temperatura mín. (°C)	8.7	8.9	9	8.9	8.7	7.9	7.4	7.5	8.2	8.7	8.9	8.9
Temperatura máx. (°C)	16.9	17	17.1	16.9	16.6	15.7	15.6	16.4	17.3	17.4	17.5	17.1
Precipitación (mm)	143	167	212	185	124	81	55	34	54	122	146	139
Humedad(%)	86%	87%	88%	88%	87%	86%	84%	80%	79%	84%	84%	86%
Días lluviosos (días)	17	17	20	20	17	13	10	7	9	16	17	17
Horas de sol (horas)	5.3	4.9	4.6	4.7	5.2	5.3	5.6	6.5	7.1	5.7	5.5	5.2

Tabla No. xxx Datos Climáticos

- *Precipitación:* la media mensual observada en las zonas de mayor precipitación superan los 200 mm (Pallatanga, Columbe), mientras que la estación que registra la menor precipitación media es Guano con 57 mm, considerando valores de las estaciones meteorológicas situadas en Chunchi, Guano y Chimborazo. Debido a la orografía y a factores ambientales, las precipitaciones tienen una distribución espacial variable en la provincia. En general, la estación lluviosa se inicia en octubre y noviembre prolongándose hasta mayo con una distribución bimodal, con dos picos máximos que se producen en octubre, marzo y abril, siendo los más lluviosos marzo y abril.
- *Pisos climáticos:* El Sistema Nacional de Información (2014), Chimborazo presenta varios tipos climáticos como: Montano 21,83%, Montano alto 21,66%, Montano alto superior 45,67%, Montano bajo 3,55%, Nival 0,39%, Piemontano 2,87%, Subnival 3,72%, Tierras bajas 0,30%.

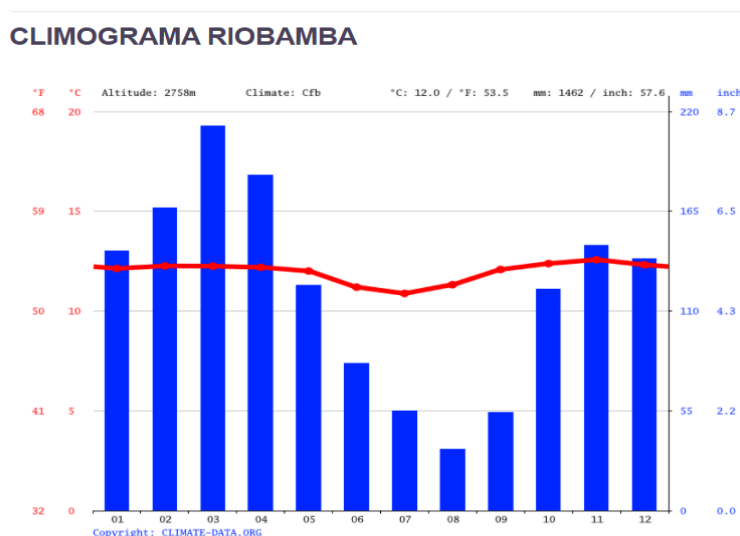


Gráfico 1. Climograma en Riobamba

## AZUAY

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA, DIVISIÓN POLÍTICA, EXTENSIÓN TERRITORIAL

Azuay se encuentra ubicada al sur de la región interandina, entre las cordilleras Occidental y Oriental. Al norte limita con la provincia del Carchi, al sur con Loja y Zamora Chinchipe, al este con Morona Santiago, y al oeste con Guayas y El Oro. Actualmente se encuentra concluyendo varios procesos de definición de límites, los que una vez que se concluyan los trámites correspondientes redefinirán las áreas de cantones y la superficie total de la provincia. Su superficie es de 8.492,76 km<sup>2</sup> aproximadamente.

Políticamente, está integrada por 15 cantones (Figura 10): Camilo Ponce Enríquez, Chordeleg, Cuenca, El Pan, Girón, Guachapala, Gualaceo, Nabón, Oña, Paute, Pucará, San Fernando, Santa Isabel, Sevilla de Oro, Sígsig, ubicados en la cuenca del Río Paute y en la cuenca del Río Jubones.

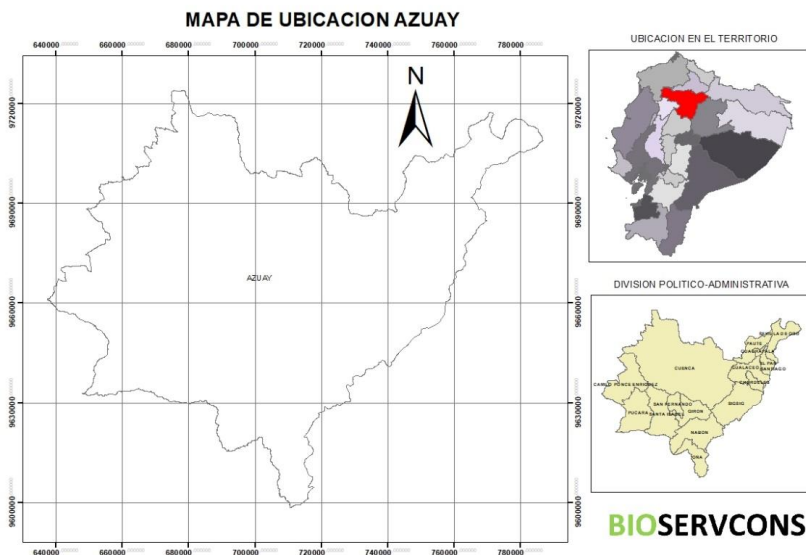






Figura 7. Mapa de ubicación de la provincia del Azuay

## GEOLOGÍA

Según el PDOT Azuay (2015-2030): en la provincia existen las siguientes formaciones geológicas: depósito coluvial, depósito aluvial, depósito glacial, arcillas barbadas, derrumbe, Unidad el Pan, grupo Saraguro, formación Jubones, formación Yungula, formación Piñón, formación Célica, formación Macuchi, formación La Paz, formación Azogues, formación Biblián, formación Chinchilo, grupo Ayancay, formación Loyola, formación Mangan, formación Turi, formación Nabón, formación Santa Isabel, unidad Maguazo, formación Tarqui, formación Chigunda, formación Santa Rosa, formación Quingeo, terraza aluvial, tobas de Gualaceo, volcánicos de LLacao, terraza Fluvio Glaciar, diorita, rocas graníticas indiferenciadas, granodiorita, andesita, entre otros (Figura 9).

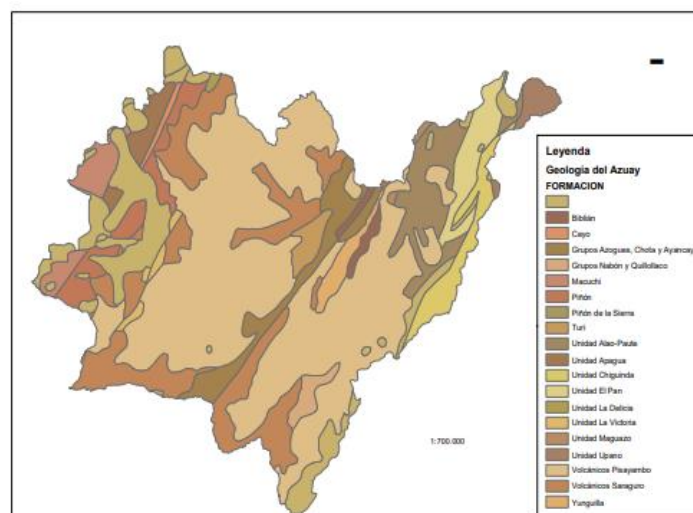


Figura 8. Mapa de formaciones geológicas de la provincia del Azuay  
 Fuente: Estudios e investigación de amenaza, vulnerabilidad y riesgos 2012



## SUELO

En la provincia existen diferentes tipos de suelos, mismos que se detallan a continuación, de acuerdo al nivel de clasificación de orden (PDOT Azuay, 2015-2030):

- *Entisol*: se caracterizan por la poca o ninguna evidencia de formaciones de horizontes *Alfisol*: son suelos formados en superficies jóvenes con un horizonte sub-superficial de enriquecimiento secundario de arcillas desarrollado en condiciones de acidez o de alcalinidad sódica. Se los asocia a un horizonte superficial claro, generalmente pobre en materia orgánica y de poco espesor.
- *pedogénicos*. Generalmente se encuentran sobre pendientes fuertes en las cuales la pérdida de suelo es más rápida que su formación, o donde existe acumulación de materiales.
- *Histosol*: son suelos con presencia de tejidos vegetales evidentes. El material original de estos suelos consta de material vegetal poco descompuesto mezclado con cantidades variables de material terroso.
- *Inceptisol*: se caracterizan por un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados (sin embargo son considerados inmaduros en su evolución). Estos suelos son muy pobremente drenados a bien drenados y presentan pendientes fuertes.
- *Vertisol*: se caracterizan por la composición de materiales sedimentarios con arcillas expansivas, que se tornan muy plásticos y pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando se secan, lo que da lugar a cuarteaduras y fisuras de tamaños y profundidades variables.
- *Mollisol*: son suelos con un horizonte mólico, es decir, un horizonte superficial oscuro con moderado a alto contenido de materia orgánica y un espesor superior a los 25 cm.

## HIDROGRAFÍA

La orografía de la provincia está comprendida en su mayor parte por los siguientes ejes fluviales (Figura 10):

- *El Río Paute*: abarca numerosos afluentes, entre ellos el Tomebamba, Yanuncay, Machángara, y Tarqui provenientes del occidente y el río Santa Bárbara desde el sur-oriente. El Río Paute pertenece al sistema hídrico del Río Santiago, el cual conforma la gran Cuenca del Amazonas.
- *El Río Jubones*: forma parte del sistema hídrico del mismo nombre, recorre el sur de la provincia en dirección este - oeste y desemboca en el Pacífico. En el Azuay tiene afluentes como el río San Francisco, León, Minas, Zamora, Rircay y Vivar.
- *En las estribaciones norte, sur y occidentales*: de la provincia se tiene la presencia de dos sistemas hídricos: Cañar y Naranjal-Pagua, conformados por subcuencas de mediano tamaño que desembocan en el Pacífico: San Pablo, Jagua, Siete, Balao, Gala, Cañar, Tenguel, Naranjal y Jagua.



Figura 9. Mapa de cuencas y subcuencas de la provincia del Azuay  
 Fuente: InfoPlan 2006

### INFORMACIÓN CLIMÁTICA

- *Temperatura:* Varía entre los 2 °C y 4 °C en los rangos más bajos y 24 °C y 26 °C en las zonas más calientes, teniendo la mayor cobertura en la provincia la temperatura promedio anual entre 13 °C y 14 °C. Las zonas de páramo poseen características climáticas especiales y de suma importancia para la generación y abastecimiento de agua. Estas zonas corresponden a las partes altas de las subcuencas del río Tomebamba, Machángara, Cañar, Yanuncay, y Balao; donde la temperatura promedio anual más baja es de 5.6 °C; mientras que en las estribaciones occidentales de la provincia se registran las más altas, con promedios de hasta 25 °C., (Imagen No. 1).

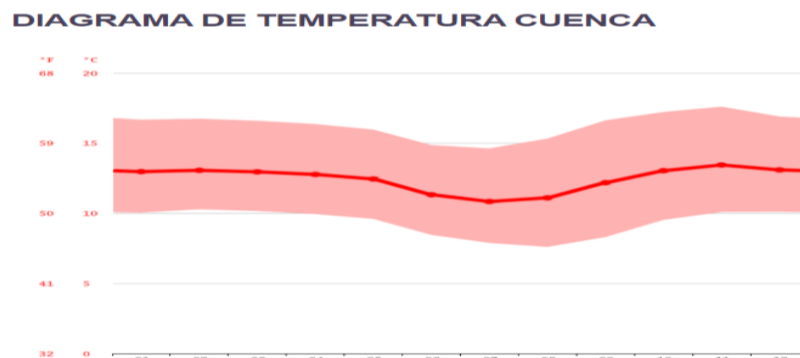


Imagen No. 1  
 Fuente: Climate date.org-2020

- *Precipitación:* se estima que la precipitación promedio anual en la provincia del Azuay es de aproximadamente 940 mm /año (IRHA, 2006), lo que equivale a 8.170 millones de m<sup>3</sup>/año. Este valor, a primera vista, dejaría ver que la provincia estaría bien dotada del recurso hídrico (Diagnostico del Inventario de Recursos Hídricos en la Provincia del Azuay, 2012), sin embargo, existen problemas de disponibilidad de agua debido a que las precipitaciones varían de acuerdo al sistema hídrico.
- *Pisos climáticos:* las diferencias climáticas de la provincia se encuentran determinadas por varias zonas diferenciadas claramente como es el caso de los páramos, los desiertos, bosques secos, bosques húmedos, . etLa provincia presenta 7 tipos de climas, siendo predominante el Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo con más del 50% de la superficie provincial, Ecuatorial Mesotérmico Seco, Ecuatorial de Alta Montaña, Nival, Tropical Megatérmico Húmedo, Tropical Megatérmico Semi Húmedo, Tropical Megatérmico Seco.

## ESMERALDAS

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA, DIVISIÓN POLÍTICA, EXTENSIÓN TERRITORIAL

Esmeraldas es una provincia noroccidental ecuatoriana que limita al norte con el Departamento de Nariño (Colombia), al sur con las provincias de Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Pichincha e Imbabura, y al oeste con el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 15 824,52 km<sup>2</sup>. Se divide en 7 cantones: Esmeraldas, Quinindé, San Lorenzo de Pailón, Atacames, Río Verde, Eloy Alfaro y Muisne (Figura 11).

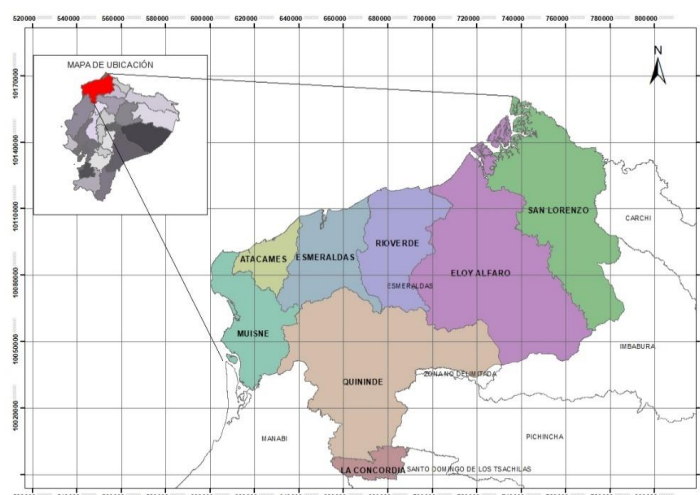


Figura 10. Mapa de ubicación de la provincia de Esmeraldas  
Fuente: PDOT Esmeraldas, 2015-2025

## GEOLOGÍA

La provincia está formada por una geología compleja (Tabla 2), debido a que existe un elevado número de fallas que han creado un conjunto litológico fracturado en varios puntos formando una estructura rocosa diversa. La composición litológica de esta provincia está dominado por estructuras terciarias, la formación con mayor presencia es la Onzole con el 16.91%, en todos los cantones exceptuando el cantón San Lorenzo; en segundo lugar la formación Angostura con el 11.62%, seguida por la formación Viche con 13.52% y la formación con menor presencia es la Tablazo con 0.01% observada en el Cantón Muisne.

**Tabla 2.** Formaciones geológicas de la provincia de Esmeraldas

Formación	Período	Descripción
Formación cangahua	Cuaternario	Roca sedimentaria , porosa y baja compactación
Formación Angostura	Mioceno	Areniscas, conglomerados, coquinas y lodolitas
Formación Borbón	Plioceno	Areniscas tobáceas/ conglomerados, areniscas con niveles calcáreas, arcilla laminada.
Formación Borbón 280m	Plioceno	Porosidad intergranular
Formación Canoa	Plioceno/ Cuaternario	Arenas, conglomerados y arcillas
Formación Cayo	Cretáceo	Lutitas, Cherts, areniscas
Formación Onzole	Mio-Plioceno	Arcillas tobáceas con capas de areniscas delgadas, lutitas, limolitas, conglomerados.
Formación Ostiones	Eoceno	Calizas, lodolitas
Formación Pichilingue	Cuaternaria	Terrazas y sedimentos fluviales
Formación Piñon	Cretáceo	Lavas basálticas, tobas, brechas y rocas ultrabásica.
Formación Playa Rica	Oligoceno	Lutitas, areniscas, arcillas limolosas con capas de areniscas, lutitas.
Formación San Tadeo	Cuaternario	Abanico volcánico, lahares, conglomerados volcánicos arcilloso, flujos de lodo (lahars), materiales piroclásticos, Brechas, tobas
Formación Tablazo	Pleistoceno – Holoceno	Arena gris
Formación Viche	Mioceno	Lutitas, areniscas, arcillas limosas con lentes calcáreos, lutitas y areniscas
Formación Zapallo	Eoceno	Turbiditas finas, arcillosa limosa con lentes de Cherts
Formación Onzole G. Daule (Miembro Estero de Plátano)	Plioceno	Areniscas y arcillas con lentes de conglomerados
Formación Onzole Grupo Daule (Miembro Estero de Súa)	Plioceno	Areniscas y arcillas con lentes de conglomerados
Rocas Intrusivas	Plioceno	Granodiorita, tonalita. Rocas graníticas indiferenciadas.
Rocas Intrusivas 1	Cenozoico	Granodiorita, Diorita, Porfido
Unidad Macuchi	Plaeoceno / Eoceno	Lavas andesíticas, tobas, volcanoclastos. Diques ultrabásicos
Unidad Macuchi Mayor 5000m	Plaeoceno / Eoceno	Lavas andesíticas, tobas, volcanoclastos. Diques ultrabásicos

Volcánicos Saraguro	Oligoceno	Lavas andesíticas a riolíticas y piroclastos.
Arcillas Marinas de Estuario	Cuaternaria	Arcillas marinas de Estuario
Otras (terrazas aluviales, terrazas indiferenciados)	Cuaternaria	Arcillas marinas de Estuario
Depósitos Aluviales y coluviales, conglomerados,	Cuaternaria	

Fuente: INIGEMM, 2010

## SUELO

Los tipos de suelo en la provincia varían ampliamente debido a sus condiciones climáticas, posición fisiográfica, morfología y estado evolutivo (Tabla 3). En consecuencia, las condiciones edáficas variables existentes han permitido el desarrollo de zonas de vida y ecosistemas múltiples. No obstante, esta alta variabilidad está marcada por la presencia de suelos con aptitud agrícola y ganadera.

**Tabla 3.** Suelos de la provincia de Esmeraldas

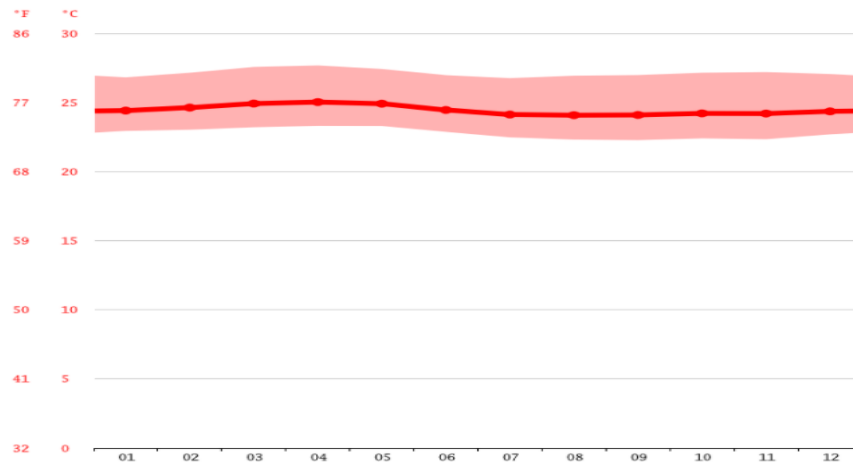
Clasificación de suelos	Descripción	Cantones
Entisoles	Sus limitaciones son el pobre desarrollo del perfil la baja fertilidad y, a veces, el alto contenido de sales; son pobres en contenido de materia orgánica.	Atacames, Eloy Alfaro, y San Lorenzo
Vertisoles	Permiten el desarrollo de cultivos como el algodón y arroz. Suelos arcillosos de clima subhúmedo a árido pero siempre con un periodo húmedo que satura el suelo. Constituye buenas áreas pastoriles ya que tienen mediano a alto contenido de nutrientes.	Rioverde
Inceptisoles	Suelos agrícolas. Tienen una buena estructura granular con alto contenido de materia orgánica y buen drenaje. Son los de mayor fertilidad y potencial agropecuario de la provincia.. La vegetación está compuesta por pastos abundantes y bosques cadufolios de madera dura.	Atacames, Eloy Alfaro, Muisne, Quinindé Río verde y San Lorenzo
Molisoles	Son excelentes suelos agrícolas. Tienen una buena estructura granular con alto contenido de materia orgánica y buen drenaje. Son los de mayor fertilidad y potencial agropecuario de la provincia.	Esmeraldas y Muisne
Alfisoles	Tienen una fertilidad natural moderada. Suelos minerales, tienen problemas de drenaje debido a su alto contenido arcilloso y poco material orgánico. Pueden ser buenos suelos agrícolas con adecuada fertilización. Están constituidos por la acumulación de arcilla en el Horizonte "B".	Atacames, Esmeraldas, Muisne, Quinindé y Rioverde
Oxisoles	Son suelos rojos por su contenido oxido, de clima subtropical húmedo o templado, ofrecen una gran fertilidad cuando no han sido explotados. Son muy susceptibles a la erosión hídrica si no están bien manejado.	Eloy Alfaro
Andisoles	Presentan determinados contenidos de Aluminio y de Hierro Suelos con alto contenido de materia orgánica, alta capacidad de fijar fosfatos y baja densidad aparente.. Se muestran muy adaptados a los cultivos de café, cacao y palma africana, las musáceas son cultivos muy extendidos en estos suelos, en las zonas tropicales y subtropicales.	Quinindé

Fuente: GEOPLADES (2010) & FAO (2009)



promedio es de 25 °C, y para el año 2013 teniendo registros de una temperatura anual media de 28 °C (INAMHI, 2013).

### DIAGRAMA DE TEMPERATURA ESMERALDAS



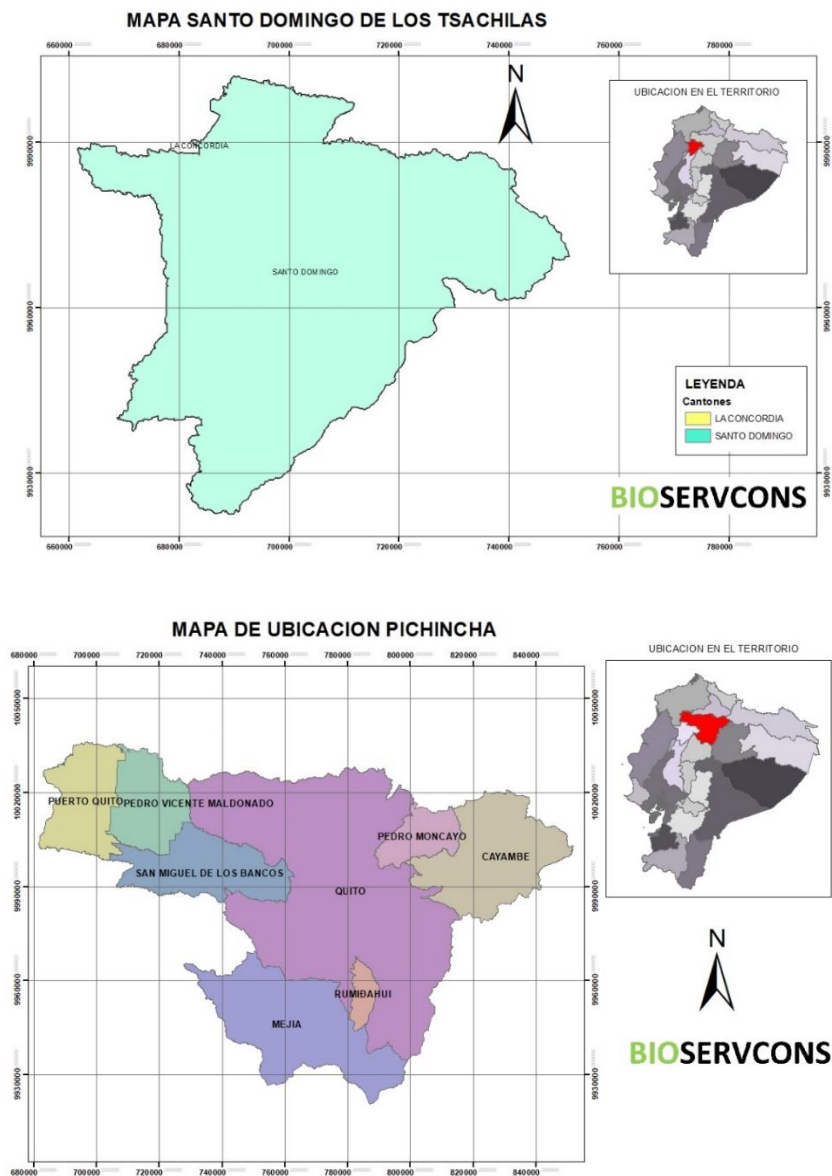
Fuente: Clímate data.org-2020

## SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA, DIVISIÓN POLÍTICA, EXTENSIÓN TERRITORIAL

La provincia se encuentra en las estribaciones de la Cordillera de los Andes. Limita al Norte con las provincias de Pichincha y Esmeraldas, al Sur con la Provincia de Los Ríos, al Este con la provincia de Cotopaxi y al Oeste con la provincia de Manabí. La superficie de 3.778,57 Km<sup>2</sup>. Está conformada por dos cantones Santo Domingo y La Concordia. Santo Domingo está conformado por siete parroquias urbanas, siete parroquias rurales y siete comunas Tsáchilas. El cantón La Concordia está conformado por una parroquia urbana y 3 parroquias rurales.





**Figura 11.-** Mapa base de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas  
 Fuente: Instituto Geográfico Militar

## GEOLOGÍA

La geología de Santo Domingo está marcada por formaciones y otros pertenecientes a la Cordillera Occidental, costa central norte y costa sur central (Tabla 4). El sector oriental de la provincia tiene un tipo de geología correspondiente a enormes y potentes secuencias volcánicas de la formaciones Macuchi que conforma la estructura de la Cordillera Occidental de los Andes presentes en el sector, en tanto que los dos tercios occidentales de la provincia están conformadas por los depósitos de areniscas, limos y conglomerados Terciarios de la Formación Balzar (Mio-Plioceno) y Cuaternarios fluvio-lacustres y de pie de monte de la formación Baba (Pleistoceno-Holoceno) y secuencia piroclástica de la Formación San Tadeo ( Holoceno).



**Tabla 4.** Formaciones geológicas de la provincia de Santo Domingo Tsáchilas

Formaciones geológicas	Descripción
Unidad Macuchi	Lavas andesíticas, tobas, volcanoclastos (>2000m)
Formación Balzar	Arenas, conglomerados, arcillas (300m)
Formación Borbón	Areniscas tobáceas (200m)
Formación San Tadeo	Abanico volcánico, lahares (100-1000m)
Unidad Apagua	Lutitas, grauwas (2000m)
Formación Cayo de la Sierra	Lutitas, cherts, areniscas (600- 3000m)
Formación Piñón de la Sierra	Lavas basálticas, tobas, brechas; rocas ultrabásicas
Rocas intrusivas	Granodiorita, diorita, pórfido de edad cenozoica
Formación Silante	Volcanoclastos, capas rojas (1600-3000m)
Formación Pichilingüe	Terrazas, sedimento fluviales (100-1200m)
Formación San Tadeo	Abanico volcánico, lahares (100-1000m)
Unidad Macuchi	Lavas andesíticas, tobas, volcanoclastos (>2000m)

Fuente: SENPLADES.

## SUELO

Entre las características del suelo se describen las siguientes:

**Tabla 5.** Características del suelo de Santo Domingo Tsáchilas

Propiedades	Descripción
<i>Profundidad efectiva</i>	Son suelos profundos donde las raíces de las plantas pueden penetrar sin mayor dificultad, para los otros niveles puede resultar más difícil ya que la profundidad sería menor y presentar capas más duras.
<i>Materia Orgánica</i>	El contenido de materia orgánica es de categoría de “medio”, el contenido de nivel “medio” se caracteriza por tener de 2 – 4 % de materia orgánica y cubre el 95 % del área total de la provincia. El porcentaje restante corresponde a la categoría de “bajo”, lo que significa que contiene de 1 – 2% de materia orgánica.
<i>Drenaje</i>	Debido a la extensión de 370.241,88 has. Se puede concluir que los suelos de la provincia son suelos bien drenados, los suelos de drenaje moderado cubren un área menor de 4205,85 has; y los suelos mal drenados abarcan 2250,03 has de superficie.
<i>Textura</i>	Los niveles de textura que presenta la provincia son: franco arenoso (fino a grueso), franco limoso, franco, franco arcilloso (< 35% de arcilla), franco arcillo limoso, franco arcilloso (> a 35%), y arcilloso.

Fuente: SENPLADES.

## HIDROGRAFÍA

La provincia presenta dos cuencas hidrográficas, la cuenca del río Guayas con una superficie de 158.599,72 hectáreas y la cuenca del río Esmeraldas con una superficie de 219.270,59 hectáreas.

## INFORMACIÓN CLIMÁTICA

*Clima:* El clima predominante en la provincia de Santo Domingo es el Tropical Megatérmico Húmedo, que en relación a la superficie provincial ocupa 363372,507875 has, Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo que abarca 707,619413 has, y finalmente, el Tropical Megatérmico Semi Húmedo que posee 13790,167418 has.

*Temperatura.-* marzo es el mes más cálido del año. La temperatura en marzo promedios 25.3 °C. septiembre es el mes más frío, con temperaturas promediando 21.7 °C.

**DIAGRAMA DE TEMPERATURA SANTO DOMINGO**



Fuente: Clímate data.org-2020

*Precipitación:* La precipitación media anual es de 3.150 mm, convirtiendo a la provincia en la zona de mayor pluviosidad del país.

## SANTA ELENA

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA, DIVISIÓN POLÍTICA, EXTENSIÓN TERRITORIAL

La provincia Santa Elena se encuentra ubicada en la costa ecuatoriana. Al norte y noreste limita con la provincia de Manabí, al noreste, este y sureste con la provincia del Guayas y al oeste y suroeste con el Océano Pacífico. Su extensión territorial es de 3.691 Km<sup>2</sup>. Está formada por 3 cantones: La Libertad, Salinas y Santa Elena, (Figura 13).



Figura 12. Mapa de ubicación de la provincia Santa Elena

## GEOLOGÍA

Según el PDOT Santa Elena (2015-2019), en esta provincia se encuentran 16 unidades geológicas correspondientes a 3 períodos geológicos. En lo correspondiente al período Cuaternario, las formaciones más comunes son los depósitos aluviales y los depósitos coluvio-aluviales pertenecientes al Holoceno. Estos ocupan el 16 y 8 % de superficie del territorio provincial respectivamente. Los depósitos aluviales representan aproximadamente 58.000 hectáreas y se encuentran localizados en los valles fluviales. Entre las áreas más importantes están la cuenca del río Zapotal en donde los depósitos aluviales ocupan una superficie cercana a 21.600 hectáreas y en la cuenca del río Javita con 13.700 aproximadamente. Estos depósitos están conformados principalmente de arcillas, limos y arenas de grano de finas a medias, con espesor variable.

## SUELO

En la provincia de Santa Elena se pueden encontrar 6 órdenes de suelos según la clasificación taxonómica de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Los tipos de suelos que existen en la provincia Santa Elena son: Inceptisoles, Aridisoles, Vetisoles, como se observa a continuación (Tabla 6).

**Tabla 6.** Tipos de suelos en el cantón Santa Elena

Unidades de suelos	Descripción	Extensión	Porcentaje
Alfisoles	Es común ubicarlos sobre coluvio-aluviales, sin embargo también se los encuentra en relieves de pendientes hasta el 70%. Su textura es franco-arcillosa y tienen en la mayor de los casos un alto contenido de materia orgánica y su fertilidad generalmente es alta también.	16.174 ha	5%
Aridisoles	Se ubican en la cuenca media y baja del río Zapotal, pasando por la cuenca baja del río Javita hasta la cuenca baja del río Valdivia. Su textura es variable, encontrando desde suelos arcillosos, franco-arcillosos, franco-arenosos y franco limosos. La fertilidad de estos suelos va desde muy baja a baja en mayor cantidad y de mediana a alta en menor porcentaje.	95.600 ha	32%
Entisoles	La mayor superficie de estos suelos se encuentra en la terraza media del río Javita. Son los suelos menos evolucionados de la clasificación taxonómica local, se producen porque a transcurrido un lapso de tiempo insuficiente para su desarrollo. Las condiciones de poco espesor limitan su uso.	41.000	14%
Inceptisoles	Suelos con débil desarrollo de horizontes; suelos volcánicos recientes, zonas recientemente deglaciadas. Son aptos para soportar una sucesión de cultivos con manejo adecuado, se encuentra asociada a climas húmedos. La vegetación suele ser el bosque, rara vez la tundra.	107.919,68	29,9%
Mollisoles	Son suelos francos principalmente, también varía entre franco-arcillosos y franco-arenosos. Se los encuentra distribuidos de manera dispersa en la provincia sobre coluvio-aluviales, coluviones, relieves colinados que van de muy bajos a altos. Es interesante ver como estos suelos que tienen un alto contenido de materia orgánica y fertilidad.	6.775	2%
Vertisoles	Suelos ricos en arcilla; generalmente en zonas subhúmedas a áridas, con hidratación y expansión en húmedo y agrietados cuando secos. Suelos. La vegetación natural es de pastos y hierbas anuales con formaciones xerófilas, adaptadas al período de sequía. Son suelos difíciles de trabajar ya que cuando se humedecen se expanden y en períodos secos se endurecen y agrietan.	27.936	9%

Fuente: GAD Santa Elena 2015-2019

## HIDROGRAFÍA

El sistema hidrográfico de Santa Elena está compuesto por ríos y esteros de tipo perenne e intermitente, entre los cuales los más importantes son: Estero de Guangala, Río Chucuvive, Río Corralito, Río Engabao, Río Javita, Río Manglaralto, Río Real y Río Zapotal, a excepción del río Ayampe, todos los cauces de la Península de Santa Elena son intermitentes en los cuales la escorrentía ocurre únicamente durante las lluvias intensas. Si los depósitos aluviales son permeables y potentes (de espesores métricos a decamétricos), como en los casos de los valles de Manglaralto, Valdivia, Río Verde y Chongón, una cantidad significativa de agua se infiltra en ellos, disminuyendo sensiblemente el flujo en los cauces de aguas abajo, hasta la saturación de los acuíferos superficiales.

## INFORMACIÓN CLIMÁTICA

- *Precipitación:* Las altas precipitaciones se inician en diciembre y finalizan en abril, mientras que las bajas precipitaciones se presentan de junio a octubre (estación seca). En los años que se presenta un fenómeno El Niño las lluvias acumuladas pueden alcanzar unos 2800 mm/año. En años de no fenómeno El Niño, el ciclo anual de precipitación presenta una alta variabilidad durante la estación lluviosa, que puede alcanzar los 190 mm/mes a 200mm/mes, siendo marzo el mes más lluvioso. En los meses de la estación seca la precipitación y su variabilidad son muy cercanas a cero, esto se da en los meses de julio y noviembre.
- *Temperatura:* Los valores mínimos y máximos de la temperatura del aire oscilan entre 16-24°C y 24-32°C, respectivamente, mientras que la temperatura promedio interanual es de 23.4°C. Los eventos el Niño- Oscilación del Sur (ENOS), hacen que se presenten mayores valores de temperatura del aire, pueden alcanzar hasta más de 35°C por sobre valores promedios. Del mismo modo, en años "fríos", La niña, fase negativa del ENOS, las anomalías pueden alcanzar los -2°C., (Figura No. 14).

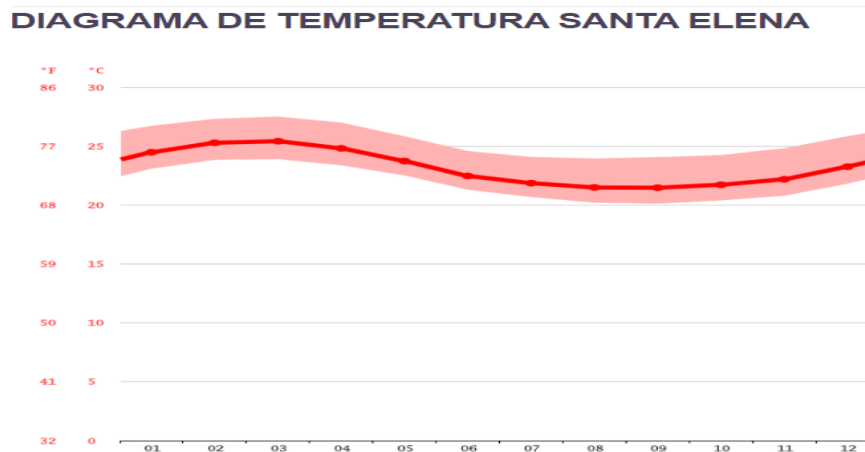


Figura No. 14

Fuente: Clímate data.org-2020

- *Clima:* El territorio provincial ha sufrido desde siempre, también, la influencia de la Corriente Fría de Humboldt, que produce que Santa Elena tenga un clima seco y árido, al igual que la parte norte de la costa peruana. Por esta determinante, entre otras de este orden natural, Santa Elena se encuentra formando parte del bioma conocido como Bosque Seco Tumbesino, que se extiende desde el norte del Perú hasta el centro de la Provincia de Manabí, (Figura No. 15).

### CLIMOGRAMA SANTA ELENA

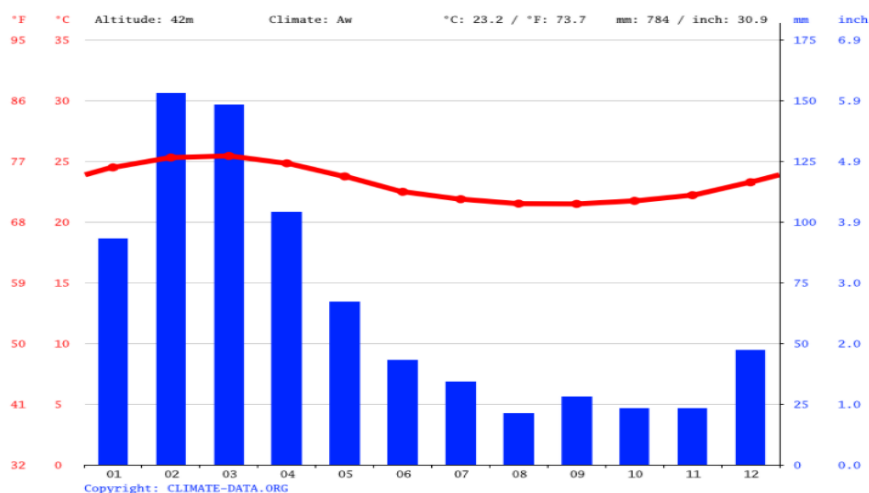


Figura No. 15  
 Fuente: Clímate data.org-2020

## SUCUMBÍOS

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA, DIVISIÓN POLÍTICA, EXTENSIÓN TERRITORIAL

La provincia de Sucumbíos está situada en el norte del país, en la zona geográfica conocida como región amazónica. Limita al norte con la república de Colombia; al sur con las provincias de Orellana y Napo; al este con la república de Perú y al oeste con las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha. Su extensión territorial es de 18.612 Km<sup>2</sup>.

Está integrado por siete cantones: Putumayo, Cuyabeno, Shushufindi, Lago Agrio, Cascales, Gonzalo Pizarro y Sucumbíos; siete parroquias urbanas: Puerto El Carmen del Putumayo, Tarapoa, Shushufindi, Nueva Loja, El Dorado de Cascales, Lumbaquí y La Bonita; veinte y siete parroquias rurales: Palma Roja, Santa Elena, Puerto Rodríguez, Puerto Bolívar; Aguas Negras, Cuyabeno; Limoncocha, Siete de Julio, San Pedro de los Cofanes, San Roque, Pañacocha; Pacayacu, General Farfán, El Eno, Santa Cecilia, Jambelí, Dureno, Diez de Agosto; Sevilla, Santa Rosa de Sucumbíos; Gonzalo Pizarro, El Reventador, Puerto Libre; El Playón de San Francisco, Santa Bárbara, Rosa Florida y La Sofía.



Figura No. 15

Fuente: Clímate data.org-2020

## GEOLOGÍA

La provincia de Sucumbíos puede dividirse en dos grandes regiones de este a oeste: La Planicie de la Cuenca Amazónica y la Zona Montañosa de las Estribaciones de la Cordillera Real (PDOT Sucumbíos, 2015). Las principales formaciones geológicas en estas dos grandes regiones son las siguientes (Tabla 7):

Tabla 76. Formaciones geológicas de la provincia de Sucumbíos.

Formaciones geológicas	Descripción	Período	
Formaciones geológicas de la Planicie de la Cuenca Amazónica	F. Arajuno	Aflora cerca del Cantón Cáscales, Formada por Areniscas Finas, Conglomerados, Arcillas, Lignitas.	Mioceno
	F. Chalcana	Comprende una secuencia de capas rojas, aflora en el centrooeste de la provincia, formada por: Lutitas Abigarradas, Yeso, Limo Areniscas.	Oligoceno
	F. Chambira	Abarca la parte central-sur de la provincia Formada por: Conglomerados, Areniscas, Lutitas	Mio-Plioceno
	F. Curaray	Abarca la mayor parte oriental de la Provincia, formada por: Arcillas, Lutitas Tobaceas, Yeso, Areniscas Finas.	Mioceno
	F. Mera	Ocupan la parte central de la provincia, formada por: Conglomerados Gruesos, Tobas, Arenas, Arcillar.	Cuaternaria
Formaciones de la Cordillera Real	F. Hollín	Se localiza al su oeste de la provincia, formada por: Areniscas Cuarzosas de grano fino a medio, Lutitas.	Cretáceo
	F. Mesa	Abarca una pequeña área al sur de la provincia, formada por Conglomerados, Areniscas (Terrazas Disectadas).	Plioceno-Cuaternaria
	F. Misahualli	Incluye todas las rocas volcánicas de origen continental, parte alta y en la cuenca baja del río Cofanes, formada por: Conglomerados, Tobas, Brechas, Basaltos, Lutitas, Areniscas.	Jurasico-Cretaceo
	F. Napo	Aflora al oeste de la provincia, especialmente a lo largo de los cauces y pendientes de varios ríos afluentes de los márgenes superiores del río aguarico, formada por Caliza, Lutitas, Areniscas, Negras,	Cretáceo

	Areniscas Calcáreas.	
<b>F. Tena</b>	Aflora en el sector occidental, a lo largo de la carretera Lumbaqui-Puerto Libre, formada por: Arcillas Abigarradas, Areniscas Arcillosas, Yeso.	Cretáceo-Paleoceno
<b>F. Tiyuyacu</b>	Aflora en el sector occidental de la provincia, formada por Areniscas Conglomeradas, Lutanitas, Conglomerados.	Eoceno
<b>Volcánicos Del Angochahua</b>	Esta básicamente constituida por: Andesita, Brecha, Aglomerado.	Terciario
<b>Volcánicos Cayambe</b>	Conformada por: Andesitas Piroxénicas, Basalto.	Cuaternaria
<b>U. Chapiza</b>	Formada por: Brechas, Tobas, Andesitas, Riolitas, Metamorfizadas. Formada por: Secuencia de Andesitas, Riolitas, Tobas, Brechas, Traquitas, Intrusivos.	Jurásico
<b>Depósitos FluvioGlaciares</b>	Formada por: Fragmentos de Rocas de Tamado Centrimétrico, se formó en la era Cuaternaria.	Cuaternaria
<b>G. Coñanes</b>	Formada por: Esquistos Verdes, Anfíbolitas,	Precámbrico
	Cuarzitas, se formó en la era del Precámbrico.	Pre-Paleozoico
<b>Volcánicos Reventador</b>	Formada por: Lavas Basálticas, Lahar, Piroclásticos, se formó en la era Cuaternaria.	Cuaternaria
<b>Depósitos Piroclásticos</b>	Formada por: Ceniza y Lapilli se formó en la era Cuaternaria	Cuaternaria
<b>Rocas Metamórficas Indiferenciadas</b>	Formadas por: Rocas Metamórficas Indiferenciadas, esquistos Moscovíticos, Cuarzita, Esquistos Verdes, Cuarzo, se formó en la era del Paleozoico. Formada por: Esquistos Verdes, Esquistos Muscovíticos, Cuarzo, se formó en la era del Pre-Paleozoico.	Pre-Paleozoico
		Paleozoico
<b>Volcánico: cuaternario indiferenciado</b>	Volcánico, Cuaternario Indiferenciado	Cuaternaria
<b>Volcánicos De Soche</b>	Volcánicos De Soche	Cuaternaria
<b>Volcánicos De Virgen Negra</b>	Volcánicos De Virgen Negra	Cuaternaria
<b>Volcánicos del Mirador de Huaca Y Cerro de Piedras</b>	Volcánicos Del Mirador De Huaca Y Cerro De Piedras	Terciario Superior
<b>No Aplica</b>	Arenas de Erosión Glaciar	Cuaternaria
	Cono de Deyección	Cuaternaria
	Deposito Aluvial	Cuaternaria
	Deposito Coluvial	Cuaternaria
	Deposito Coluvial (Primero-Cuarto)	Cuaternaria
	Deposito Lagunar	Cuaternaria
	Deposito Laharítico	Cuaternaria
	Depósitos Glaciares, Morrenas	Cuaternaria
	Derrumbe	Cuaternaria
	Granito	No aplica
	Rocas Intrusivas, Granito, Granodiorita	Pre-Paleozoico
	Rocas Intrusivas, Granito, Granodiorita	Pre-



		Paleozoico
	Sienita Y Cuarzo-Monzonita	Mesozoico
	Terrazas (1,2 Más Elevadas)	Cuaternaria
	Terrazas (1-3)	Cuaternaria
	Terrazas Indiferenciadas	Cuaternaria
	Terrazas Indiferenciadas(1-2)	Cuaternaria

Fuente: MAGAP/SIGAGRO/GPS 2008

## SUELO

Generalmente el territorio de la provincia de Sucumbíos está conformado por suelos de tipo III, IV, V, VI, VII, VIII; de la Clase 2, 3, 4 (MAE/MAGAP,2014); con limitaciones fuertes a muy fuertes; estos suelos cubren la totalidad del territorio de los cantones Putumayo, Cuyabeno, Shushufindi, Lago Agrio, Cáscales, Sucumbíos y Gonzalo Pizarro (Tabla 8).

**Tabla 8.** Clasificación de los suelos.

Clasificación de los suelos	Descripción
Tipo III, Clase 2, Dedicados a la agricultura y otros usos - arables, con limitaciones de ligeras a moderadas. (arcilloso-arenoso, arcillo-limoso, areno-franco, arcilloso).	Agricultura con moderadas limitaciones, Suelos: Pendiente (%) menor a 12%; Profundidad efectiva (cm) mayor a 20; Textura Superficial grupo 1, 2, 3 y 4; con una Fertilidad alta, mediana y baja; Salinidad (dS/m) menor a 8; Toxicidad sin o nula, ligera y media; Drenaje excesivo, moderado y bueno; Zonas de Humedad, seca, muy húmeda y muy seca; y Regímenes de Temperatura del Suelo Ishipertermico, isotérmico e isomesico.
Tipo IV, Clase 2, dedicados a la agricultura y otros usos - arables, Con limitaciones de ligeras a moderadas. (Arena-muy fina, fina, media y grande).	Agricultura con limitaciones importantes, Suelos: Pendiente (%) menor a 25; Profundidad efectiva (cm) mayor a 20; Textura Superficial cualquiera; con una Fertilidad alta, mediana y baja; Salinidad (dS/m) cualquiera; Toxicidad cualquiera; Drenaje cualquiera; Zonas de Humedad, húmeda, seca, muy húmeda y muy seca e hiperhúmeda; y Regímenes de Temperatura del Suelo Ishipertermico, isotérmico e isomesico.
Tipo V, Clase 3, Dedicados poco riesgo de erosión, Con limitaciones fuertes a muy fuertes.	Agricultura con limitaciones muy importantes, Suelos: Pendiente (%) hasta 12; Profundidad efectiva (cm) cualquiera; Textura Superficial cualquiera; con una Fertilidad cualquiera; Salinidad (dS/m) cualquiera; Toxicidad cualquiera; Drenaje cualquiera; Zonas de Humedad, húmeda, seca, muy húmeda y muy seca; y Regímenes de Temperatura del Suelo Ishipertermico, isotérmico e isomesico.
Tipo VI, Clase 4, Dedicados al aprovechamiento forestales con fines de conservación-no arables, Con limitaciones muy fuertes.	Tierras con aptitud para pastos, Pendiente (%) menor a 40; Profundidad efectiva (cm) mayor a 50; Textura Superficial cualquiera; con una Fertilidad cualquiera; Salinidad (dS/m) cualquiera; Toxicidad cualquiera; Drenaje cualquiera; Zonas de Humedad, húmeda, seca, muy húmeda y muy seca; y Regímenes de Temperatura del Suelo Ishipertermico, isotérmico e isomesico.
Tipo VII, Clase 4, Dedicados al aprovechamiento forestal con fines de conservación-no arables, Con limitaciones muy fuertes.	Tierras Aptas Para Bosques Protectores, Suelos: Pendiente (%) menor a 70; Profundidad efectiva (cm) mayor a 20; Textura Superficial cualquiera; con una Fertilidad cualquiera; Salinidad (dS/m) cualquiera; Toxicidad cualquiera; Drenaje cualquiera; Zonas de Humedad, cualquiera; y Regímenes de Temperatura del Suelo Ishipertermico, isotérmico e isomesico.
Tipo VIII, Clase 4, Dedicados al aprovechamiento forestal con	No Aptas Para Producción, Suelos: Pendiente (%) cualquiera; Profundidad efectiva (cm) cualquiera; Textura Superficial cualquiera;

finés de conservación-no arables, Con limitaciones muy fuertes.	con una Fertilidad cualquiera; Salinidad (dS/m) cualquiera; Toxicidad cualquiera; Drenaje cualquiera; Zonas de Humedad, cualquiera; y Regímenes de Temperatura del Suelo-cualquiera.
-----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: MAE-MAGAP 2014, Parámetros CUT

## HIDROGRAFÍA

En la provincia de Sucumbíos existen principalmente dos cuencas hidrográficas pertenecientes a los ríos Putumayo y Napo, afluentes del río Amazonas. Las subcuencas de los ríos San Miguel, Guepí y drenajes menores, drenan sus aguas a la cuenca del río Putumayo, mismo que comprende una superficie de 7879,97 Km<sup>2</sup>. Por el contrario, de las subcuencas de los ríos Aguarico, Quijos-Coca, Jivino y drenajes menores, drenan sus aguas en la cuenca del río Napo, mismo que comprende una superficie de 11.088 Km<sup>2</sup>.

## INFORMACIÓN CLIMÁTICA

- *Precipitación:* debido a la constante evapotranspiración de la densa cobertura vegetal y evaporación de los abundantes recursos hídricos existentes, las precipitaciones en toda la región amazónica son elevadas, pues se registran en un rango de 1.000 (parte alta) a 6.000 mm (sector el Reventador) y se pueden considerar bien distribuidas durante todo el año. La distribución estacional de las lluvias en la provincia es de tipo ecuatorial, se presenta durante todo el año, los meses de intensa lluvia son abril, mayo, junio, julio; los menos intensos son septiembre, octubre y los meses más secos son diciembre a febrero.
- *Temperatura:* la altitud en la región amazónica tiene un amplio rango de variación, parámetro que influye de igual forma en la temperatura que oscila entre los 4°C en las partes altas, hasta los 26,2°C. Los valores más bajos de temperatura media mensual se aprecian en los meses de junio y julio, correspondiente a mayor precipitación, y los más altos en diciembre y enero. La variación mensual de temperatura no es muy significativa y por lo tanto su amplitud (diferencia entre los valores máximos y mínimos) está en el orden de dos grados. La temperatura máxima absoluta registrada en 2003 fue de 35,6°C y su máxima media fue 34,1 °C.
- *Pisos climáticos:* en la provincia de Sucumbíos existen los siguientes tipos de pisos bioclimáticos: montano, montano alto, montano alto superior, montano bajo, pie montano y tierras bajas (MAE 2014). El piso bioclimático predominante en la provincia es el Piso de Tierras Bajas, que comprende los cantones Putumayo, Cuyabeno, Shushufindi, Lago Agrio y una parte de Cáscales.

## MEDIO BIÓTICO

### ECOSISTEMAS

Hay una variedad de ecosistemas en el país que confluyen en una serie de variables ambientales, tales como: el bioclima, el relieve, el suelo, regímenes de inundación, entre otros factores que interactúan permitiendo una amplia diversidad florística y faunística que da origen a diferentes paisajes naturales haciendo que este país sea reconocido a nivel mundial por su riqueza. Sin embargo, varios tipos de vegetación se encuentran en amenaza debido a una continua presión del ser humano sobre los recursos naturales.

Sierra (1999) afirma que un ecosistema es un grupo de organismos que interactúan entre sí, y con su entorno físico engloba características fisonómicas y taxonómicas de la vegetación las cuales dictan en gran medida la composición faunística.

De acuerdo al MAE (2012) existen alrededor de 82 ecosistemas existentes en la región de los Andes, en el sector biogeográfico de la Amazonía, y bioregión de la Costa. A partir de la revisión y recopilación de la información secundaria, se presenta el resultado de los ecosistemas que posee cada una de las provincias por donde el proyecto realiza el transporte de las sustancias químicas peligrosas (Tabla 15).

**Tabla 7.** Ecosistemas de las provincias

Provincia	Ecosistemas
Carchi	Bosque siempre verde montano alto (Bsvma)
	Bosque siempre verde montano bajo (Bsvmb)
	Bosque de Neblina Montano
	Bosque de Neblina Montano Alto
	Páramo herbáceo (Ph)
	Páramo de frailejones (Pf)
	Páramo seco (Ps)
	Herbazal lacustre montano (Hlm)
	Matorral seco montano (Msm)
	Espinar seco montano (Esm)
	Bosque siempre verde de tierras bajas
	Bosque siempre verde Piemontano
Chimborazo	Afloramiento Rocoso
	Bosque Deciduo de Tierras Bajas de la Costa
	Bosque Semideciduo Montano Bajo de los Andes Occidentales
	Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Occidentales
	Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales
	Bosque Siempreverde Montano Bajo de los Andes Occidentales
	Bosque Siempreverde Piemontano de la Costa
	Bosque Siempreverde de Tierras Bajas de la Costa
	Bosque de Neblina Montano de los Andes Occidentales
	Bosque de Neblina Montano de los Andes Orientales
	Gelidofitia
	Herbazal Montano Alto
	Lagunas
	Matorral Humedo Montano de los Andes del Norte y Centro

	Matorral Seco Montano de los Andes del Norte y Centro
	Nieve Perpetua
	Nieve y Hielo
	Páramo Herbáceo
	Páramo Seco
	Páramo de Almohadillas
	Ríos
Azuay	Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes
	Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo
	Arbustal siempreverde montano del sur de los Andes
	Arbustal semideciduo del sur de los Valles
	Arbustal desértico del sur de los Valles
	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
	Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes
	Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes
	Bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes
	Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes
	Bosque y Arbustal semideciduo del sur de los Valles
	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama-Zapotillo
	Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo-Alamor
	Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo
	Herbazal del Páramo
	Herbazal inundable del Páramo
Otras áreas	
Intervención (Atividades Antrópicas)	
Sin información	
Esmeraldas	Bosque inundable de Llanura intermareal del Chocó Ecuatorial
	Bosque inundado de Llanura aluvial del Chocó Ecuatorial
	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo
	Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial
	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó Ecuatorial
	Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Chocó
	Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial
	Bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Costera del Chocó
	Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes
	Herbazal del Páramo
	Manglar del Chocó Ecuatorial

Santo Domingo de los Tsáchilas	Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial
	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó Ecuatorial
	Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes
	Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes
	Intervención
	Sin información
Sucumbíos	Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo
	Rosetal caulescente y Herbazal del Páramo (frailejones)
	Bosque siempre verde del Paramo
	Herbazal del Paramo
	Herbazal inundable del Paramo
	Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
	Bosque siempre verde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
	Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
	Bosque siempre verde pie montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray
	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico
	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de Cordilleras Amazónicas
	Bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía
	Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía
	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía
	Herbazal inundado lacustre-ripario de la llanura aluvial de la Amazonía
	Intervención
	Agua
	Otras áreas

**Fuente:** PDOT Carchi, Pichincha, Chimborazo, Azuay, Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Santa Elena, Sucumbíos

## FLORA

En el Ecuador aún no hay inventarios biológicos detallados, a pesar de los esfuerzos realizados en los 30 últimos años. No obstante, sin embargo, el país se ubica en los primeros lugares en cuanto a diversidad de especies a nivel mundial; es así que de los países más biodiversos del mundo. García et al. (2014), afirma que Ecuador es el país con mayor cantidad de especies por kilómetro cuadrado considerando términos de superficie.

La diversidad vegetal del país representa actualmente el 7.6% de las plantas vasculares registradas en todo el planeta (León-Yáñez et al., 2011; Neill & Ulloa-Ulloa, 2011; MAE, 2013b). En el Ecuador se registran actualmente 18.198 especies de plantas vasculares, de las cuales 17.748 son nativas y 4.500 endémicas (León-Yáñez et al., 2011; MAE, 2013a). El mayor número de especies corresponde a las

hierbas, seguido por las epífitas (Palacios, 2011). Entre esta riqueza vegetal, se cuenta más de 1.300 especies de helechos, que representan un poco más del 8% de la flora vascular del país; 137 especies de palmas y 4.300 especies de orquídeas; es decir, casi una de cada cuatro especies de plantas que crecen en los hábitats silvestres del país es una orquídea y representan más del 18% del total de especies de orquídeas del mundo (García et al., 2014). Por otro lado, en cuanto a la diversidad de las especies cultivadas, de las 595 especies de plantas introducidas en el Ecuador, 346 (58%) son cultivadas u ornamentales (Jorgensen & León, 1999)

Para el caso es útil presentar la información de la flora más representativa y/o en amenaza de cada una de las provincias por donde se realiza el transporte de las sustancias químicas peligrosas (Tabla 16):

Tabla 8. Flora de las provincias

Provincias	Flora
Carchi	Güishca ( <i>Symplocos carmencitae</i> ), Palma de ramos ( <i>Ceroxylon ventricosum</i> ), Achupalla ( <i>Puya angelensis</i> ), Chaquilulo ( <i>Macleania coccoloboides</i> ), Nogal ( <i>Juglans neotropica</i> ), Asteracea ( <i>Aequatorium asterotrichum</i> ), Amarillo ( <i>Miconia penningtonii</i> ), Motilón ( <i>Hyeronima macrocarpa</i> ), Colla ( <i>Grosvenoria rimbachii</i> ), Zarcillo ( <i>Brachyotum gleasonii</i> ), Uvillo ( <i>Aegiphila monticola</i> ), Campanilla ( <i>Bomarea lutea</i> ), Helecho ( <i>Elaphoglossum antisanae</i> ).
Chimborazo	En el bosque: <i>Solanum oblongifolium</i> Dunal, <i>Miconiacrocea</i> (Desr), <i>Illex</i> sp., <i>Cestrum humboldtii</i> , <i>Adenostema harlingii</i> R.M.Kim&H.Rob., <i>Solanum stenophyllum</i> Dunal, <i>Sesseavestita</i> (Hook.f), <i>Fuchsia loxensis</i> Kunth, <i>Munozia jussieu</i> (Cass), <i>Notopleura</i> sp Plantas nativas para seguridad alimentaria: <i>Oxalis tuberosa</i> , <i>Tropaeolum tuberosum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Vicia faba</i> , <i>Lupinus mutabilis</i> , <i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Ullucus tuberosus</i> Arbustal: <i>Ageratinapichinchensis</i> (Kunth), <i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers), <i>Equisetum myriochaetum</i> Schldl & Cham, <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC, <i>Miconiapseudocentron</i> Cogn, <i>Solanum barbulatum</i> Zahlbr, <i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn En el páramo: <i>Gynoxys baccharoides</i> (Kunth) Cass, <i>Prionodon</i> sp, <i>Eleocharis</i> sp, <i>Bartzia laticrenata</i> Benth, <i>Ranunculus praeramosus</i> Kunth ex DC, <i>Hieracium frigidum</i> Wedd, <i>Elaphoglossum cuspidatum</i> (VMIld), <i>Killgabrevifolia</i> Rotbb, <i>Polystichum orbiculatum</i> (Desv), <i>Orthosantuschimboracensis</i> (Kunth), <i>Satchys elliptica</i> Kunth, <i>Niphogeton dissecta</i> (Benth), <i>Plantago australis</i> Lam.
Azuay	Mazán: Cascarilla ( <i>Chichona pubescens</i> ); Cebolleta ( <i>Gynoxys</i> sp.); Facte ( <i>Ocotea</i> sp.); Guagual ( <i>Myrtus clusiaefolia</i> ); Laurel ( <i>Cordia alliodora</i> ); Guabisay ( <i>Podocarpus</i> sp.), Marar ( <i>Ternstroemia globiflora</i> ); Mollón ( <i>Podocarpus</i> sp.); Negrillo ( <i>Lomania oblicua</i> ); Nigua ( <i>Margyricarpus setosus</i> ); Pacarcar ( <i>Osteomeles ferruginea</i> ); Pumamaqui negro ( <i>Aralia</i> sp.); Pururg ( <i>Sauaia</i> sp.); Romerillo ( <i>Hypericum laricifolium</i> ); Sacha Capulí ( <i>Vallea stipularis</i> ); Sarar ( <i>Weinmania fagaroides</i> ); Saúco ( <i>Cestrum</i> sp.); Serraja ( <i>Miconia</i> sp.); Tipo ( <i>Satureja bronei</i> ). Hacienda Cigasa: Algarrobo ( <i>Centrolobium platinense</i> ); Almendro ( <i>Onygdalus communis</i> ); Balsa ( <i>Ochroma pagopus</i> ); Bejuco ( <i>Pouteria</i> sp); Beldeco ( <i>Bamboa</i> sp); Caoba ( <i>Swietenia macrophylla</i> ); Cedro ( <i>Cedrella odorata</i> ); Ceibo ( <i>Ceiba</i> sp.); Chonta ( <i>Oiphanes caryfolia</i> ); Guayacán ( <i>Guayacum officinalis</i> ); Higuerón ( <i>Ficus maxima</i> ); Jaboncillo ( <i>Guapira officinalis</i> ); Laurel ( <i>Myrica pubescens</i> ); Matapalo ( <i>Cecropia</i> sp.); Maíz ( <i>Zea mays</i> ); Ovo ( <i>Spondias Bombin</i> ); Pasto elefante ( <i>Pennicetum puripuveum</i> );

Piñuelo (*Pelliciera rhyzophorae*); Plantanillo (*Oenothera virgata*); Tagua (*Phytelephas aequiatoriales*); Yuca (*Recinus communis*).

Tortillas: Capulí (*Prunus capili*); Chachocomo (*VEscallonia myrtilloides*); Ciñan (*Barnadesia spinosa*); Gañal (*Embohrium grandiflorum*); Garau (*Lomania oblicua*); Guagual (*Mirtus* sp.);

Mora (*Rubus* sp.); Pichul (*Vallea stipularis*); Sarar (*Weinmania fagaroides*); Talo (*Osteomeles* sp.).

Jeco: Aguacatillo (*Nectandra* sp.); Cedro (*Cedrela montana*); Chachacomo (*Virola* sp.); Chilca (*Baccharis polyantha*); Chilcas (*Baccharis* sp.); Ciprés de cerro (*Loracaria* sp.); Chuquiragua (*Chuquiragua insignis*); Duco (*Clusia glagra*); Flor de Mayo (*Sapindus* sp.); Guavisay (*Eugenia off ovalii*), Garau (*Lomania ablicua*); Helecho (*Asplenium* sp.); Higuierón (*Ficus* sp.); Huicundo (*Tillandsia* sp.); Laurel (*Cordia alliodora*); Mora (*Rubus molliforme*);

Nogal (*Juglans neotropica*); Ortiga de monte (*Urtica* sp.); Paja (*Stipa ichu*), Pujin (*Stipa barbata*); Piquil (*Hypochoeris sessiflorum*); Pumamaqui (*Drendopanax* sp.); Salda de costilla (*Gynosis* sp.); Sarar (*Weinmannia glabra*); Serrag (*Cremanium* sp.); Shiripe (*Vaccinum* sp.); Sig – Sig (*Cortaderia nitida*); Titilín (*Piper adionum*); Valeriana (*Valeriana* sp.).

Quinoa Miguir: Aguacatillo (*Nectandra* sp.); Chachacomo (*Escallonia myrtilloides*); Chilca (*Baccharis polyantha*), Chuquiragua (*Chuquiragua insignis*); Hierba (*Tofieldia falcata*); Kikuyo (*Pennicetum clandestinum*); Laurel (*Cordia alliodora*); Mora de cerro (*Rubus mollifrons*); Musgo (*Spagnun* sp.); Paja de páramo (*Carex brunnea*), Paja de cerro (*Stipa ichu*); Platanillo (*Baconia frutescens*); Piñuelo (*Bromelia pinguin*); Quinoa (*Polylepis* sp); Quishuar (*Budleja incana*).

Molleturo – Mollepungo: Cascarilla (*Chichona pubescens*); Cebolleta (*Ginoxys* sp.); Facte (*Ocotea* sp.); Guagual (*Myrtus clusiaefolia*); Laurel (*Cordia alliodora*); Guabisay (*Podocarpus* sp.), Marar (*Ternstoemia globiflora*); Mollón (*Podocarpus* sp.); Negrillo (*Lomania oblicua*); Nigua (*Margyricarpus setosus*); Pacarcar (*Osteomeles ferruginea*); Pumamaqui negro (*Aralia* sp.); Pururg (*Sauaia* sp.); Romerillo (*Hypericum laricifolium*); Sacha Capulí (*Vallea stipularis*); Sarar (*Weinmania fagaroides*); Saúco (*Cestrum* sp.); Serraja (*Miconia* sp.); Tipo (*Satureja bronei*).

Cuenca del Río Paute: Arrayán (*Eugenia hallii*); Arrayán (*Myrtus communis*); Caimitillo (*Chysophyllum aurantum*); Cedrillo (*Guaxea ruagea*); Cedro (*Cedrella montana*); Coco (*Virola* sp.); Colca blanca (*Miconia capitellata*); Colca colorada (*Miconia crocea*); Galuay (*Embothrium grandiflorum*); Guabo (*Inga edulis*); Guabo (*Inga reteropectera*); Higuierón (*Ficus* sp.); Ishpingo (*Amburana caerensis*); Iso (*Dalea mutissii*); Laurel (*Cordia alliodora*); Platanillo (*Dydimopanax morototoni*); Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*); Roble (*Roupala complicata*); Sisín (*Podocarpus montana*); Tarqui (*Hedyosmum* sp.); Uva (*Pourouma* sp.); Yagrumo (*Cecropia* sp.).

Subcuenca del Río Dudahuaycu: Cascarilla (*Chichona pubescens*); Cebolleta (*Ginoxys* sp.); Facte (*Ocotea* sp.); Guagual (*Myrtus clusiaefolia*); Laurel (*Cordia alliodora*); Guabisay (*Podocarpus* sp.), Marar (*Ternstoemia globiflora*); Mollón (*Podocarpus* sp.); Negrillo (*Lomania oblicua*); Nigua (*Margyricarpus setosus*); Pacarcar (*Osteomeles ferruginea*); Pumamaqui negro (*Aralia* sp.); Pururg (*Sauaia* sp.); Romerillo (*Hypericum laricifolium*); Sacha Capulí (*Vallea stipularis*); Sarar (*Weinmania fagaroides*); Saúco (*Cestrum* sp.); Serraja (*Miconia* sp.); Tipo (*Satureja bronei*).

Uzcurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil: Ají de monte (*Piper* sp.); Arrayán (*Eugenia hallii*); Cartucho (*Tillandsia* sp.); Cascarilla (*Chinchonia officinalis*); Chachaco (*Escollonia* sp.); Chachacoma (*Virola* sp.); Gañal (*Embotrium glandiflorum*); Higuierón (*Ficus* sp.); Pacarcar (*Osteomeles ferruginea*); Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*); Helechos *Alsophyla* sp., Musgos (*Spagnum* sp.); Pacarcar (*Osteomeles ferruginea*); Piquil (*Gynoxis buxifolia*); Quishuar (*Budleja* sp.); Sarar (*Weinmania fagaroides*).

Shincata, Nabón, Oña: Payamo (*Bejaria resinosa Mutis ex L.f.*), Quique (*Hesperomeles*



	<p><i>obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.), Chocho (<i>Lupinus campestris</i>), Sig-Sig (<i>Cortaderia jubata</i>), Ciprés de montaña (<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Cuatrec.), Helecho (<i>Eriosorus aureonitens</i> (Hook.) Copel.), Kerguelén (<i>Setaria parviflora</i> (Poir), Paja de cerro (<i>Stipa icchu</i> (Ruiz &amp; Pav.) Kunth).</p> <p>El Chorro: La mayor parte del bosque protector se puede encontrar especies de orquídeas del género <i>Ophrys</i>, <i>Cattleya</i>, <i>Vanilla</i>, <i>Neottia</i>.</p>
Sucumbíos	<p>Bálsamo (<i>Myroxylum bálsamo</i>), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), Guayacán pechiche (<i>Minquartia guianensis</i>), Moral bobo (<i>Claricia racemosa</i>), Caoba vetada (<i>Platimiscium pinnatum</i>), Canelo (<i>Nectandra sp.</i>), Chuncho (<i>Cedrelinga cateniformis</i>)</p>

Fuente: PDOT Carchi, Chimborazo, Azuay, Sucumbíos

## FAUNA

La información más actualizada se registra 4.801 especies de fauna silvestre. De los cuales, de cada una de las clases de vertebrados es: 833 especies de peces marinos (Jiménez-Prado & Barez, 2004) y 951 especies de agua dulce (Barriga, 2012); 558 especies de anfibios (Ron et al., 2013); 450 especies de reptiles (Torres-Carvajal et al., 2013); 1.642 especies de aves (McMullan & Navarrete, 2013) y 424 especies de mamíferos (Tirira, 2015).

Así el Ecuador ocuparía el primer lugar en el mundo en cuanto a biodiversidad al relacionar el número de especies de vertebrados por cada 1.000 km<sup>2</sup> de superficie (Boada & Carrillo, 2013). A continuación se presenta la información de la fauna más representativa y/o en amenaza de cada una de las provincias por donde se realiza el transporte de las sustancias químicas peligrosas (Tabla 17):

Tabla 9. Fauna de las provincias

Provincias	Fauna
Carchi	<p>Cóndor andino (<i>Vultur gryphus</i>), Loro orejiamarillo (<i>Ognorhynchus icterotis</i>), Rana arlequín de Coyne (<i>Atelopus coynei</i>), Rana arlequín de Lynch (<i>Atelopus lynchi</i>), Rana cohete de De la Torre (<i>Hyloxalus delatorreae</i>), Danta (<i>Tapirus pinchaque</i>), Rana de cristal altoandina (<i>Centrolene buckleyi</i>), Rana de cristal (<i>Gigantentolene geckoideum</i>), Oso de anteojos (<i>Tremarctos ornatus</i>), Perico cachetidorado (<i>Leptosittaca branickii</i>), Cuervo higuero golirrojo (<i>Pyroderus scutatus</i>), Rana marsupial (<i>Gastrotheca orophylax</i>), Rana marsupial (<i>Gastrotheca riobambae</i>), Osornosapo de Antisana (<i>Osornophryne antisana</i>), Osornosapo occidental (<i>Osornophryne occidentalis</i>), Cutín gladiador de Duellman (<i>Pristimantis gladiator</i>), Tigrillo/gato de las pampas Puma (<i>Puma concolor</i>), Cotinga ventricastaña (<i>Doliornis remseni</i>), (<i>Leopardus pajeros</i>), Tangara enmascarada (<i>Buthraupis wetmorei</i>), Cutín con botas (<i>Pristimantis ocreatus</i>), Lagartija de El Ángel (<i>Stenocercus angel</i>)</p>
Chimborazo	<p>Mamíferos: <i>Caenolestescondorensis</i>, <i>Akodonlatebricola</i>, <i>Hylaemystatei</i>, <i>Necomyspunctutatus</i>, <i>Nephelomysnimbosus</i>, <i>Phyllotishaggardi</i>, <i>Sigmodoninopinatus</i>, <i>Cryptotismontivaga</i>, <i>Myotisdiminutus</i>, <i>Tremarctosomatus</i>, <i>Leoparduspardalis</i></p> <p>Aves: <i>Oreotrochiluschimborazo</i></p> <p>Anfibios: <i>Atelopusignescens</i>, <i>Caeciliasubterminalis</i></p>
Azuay	<p>Hacienda Cigasa: Mamíferos: Armadillo (<i>Dasyus novomointus</i>); Cusumbo (<i>Potos flavus</i>); Guatusa (<i>Dasyprocta sp.</i>); Mono mico (<i>Colmella pyamaca</i>); Murciélago (<i>Phyllotis sp.</i>); Raposa (<i>Didelphys marsupialis</i>); Venado (<i>Odocoileus fuliginosas</i>); Zorro (<i>Calunomus dervianus</i>); Zahino (<i>Thyassu yayacu</i>).</p>



Aves: Azulejo (*Tharupis palmarum*); Cacique (*Cacicus sp.*); Carpintero (*Picummus adoteri*); Garrapatero (*Crotophaga ani*); Gavilán (*Accipiter ventralis*); Perdiz (*Notoprocta curvirostris*); Perico (*Forpus collestis*); Tordo (*Turdus sp.*).

Mazán: Mamíferos: Armadillo (*Dasyopus navemcinctus*); Cervicabra (*Mazama rufina*); Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*); Chucurillo (*Mustela frenata*); Lobo (*Dusicyon culpaeus*); Puma (*Felix concolor*); Venado (*Odocoileus virginianus*); Zorrillos (*Conepatus chinga*).

Aves: Búho (*Buho virginianus*); Gavilán (*Buteo sp.*), Lechuza (*Tyto alba*); Pájaro carpintero (*Picumnus sp.*); Pava de monte (*Penelope montagnii*); Predicador (*Andigena hipoglauca*); Quilico (*Falco sparverius*). Sun Sun Yanasacha (BP151)

Tortillas: Mamíferos: Conejos (*Sylvilagus brasiliensis*); Cuy de monte (*Cuniculus faczanowskii*); Danta (*Taparus pinchaque*); Guatilla (*Dasyprocta punctata*); León (*Felis concolor*); Lobo (*Dusicyon culpaeus*); Ratón (*Phyllotis sp.*); Tigruillo (*Felis pardalis*); Venado (*Odocoileus virginianus*); Zorrillo (*Conepatus chiñga*); Zorro (*Caluromys dervianus*).

Aves: Gavilán (*Buteo polyosoma*); Mirlo (*Turdus fuscater*); Pava (*Penelope montagnii*); Quilico (*Falco sparverius*); Quinde (*Aglacactis cupripensis*); Torcaza (*Columba fasciata*); Tórtola (*Zenaida auriculata*).

Jeco: Mamíferos: Gato de pajonal (*Felix colocolo*); Venado (*Odocoileus virginianus*); Zorro (*Pidelphis sp.*).

Aves: Gavilán (*Buteo polyosoma*); Mirlo (*Turdus fuscater*); Pava (*Penelope sp.*); Picaflor (*Diglossa humeralis*); Quillilico (*Falco sparverius*); Torcasa (*Columba fasciata*).

Quinoa Miguir: Mamíferos: Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*); Chucurillo (*Mustela frenata*); Cuy de monte (*Unniculus faczanowskii*); Raposa (*Dusicyon culpaeus*); Ratón (*Phyllotis sp.*); Venado (*Odocoileus virginianus*); Zorrillo (*Conepatus chinga*); Zorro (*Caluromys dervianus*).

Aves: Gavilán (*Accipiter ventralis*); Halcón (*Falco peregrinus*); Mirlo (*Turdus fuscater*); Perdiz (*Notoprocta sp.*); Quillilico (*Falco sparverius*); Quinde (*Aglacactis cupripensis*); Torcaza (*Columba fasciata*); Tórtola (*Zenaida auriculata*).

Molleturo – Mollepungo: Mamíferos: Armadillo (*Dasyopus navemcinctus*); Cervicabra (*Mazama rufina*); Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*); Chucurillo (*Mustela frenata*); Lobo (*Dusicyon culpaeus*); Puma (*Felix concolor*); Venado (*Odocoileus virginianus*); Zorrillos (*Conepatus chinga*).

Aves: Búho (*Buho virginianus*); Gavilán (*Buteo sp.*), Lechuza (*Tyto alba*); Pájaro carpintero (*Picumnus sp.*); Pava de monte (*Penelope montagnii*); Predicador (*Andigena hipoglauca*); Quilico (*Falco sparverius*).

Cuenca del Río Paute: Mamíferos: Chucurillo (*Mustela frenata*); Conejos (*Sylvilagus brasiliensis*); Cuy de monte (*Cuniculus faczanowskii*); Danta (*Taparus pinchaque*); Guatilla (*Dasyprocta punctata*); León (*Felis concolor*); Lobo (*Dusicyon culpaeus*); Ratón (*Phyllotis sp.*); Tigruillo (*Felis pardalis*); Venado (*Odocoileus virginianus*); Zorrillo (*Conepatus chiñga*); Zorro (*Caluromys dervianus*) y Oso de Anteojos (*Tremarctus ornatus*).

Aves: Búho (*Asio flameus*); Carpintero (*Melanerpes pucherani*); Gavilán (*Accipiter ventralis*); Güirangchuro (*Pheucticus chrysopeptus*); Halcón (*Falco peregrinus*); Loro (*Pionus menstruus*); Mirlo (*Turdus fuscater*); Patillo (*Anas sp.*); Pava de monte (*Penelope montagnii*); Perdiz (*Notoprocta curvirostris*); Quilico (*Falco sparverius*); Quinde (*Aglacactis cupripensis*); Torcaza (*Columba fasciata*); Tórtola (*Zenaida auriculata*).

Subcuenca del Río Dudahuaycu: Mamíferos: Armadillo (*Dasyopus navemcinctus*); Cervicabra (*Mazama rufina*); Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*); Chucurillo (*Mustela frenata*); Lobo (*Dusicyon culpaeus*); Puma (*Felix concolor*); Venado (*Odocoileus virginianus*); Zorrillos (*Conepatus chinga*).

Aves: Búho (*Buho virginianus*); Gavilán (*Buteo sp.*), Lechuza (*Tyto alba*); Pájaro carpintero (*Picumnus sp.*); Pava de monte (*Penelope montagnii*); Predicador (*Andigena hipoglauca*); Quilico (*Falco sparverius*).

Uzcurremi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil: Mamíferos: Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*); Chucurillo (*Mustella frenata*); Gato silvestre (*Felix colocolo*); Raposa (*Dusicyon sp.*); Venado (*Odocoileus virginianus*) Zorro (*Caluromys dervianus*).

Aves: Gavilán (*Buteo polyosoma*); Mirlo (*Turdus fuscater*); Perdiz (*Notoprocta crurostris*); Quillilico (*Falco sparverius*); Quinde (*Aglacactis cupripensis*); Torcaza (*Columba fasciata*);

	<p>Tórtola (<i>Zenaida auriculata</i>).</p> <p>Shincata, Nabón, Oña: Aves: Saltón de Alas Blancas (<i>Atlapetes leucopterus</i>), Remolinera Ecuatoriana (<i>Cinclodes excelsior</i>), Piscoiz Ratón (<i>Schizoeaca griseomurina</i>), Colibrí (<i>Chalcostigma herrani</i>), Colibrí Arcoiris (<i>Coeligena iris</i>), Colibrí Inca Pardo (<i>Coeligena wilsoni</i>), Estrella Ecuatoriana (<i>Oreotrochilus Chimborazo</i>), Lorito Ecuatoriano (<i>Hapalopsittaca pyrrhops</i>), Caracara curiingue (<i>Phalcoboenus carunculatus</i>) y Cóndor Andino (<i>Vultur gryphus</i>).</p> <p>El Chorro: Aves: Hornero común (<i>Furnarius rufus</i>) o el hornero copetón (<i>Furnarius cristatus</i>).</p>
Sucumbíos	<p>Guanta (<i>Cuniculus paca</i>), Armadillo gigante (<i>Priodontes maximus</i>), Mono chorongo (<i>Lagotrix poeppigii</i>), Jaguar (<i>Panthera onca</i>)</p> <p>Vertebrados acuáticos: Manatí (<i>Trichechus ininguis</i>), Delfín Rosado (<i>Inia geoffrensis</i>), Nutria gigante (<i>Pteronur</i>), Charapa (<i>Podocnemis expansa – unifilis a brasiliensis</i>), Caimán (<i>Melanosuchus niger</i>)</p> <p>Aves: Águila Harpía (<i>Harpia harpyja</i>), Guacamayo rojo (<i>Ara chloropterus</i>)</p> <p>Peces: Paiche (<i>Arapaima gigas</i>)</p>

Fuente: PDOT Carchi, Chimborazo, Azuay, Sucumbíos

## COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

### POBLACIÓN

El Ecuador tiene una población cercana a los 15 millones de habitantes de acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2010. Las provincias consideradas en el presente estudio con mayor número de habitantes son Pichincha con 2 576.286, Azuay con 712.127 y Esmeraldas con 534.092. En contraste a lo anterior, la provincia que registra el menor número de habitantes es la del Carchi con 164.524 (Tabla 18).

Tabla 10. Población de las provincias

Provincia	Población	Hombres	Mujeres
Carchi	164.524	81.155	83.369
Pichincha	2 576.287	1 255.711	1 320.576
Chimborazo	458.581	219.401	239.180
Azuay	712.127	337.044	375.083
Esmeraldas	534.092	271.312	262.780
Santo Domingo de los Tsáchilas	368.013	183.058	184.955
Santa Elena	308.693	156.862	151.831
Sucumbíos	176.472	92.848	83.624
Nacional		14 843.499	

Fuente: INEC (2010)

### AUTOIDENTIFICACIÓN Y/O DIVERSIDAD ÉTNICA

Ecuador es un país pluricultural y multiétnico, en el cual conviven una gran cantidad de grupos étnicos. La autoidentificación y/o diversidad étnica es la forma cómo una persona se percibe a sí misma tomando en cuenta sus costumbres, antepasados y si se siente parte de un grupo étnico. Étnicamente

este país está marcado por la presencia de indígenas, afroecuatorianos, montubios, blancos y en su mayoría mestizos; en regiones como son la Costa, la Sierra y en la Amazonía, en donde todas estas especificidades son muy ricas. En la siguiente tabla que se presenta a continuación se encuentra a detalle las variables de autoidentificación étnica en las provincias del Carchi, Pichincha, Chimborazo, Azuay, Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Santa Elena, y Sucumbíos (INEC, 2010).

**Tabla 11.** Grupos étnicos de las provincias

Provincia	Grupo étnico %					
	Indígena	Afroecuatoriana	Montubio	Mestizo	Blanco	Otro
Carchi	3,4	6,4	0,3	86,9	2,9	0,1
Pichincha	5,3	4,5	1,3	82,1	6,3	0,4
Chimborazo	38,0	1,1	0,3	58,4	2,2	0,1
Azuay	2,5	2,2	0,4	89,6	5,1	0,2
Esmeraldas	2,8	43,9	2,4	44,7	5,9	0,3
Santo Domingo de los Tsáchilas	1,7	7,7	2,5	81,0	6,8	0,3
Santa Elena	1,4	8,5	4,9	79,1	3,7	2,4
Sucumbíos	13,4	5,9	1,0	75,0	4,5	0,2

Fuente: INEC (2010)

## EDUCACIÓN

Desde el año 2012, el Ministerio de Educación inició el proceso de “reordenamiento de la oferta educativa”. Este proceso consistió en prescindir de las instituciones pequeñas y con escasas condiciones de calidad educativa, agrupándolas a aquellas instituciones dotadas de infraestructura completa (laboratorios, espacios verdes y otros espacios educativos). Por lo tanto son ubicadas en lugares estratégicos para servir a una mayor población escolar (Ministerio de Educación, 2015). Es así que, de las provincias consideradas en el presente estudio, las que tienen mayor número de instituciones son Pichincha con 1951, Esmeraldas con 1264, Azuay con 976, como se observa en la siguiente tabla 20.

**Tabla 12.** Número de establecimientos educativos

PROVINCIA	Instituciones
Carchi	307
Pichincha	1951
Chimborazo	950
Azuay	976
Esmeraldas	1264
Santo Domingo de los Tsáchilas	499
Santa Elena	305
Sucumbíos	572

Fuente: INEC (2010)

## SALUD

En el Ecuador se registra un total de 4 139 establecimientos de Salud, de los cuales la provincia del Azuay contienen 263 lo que equivale al 6,35% del total nacional, en Chimborazo hay 186 establecimientos equivalente al 4,49% y en Esmeraldas 184 equivalente al 4,45% de unidades de salud del país (INEC, 2010). De los 272 establecimientos con internación hospitalaria y de los 1312 sin internación hospitalaria, la provincia de Pichincha es la que mayor número de establecimientos posee, entre otros; como se presenta en la tabla 21.

**Tabla 13.** Número de establecimientos de salud con internación y sin internación hospitalaria

Provincia	Total		Con internación		Sin internación	
	Numero	Porcentaje	Numero	Porcentaje	Numero	Porcentaje
Carchi	91	2,20	5	0,67	86	2,53
Pichincha	592	14,30	123	16,58	469	13,81
Chimborazo	186	4,49	24	3,23	162	4,77
Azuay	263	6,35	38	5,12	225	6,62
Esmeraldas	184	4,45	26	3,50	158	4,65
Santo Domingo de los Tsáchilas	96	2,32	33	4,45	63	1,85
Santa Elena	90	2,17	14	1,89	76	2,24
Sucumbíos	82	1,98	9	1,21	73	2,15
Total	1584	38,26	272	70,39	1312	38,62
Total a nivel nacional	4.139	100,00	742	100,00	3.397	100,00

Fuente: INEC (2010)

## SERVICIOS BÁSICOS

Pichincha, la provincia con mayor número de habitantes, tiene acceso a todos los servicios básicos a través de las instituciones públicas con 714.408 personas con acceso al servicio eléctrico, 428.602 al servicio telefónico, 673.609 al abastecimiento de agua, 682.045 a la eliminación de basura, y 632.059 a la conexión del servicio higiénico a alcantarillado. Mientras que, Sucumbíos, la provincia con menor número de habitantes tiene acceso a todos los servicios, con 35.929 personas con acceso al servicio eléctrico, 7.984 al servicio telefónico, 17.366 al abastecimiento de agua, 27.194 a la eliminación de basura y 17.035 a la conexión del servicio higiénico a alcantarillado. A continuación se describe el acceso a los servicios de todas las provincias involucradas en el presente estudio (Tabla 22).

**Tabla 14.** Acceso a los servicios básicos por provincias

Provincias	Acceso a servicios básicos 2010									
	Servicio eléctrico		Servicio telefónico		Abastecimiento de agua		Eliminación de basura		Conexión servicio higiénico	
	Con servicio eléctrico	Sin servicio eléctrico	Con servicio telefónico	Sin servicio telefónico	De red pública	Otra fuente	Por carro recolector	Otra forma	Red pública de alcantarillado	Otra forma

	público	y otros	co	ico					llado	
Carchi	41.686	1.214	16.167	26.733	36.921	5.979	31.806	11.09	31.605	11.295
Pichincha	714.408	6.522	428.602	292.32	673.60	47.32	682.045	38.88	632.059	88.871
Chimborazo	112.951	10.094	34.773	88.272	77.356	45.68	61.144	61.90	58.374	64.671
Azuay	179.234	4.683	74.903	109.01	147.08	36.83	141.389	42.52	112.894	71.023
Esmeraldas	110.920	17.990	29.270	99.640	73.007	55.90	88.884	40.02	39.606	89.304
Santo Domingo de los Tsáchilas	89.768	4.255	28.616	65.407	45.982	48.041	76.579	17.44	57.145	36.878
Santa Elena	65.404	8.911	12.488	61.827	56.546	17.769	70.193	4.122	22.777	51.538
Sucumbíos	35.929	6.853	7.984	34.798	17.366	25.416	27.194	15.58	17.035	25.747

Fuente: INEC (2010)

Como se puede visualizar en la tabla 22, las distintas provincias presentan los servicios eléctricos, tanto públicos como privados, al igual el servicio telefónico, y abastecimiento de agua pública o de otra fuente, también en relación a la eliminación de basura disponen la pública y otras formas de eliminar la basura, como también la conexión servicio higiénico mediante alcantarillado y en muchos de los casos con plantas de tratamiento y en otros casos pozos sépticos, muchos de los cuales sin un manejo adecuado de las aguas negras

## 9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO - OBRA O ACTIVIDAD

### 4.3. TRANSPORTE TERRESTRE O POR CARRETERA

El proyecto COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., pretende realizar el transporte terrestre o por carreteras de las sustancias químicas peligrosas y/o materiales peligrosos.

El proceso de transporte terrestre está compuesto por las siguientes etapas:

#### Carga

- *Inspección y control del vehículo de transporte:* que comprende la verificación del estado correcto y funcionamiento del vehículo; como mínimo se inspeccionará los neumáticos, parabrisas, luces, señalización del vehículo, tanque de combustible, kit de derrames. Además, incluye los documentos habilitantes de la actividad (permiso, matrícula, entre otros) y los documentos de registro de la carga que se va a transportar.
- *Inspección del producto a transportar:* comprende la inspección del producto a transportar, símbolos y señales correspondientes (rombos de seguridad que permitan identificar el nivel de riesgo y peligrosidad del producto).
- *Carga del producto a transportar:* según lo establecido en la norma INEN 2266:2010.

#### Transporte

- *Selección de la ruta:* que se utilizará para el transporte de la carga donde consten las paradas que sean necesarias en lugares analizados que brinden seguridad.
- *Transporte:* según lo establecido en la norma INEN 2266:2013

#### Descarga

- *Descarga del producto transportado:* cuando el transporte ha llegado a su destino debe realizarse el proceso de descarga, siguiendo lo establecido en la norma INEN 2266:2013.

### 4.4. SUSTANCIAS QUÍMICAS Y/O MATERIALES PELIGROSOS A TRANSPORTAR

Las sustancias químicas peligrosas que el proyecto COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., va realizar el transporte desde la terminal de abastecimiento hasta los clientes, son principalmente aquellos derivados de los hidrocarburos con número de identificación de las Naciones Unidas (1202,1203) o comúnmente denominados gasolina y diésel; y sustancias químicas peligrosas (1294, 1334, 3256, 1307, 1198, 2672) llamados tolueno, nafta, bunker, xilenos, formaldehído, amoníaco respectivamente. Estas sustancias químicas son utilizadas como combustibles para el parque automotor del país y en la industria. En la plataforma del SUIA los

nombres de algunas sustancias químicas peligrosas aparecen tal como se las mencionó anteriormente; sin embargo, otras sustancias aparecen con otros nombres o nomenclaturas. A continuación (Tabla xx), se presenta la información general de las sustancias químicas peligrosas.

**Tabla 15.** Información general de las sustancias químicas peligrosas y/o material peligroso

No. ONU	Nombre del material	Clase	Código de clasificación	Grupo de embalaje	Designación oficial carta de porte
1202	Gasóleo o combustible para motores diesel conforme a la norma EN 590:2013 + AC: 2014 o ACEITE MINERAL PARA CALDEO, LIGERO con punto de inflamación definido en la norma EN 590:2013 + AC: 2014	3 Líquidos inflamables	F1 Líquidos inflamables sin riesgo subsidiario con un punto de inflamación inferior o igual a 60° C	III Materias poco peligrosas	UN 1202 GASÓLEO, 3, III, (D/E) (Disposición especial 640L)
1203	Combustible para motores o gasolina	3 Líquidos inflamables	F1 Líquidos inflamables sin riesgo subsidiario con un punto de inflamación inferior o igual a 60° C	II Materias medianamente peligrosas	UN 1203 COMBUSTIBLE PARA MOTORES, 3, II, (D/E)
1294	Tolueno	3 Líquidos inflamables	F1 Líquidos inflamables sin riesgo subsidiario con un punto de inflamación inferior o igual a 60° C	II Materias medianamente peligrosas	UN 1294 TOLUENO, 3, II, (D/E)
1334	Naftaleno, refinado	4.1 Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas, materias que polimerizan y materias explosivas desensibilizadas sólidas	F1 Materias sólidas inflamables, sin riesgo subsidiario; Orgánicas.	III Materias poco peligrosas	UN 1334 NAFTALENO BRUTO, 4.1, III, (E)
3256	Bunker (Líquido a temperatura elevada, inflamable, n.e.p., con punto de inflamación superior a 37.8°C (100°F), a una temperatura igual o superior al punto de inflamación.)	3 Líquidos inflamables	F2 Líquidos inflamables sin riesgo subsidiario con un punto de inflamación superior a 60° C, transportados o entregados	III Materias poco peligrosas	UN 3256 LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, INFLAMABLE, N.E.P. (nombre técnico), 3, III, (D/E)

			para el transporte a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación (materias transportadas en caliente)		
1307	Xilenos	3 Líquidos inflamables	F1 Líquidos inflamables sin riesgo subsidiario con un punto de inflamación inferior o igual a 60° C	II Materias medianamente peligrosas	UN 1307 XILENOS, 3, II, (D/E)
1198	Formaldehído, en solución, inflamable	3 Líquidos inflamables	FC Líquidos inflamables, corrosivos	III Materias poco peligrosas	UN 1198 FORMALDEHÍDO EN SOLUCIÓN INFLAMABLE, 3 (8), III, (D/E)
2672	Amoníaco (Hidróxido de amonio)	8 Materias corrosivas	C5 Materias corrosivas sin riesgo subsidiario y objetos que las contienen; Materias de carácter básico: Inorgánicas, líquidas	III Materias poco peligrosas	UN 2672 AMONIACO EN SOLUCIÓN, 8, III, (E)

Elaborado por: grupo consultor, 2021

#### 4.5. FLOTA VEHICULAR

La Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito, y Seguridad Vial, es la entidad del Estado que autoriza el certificado de operación vehicular; además, el registro e incremento de cupos para los vehículos que deseen formar parte de este tipo de proyectos de carga pesada a nivel nacional.

Bajo esta aclaración, actualmente la flota vehicular que integra a la COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., para llevar a cabo el proceso de transporte terrestre de las sustancias químicas peligrosos y/o material peligros a nivel nacional es el que se detallan a continuación (Tabla 22).



**Tabla 16.** Información de la flota vehicular del proyecto

Vehículo 1			
Placa actual: QAA0722	Placa anterior: Importa	Año: 2017	
Número de chasis: 3HSCEAPT77N363621	Número de motor: 79162485	RAMV/CPN: C00359090	
Marca: International	Modelo: Chasis cabinado 9200 6x4 Ext. Cab	Cilindraje: 15000	Año modelo: 2007
Clase de vehículo: Unidad d carga y remolque	Tipo de vehículo: Tracto camión	Pasajeros: 2	Toneladas: 45
País de origen: México	Combustible: Diésel	Carrocería: MET	Tipo de peso: Pesado (> 3,5T)
Color 1: Anaranjado		Color 2: Anaranjado	

Elaborado por: grupo consultor, 2021

Además, de las especificaciones generales descritas en la anterior tabla, el auto tanque para identificar fácilmente la sustancia química peligrosas y/o material peligroso que es transportado y para advertir a otros del tipo de carga, tiene rotulado o colocado en los extremos la señalización y pictograma respectiva conforme la NTE INEN 2266:2013.



Fotografía xx.- Parte frontal



Fotografía xx.- Parte posterior



Fotografía xx.- Parte izquierdo



Fotografía xx.- Parte derecho

Finalmente, los vehículos se encuentran equipados de los dispositivos de incendios (extintor), equipo de primeros auxilios, equipo de comunicación, kit anti derrames o materiales de recolección (aserrín o material absorbente, pala de plástico anti chispas, fundas plásticas resistentes, cintas de seguridad, entre otros) en caso de alguna contingencia de incendios y/o explosión, derrames y/o fugas.

#### 4.6. RUTAS DE TRANSPORTE

El transporte de las sustancias químicas peligrosas y/o materiales peligrosos desde las terminales de abastecimiento hasta el destino que pueden ser los clientes, centros de consumo dados por estaciones de servicios, empresas privadas, empresas estatales, así como los centros industriales ubicados en el territorio nacional; conlleva al desplazamiento de los vehículos por las diferentes provincias, poblaciones, y a su vez por las carreteras a nivel nacional. El proyecto COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., para la selección de las rutas de transporte ha tomado las siguientes consideraciones.

- Horas de menor congestión vehicular
- Evitar en lo posible zonas de densamente pobladas
- Eliminar paradas innecesarias
- Vías marginales y en lo posible evitar curvas cerradas, vías estrechas
- Selección de rutas alternativas
- Restricción del paso por túneles
- Otros

Bajo estas consideraciones, a continuación (Tabla xx), se presenta las rutas principales y alternas de transporte de las sustancias químicas peligrosas y/o materiales peligrosos, debidamente definidas.

**Tabla 17.** Rutas principales y alternas

N°	Rutas		Origen	Destino
	Principales	Alternas		
RT-01	Quito, Ibarra, El Juncal, Bolívar, Tulcán	Quito, Ibarra, Mascarilla, Mira, El Ángel, Bolívar, Tulcán	Beaterio Quito	Tulcán
RT-02	Quito, Latacunga, Ambato, Riobamba	Quito, Santo Domingo, Quevedo, La Maná, Latacunga, Ambato, Riobamba	Beaterio Quito	Riobamba
RT-03	Quito, Pifo, Baeza, El Reventador, Lumbaquí, Lago Agrio, Shushufindi	Quito, Pifo, Baeza, Loreto, El Coca, Shushufindi	Beaterio Quito	Shushufindi
RT-04	Esmeraldas, Concordia, QUinindé, Santo Domingo	Esmeraldas, Los Bancos, Quito, Aloag, Santo Domingo	Beaterio Esmeraldas	Santo Domingo
RT-05	Esmeraldas, Concordia, Quinindé, Santo Domingo, Tandapi, Aloag, Quito	Esmeraldas, Los Bancos, Quito	Beaterio Esmeraldas	Quito
RT-06	Esmeraldas, Santo Domingo, Aloag, Pifo, Baeza, El Coca-Shushufindi	Esmeraldas, Los Bancos, Quito, Pifo, Baeza, Shushufindi	Beaterio Esmeraldas	Shushufindi
RT-07	Santa Elena, Guayaquil, Km26, Triunfo, Pallatanga, Colta, Riobamba	Santa Elena, Quevedo, La Maná, Latacunga, Ambato, Riobamba	Beaterio Santa Elena	Riobamba
RT-08	Shushufindi, Lago Agrio, Lumbaquí, Puyo, Vía a Macas, Cebadal, Cuenca	Shushufindi, EL Coca, Loreto, Baeza, Puyo, Ambato, Riobamba, Cuenca	Beaterio Shushufindi	Cuenca

Elaborador por: grupo consultor, 2021

#### 8. 4. CICLO DEL PROYECTO

Si bien no aplica el concepto para el proyecto de transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S. A., debido a que la naturaleza propia de las actividades de transporte de sustancias químicas peligrosos, define como ciclo de vida del proyecto, el cual culminará con un análisis de factibilidad económica para seguir o abandonar definitivamente su operación en un plazo no definido. Sin embargo, graficamos un ciclo que podría encajar a su actividad principal, (Figura 1).



**Figura 1** Ciclo de vida

## 4.7. PLAN DE CONTINGENCIAS PARA EL TRANSPORTE DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Lo que constituye un Plan de Contingencia son los procedimientos alternativos a eventos fuera de lo normal, cuyo fin es disponer de herramientas y procedimientos para un normal funcionamiento de un proyecto. Los planes de contingencia, no significan que se reconozca la ineficacia de una empresa, más bien, significa el avance a la hora de superar cualquier eventualidad que puedan acarrear pérdidas y llegado el caso no solo materiales sino humanas. Estos deben proyectarse de cara a futuros acontecimientos para los que hace falta estar preparado.

Un plan de contingencia contiene medidas que ayudan a enfrentar situaciones de emergencia durante la ejecución de las actividades del proyecto; Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S. A., para las posibles emergencias y/o eventos adversos que podrían darse durante las actividades de carga, transporte, y descarga de combustible desde los terminales hasta los sitios de distribución final o destino. Las medidas son para todo el personal que labora en la empresa y que de manera directa e indirecta se encuentran brindando apoyo dentro de las actividades de carga, transporte, y descarga de combustible a nivel nacional.

### 4.7.1. OBJETIVOS

- Establecer funciones y responsabilidades del personal encargado de responder a las emergencias para asegurar una respuesta rápida y efectiva, durante el desarrollo de las diferentes fases de la operación de Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas.
- Identificar los equipos y materiales idóneos para responder ante una emergencia.
- establecer un sistema de comunicación con las instituciones de emergencia o de primera respuesta.
- Determinar los procedimientos de respuesta ágil ante emergencias, que permita controlar las consecuencias de eventos adversos.
- Optimizar la velocidad y eficacia de acciones de control.

### 4.7.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

- *Comité de seguridad*

El **Comité** de Seguridad es el organismo responsable del Plan de Contingencias. Sus principales funciones son: programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, además de la organización de las brigadas.

El Comité de Seguridad está constituido por:

- **Director o coordinador de la emergencia:** este cargo lo realizará el operario del proyecto, quien será el encargado de garantizar el cumplimiento del Plan de contingencias para prevención y atención de accidentes asegurando los medios técnicos y logísticos necesarios para su implementación, mantenimiento y puesta en marcha. Las funciones o responsabilidades de la coordinación son: 1.- Validar las directrices, procedimientos, programas y actividades propias

del Plan de Emergencia y Contingencias en las fases de planeación, implementación y seguimiento. 2.- Ejercer el control y seguimiento sobre el desarrollo y continuidad del plan. 3.- Adquirir y dar mantenimiento a los equipos básicos que se utilizan en el control de emergencias. 4.- Garantizar la capacitación de las personas que realizan el transporte de materiales peligrosos.

- **Jefe de emergencias:** el jefe de emergencias será el conductor y el auxiliar, sus funciones son: 1.- Conocer el plan de contingencias para prevención y atención de accidentes. 2.- Identificar el tipo de emergencia. 3.- Aplicar los procedimientos de seguridad que le competen de acuerdo al plan. 4.- Comunicar inmediatamente a las entidades de primera respuesta: Cuerpos de Bomberos, Policía Nacional, Centros de Salud de la zona más cercana al lugar del incidente. 5.- En el caso de suscitarse un derrame del material peligroso transportado, comunicar este evento a las Direcciones Provinciales Ambientales del respectivo sector. 6.- Notificar a las empresas del terminal de carga y descarga del combustible, para que coordinen las respectivas acciones de apoyo. 7.- En caso de daños o de fallas del vehículo en ruta, el transportista llamará a empresas especializadas que garanticen la manipulación de la carga dentro de normas técnicas y de seguridad según instrucciones del fabricante y del comercializador, de igual manera debe informar inmediatamente el daño y la presencia de desechos peligrosos a las autoridades competentes. 8.- Una vez que hayan llegado las unidades de apoyo informar sobre lo acontecido y dar la información necesaria.

- *Brigadas*

Las brigadas son los grupos de personas organizadas y capacitadas para emergencias, mismos que serán responsables de combatirlas de manera preventiva o ante la eventualidad de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, dentro de una empresa, industria o establecimiento, y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de los mismos.

- *Funciones de las brigadas*

#### Jefe de brigada

- Informar inmediatamente al Director de Emergencia o al Jefe de Seguridad de la emergencia presentada.
- Actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendio (extintores portátiles), paños absorbentes, botiquín de primeros auxilios.
- Aplicar las medidas necesarias de ataque que considere necesaria para enfrentar o combatir la situación presentada.
- Dotar de los equipos de protección personal a los integrantes de la brigada que realicen las acciones de respuesta de la emergencia.
- Una vez que la Compañía de Bomberos y personal médico llega al lugar de la emergencia, se debe informar sobre las medidas adoptadas y las acciones que se han implementado, entregando el mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesario.

- *Capacitación y entrenamiento de las brigadas*

Los integrantes de las brigadas serán sometidas a la realización periódica de programas de capacitación y formación continua, mediante las siguientes acciones:

- Cursos periódicos de adiestramiento del personal en el uso de extintores.
- Cursos periódicos de adiestramiento del personal en primeros auxilios.
- Cursos periódicos de adiestramiento del personal en mantenimiento mecánico eléctrico de la unidad de transporte.
- Simulacros de emergencia para combatir derrames y fugas de combustibles líquidos y otros productos derivados de hidrocarburos. Realizar por lo menos una vez al año simulacros de emergencias en las instalaciones del proyecto, así como en algún sector de las rutas de desplazamiento, a fin de poder evaluar errores que puedan darse tanto en el contenido del Plan de Contingencias, así como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica, verificar la eficiencia de uso de equipos y medios de comunicación, alarmas, luces y señalización de emergencia, evaluando los tiempos de evacuación e intervención de ayudas externas.

#### 4.7.3. RECURSOS NECESARIOS: COMUNICACIÓN, EQUIPOS Y MATERIALES

- *Medios de comunicación*

El vehículo deben poseer los medios apropiados como: radio, telefonía móvil, en caso de no disponer de estos, el conductor utilizará la telefonía fija convencional ubicada a lo largo de la ruta de transporte.

Los conductores, deben tener los números telefónicos del personal de su empresa, los números telefónicos del personal de seguridad de las empresas a las cuales presta el servicio y de los Cuerpos de Bomberos, destacamentos policiales, centros hospitalarios, ubicados en los puntos más cercanos de la ruta de transporte, de tal manera que la respuesta a las emergencias sea en el menor tiempo posible.

Adicionalmente se contarán con los números telefónicos de personal de apoyo, como camiones grúa, talleres mecánicos, vulcanizadoras, otros transportistas, que pueden ser útiles en las actividades de respuesta.

- *Equipos y materiales*

De acuerdo con las acciones descritas, el Transportista requerirá de los siguientes recursos:

- Equipo de protección personal para manipular el combustible (mascarilla, gafas, guantes, botas).
- Extintores.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Señalización, cintas de seguridad.
- Fundas plásticas, tambores vacíos, de tamaño adecuado.
- Material autoadhesivo para etiquetar los tambores.
- Material absorbente para hidrocarburos.
- Masillas epoxy para reparar fisuras.
- Herramientas antichispas (pala, pico).

#### 4.7.4. POSIBLES SITUACIONES DE CONTINGENCIAS

Las posibles situaciones de contingencia que pueden darse durante la carga, transporte y descarga de combustible son derrames, fugas, incendio, colisión o choque, y fallas mecánicas. A continuación se define cada una de ellas:

**Derrames:** Salida de un líquido o una sustancia del recipiente que lo contiene hacia el ambiente.

**Fugas:** Cualquier derrame, bombeado, vaciado, flujo, emisión, descarga, inyección, escape, lixiviación, depósito o eliminación de un producto hacia el ambiente.

**Incendio:** Fuego no controlado que causa daños a personas, edificios, mercancías, bosques, etc. Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede ser extremadamente peligrosa para los seres vivos y las estructuras. La exposición a un incendio puede producir la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por ella y posteriormente quemaduras graves.

**Colisión/ choque:** Impacto de dos o más vehículos.

**Fallas mecánicas:** Se presentan cuando una parte del vehículo no funciona adecuadamente

#### 4.7.5. POSIBLES SITUACIONES DE CONTINGENCIAS

Es importante resaltar que cualquier acción que se tome en un inicio, para responder y controlar las emergencias, no debe poner en riesgo la vida del conductor y su auxiliar, siempre se debe dejar en manos de los grupos especializados como el Cuerpo de Bomberos.

Las acciones de respuestas ante emergencias y situaciones de contingencia está dirigido principalmente al conductor y auxiliar, debido a que son los responsables de la ejecución de las actividades propuestas en el plan de contingencias, en el caso de que el derrame sea pequeño, pero si el derrame es excesivo deberá comunicarse con entidades de primera respuesta e intentar controlar la situación hasta que éstos hayan llegado al sitio de ocurrencia del evento no deseado. A continuación, se presenta las acciones que se deben tomar ante la posible ocurrencia de emergencias:

##### ***A) Accidentes en Ruta***

El conductor debe evaluar la situación y la complejidad del evento, aplicando las siguientes recomendaciones:

**Identificación del problema.** El conductor debe comunicar de la emergencia al supervisor de la empresa de transporte, para que este active el plan de contingencia, a fin de que las brigadas y demás organismos especializados acudan al lugar. Si el conductor se encuentra imposibilitado de hacerlo, lo hará el primero que sea alertado del accidente, entre los que se encuentran Cuerpo de Bomberos, para esto, el auto tanque deberá llevar indicado en un lugar visible los números de teléfonos de emergencia, o a su vez coordinar con el sistema integrado de seguridad ECU 911.

**Operativo de apoyo, identificando el incidente.** Una vez identificado el problema, el supervisor de la empresa de transporte tendrá la responsabilidad de comunicar el evento a las empresas involucradas en el transporte del material peligroso, implementando las siguientes acciones:



- Delimitar el área donde se encuentra el autotank mediante el uso de señalética de seguridad utilizando para tal objetivo conos refractivos, los que serán ubicados en la parte delantera como trasera del vehículo a una distancia aproximada de 40 metros. El equipo de apoyo debe contar con señalética de seguridad para su aplicación en el lugar donde ha ocurrido el evento.
- Cuantificar la cantidad de producto comprometido, y verificar si existen personas involucradas y comprometidas con la emergencia, definir los medios necesarios para controlar la emergencia.

## **B) Derrames y Fugas**

Elementos a usar:

- Un rollo de cinta amarilla y negra para aislar la zona involucrada y demarcar peligro.
- Paños absorbentes de buena calidad y con una capacidad de absorción óptima para contener el material derramado.
- Cordones o barreras absorbentes seleccionadas de acuerdo a las características de la sustancia a confinar, son un medio eficaz y económico para recoger vertidos.
- Una pala de plástico antichispas.
- Bolsas de polietileno de alta densidad para depositar temporalmente los desechos producto del derrame.
- Masillas epoxy para reparar fisuras.
- Tacos de madera de diferentes formas geométricas para taponar cualquier orificio de menor diámetro.

*Derrame/fuga en la vía pública, carreteras o cerca de los centros de distribución:*

- Si el derrame ocurre en zonas pobladas y la cantidad del derrame lo permite; el conductor intentará alejar el vehículo del tráfico o áreas pobladas, sin arriesgar su vida y la de su auxiliar, luego debe apagar el motor.
- Eliminar toda fuente de ignición (no fumar, chispas).
- Poner señales visibles de peligro como son los triángulos de seguridad, conos, ramas que adviertan la existencia de la situación de emergencia.
- Colocar barreras de arena, tierra o material absorbente, evitando en todo momento que el líquido derramado llegue al alcantarillado o a alguna fuente de agua.
- Informar al sistema integrado de seguridad ECU 911.
- El conductor y el auxiliar tratarán de contener el derrame abriendo en el suelo zanjas y cubetos de contención para direccionar el flujo y almacenar el combustible derramado. Dependiendo de la gravedad del derrame podrá ser necesario construir más de un cubeto de contención. Para este efecto se hará uso de las palas y picos, formando cubículos de grava o arena retirados de los sitios más cercanos al lugar del siniestro y que no estén afectados por el derrame. Evitar la contaminación de fuentes de agua, drenajes o canales de agua lluvia.
- Preparar los extintores del vehículo para su uso en el caso de producirse un incendio.
- En caso de un incendio pequeño, el conductor y su auxiliar intentarán si es posible apagar el incendio, pero sin comprometer sus vidas.
- Establecer una zona de seguridad y mantener a la gente que no sea necesaria, así como a los demás vehículos fuera de ella.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.



- En el caso de lesiones, quemaduras u otros se deberán aplicar las técnicas de primeros auxilios y brindar la atención inmediata de un médico y/o trasladar al accidentado al centro de salud más cercano.

*Acciones después del derrame:*

- Asegurarse que el producto recolectado esté perfectamente confinado.
- Delimitar el área afecta y restringir el acceso de personas no autorizadas.
- Realizar una evaluación de los daños ocasionados al entorno.
- Recolectar todo el material contaminado y colocarlo en tambores o contenedores con la ayuda de palas.
- Disponer el residuo contaminado en un área de almacenamiento temporal, hasta ser entregadas a empresas gestoras debidamente autorizadas por la autoridad ambiental.
- En caso de derrames mayores se deberá notificar a la empresa comercializadora y a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.
- Elaborar un informe preliminar del derrame y remitirlo a las entidades de control dentro de las 24 horas de producido de acuerdo a los procedimientos y a los formatos establecidos. Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

### C) Accidentes de Tránsito

- Ubicar conos de seguridad de advertencia sobre el accidente, para hacer conocer sobre el accidente al tráfico que circula en ambas direcciones.
- Dar a conocer los riesgos producto del derrame (en caso de haber ocurrido) a las personas que se encuentran en la zona aledaña al accidente.
- Eliminar toda fuente de ignición cercana al área del accidente.
- Reportar el accidente al sistema integrado de seguridad ECU 911, los cuales designarán los organismos respectivos para dar atención al mismo.
- Mantener la calma, pensar claramente y proteger el sitio.
- En caso de heridos dar los primeros auxilios y enviarlos a la entidad de salud más cercana.
- En caso de derrame o presencia de incendio seguir las instrucciones de los ítems anteriores.
- Una vez que lleguen las brigadas, policía y los bomberos se debe dejar el control a responsabilidad de ellos. El área debe ser acordonada y aislada.

Solicitar la siguiente información:

- Del otro conductor: Nombre, dirección y número de licencia.
- De los vehículos involucrados: Número de placa o registro, marca, año, modelo y daños causados.
- De los pasajeros de los vehículos: Nombres, dirección, naturaleza y tipo de lesiones.
- Testigos: Nombres y dirección.
- Oficiales de tránsito/ policías: Nombres, números de placas y municipalidad.
- Permita que el otro conductor y la policía obtengan su nombre, dirección, compañía y dirección, número de licencia, etc.
- Cumpla con las regulaciones locales sobre como reportar el accidente.
- Refiera cualquier pregunta del personal de prensa, radio o TV al director de la emergencia.

#### D) Incendio

- Si el fuego se produce, retirar el vehículo a una zona que no impida el libre tránsito.
- Apagar el motor accione el freno de mano y luego desconecte la batería.
- Si el incendio se produce por fuga o derrame cortar la fuente de combustible.
- Emplear el extintor de PQS, tipo ABC para apagar el fuego.
- Atacar el fuego con el extintor, (NO CON AGUA), en la misma dirección que sopla el viento, dando la espalda a este.
- Sofocar el fuego, atacando con el extintor a la base de las llamas o a la base de la fuga incendiada.
- Si esto no es posible retirarse de la zona del siniestro y solicitar ayuda a otros conductores y/o comunicar a la entidad local más cercana sobre el accidente.
- Establecer contacto con el ECU 911 y cuerpo de bomberos.
- Alertar a otros conductores sobre la emergencia dada.

Si el incendio ocurre en zonas pobladas, evitar la aglomeración de personas extrañas al sofocamiento del siniestro:

- Prevenir a todas las personas del área comprometida sobre el peligro existente.
- Debe evitarse la presencia de personas extrañas, que no se relacionen directamente, con la emergencia.
- Comunicar a la autoridad local más cercana o al ECU 911 para efectos de los trámites correspondientes.
- No encender el vehículo hasta no tener la autorización de la Policía o Cuerpo de Bomberos.

Incendio durante carga de combustible:

- Cortar y controlar la fuente de combustible, cuando se trate de un derrame o fuga, mediante el cierre de válvulas.
- Retirar el brazo de llenado de la unidad de transporte.
- Todas las personas que detecten fuego deben intentar extinguirlo, o tratar de contener las llamas para evitar que estas se expandan, utilizando todos los medios disponibles tales como extintores, arena, etc.
- No mover el vehículo, en caso de presencia de fuego en la cabina, usar una manta para extinguirlo.
- Los vehículos que se encuentran en el área deben ser llevados al exterior, evitando en todo momento la obstrucción del tránsito de vehículos de emergencia y los equipos contra incendios
- Los vehículos que se encuentran en la calle y cercanos al auto-tanque siniestrado, deben ser alejados del mismo por su seguridad.

Si ocurre fuego en las llantas del vehículo:

- Retirar el vehículo de la carretera y de ser posible alejarlo de árboles, edificios y otros bienes.
- Apagar el motor.
- Combatir rápidamente el fuego mediante el uso de un extintor.
- Llamar o solicitar la presencia de los bomberos, evitando en lo posible alejarse del vehículo.
- Alertar a otros conductores sobre la emergencia dada.
- No encender el vehículo hasta que no tener la autorización de la Policía o Cuerpo de Bomberos.

## E) Lluvias

Las lluvias por ser un fenómeno natural, adverso a las condiciones operativas que deben primar en la actividad de transporte de Sustancias Químicas Peligrosas, deben ser consideradas las actividades, así:

- Si existe lluvias intensas mientras se conduce, el conductor debe disminuir la velocidad y estacionar la unidad, en una zona apartada de la carretera, y bajo una cubierta segura como árboles, zonas techadas, etc.
- Mantenerse en el interior de la cabina, a la expectativa de la intensidad de la lluvia y a la formación de torrentes de agua que puedan comprometer a la unidad de transporte.
- Mantener la calma, evaluar la situación y de ser factible reubicar la posición de la unidad de transporte a otra más segura. Si la situación es crítica y se torna peligrosa para su integridad personal descender del vehículo y buscar ponerse a salvo en otra zona.

## F) Sismos

- Si mientras se conduce se produce un sismo o terremoto, el conductor deberá mantener la calma en todo momento, disminuir la velocidad y procurar detener la unidad de transporte preferentemente en una zona abierta, libre o apartada de edificaciones, techos, laderas de cerros o barrancos. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos.
- Permanecer dentro de la cabina atento a la intensidad del sismo y a la caída o derrumbe de edificaciones que pudieran comprometer a la unidad de transporte.
- Mantener la calma, evaluar la situación y de ser factible reubicar la posición de la unidad de transporte a otra más segura. Si la situación es crítica y se torna peligrosa para su integridad personal descender del vehículo y buscar ponerse a salvo en otra zona.

## G) Inundaciones

- Al producirse una inundación por la ruta de tránsito del vehículo, el conductor deberá disminuir la velocidad y ubicar, en las cercanías y a la brevedad posible, un lugar donde pueda estacionar la unidad de transporte en sitio apartado de zona de ocurrencia.
- Permanecer dentro de la cabina atento a la intensidad de la inundación y a la dirección de su desplazamiento las cuales podrían comprometer a la unidad de transporte.
- Siempre conservar la calma, evaluar la situación y de ser factible reubicar la posición de la unidad de transporte a otra más segura. Si la situación es crítica y se torna peligrosa para su integridad personal descender del vehículo y buscar ponerse a salvo en otra zona.
- Comunicar de lo ocurrido al sistema integrado de seguridad ECU 911.

### 4.7.6. GUÍA DE RESPUESTAS EN CASO DE EMERGENCIA PARA LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

De acuerdo a la guía de respuesta en caso de emergencia (2016), las sustancias químicas peligrosas de las páginas amarillas o azules que están resaltadas en verde, son materiales RIT (Riesgo de Inhalación Tóxica); es decir, producen gases tóxicos al contacto con el agua. De igual manera, el número de guía seguido de la letra (P) indica que el material puede sufrir polimerización violenta si se lo somete a calor o contaminación.

En este contexto de argumentos, las sustancias químicas peligrosas del proyecto COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., no están resaltadas en verde, por lo tanto, no amerita la utilización de las tablas 1, 2, y 3 de la guía de respuesta en caso de emergencia. Además, la guía 128 identificada para las tres sustancias químicas peligrosas no está seguida de la letra (P), por lo tanto tampoco es necesaria la utilización de las tabla 1, 2, y 3.

La presente guía naranja 128 identificada para las sustancias químicas peligrosas, tiene la finalidad de brindar la información necesaria a los respondedores o apoyo a la emergencia, durante la fase inicial de un incidente.

#### Indicaciones generales:

- Evite entrar de prisa
- Acérquese al incidente con viento a favor, desde el punto más alto del terreno o corriente arriba
- Manténgase alejado y evite todo contacto con el derrame, vapores, humos, y peligros potenciales.

#### Indicaciones específicas

- ¿Usted conoce el número ONU?
- Si su respuesta es sí, busque el número ONU del material peligroso en las páginas amarillas
- Si su respuesta es no, hágase la siguiente pregunta ¿Usted conoce el nombre del material? Si su respuesta es sí, busque el nombre del material en las páginas azules
- Determine el número de guía presente en las páginas amarillas o azules, en este caso 128 de la guía naranja
- Utilice la guía correspondiente

#### Guía 128 Líquidos inflamables (No mezclables con agua)

##### *Peligros potenciales*

##### *Incendio o explosión*

- Altamente inflamable: Se puede incendiar fácilmente por calor, chispas o llamas.
- Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.
- Los vapores pueden viajar a una fuente de encendido y regresar en llamas.
- La mayoría de los vapores son más pesados que el aire, éstos se dispersarán a lo largo del suelo y se juntarán en las áreas bajas o confinadas (alcantarillas, sótanos, tanques).
- Peligro de explosión de vapor en interiores, exteriores o en alcantarillas.
- Las fugas resultantes cayendo a las alcantarillas pueden crear incendio o peligro de explosión.
- Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.
- Muchos de los líquidos son más ligeros que el agua.
- La sustancia puede ser transportada caliente.

#### *A la salud*

- La inhalación o el contacto con el material puede irritar o quemar la piel y los ojos.
- El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- Los vapores pueden causar mareos o sofocación.
- Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden causar contaminación.

#### *Seguridad pública*

- Llamar primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque.
- Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contraportada.
- Como acción inmediata de precaución, aísle el área del derrame o escape como mínimo 50 metros (150 pies) en todas las direcciones.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Manténgase con viento a favor, en zonas altas y/o corriente arriba.
- Ventile los espacios cerrados antes de entrar.

#### *Ropa protectora*

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada.

#### *Evacuación*

- Derrame Grande: Considere la evacuación inicial a favor del viento de por lo menos 300 metros (1000 pies).
- Incendio: Si un tanque, carro de ferrocarril o auto tanque está involucrado en un incendio, AISLE 800 metros (1/2 milla) a la redonda; también, considere la evacuación inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).

### **Respuesta de emergencia**

#### *Fuego*

**PRECAUCIÓN:** Todos estos productos tienen un punto de encendido muy bajo: el uso de rocío de agua cuando se combate el fuego, puede ser ineficaz.

**CUIDADO:** Para mezclas conteniendo alcohol o un solvente polar, la espuma resistente al alcohol puede ser más efectiva.

#### **Incendio Pequeño**

- Polvos químicos secos, CO<sub>2</sub>, rocío de agua o espuma regular.

#### **Incendio Grande**

- Use rocío de agua, niebla o espuma regular.
- No usar chorros directos.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

#### **Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas**

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.

#### *Derrame o fuga*

- ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Se puede usar una espuma supresora de vapor para reducir vapores.
- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores.
- Use herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material absorbido.

#### **Derrame Grande**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- El rocío de agua puede reducir el vapor; pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados.

#### **Primeros auxilios**

- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.
- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.

- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Lave la piel con agua y jabón.
- En caso de quemaduras, inmediatamente enfríe la piel afectada todo el tiempo que pueda con agua fría. No remueva la ropa que está adherida a la piel.
- Mantenga a la víctima calmada y abrigada.

## 10. ÁREAS DE INFLUENCIA

El área de influencia en un proyecto abarca, no solo el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las actividades de un proyecto, definición que coincide con lo que manifiesta Servicio de Evaluación Ambiental (2015) “El Área de Influencia es el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los impactos”.

El área de influencia comprende el ámbito espacial territorial compuesto por elementos bióticos, abióticos y por población humana en sus diferentes formas de organización y asentamiento; las cuales se podrían ver afectadas positiva o negativamente por la ejecución y puesta en funcionamiento de un proyecto, obra o actividad. Además, se incluye el territorio adyacente al proyecto, así como los espacios socioeconómicos y culturales vinculados a dicho territorio o al servicio que brindará el proyecto. Bajo estos conceptos, es necesario determinar el área de influencia del proyecto Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A., para conocer los posibles impactos directos e indirectos sobre los componentes físico, biótico, y social.

### METODOLOGIA

Para determinar el área de influencia del proyecto, se consideraron los siguientes aspectos:

- a) El espacio que ocupa el proyecto; es decir, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural donde realiza la fase de operación y mantenimiento.
- b) Los límites político administrativos donde se desarrolla el proyecto.
- c) Alteración al entorno ambiental. Este aspecto además de tomar en cuenta el límite del área del proyecto (área intervenida), donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, su análisis se extiende y está en función de los potenciales impactos que puedan generar el proyecto.
- d) Consideraciones relativas a la caracterización ambiental. Este aspecto se refiere a las condiciones encontradas durante el levantamiento de información relativa a la línea base, por cuanto se toma en cuenta los siguientes aspectos:
  - Existencia de quebradas y cauces superficiales, debido a la posible afectación que podría causar las actividades del proyecto.
  - Sensibilidad de la fauna, especialmente de las aves y la fauna menor, ya que la existencia de impactos provocaría la huida de los mismos.
  - Sensibilidad de la flora, especialmente con especies endémicas de la zona de estudio.



- Dinámica de intervención sobre el componente social que se encuentra en el área de influencia.

La herramienta para definir las áreas de influencia, fue el Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS) y la información obtenida por los técnicos en las diferentes salidas de campo realizadas en la zona, lo cual permitió un análisis más completo de la incidencia del proyecto hacia los aspectos analizados.

Una vez realizado el análisis de estos aspectos citados, y considerando la naturaleza del proyecto, se determinó las áreas de influencia directa e indirecta.

### 1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área de influencia directa se define como el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales con mayor incidencia y directamente, es decir, aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto.

Para el proyecto, se consideran las áreas de influencia directa tanto en el patio de maniobras como también en las actividades de carga, transporte y descarga de combustible. El patio de maniobras (estacionamiento de los Auto-tanques de la compañía) se encuentra en la ciudad de Tulcán, en una zona urbana intervenida.

Para la *fase de carga de combustibles* el área de influencia directa son las islas de carga de combustibles ubicadas al interior de los terminales de almacenamiento y distribución de combustibles.

Para la *fase de descarga de combustible*, el área de influencia directa establecida corresponde a los sitios de almacenamiento de combustibles ubicados en los predios de los usuarios, que es el destino final. Tanto para fase de carga y descarga el área de influencia directa abarca unos 500 m de diámetro a la redonda.

En la *fase de transporte del material peligros*, el área de influencia directa corresponde a las vías principales y secundarias del país, las cuales son pavimentadas en su mayoría, que recorren las unidades que transportan el combustible desde su sitio de carga hasta su destino final, considerando que el área de influencia directa está relacionada con el recorrido del transporte que son zonas de tránsito que constantemente están sometidas al flujo del tráfico vehicular, liviano, pesado extra pesado y de transporte público, actividad que conlleva riesgos al ambiente y por consiguiente se establece un área de influencia directa en función de la generación de alguna situación de emergencia al que puede estar sometido un vehículo, como lo siguiente:

- Frente a un incendio, el área de influencia directa tendrá un diámetro de 200 metros a la redonda.

- Frente a un derrame significativo, el área de influencia directa tendrá un diámetro de 200 metros a la redonda.

## 1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) se define como el área que rodea al área de influencia directa, en donde hay una relación indirecta con las actividades del proyecto. Abarca un área de mayor extensión con respecto al área de influencia directa, los posibles impactos se darían en forma indirecta, produciendo un grado menor de afectación y de manera temporal sobre los diferentes componentes físicos, bióticos y sociales.

Para la definición del área de influencia indirecta del proyecto se ha considerado las características del entorno físico y socioeconómico del área. Igualmente para la definición del (AII) se considera la posibilidad no consentida de que pueda ocurrir un evento, como un incendio, derrame o fuga de combustibles de apreciables características.

En base a los posibles impactos potenciales indirectos que se podrían dar por la ejecución de las actividades durante la operación y mantenimiento del proyecto se concluye que el área de influencia indirecta es de hasta 200 metros a la redonda a partir del perímetro del área de influencia directa establecida, dando un total de 400 m. de área de influencia.

## 1.3. ÁREAS SENSIBLES

La definición de la sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad, dependerá de las condiciones o estado de situación del área donde se va a desarrollar un proyecto.

Para la determinación de las áreas sensibles se ha considerado el componente biótico, físico y social, con las consideraciones tomadas en cuenta en el levantamiento de la información primaria y secundaria.

Para el componente biótico, la sensibilidad mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies, y puedan tener la vulnerabilidad ante los posibles impactos del proyecto. Como el transporte es por rutas, la intervención de las áreas son altas, por lo tanto el grado de sensibilidad biótica en las ruta es considerada como baja.

Para el medio físico, la sensibilidad se ve reflejada en los espacios geográficos que presentan susceptibilidad a procesos morfo dinámicos que dependen de factores como: tipos de suelo, pendientes, cobertura vegetal, tipo de roca o sustrato, precipitaciones, deslizamientos y fallas geológicas. Es así que por la naturaleza del proyecto, el grado de sensibilidad física en la ruta se califica como bajo.

Y para el componente socioeconómica, por la generación de empleo, movimiento comercial, debido a que la presencia del proyecto va a traer consigo, así como por posibles daños que se pudieran ocasionar a la infraestructura urbanística de la población aledaña debido a posibles eventos que pudieran ocurrir, como: incendios, derrames o fugas de combustibles, relacionados con en el proyecto Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A.

## 11. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La relación proyecto-ambiente a lo largo del tiempo conlleva a un proceso de deterioro o pérdida de la calidad ambiental. Sin embargo, el hecho de que un proyecto o actividad altere al ambiente, no significa que no sea viable, más bien con la capacidad del ambiente de recuperarse por medios naturales o de los promotores de los proyectos con la capacidad de manejar adecuadamente los impactos que se generan; se puede garantizar un equilibrio proyecto-ambiente (Arboleda, 2008).

El presente capítulo comprende la evaluación de impactos ambientales que a su vez contiene la identificación, valoración, categorización, y finalmente la interpretación de los impactos que un proyecto o actividad puede posiblemente generar durante la fase de operación y mantenimiento, y durante la fase de cierre y abandono.

### 4.8. METODOLOGÍA

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos otros cuantitativos, etc. Como se ha comentado, la mayoría de estos métodos fueron elaborados para proyectos concretos, resultando por ello complicada su generalización, aunque resultan válidos y se han aplicado en determinadas situaciones (Gutiérrez, 2007).

Para el proyecto COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S.A., se utilizó las Matrices de causa-efecto (Matriz de Leopold), que son métodos cualitativos preliminares muy apropiados para valorar impactos ambientales. La base del sistema es una matriz en que las entradas según columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alteradas. Con estas entradas en filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

#### 4.8.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales es la fase inicial del proceso de evaluación de impactos ambientales en las que es posible predecir la existencia de impactos positivos y negativos generados por el proyecto, durante la fase de operación y mantenimiento, y cierre y abandono; es decir, la determinación de la existencia de un cambio en alguna de las condiciones ambientales por efecto de una acción del proyecto. Para ello, se empleó el siguiente criterio metodológico:

- Identificación de las actividades del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales significativos.
- Identificación de los componentes ambientales con posibilidad de ser impactados.

- Elaboración de una Matriz de Interacción (causa-efecto), para relacionar las actividades del proyecto y los aspectos ambientales a ser afectados negativa y positivamente.

#### 4.8.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la valoración de los impactos ambientales se aplicó el siguiente criterio metodológico:

- Elaboración de una Matriz de Valoración de Impactos, para predecir la magnitud e importancia de los impactos sobre los aspectos ambientales identificados.

La matriz de Leopold considera todas las actividades (columnas) que pueden tener lugar el proyecto y todos los factores ambientales (filas) que pueden quedar afectados significativamente. Además, caracterizado por calificar al impacto en función de la Intensidad y la Magnitud. La valoración del impacto es igual al producto de la importancia o intensidad por la magnitud. Para lo cual, es necesario considerar los conceptos y/o significados de intensidad con sus características o criterios de valoración (extensión, duración y reversibilidad) y la magnitud.

**Importancia o intensidad del impacto:** se refiere básicamente a la calidad del impacto y grado de incidencia hacia el elemento del ambiente que puede ser afectado. Las características o criterios considerados para la valoración de la importancia son (Tabla xx).

**Tabla 18.** Criterios para la valoración de la importancia

Valor	Extensión <sup>5</sup>	Duración <sup>6</sup>	Reversibilidad <sup>7</sup>
1	Puntual	Esporádica	Reversible
2	Local	Temporal	Medianamente reversible
3	Regional	Permanente	Irreversible

Elaborador por: grupo consultor, 2021

El valor de la importancia o intensidad de cada impacto se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Imp = We \times E + Wd \times D + Wr \times R$$

Dónde:

- Imp= Valor calculado de la importancia del impacto ambiental

<sup>5</sup> **Extensión (E):** se refiere al área de afectación o influencia del impacto ambiental en relación con el contorno del proyecto.

<sup>6</sup> **Duración (D):** se refiere al tiempo que dura la afectación.

<sup>7</sup> **Reversibilidad (R):** representa la posibilidad de reconstruir o regresar a las condiciones iniciales una vez producido el impacto.

- We= Peso del criterio de extensión
- E= Valor del criterio de extensión
- Wd= Peso del criterio de duración
- D= Valor del criterio de duración
- R= Valor del criterio de reversibilidad
- Wr= Peso del criterio de reversibilidad

Los pesos de criterio representan un factor de ponderación, asignados en función del tipo de proyecto o actividad como se muestra en la tabla 71. Además, se debe cumplir que  $We+Wd+Wr=1$ .

**Tabla 19.** Factores de ponderación para el cálculo de la importancia

Factor	Valor de ponderación
Peso de criterio de extensión	0.30
Peso de criterio de duración	0.35
Peso de criterio de reversibilidad	0.35
<b>Total</b>	<b>1.00</b>

Elaborador por: grupo consultor, 2021

Una vez determinada la importancia, se tiene los siguientes criterios para su análisis:

**Tabla 20.** Criterio de importancia

Calificación	Valoración	Descripción
<b>Bajo</b>	1	El impacto no afecta mayormente al factor ambiental
<b>Medio</b>	2	El impacto afecta en forma moderada al factor ambiental
<b>Alto</b>	3	El impacto tiene un efecto grande sobre el factor ambiental

Elaborador por: grupo consultor, 2021

**Magnitud del impacto:** grado con que el impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por lo tanto, está en relación con la fragilidad o sensibilidad de dicho elemento.

**Tabla 21.** Criterio de magnitud

Calificación	Valoración	Descripción
<b>Bajo</b>	1	El impacto sobre el ambiente casi no tendrá afectación o será mínima
<b>Medio</b>	2	El impacto sobre el ambiente afectará medianamente
<b>Alto</b>	3	El impacto sobre el ambiente afectara considerablemente

Elaborador por: grupo consultor, 2021

#### 4.8.3. CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la categorización y descripción de los impactos ambientales se consideró el siguiente criterio metodológico:

- Descripción de los impactos ambientales significativos que las actividades del proyecto podrán ocasionar a los aspectos ambientales identificados.

La categorización y descripción de los impactos ambientales identificados y valorizados, se realizó sobre la base del valor del impacto ambiental resultante, considerando las siguientes categorías:

**Tabla 22.** Categorización de impactos

Categorización	Descripción	Rango del impacto (S)	Simbología
Muy significativo	Son de carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a -6, corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.	Menor a -6	MS-
Significativo	Son de carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a -6 y menor o igual a -3, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.	Menor a -6 y menor o igual a -3	S-
Poco significativo	Son impactos de carácter negativo, con valor del impacto menor a -3 y menor o igual a 0. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.	Menor a -3 y menor o igual a 0	PS-
Positivo	Aquellos de carácter positivo que son benéficos para la actividad.	Mayor a 0	P+

Elaborador por: grupo consultor, 2021

## 4.9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las actividades del proyecto durante la fase de operación y mantenimiento susceptibles de generar impactos ambientales ya sean negativos o positivos corresponden a la carga, transporte, y descarga de las sustancias químicas peligrosas. Mientras que, las posibles actividades durante el cierre y abandono que pueden incidir en la generación de impactos ambientales comprenden: en el caso de que los vehículos se encuentren todavía dentro de su vida útil a la compra y venta de la flota vehicular, y una vez que los vehículos cumplieran su vida útil a la descontaminación, desgasificación, y limpieza; retiro de rótulos de identificación; disposición final mediante un gestor ambiental, entre otras.

Los componentes socio ambientales sobre las cuales se puede predecir los impactos ambientales son el medio o componente físico (recurso aire, agua, y suelo), biótico (flora, fauna, ecosistema), y socioeconómico.

Para la identificación de los impactos ambientales se han considerado los siguientes aspectos ambientales:

**Tabla 23.** Descripción de los aspectos ambientales

Aspectos ambientales	Descripción
Calidad del aire	Asociado al deterioro de la misma por la presencia de agentes contaminantes gaseosos producidos por la combustión de combustibles fósiles principalmente. Para el caso pueden ser las emisiones no significativas de gases de combustión de los vehículos durante el transporte de las sustancias químicas peligrosas.
Nivel de presión sonora	Vinculados al ruido generado por el funcionamiento de los vehículos durante el transporte de las sustancias químicas peligrosas.
Calidad del agua	Deterioro de la calidad del agua superficial debido a la presencia de agentes contaminantes sólidos o líquidos por derrames de las sustancias químicas peligrosas durante el transporte.
Calidad del suelo	Afectación de la calidad del suelo por derrames de las sustancias químicas peligrosas durante el transporte.
Manejo de desechos	Generación de desechos peligrosos durante la carga, transporte, y descarga de las sustancias químicas peligrosas.
Incidencia en la flora	Afectación a la flora (número de individuos, etc) a causa de las explosiones y/o derrames de las sustancias químicas peligrosas principalmente durante el transporte.
Incidencia en la fauna	Afectación a la fauna (número de individuos, desaparición de hábitats, etc) que se puede dar por explosión y/o derrames de las sustancias químicas peligrosas principalmente durante el transporte.
Entorno natural	Afectación del ecosistema (paisaje, estética, etc) producto de explosiones y/o derrames de las sustancias químicas peligrosas que se den durante el transporte.



Actividades comerciales	Modificación (positiva o negativa) de las condiciones en el comercio de las localidades de destino de las sustancias químicas peligrosas.
Salud y seguridad de la población	Afectación a la salud y seguridad de la población de las localidades donde se ejecuta las actividades del proyecto.
Empleo	Modificación de la tasa de empleo por la presencia del proyecto generando nuevos puestos laborables e ingresos económicos.

**Elaborador por:** grupo consultor, 2021

Sobre la base de la información detallada anteriormente, y aplicando la matriz de causa-efecto durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto se identificó un total de 19 interacciones, de las cuales según el respectivo análisis 6 son de carácter positivo y 13 son de carácter negativo (Tabla xx). Mientras que, durante la fase de cierre y abandono se identificó un total de 11 interacciones, de los cuales 8 corresponden a negativas y 3 a positivas (Tabla xx).

**Tabla 24.** Identificación de impactos fase de operación y mantenimiento

FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
COMPONENTE		ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO		
				Carga	Transporte	Descarga
Físico	Recurso aire	Calidad del aire	Emisiones no significativas de gases de combustión		-	
		Nivel de presión sonora	Nivel de ruido y vibraciones		-	
	Recurso agua	Calidad del agua	Contaminación de aguas superficiales por derrames		-	
		Calidad del suelo	Contaminación del suelo por derrames		-	
		Manejo de desechos	Generación de desechos peligrosos	-	-	-
Biótico	Flora	Incidencia en la flora	Afectación a la flora por explosión y/o derrames		-	
	Fauna	Incidencia en la fauna	Afectación a la fauna por explosión y/o derrames		-	
	Ecosistema	Entorno natural	Alteración del entorno natural por explosión y/o derrames		-	
Socioeconómico		Actividades comerciales	Abastecimiento de sustancias químicas peligrosas	+	+	+
		Salud y seguridad de la población	Afectación a la salud de la población por explosión y/o derrames	-	-	-
		Empleo	Generación de empleo	+	+	+

Elaborado por: grupo consultor, 2021

**Tabla 25.** Identificación de impactos fase de cierre y abandono

FASE DE CIERRE Y ABANDONO								
COMPONENTE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO					
			Dentro de vida útil	Fuera de vida útil				
			Compra y venta de flota vehicular	Descontaminación, desgasificación, limpieza	Retiro de rótulos de identificación	Disposición final (gestor)		
Físico	Recurso aire	Calidad del aire	Emissiones no significativas de gases de combustión		-			
		Nivel de presión sonora	Nivel de ruido y vibraciones					
	Recurso agua	Calidad del agua	Generación de efluentes contaminados		-			
		Recurso suelo	Calidad del suelo	Contaminación del suelo por efluentes contaminados		-		
			Manejo de desechos	Generación de desechos peligrosos		-	-	-
Biótico	Flora	Incidencia en la flora	Bienestar a la flora	+				
	Fauna	Incidencia en la fauna	Beneficios a la fauna	+				
	Ecosistema	Entorno natural	Beneficios del entorno natural	+				
Socioeconómico	Actividades comerciales	Desabastecimiento de sustancias químicas peligrosas		-				
	Salud y seguridad de la población	Afectación a la salud de la población						
	Empleo	Generación de desempleo		-				

Elaborado por: grupo consultor, 2021

#### 4.9.2. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez aplicado los criterios de importancia y magnitud para la valoración de los impactos ambientales, se determinó que durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto los aspectos ambientales calidad del agua (-6), calidad del suelo (-6), flora (-5,1), fauna (-5,1), entorno natural (-5,1), y salud y seguridad de la población (-4,95) podrían ser los más afectados negativamente (Tabla xx), debido a las siguientes razones:

- Contaminación de aguas superficiales por derrames de las sustancias químicas peligrosas durante el transporte: debido a que el derrame podría tener una extensión local ya que el contaminante al entrar en contacto directo con el cuerpo de agua puede transportar el contaminante por el cauce indefinidamente, duración temporal dependiendo de las acciones correctivas que se tome por parte del proyecto y autoridades competentes; y la capacidad de autodepuración del agua de manera natural; finalmente reversible (el impacto se podría corregir o remediar). Para las actividades de carga y descarga el componente agua no se vería afectado porque los sitios de abastecimiento y destino cuentan con las instalaciones apropiadas para ello (piso impermeable, entre otros).
- Contaminación del suelo por derrames de las sustancias químicas peligrosas durante el transporte: debido a que el derrame tendría una extensión puntual sobre el sitio de derrame, duración temporal dependiendo de las acciones a tomar por el proyecto y demás autoridades competentes; y reversible (se podría corregir o remediar este impacto). Este componente suelo no se vería afectado durante la carga y descarga debido a que para esta actividad tanto los sitios de abastecimientos como el de destino tienen lugares apropiados para ellos (piso impermeable, entre otros).
- Incidencia a la flora durante el transporte: la flora del sitio (número de individuos, etc) donde hubo el derrame sufriría afectación directa (extensión puntual), la duración sería temporal ya que demandaría tiempo diagnosticar el estado de la flora afectada, y finalmente el impacto podría ser medianamente reversible. Durante la carga y descarga la flora no se vería afectado ya que los sitios de abastecimiento y destino son zonas urbanas.
- Incidencia a la fauna durante el transporte: la fauna del sitio (número de individuos, etc) donde hubo el derrame sufriría afectación directa (extensión puntual), la duración sería temporal ya que demandaría tiempo diagnosticar el estado de la fauna afectada, y finalmente el impacto podría ser medianamente reversible. Durante la carga y descarga la flora no se vería afectado ya que los sitios de abastecimiento y destino son zonas urbanas.
- Entorno natural durante el transporte: la extensión sería puntual sin embargo, la afectación del entorno natural dependería mucho de la superficie alcanzada por la explosión y/o derrame y las medidas de contingencia tomadas por el proyecto y autoridades competentes, la duración sería temporal, y medianamente reversible. El

componente ecosistema no se ve afectado por los impactos del durante la fase de carga y descarga debido a que los sitios de carga y descarga son zonas urbanas.

- Salud y seguridad de la población durante la carga, transporte, y descarga: la afectación tendría una extensión local, duración temporal, y reversible.

Los aspectos ambientales que se benefician positivamente durante la fase de operación y mantenimiento son las actividades comerciales (3,9) y empleo (3,4), el primero porque en las localidades de destino (cantones) provee de las sustancias químicas necesarias para el desarrollo económico e industrial, y el segundo porque genera ingresos económicos al personal del proyecto (Tabla xx).

Durante la fase de cierre y abandono, los aspectos ambientales del componente físico calidad del aire, nivel de ruido y vibraciones, calidad del agua, calidad del suelo no reflejan afectación negativa significativa ya que sus valoraciones del impacto son de -1 respectivamente. El impacto negativo sobre el componente socioeconómico se vería afectado negativamente ya que una vez que cese las actividades del proyecto el personal laboral quedaría sin empleo y sin fuentes de ingresos económicos. Además, las localidades de destino (cantones) quedarían sin el abastecimiento de las sustancias químicas necesarias para el desarrollo industrial. Finalmente, el componente biótico (flora, fauna, ecosistema) se vería afectado positivamente, debido a que, el cese de las actividades del proyecto no tendría ninguna influencia negativa sobre este componente.

**Tabla 26.** Valoración de impactos fase de operación y mantenimiento

FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
COMPONENTE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO			Sumatoria por factores	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas		
			Carga	Transporte	Descarga					
Físico	Recurso aire	Calidad del aire	Emisiones no significativas de gases de combustión			-1	0	1		
		Nivel de presión sonora	Nivel de ruido y vibraciones			-1	0	1		
	Recurso agua	Calidad del agua	Contaminaciones de aguas superficiales por derrames			-6	0	1		
		Calidad del suelo	Contaminación del suelo por derrames			-6	0	1		
	Manejo de desechos	Generación de desechos peligrosos			-1	-1	-1	-3	0	3
Biótico	Flora	Incidencia en la flora	Afectación a la flora por explosión y/o derrames			-5,1	0	1		
	Fauna	Incidencia en la fauna	Afectación a la fauna por explosión y/o derrames			-5,1	0	1		
	Ecosistema	Entorno natural	Alteración del entorno natural por explosión y/o derrames			-5,1	0	1		
Socioeconómico	Actividades comerciales	Abastecimiento de sustancias químicas peligrosas			3,9	3,9	3,9	11,7	3	0
	Salud y seguridad de la población	Afectación a la salud de la población por explosión y/o derrames			-4,95	-4,95	-4,95	-14,85	0	3
	Empleo	Generación de empleo			3,4	3,4	3,4	10,2	3	0
<b>Sumatoria por acciones</b>			1,35	-27,95	1,35	-25,25	6	13		
<b>Afectaciones positivas</b>			2	2	2	6				
<b>Afectaciones negativas</b>			2	9	2	13				

Elaborado por: grupo consultor, 2021

**Tabla 27.** Valoración de impactos fase de cierre y abandono

FASE DE CIERRE Y ABANDONO										
COMPONENTE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO				Sumatoria por factores	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	
			Dentro de vida útil	Fuera de vida útil						
			Compra y venta de flota vehicular	Descontaminación, desgasificación, limpieza	Retiro de rótulos de identificación	Disposición final (gestor)				
Físico	Recurso aire	Calidad del aire	Emissiones no significativas de gases de combustión		-1			-1	0	1
		Nivel de presión sonora	Nivel de ruido y vibraciones					0	0	0
	Recurso agua	Calidad del agua	Generación de efluentes contaminados		-1			-1	0	1
	Recurso suelo	Calidad del suelo	Contaminación del suelo por efluentes contaminados		-1			-1	0	1
		Manejo de desechos	Generación de desechos peligrosos		-1	-1	-1	-3	0	3
Biótico	Flora	Incidencia en la flora	Bienestar a la flora	6				6	1	0
	Fauna	Incidencia en la fauna	Bienestar a la fauna	6				6	1	0
	Ecosistema	Entorno natural	Beneficios del entorno natural	6				6	1	0
Socioeconómico	Actividades comerciales	Desabastecimiento de sustancias químicas peligrosas		-4				-4	0	1
	Salud y seguridad de la población	Afectación a la salud de la población						0	0	0
	Empleo	Generación de desempleo		-4,1				-4,1	0	1
<b>Sumatoria por acciones</b>				9,9	-4	-1	-1	3,9	3	8
<b>Afectaciones positivas</b>				3	0	0	0	3		
<b>Afectaciones negativas</b>				2	4	1	1	8		

Elaborado por: grupo consultor, 2018

#### 4.9.3. CATEGORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez obtenido los valores de los impactos ambientales se ha podido categorizar los impactos durante la fase de operación y mantenimiento; y cierre y abandono, de la siguiente manera.

Durante la fase de operación y mantenimiento los impactos sobre los aspectos ambientales calidad del aire (emisiones no significativas de gases de combustión), nivel de presión sonora (nivel de ruido y vibraciones), manejo de desechos (generación de desechos peligrosos) se categorizan como impacto poco significativo; mientras que, la calidad del agua (contaminaciones de aguas superficiales por derrames), calidad del suelo (contaminación del suelo por derrames) se categorizan califica como impacto muy significativo. La salud y seguridad de la población (afectación a la salud de la población por explosión y/o derrames) tendría la categoría de significativo. Finalmente, las actividades comerciales (abastecimiento de las sustancias químicas peligrosas), y el empleo (generación de empleo) tendría la calificación como impacto positivo.

Durante la fase de cierre y abandono los impactos sobre los aspectos ambientales calidad del aire (emisiones no significativas de gases de combustión), nivel de presión sonora (nivel de ruido y vibraciones), calidad del agua (generación de efluentes contaminados), calidad del suelo (contaminación del suelo por efluentes contaminados), manejo de desechos (generación de desechos peligrosos) se categorizan como impactos poco significativos. Las actividades comerciales (desabastecimiento de las sustancias químicas peligrosas), empleo (generación de desempleo) se califican como impacto significativo. Finalmente, la flora, fauna, y ecosistema se categorizan como impactos positivos. A continuación (Tablas xx), se detallan la categorización de los impactos ambientales.



**Tabla 28.** Categorización de impactos fase de operación y mantenimiento

FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
COMPONENTE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
			Car ga	Transpo rte	Descar ga	
Físic o	Recurso aire	Calidad del aire		PS		
		Nivel de presión sonora		PS		
	Recurso agua	Calidad del agua		MS		
		Recurso suelo	Calidad del suelo		MS	
		Manejo de desechos	Generación de desechos peligrosos	PS	PS	PS
Bióti co	Flora	Incidencia en la flora		MS		
	Fauna	Incidencia en la fauna		MS		
	Ecosiste ma	Entorno natural	Alteración del entorno natural por explosión y/o derrames		MS	
Socioeconómico		Actividades comerciales	Abastecimiento de sustancias químicas peligrosas	P	P	P
		Salud y seguridad de la población	Afectación a la salud de la población por explosión y/o derrames	S	S	S
		Empleo	Generación de empleo	P	P	P

Elaborado por: grupo consultor, 2021

**Tabla 29.** Categorización de impactos fase de cierre y abandono

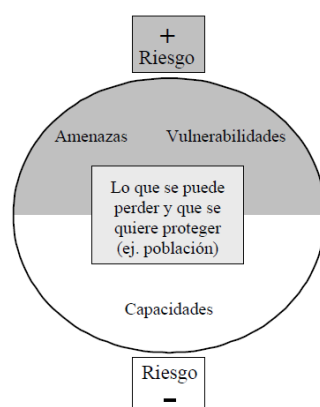
FASE DE CIERRE Y ABANDONO							
COMPONENTE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO				
			Dentro de vida útil	Fuera de vida útil			
				Compra y venta de flota vehicular	Descontaminación, desgasificación, limpieza	Retiro de rótulos de identificación	Disposición final (gestor)
Físico	Recurso aire	Calidad del aire	Emissiones no significativas de gases de combustión		PS		
		Nivel de presión sonora	Nivel de ruido y vibraciones				
	Recurso agua	Calidad del agua	Generación de efluentes contaminados		PS		
		Calidad del suelo	Contaminación del suelo por efluentes contaminados		PS		
	Recurso suelo	Manejo de desechos	Generación de desechos peligrosos		PS	PS	PS
Biótico	Flora	Incidencia en la flora	Bienestar a la flora	P			
	Fauna	Incidencia en la fauna	Bienestar a la fauna	P			
	Ecosistema	Entorno natural	Beneficios del entorno natural	P			
Socioeconómico	Actividades comerciales	Desabastecimiento de sustancias químicas peligrosas		S			
	Salud y seguridad de la población	Afectación a la salud de la población					
	Empleo	Generación de desempleo		S			

Elaborado por: grupo consultor, 2021

## 12. ANALISIS DE RIESGOS

Se conoce como riesgo a la probabilidad de unas consecuencias que puede resultar perjudicial o con pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro del ambiente). Se debe tomar en cuenta también, que las interacciones entre amenazas naturales o antrópicas y su vulnerabilidad.

El riesgo se mide como resultado del componente negativo o positivo para la población u otros elementos de interés humano. Los componentes negativos son por la existencia de amenazas y vulnerabilidades que aumentan más el riesgo. Mientras que el componente positivo abarca las capacidades que conduce a la disminución de riesgos.



Fuente: DIPECHO, 2005

### 1.4. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO

Para conocer y analizar los posibles riesgos la metodología que se utilizó sobre el proyecto al ambiente, se le conoce como “Análisis de Amenazas y Vulnerabilidades”, enumeramos algunas actividades:

- Evaluar el método de transporte
- Analizar peligros, amenazas y vulnerabilidades del transporte (productos, vehículos, rutas).
- Análisis de consecuencias.
- Caracterizar los productos transportados y sus peligros.
- Identificar las rutas de transporte.

### 1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PRINCIPALES RIESGOS NATURALES EN LAS RUTAS

Las actividades que se ejecutan en el proyecto COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA NACIONAL E INTERNACIONAL RECFRONTRUKS S. A., se realizan por las rutas del territorio nacional, lo que se hace necesario realizar la evaluación respectiva de los riesgos físicos por

cada provincia por donde recorre el vehículo, así se identificarán los peligros que podrían darse en el transportar de los combustibles.

### **1.6. Pichincha**

De acuerdo con el PDOT Pichincha (2025) considera que un existe un riesgo alto en tres amenazas (inundaciones, movimientos en masa y sismos), se observa en el sur occidente de los cantones de Pedro Moncayo y Cayambe, y pequeñas áreas del nororiente de Cayambe. Vale destacar áreas dispersas del nororiente del cantón con un riesgo eminente ante varias amenazas (inundaciones, sismos, erupciones volcánicas y movimientos en masa).

También, en el nororiente del Cantón Mejía se localiza un riesgo alto ante cuatro amenazas (inundaciones, movimientos en masa, sismos y erupciones volcánicas) zonas puntuales del centro oriente del cantón Rumiñahui.

Y un riesgo alto ante 3 amenazas (sismos e inundaciones y deslizamientos) se presenta en la parte noroccidente del cantón Puerto Quito.

Las inundaciones y movimientos son riesgos altos se aprecia en los cantones de Pedro Vicente Maldonado y P. Quito. La parte suroriental del cantón los Bancos presenta un riesgo alto en sismos y erupciones volcánicas. El territorio como dato se identifica zonas puntuales con riesgo alto frente a movimientos de masa.

### **1.7. Carchi**

La provincia presenta amenazas significativas que son del tipo natural, en la cual se encuentra en primer lugar la inestabilidad del suelo en gran medida, la cual se da en las estribaciones de las cordilleras oriental y occidental, aquí los deslizamientos de tierra son permanentes. Las inundaciones en áreas susceptibles cuya pendiente favorece a estos procesos de amenaza. Las áreas aledañas corresponden a la cuenca del río Carchi; además, de los poblados asentados dentro de la subcuenca del río Apaquí, entre estos Chitán de Navarretes, Cristóbal Colón, San Gabriel, La Paz, Bolívar, Los Andes, los cuales también se ven afectados por esta amenaza. El clima y sus factores hacen posible la ocurrencia las inundaciones son los tiempos invernales donde las intensas lluvias aumentan el caudal de los ríos y el deslizamiento de tierra, que sedimenta los ríos dando lugar a una subida del nivel freático de los ríos, y se desborda inundando tanto áreas agrícolas como asentamientos humanos (PDOT Tulcán, 20015-2019).

### **1.8. Chimborazo**

Se considera que en la provincia de Chimborazo la mayor amenaza son los deslizamientos, la caída de ceniza, las inundaciones, desbordamientos y aluviones; otras amenazas en menor escala son el flujo de lodo, los represamientos y el descongelamiento.

En términos de superficie apenas el 2% de la provincia representa el riesgo de lahares. Los cantones de Guano, Penipe y Riobamba se encuentran mayormente ubicados en áreas definidas como “zonas de mayor peligro de lahares”. Las laderas orientales del volcán Chimborazo también son zonas de amenaza alta por este tipo de fenómenos; se encontrarían afectadas zonas como San Juan, Calpi, Riobamba, Guano, San Andrés, y las comunidades cercanas a los márgenes de ríos y quebradas provenientes del volcán y afluentes occidentales del río Chambo. Otro sector por el mismo fenómeno es el desagüe occidental del volcán Altar, en las poblaciones localizadas en los márgenes del Río Blanco.

En la provincia, el riesgo a caída de ceniza resulta poco representativo; sin embargo, si se analizan estos mismos datos respecto a la superficie de cada cantón, existiría una afectación alta por ceniza en los cantones de Penipe y Guano, correspondiente al 40% y 20% del área respectivamente. El factor que domina es por la dirección de vientos altos, provocando amenazas.

Los 10 cantones se encuentran en una zona con alta presencia de sismos; más del 70% de la superficie provincial está considerada con alta susceptibilidad al movimiento de masas. Pallatanga, Cumandá, Alausí, Chunchi y Colta son los cantones en mayor riesgo. En términos de superficie llegamos a concluir que el 87% de la provincia se encuentra bajo riesgo alto y medio, mientras que el restante 13% se encuentra bajo riesgo sísmico moderado a bajo.

### **1.9. Sucumbíos**

Según el PDOT de la provincia de Sucumbíos, la mayor parte del territorio está marcada principalmente por riesgos naturales, entre sismos, erupciones volcánicas e inundaciones. El riesgo sísmico según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, el territorio provincial se encuentra cerca de la zona de convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana, lo cual origina una importante actividad sísmica, identificándose claramente cuatro zonas.

*Zona baja*, abarca al interior de la llanura amazónica, en los poblados de Shushufindi, Pacayacu, Tarapoa, Limoncocha, Puerto El Carmen y Nuevo Rocafuerte; es muy poco probables los sismos de gran magnitud.

*Zona media*, al centro de la provincia afectando los poblados de Lago Agrio, Santa Cecilia, Jambelí, Siete de Julio, El Eno, San Pedro de los Cofanes y Jivino.

*Zona alta*, ubicada en el pie de monte de la provincia, es una zona con altas probabilidades de sufrir sismos de gran magnitud; los poblados que se encuentran dentro de esta zona son Lumbaquí, El Dorado de Cáscales, Sevilla y El Reventador.

*Zona crítica*, está en la parte occidental de la provincia, en la cordillera oriental, es una zona muy afectada por sismos de gran intensidad, las poblaciones que se encuentran en esta zona son La Bonita y Puerto Libre.

El riesgo de inundaciones en Sucumbíos es alta, debido a que una parte de su territorio es susceptible a inundaciones, dándose este fenómeno en las partes bajas, igualmente por la crecida de los ríos, riachuelos y esteros. Se identifican tres zonas mayormente susceptibles, Según el MAGAP/SIGAGRO/GPS (2008),

*Zona con alta susceptibilidad*, son las que pasan inundadas o anegadas durante todo el año, por lo general corresponden a áreas pantanosas. Estas zonas se encuentran principalmente en el cantón Cuyabeno, cubriendo aproximadamente 146.784 hectáreas.

*Zona con moderada susceptibilidad*, pueden inundarse cuando las intensidades de las lluvias son muy fuertes, creciendo los ríos, cuyas aguas fluyen fuera de sus cauces hacia partes bajas. Estas zonas se encuentran en las llanuras de inundación de los ríos Aguarico, Napo, San Miguel y Putumayo; la superficie de inundación de esta zona corresponde a 510.870 hectáreas.

*Zona con baja susceptibilidad*, pueden sufrir inundaciones únicamente cuando se producen precipitaciones excepcionalmente anormales, cubren una superficie que equivale a 12.068 hectáreas.

*Zona con ninguna susceptibilidad*, por sus fuertes pendientes o la textura de sus suelos (muy permeables), hacen que no se produzcan inundaciones. Estas zonas cubren la mayor parte de la provincia que equivale 1.145.71 hectáreas (PDOT Sucumbíos, 2015).

### **1.10. Esmeraldas**

En la provincia se presenta dos tipos de amenazas naturales como: deslizamientos e inundaciones. Del total de la superficie provincial se encuentra expuesta a una alta susceptibilidad el 62,83% a procesos gravitatorios de deslizamientos, seguido del 23.76% mediana, baja 5.68% y moderada susceptibilidad movimientos en masa con un 4.40%.

Las zonas inundadas en Esmeraldas abarcan una extensión de 33016,93 ha, que representa el 2.08% y las zonas susceptibles a inundaciones es 149672,57 ha que representa el 9,44% del territorio provincial (PDOT Esmeraldas, 2015-2025).

### **1.11. Santo Domingo**

Las amenazas son de origen hidrometeorológico como principales y que han causado inestabilidad de taludes y alteraciones en el ciclo hidrológico por causas antrópicas, y son territorios de alta susceptibilidad a movimientos de masa los daños a la infraestructura vial que permiten la comunicación entre los poblados, daños a viviendas y pérdida de vidas humanas son un constante en estos territorios. Las parroquias Valle Hermoso, Santa María del Toachi, Alluriquín, por sus características territoriales son las que con frecuencia sufren problemas de inundaciones por influencia de los siguientes ríos: Río Toachi, Río Damas, Río Blanco, y Río Meme (PDOT Santo Domingo, 2015-2030).

### 1.12. Santa Elena

La provincia de Santa Elena está dividida en 5 zonas según el grado de vulnerabilidad ante inundaciones: muy baja, baja, moderada, alta y muy alta. Se realizó un estudio para determinar los daños a los asentamientos humanos de población concentrada y población dispersa se consideró las zonas de muy alta y alta vulnerabilidad, determinando que la superficie de 3149,04 has se encuentran expuestas a una muy alta y 50340,79 has a una alta vulnerabilidad ante deslizamientos. Dentro de éstas se encuentran 12 y 73 centros poblados respectivamente, que se ven afectados (PDOT Santa Elena, 2015-2019).

### 1.13. Azuay

En la provincia hay 66.875,37 hectáreas de superficie que se encuentra en riesgo por movimientos de masas de suelo, clasificados según el tipo de amenaza: Deslizamientos y derrumbes: 39.545 hectáreas, reptación; hundimientos y asentamientos: 9.798,1 hectáreas, flujo de escombros y lodo: 676,57 hectáreas, en estas áreas amenazadas por los diferentes tipos de movimientos de masas de suelo se ubican los 344 sitios en riesgo. El material aluvial junto a los ríos y que forma parte de las amenazas de la provincia abarca 16.855,7 hectáreas.

Del total, el 23% corresponde a la categoría de riesgo alto (80 sitios en riesgo). El 47% de los sitios afectados por movimientos de masa de suelo caen bajo la categoría de riesgo medio (158 sitios en riesgo). Se agrupan aquellos sitios que, si bien aún no han provocado la afección directa de viviendas y/o vías alterando significativamente el libre tránsito, pero con el correr del tiempo se pondrán en peligro las comunidades y sus hogares, así como las vías del sector que son de vital importancia para el tráfico. El 30% de los sitios en riesgo caen bajo la categoría de riesgo bajo (106 sitios en riesgo). En estos casos los lugares afectados no vinculan viviendas, canales de riego o vías de vital importancia para el tránsito. La intervención es baja, pero no significa que ésta no deba llevarse a cabo, porque si no se toman medidas de prevención necesarias, el riesgo aumentará a través del tiempo (PDOT Azuay, 2015-2030).

### 1.14. PELIGROS Y AMENAZAS

Para este tipo de proyecto las amenazas y peligros más comunes son aquellas actividades que provienen de actores y factores externos e internos, los mismos se basan en las actividades: operativas, sociales, ambientales, entre otros; de la siguiente manera:

- Externas: infraestructura, naturales, humanas.
- Internas: mantenimiento, vehículos y equipos, servicios de apoyo, eventos generales.
- Humanas: personal operativo, factores humanos.

Las amenazas más probables, y a la utilización de listas estandarizadas de condiciones peligrosas en actividades similares permitieron los análisis previos. Se obtuvo una matriz característica de riesgos que relaciona las amenazas - peligros durante su ejecución (Tabla 1 y 2).

**Tabla 1**

AMENAZAS		PELIGROSOS
EXTERNAS	Naturales	Los Temblores-terremotos
		Las Avalanchas
		Actividad sísmica
		Lluvia-neblina
		Cauce torrencial de agua por la vía
		La Caída de ceniza
	Los Deslaves en la vía	
	Humanas	Un paro social-político
		Terrorismo-vandalismo
		Secuestros
Acción bélica		
EXTERNAS	Infraestructura	Erosión y baches en calzada de rutas
		Mala conformación del sitio de carga
		Presencia de material deslizante en las rutas
		Obstáculos en las rutas
		Ausencia de señalización en las rutas
		Presencia de taludes inestables en las rutas
		Cruces fluviales en mal estado
		Peralte mal construido en las rutas
		Rotura de ductos junto a la vía
		Caída de puentes

Fuente: PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos, 1992



**Tabla 2.** Calificación de la probabilidad

AMENAZAS		PELIGROSOS	
Internas	Operativas	Mantenimiento	Falla funcionamiento eléctrico
			Funcionamiento defectuoso de vehículos y equipo
			Vehículo o equipo con operación errada
		Vehículos y equipos	Falla en llantas
			Falla en sistemas de luces
			Falla eléctrica de mando del vehículo
			Falla de materiales de carrocería
			Indicadores/alarmas con fallas confusas
			Fallas del sistema de frenos o dirección
			Falla en recipiente de transporte de productos peligrosos
			Falla de tanque cisterna
		Servicios de apoyo	Falla sistema contra incendio de vehículo
	Falla en sistema de comunicación		
	Eventos generales	Volcamiento de vehículo	
		Choque con otro vehículo o por otro vehículo	
		Atropellamientos	
		Accidente durante la carga y/o descarga	
	Humanas	Personal operativo	Fatiga humana
			Falta de entrenamiento
			Falta de conocimiento de los peligros de producto o ruta
Irresponsabilidad de choferes y ayudantes			
Desconocimiento del vehículo que se maneja			
Falta de profesionalización y experiencia			
Factores humanos		Falla en procedimientos operativos	
		Fallas en procedimientos de control de carga, transporte y descarga	
		Incumplimiento de leyes, regulaciones o normas	
		Falta de control de entrada y salida a destinos	
Falta de inspección			

Fuente: PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos, 1992

### 1.15. ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS

El análisis de las consecuencias se dirigió en los conceptos fundamentales, que permiten analizar los casos más relevantes que pueden suceder durante la ejecución y desarrollo de la actividad. Las consecuencias identificadas son las que se presentan en situaciones emergentes, y que por lo tanto requieren la aplicación de una respuesta inmediata para evitar o mitigar impactos y afectaciones.

**Tabla 30.** Calificación de la probabilidad

IDENTIFICACIÓN DE CONSECUENCIAS	
<b>A</b>	El Choque
<b>B</b>	Volcamiento
<b>C</b>	Incendio
<b>D</b>	Una fuga
<b>E</b>	Explosión
<b>F</b>	Averías a equipos e instalaciones
<b>G</b>	Daño a personas y bienes comunitarios
<b>H</b>	Contaminación del agua y/o aire
<b>I</b>	Contaminación de vegetación y suelo
<b>J</b>	Emergencias médicas

## 1.16. ANÁLISIS DE ESCENARIOS

El análisis de escenarios frente a las situaciones emergentes para los peores escenarios que pueden darse, teniendo en cuenta las vulnerabilidades intrínsecas de la acción, se enumera a continuación:

**Tabla 4.** Vulnerabilidades

CÓDIGO	CONSECUENCIAS	UN ESCENARIO CRITICO
1	<b>A2</b> Choque	Choque con vehículo de transporte
2	<b>A1</b> Choque	Choque con generación de fuga
3	<b>B1</b> Volcamiento	Volcamiento en un puente
4	<b>B2</b> Volcamiento	Volcamiento en área protegida
5	<b>B3</b> Volcamiento	Volcamiento en zona poblado
6	<b>C1</b> Incendio	Incendio del vehículo y su carga
7	<b>C2</b> Incendio	Incendio del tanque de combustible
8	<b>D1</b> Derrame	Derrame en un puente
9	<b>D2</b> Derrame	Derrame en área protegida
10	<b>D3</b> Fuga	Fuga en sitio poblado
11	<b>D4</b> Fuga	Fuga en zona ventosa
12	<b>D5</b> Fuga	Fuga en sito de carga y descarga
13	<b>E1</b> Explosión	Explosión material inflamable
14	<b>F1</b> Daño a equipos e instalaciones	Daño a vehículos
15	<b>F2</b> Daño a equipos e instalaciones	Daño a sitio de carga y descarga
16	<b>G1</b> Daño a personas	Daño completo del vehículo
17	<b>G2</b> Daño a personas	Intoxicación de personas
18	<b>H1</b> Contaminación del aire	Contaminación del aire
19	<b>H2</b> Contaminación recurso hídrico	Contaminación de ríos
20	<b>I1</b> Contaminación de suelo	Contaminación de suelo en área
21	<b>I2</b> Contaminación de suelo	Contaminación de suelo en zonas
22	<b>M1</b> Emergencias médicas	Heridas y hemorragias del personal
23	<b>M2</b> Emergencias médicas	Deceso de conductor y/o ayudante
24	<b>M3</b> Emergencias médicas	Deceso del personal externo - comunidad

De acuerdo con los datos tabulados, se identifican 24 casos emergentes, atribuibles a las acciones que se ejecuta en el proyecto, en condiciones de escenarios críticos o peores.

### 1.17. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

La posibilidad de que se presente una amenaza se conoce como riesgo ya que puede desencadenar algún tipo de peligro en diferentes escenarios, donde puede presentarse una vulnerabilidad y se genere así una consecuencia y junto con la gravedad sobre el ámbito de la actividad de transporte considerando un contexto de interés, desde un ámbito económico, ambiental y/o social. Por lo tanto para la evaluación y valoración se utiliza el método de William Fine, este permite evaluar el riesgo en función de la probabilidad de que alguna vez se produzca un riesgo y logre ocurrir el accidente; la gravedad, entendida como la severidad o magnitud de la ocurrencia de este. Para obtener el riesgo se aplica el cálculo a la siguiente ecuación matemática:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} * \text{Gravedad}$$

Mediante la siguiente tabla de valores se considera la clasificación del riesgo como:

Tabla5. Tabla de valores

Gravedad Probabilidad	Muy leve (1)	Leve (2)	Medio (3)	Grave (4)	Muy grave (5)
Muy alta (5)	Moderado	Importante	Importante	Intolerable	Intolerable
Alta (4)	Tolerable	Moderado	Importante	Importante	Intolerable
Media (3)	Tolerable	Tolerable	Moderado	Importante	Importante
Baja (2)	Trivial	Tolerable	Tolerable	Moderado	Importante
Muy baja (1)	Trivial	Trivial	Tolerable	Tolerable	Moderado

Así, se establece que existen cinco niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, los que forman la base para decidir si se requiere mejorar o implantar controles a las acciones.

Tabla 5. Niveles de riesgo

NIVEL	ACCIONES
Trivial (T)	No se requiere gestión específica.
Tolerable (TO)	Se debe realizar mejoras o soluciones más provechosas, ya que se requieren evidencias periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (MO)	Se debe implementar medidas que permitan reducir el riesgo en un periodo determinado, ya que puede dar paso a consecuencias más graves, para lo cual se deberá precisar una acción posterior para establecer la posibilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	El trabajo se debe iniciar únicamente cuando el riesgo este bajo control, mediante recursos considerables que permitan controlar. Cuando este riesgo se origina durante una obra en ejecución se debe remediar en un tiempo menor a lo que se trata los riesgos moderados
Intolerable (IN)	Mientras el riesgo no este reducido no debe comenzar ni continuar el trabajo. En caso de que no sea posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

### 1.18. EVALUACIÓN DE RIESGO

La evaluación es un proceso dirigido a estimar la magnitud de los posibles riesgos, lo que proporciona la información necesaria para la toma de decisiones más adecuadas sobre la adopción de medidas preventivas. En la siguiente tabla se muestra el análisis de riesgos:

**Tabla 6.** Evaluación de riesgo

FACTOR	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	NIVEL
Choque	Choque con vehículo de transporte	3	4	Importante
	Choque con generación de fuga	3	4	Importante
Volcamiento	Volcamiento en un puente	1	4	Tolerable
	Volcamiento en área protegida	1	4	Tolerable
	Volcamiento en zona poblado	3	3	Moderado
Incendio	Incendio del vehículo y su carga	3	4	Importante
	Incendio del tanque de combustible	4	4	Importante
Fuga y/o derrame	Derrame en un puente	2	5	Importante
	Derrame en área protegida	2	5	Importante
	Fuga en sitio poblado	3	4	Importante
	Fuga en zona ventosa	2	5	Importante
	Fuga en sitio de carga y descarga	3	3	Moderado
Explosión	Explosión material inflamable	3	4	Importante
Daño a equipo e instalaciones	Daño a vehículos	3	2	Tolerable
	Daño a sitio de carga y descarga	3	2	Tolerable
	Daño completo del vehículo	1	2	Trivial
Daño a personas	Intoxicación de personas	3	3	Moderado
Aire	Contaminación del aire	4	4	Importante
Agua	Contaminación de ríos	3	4	Importante
Suelo	Contaminación de suelo en área	3	4	Importante
	Contaminación de suelo en zonas	3	3	Moderado
Emergencias médicas	Heridas y hemorragias del personal	3	3	Importante
	Deceso de conductor y/o ayudante	1	5	Moderado
	Deceso del personal externo - comunidad	2	5	Importante

### 1.19. INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO DE ANÁLISIS

Mediante la matriz de riesgo se evaluó los diferentes escenarios de los riesgos en el que se encontró que del total de 24 riesgos 14 son de nivel importante, 5 de nivel moderado, 4 nivel tolerable y 1 nivel trivial.

Según los resultados obtenidos el 58.33% se encuentran los riesgos de nivel importante en el cual abarca los escenarios de decesos de empleados o de personas de las comunidades, contaminación (aire, suelo y agua) y posibles accidentes en zonas de vidas vulnerables o geográficas.

El 20.83% de los riesgos evaluados corresponden al nivel moderado, que hace referencia a escenarios cuyas consecuencias corresponden a heridas o intoxicaciones de personas, y a accidentes vehiculares cuyos efectos al ambiente y a las comunidades podrían ser controlados de una forma rápida debido a la situación y condiciones del lugar donde ocurre.

El 16.66 % de los riesgos valorados, corresponden a la categoría de tolerables, y son aquellos riesgos que presenta daños materiales a infraestructura o vehículos, los cuales deben estar cubiertos por un seguro que permita mitigar el impacto ocasionado (Figura 1).

El 4.16% de los riesgos evaluados corresponde al nivel trivial ya que hace referencia al daño total del vehículo, que debe estar cubierto por un seguro.

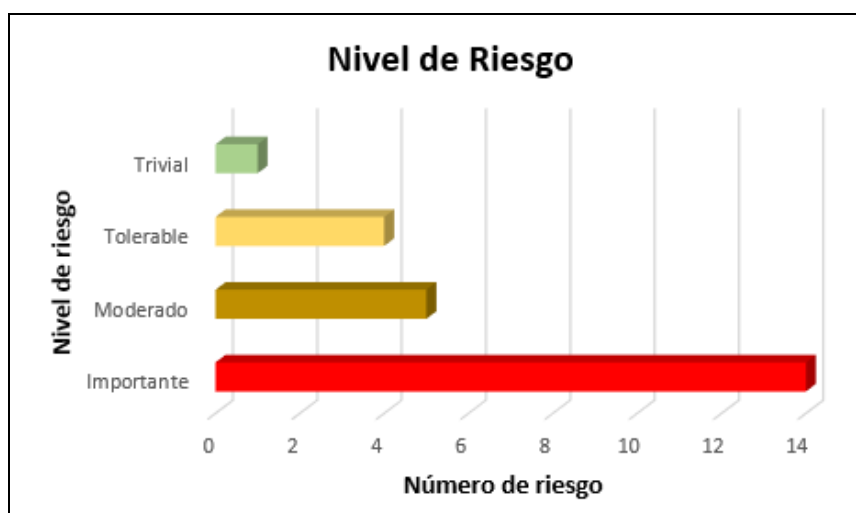


Figura 1. Nivel de riesgo y número de riesgo

Elaborado por: Equipo Consultor

## 12. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión que establece en detalle y en orden secuencial las medidas y/o actividades que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o fortalecer los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el PMA consiste de varios programas, dependiendo de las características de la actividad o proyecto. (Acuerdo Ministerial 061). Cabe indicar que algunas medidas contempladas en el plan de manejo se han ajustado a lo que el SUIA lo permite y el sistema tiene categorías en su base de datos, igualmente se debe considerar que tiene un número limitante en caracteres para escribir, quedando incompleta la información en muchos casos o se ha procedido a resumir para que abarque la medida, y desglosando la información en el estudio de impacto ambiental Expost compilado. También deben tomar en cuenta, que en el aspecto ambiental se escoge una opción que el sistema le proporciona y que completamos con una mayor descripción del aspecto ambiental tanto en el estudio como en el SUIA para una mejor comprensión.

El PMA contiene los siguientes planes, con sus respectivos programas, objetivos, lugar de aplicación presupuestos, responsables, indicadores, medios de verificación y cronograma.

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Contingencias
- Plan de Capacitación
- Plan de Rescate de Vida Silvestre
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Plan de Abandono y Entrega del Área
- Plan de Monitoreo y Seguimiento

Bajo este contexto, el proyecto presenta el siguiente Plan de Manejo Ambiental a fin de prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o fortalecer los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta.

#### 4.10. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos							
Programa de prevención y mitigación de impactos durante la fase de carga, descarga, y transporte							
<b>Objetivo:</b> Prevenir, mitigar y minimizar los impactos ambientales en las fases de carga, descarga, y transporte							<b>PPM-01</b>
<b>Responsable:</b> Representante Legal							
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Recursos Suelo, aire, agua, biótico y social	Posible contaminación del agua, suelo, emisiones al aire, y afectaciones directas e indirectas a lo biótico y social.	Una forma de prevenir un posible impacto generado por la ocurrencia de algún evento emergente e inesperado a los componentes biótico, abiótico, y social; los conductores de los vehículos deberán:  Conocer y Aplicar el manual de procedimientos durante todas las fases; carga, descarga, y transporte de combustible.	N° de eventos emergentes en el año / No. de aplicaciones del manual año	Manual de procedimientos	Representante legal	-	Permanente
Calidad del agua, suelo	Posibles derrames por exceso de carga y que generen contaminación del agua y suelo	Para prevenir los derrames de combustibles al momento de cargar no se debe exceder de la capacidad total de carga.	Capacidad de combustible cargada/Capacidad del autotanque	Documento de embarque	Representante legal	-	Permanente
Niveles de ruido	Generación de ruido por fuera de los límites	Uso del claxon solo en emergencias, tanto en la fase de carga y descarga del	NA	Manual de procedimientos	Representante legal	-	Permanente

	permitidos por uso indebido del claxon del vehículo	combustible, como también en vías. Se debe evitar el mal uso de claxon, pito o cualquier otro.					
Calidad del aire y niveles de ruido	Posibles emisiones a la atmósfera y generación de ruido por motores en mal estado	Para la prevención y mitigación de emisiones provenientes de la combustión en motores, y control de ruido de los vehículos, se debe dar:	N° de mantenimientos realizados/año	Registro de mantenimiento	Representante legal	3	Anual
		1. Mantenimientos preventivos permanentes de los vehículos. 2. Revisión técnica vehicular anual (inspección técnica, inspección volumétrica líquida, inspección de seguridad industrial, entre otras) del vehículo que transportan combustibles.	N° de mantenimientos realizados/año	Registro de mantenimiento	Representante legal	1	Anual
Calidad del aire	Generación de partículas de polvo durante el paso por áreas de urbanas y/o vías en mal estado.	Al circular por vías en mal estado y/o deberán disminuir la velocidad a un mínimo de 10 km/h con el fin de evitar la generación de polvo.	NA	Manual de procedimientos	Representante legal	-	Permanente



#### 4.11. PLAN DE CONTINGENCIAS

##### Plan de contingencias

##### Programa de contingencias durante la fase de carga, descarga y transporte

**Objetivo:** Disponer de un Plan de contingencias para responder a situaciones de emergencia durante las actividades de carga, transporte y descarga de combustible, y evitar afectaciones a la salud de los trabajadores y al ambiente.

**PDC-01**

**Responsable:** Representante Legal

Riesgo	Aspecto Ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Ocurrencia de eventos emergentes durante la carga, transporte y descarga de sustancias químicas peligrosas	Agua, suelo, biótico, y social	Disponer de un plan de contingencias con medidas y acciones que permitan una guía de cómo responder a emergencias durante las actividades de carga, transporte y descarga de combustible.	N° de plan de contingencia realizado/año	Plan de contingencia	Representante legal	1	Anual
Falta de comunicación y medios informativos ante la ocurrencia de eventos emergentes durante la carga, transporte y descarga de	Agua, suelo, aire, biótico, social	Dotar de los sistemas de comunicación necesarios (radio, telefonía móvil, entre otros) a los conductores, con la finalidad de permitir la comunicación con instituciones de emergencia, ante una emergencia durante la carga, transporte y descarga de combustible.	N° de sistemas de comunicación dotados/vehículo	Registro fotográfico	Representante legal	1	Anual

sustancias químicas peligrosas							
Falta de canales para las comunicaciones emergentes ante la ocurrencia de eventos de emergencia durante la carga, transporte y descarga de sustancias químicas peligrosas	Agua, suelo, aire, biótico y social	Se debe disponer los números telefónicos de las entidades de emergencia (bomberos, policías, centros hospitalarios, entre otros) ubicados en los puntos más cercanos de la ruta de transporte, de tal manera que la respuesta a las emergencias sea en el menor tiempo posible.  Además, se deberán disponer con los números telefónicos de personal de apoyo, como camiones, grúa, talleres mecánicos, vulcanizadoras, otros transportistas, que pueden ser útiles en las actividades de respuesta.	Listado de números telefónicos implementados/vehículo	Registro fotográfico	Representante legal	1	Permanente
Posible generación de incendio provocado por derrame o fuga	Agua, suelo, aire, biótico y social	Disponer de equipos contra incendios (uno o más extintores) en cada uno de los autotanques.	N° de extintores implementados/vehículo	Registro fotográfico y Facturas de recarga	Representante legal	1	Anual

de combustible		Adicionalmente, se realizarán el mantenimiento y/o recarga de los mismos.					
Derrames o fugas de combustible sin control.	Agua, suelo, aire, biótico y social	Disponer de materiales para contrarrestar contingencia de derrames: palas, escobas, fundas plásticas resistentes, cintas de seguridad, kit de cuñas para taponamiento, aserrín o material absorbente; en cada uno de los autotanques.	N° de kit anti derrames implementados/vehículo	Registro fotográfico	Representante legal	1	Anual
Insuficiente respuesta ante la ocurrencia de eventos emergentes	Agua, suelo, aire, biótico, social	Realizar simulacros con la finalidad de poder evaluar errores que puedan darse tanto en el contenido del plan de contingencias, así como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica, evaluando los tiempos de evacuación e intervención.	N° de simulacros realizados/año	Informe del simulacro	Representante legal	1	Anual
No uso adecuado del manual de los procedimientos de carga y descarga	Agua, suelo	En la operación de descarga los conductores y encargados, previo a la descarga deberán:  Revisar detenidamente los etiquetados y las hojas de seguridad, a fin de que el	N° de aplicaciones del manual/año	Manual de procedimientos	Representante legal	-	Permanente

		<p>personal conozca sobre la forma de descarga que garantice una operación con un mínimo de riesgo.</p> <p>Realizar una inspección física del vehículo para verificar la existencia de fugas, escurrimientos, señales de impacto, desgaste, sobrecalentamiento.</p>					
Sobre calentamiento de equipos y/o maquinarias	Social	Esperar al menos un tiempo de 15 minutos previo al inicio de la descarga, a efectos de ventilación.	N° de aplicaciones del manual/año	Manual de procedimientos	Representante legal	-	Permanente
Riesgos de factores externos que conduzcan a una posible explosión accidental	Social	Verificar que los lugares de descarga se encuentren alejados de líneas eléctricas o de fuentes de ignición, o puntos de contacto que generen el accidente.	N° de aplicaciones del manual/año	Manual de procedimientos	Representante legal	-	Permanente
Presencia de derrames	Agua, suelo, social	Los vehículos tanqueros preferentemente deberán utilizar un motor externo para accionar las bombas de descarga, en lugar de su motor.	N° de aplicaciones del manual/año	Manual de procedimientos	Representante legal	-	Permanente
Existencia de	Agua, suelo, social	Al presentarse cualquier	N° de aplicaciones del	Manual de	Representante	-	Permanente

eventos emergentes durante la carga, transporte y descarga de sustancias químicas peligrosas		accidente durante el proceso de carga, descarga o transporte, el conductor deberá:  Comunicarse con la línea única de Emergencia ECU 911 y/o otras líneas de emergencia a fin de que proporcione la ayuda para solventar la contingencia.	manual/año	procedimientos	legal		
Puntos de generación de riesgos en el recorrido.	Social	Durante las paradas de inesperadas y/o descanso, el conductor deberá:  Estacionar el vehículo lo más alejado posible de áreas pobladas, escuelas, hospitales, cárceles, aeropuertos y lugares de concentraciones masivas (al menos 500 m).	N° de aplicaciones del manual/año	Manual de procedimientos	Representante legal	-	Permanente

#### 4.12. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

##### Plan de Comunicación, Capacitación y Educación

**Objetivo:** Crear experticias y capacidades a todo el personal del proyecto en temas relacionados, para la ejecución correcta de las actividades.

**PCC-01**

**Responsable:** Representante Legal

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Social	Falta de conocimiento para responder ante la ocurrencia de posibles eventos emergentes.	Socializar el plan de contingencias o emergencias a todo el personal responsable de la carga, descarga y transporte de combustible.	N° de trabajadores socializados/N° de trabajadores totales	Registro de asistencia a la socialización	Representante legal	1	Anual
Social	Falta de conocimiento de las actividades del plan de manejo ambiental	Socializar el Plan de Manejo Ambiental a todo el personal del proyecto.	N° de trabajadores socializados/N° de trabajadores totales	Registro de asistencia a la socialización	Representante legal	1	Anual
Social	Desconocimiento de los procedimientos durante la carga y descarga de combustibles, con posibilidades de accidentes.	Capacitar a todo el personal que interviene en los procedimientos de carga y descarga de combustibles.	N° de trabajadores capacitados/N° de trabajadores totales	Registro de asistencia a la capacitación	Representante legal	1	Anual
Social	Desconocimiento de las guías y documentos	Capacitar para desarrollar experticias en todo el personal sobre el uso las guías de	N° de trabajadores capacitados/N° de trabajadores totales	Registro de asistencia a la capacitación	Representante legal	1	Anual

	operativos del proyecto	remisión, bitácora de horas de viaje del conductor, registro de accidentes, hoja de seguridad de materiales peligrosos, tarjeta de emergencia.					
Social	Desconocimiento como actuar ante situaciones de emergencias durante el trabajo	Capacitar a todo el personal en prácticas de prevención y combate de incendios, y en primeros auxilios, y seguridad industrial.	N° de trabajadores capacitados/N° de trabajadores totales	Registro de asistencia a la capacitación	Representante legal	1	Anual
Social	Conductores sin los conocimientos y autorizaciones respectivas condiciendo el transporte.	Los conductores deben obtener y/o realizar la actualización del curso de "Capacitación para conductores de vehículos de transporte terrestre de materiales peligrosos" en el MAE; una vez que se hayan caducado.	Cursos actualizados/N° de conductores	Certificado del curso	Representante legal	1	Bianual

#### 4.13. PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE NO APLICA

El plan de rescate de vida silvestre no aplica debido a que el proyecto se trata de transporte por rutas rurales y urbanas que no se salen de las áreas asignadas y que son espacios intervenidos por las vías y viviendas que se encuentran a lo largo de las rutas, por lo tanto no interviene ninguna área o pueda afectar al recurso flora y fauna de ninguna parte de sus recorridos.

#### 4.14. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

Plan de Manejo de Desechos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos							
Programa de Manejo de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos							
<b>Objetivo:</b> Manejo adecuado de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos que se originen como parte de las actividades de transporte de las sustancias químicas peligrosas.							PMD-01
<b>Responsable:</b> Representante legal							
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Suelo	Exposición de desechos por una disposición inadecuada de desechos peligrosos	<b>Desechos no Peligrosos</b> Clasificar adecuadamente los residuos orgánicos e inorgánicos que se lleguen a generar en la actividad del proyecto, para tal efecto se implementará un recipiente o bolsas de plásticos debidamente etiquetado, en los vehículos para su recolección y su posterior disposición en los basureros respectivos.	Recipientes y/o fundas implementadas/Vehículos	Registro fotográfico	Representante legal	-	Permanente





Suelo	Disposición final inadecuada de desechos peligrosos generados	<p><b><i>Desechos Peligrosos</i></b></p> <p>Disposición en fundas rojas todos los desechos peligrosos que se lleguen a generar en la actividad del proyecto, para tal efecto se implementará un recipiente o bolsas de plásticos debidamente etiquetado, en los vehículos para su recolección y su posterior almacenamiento temporal hasta su disposición final</p>	Recipientes y/o fundas implementadas/Vehículos	Registro fotográfico	Representante legal	-	Permanente

#### 4.15. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

##### Plan de Relaciones Comunitarias

##### Programa de relaciones comunitarias

**Objetivo:** - Socializar a la comunidad el Estudio de impacto ambiental con su plan de manejo ambiental para conocimiento.  
 - Mantener una buena relación con la comunidad aledaña al proyecto.

**PRC-01**

**Responsable:** Representante legal

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Social	Desconocimiento del proyecto por parte de las comunidades.	Realizar el proceso de participación social mediante el mecanismo establecido por la Autoridad Ambiental, con la finalidad de comunicar el proyecto y las medidas presentes en el plan de manejo ambiental a la comunidad cercana.	N° de participación social realizados/año	Informe del PPS	Representante legal	1	Anual
Social	Positivo: generación de empleo	Fomentar la contratación de mano de obra local.	N° de trabajadores de la comunidad local/N° de trabajadores totales	Contratos	Representante legal	1	Anual
Social	Sin canales de comunicación entre el proyecto con la comunidad	Colocar un buzón para dejar las quejas, recomendaciones o felicitaciones	No. de buzones implementados/No. de oficinas	Registro fotográfico	Representante legal	1	Anual

#### 4.16. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

##### Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

##### Programa de rehabilitación de áreas afectadas

**Objetivo:** Plantear medidas de rehabilitación en caso de suceder eventos de contaminación que podrían verse afectados recursos abióticos y bióticos por las actividades del transporte de Sustancias Químicas Peligrosas, en cualquiera de sus fases.

**PRA-01**

**Responsable:** Representante Legal

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Social, ambiental	Falta de seguros de responsabilidad para cubrir afectaciones social y ambiental por accidentes en las rutas.	Adquirir seguros de responsabilidad civil extracontractual, que cubra los daños a terceros, a sus bienes y daños al ambiente por la propia actividad.	Contrato de seguros/año	Póliza de seguros	Representante legal	1	Anual
Social, ambiental	Desconocimiento de la autoridad ambiental de alguna afectación social y ambiental durante el transporte.	Notificar a la autoridad ambiental en caso de presentarse situaciones de emergencia no deseada.	Notificaciones realizadas/año	Recibido del oficio de notificación	Representante legal	-	Permanente
Social, ambiental	Afectación a los recursos naturales	Realizar un programa de rehabilitación y/o recuperación del área afectada, en caso de presentarse situaciones de emergencia no deseada.	Programa realizado/evento emergente	Programa de rehabilitación y/o recuperación	Representante legal	-	Permanente

#### 4.17. PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

Plan de abandono y entrega del área							
Programa de cierre y abandono							
<b>Objetivo:</b> Proponer medidas de cierre de las actividades de transporte de Sustancias Químicas Peligrosas, al término de su vida útil, cierre o abandono.							<b>PCA-01</b>
<b>Responsable:</b> Representante legal							
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Social, ambiental	Afectaciones a los recursos naturales en el cierre y abandono del proyecto	Informar a la autoridad ambiental competente unos tres meses antes el abandono y cierre de las actividades de transporte de Sustancias Químicas Peligrosas.	Notificaciones realizadas	Recibido del oficio de notificación	Representante legal	NA	NA
		Entregar el Plan de cierre y solicitud de la suspensión de la Licencia Ambiental a la autoridad ambiental.	Plan de cierre entregado	Oficio de entrega del plan de cierre	Representante legal	NA	NA
		Identificar los impactos ambientales presentes al momento de inicio de la fase de cierre y abandono.	No. de acciones ejecutadas/No. de acciones planificadas	Plan de cierre	Representante legal	NA	NA
		Diseñar las medidas de manejo del área, las actividades de restauración final y demás acciones pertinentes				NA	NA
		Elaborar planos y mapas de localización de la infraestructura				NA	NA

	objeto de cierre					
	Las obligaciones derivadas de los actos administrativos y la presentación de los documentos que demuestren el cumplimiento de las mismas, de ser el caso				NA	NA
	En caso de que los vehículos se encuentren todavía dentro de su vida útil (10 años desde construcción), se deberá:  Realizar el contrato de compra y venta del vehículo para entregarlo como respaldo junto con la comunicación mencionada anteriormente.	N° de contratos de compra y venta/vehículos	Contrato de compra y venta	Representante legal	NA	NA
	En caso de que los vehículos cumplieron su vida útil, el transportista deberá contratar una empresa competente que elaboré un plan técnico de cierre con medidas apropiadas según el material transportado. Como mínimo se deberá seguir las siguientes recomendaciones:	N° de contratos/año	Contrato	Representante legal	NA	NA

	El vehículo debe pasar por un proceso de descontaminación, desgasificación y limpieza por métodos apropiados para eliminar cualquier residuo del material transportado.					
	No se debe retirar los rótulos de identificación hasta que el vehículo sea completamente descontaminado para el tipo de carga que transporta.	N° de vehículos descontaminados/año	Registro fotográfico	Representante legal	NA	NA
	Dar una disposición adecuada a la chatarra y residuos generados con un gestor calificado.	Cantidad de chatarra entregada/año	Acta de entrega de chatarra	Representante legal	NA	NA

#### 4.18. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

##### Plan de monitoreo y seguimiento

##### Programa de seguimiento y monitoreo de las medidas propuestas en el presente plan de manejo

**Objetivo:** Velar el cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

**PPM-01**

**Responsable:** Representante legal

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Social, ambiental	Incumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	Evaluar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental semestralmente.	N° de seguimientos realizados/año	Registro de seguimiento	Representante legal	1	Semestral
Social, ambiental	Incumplimientos del representante legal al incumplir lo establecido en la licencia ambiental, normativa ambiental, plan de manejo ambiental y plan de acción en caso de haberlo.	Presentar la auditoría ambiental de cumplimiento en el tiempo establecido en la normativa ambiental vigente.	Auditoría ambiental de cumplimiento presentada/año	Oficio de ingreso de la AAC	Representante legal	1	Anual

### 13. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Este capítulo abarca las medidas contempladas en el plan de manejo ambiental programado y su cumplimiento por año, y que se deberá elaborar con la 1ª auditoría ambiental de cumplimiento. Incluye un presupuesto referencial para el cumplimiento de dichas medidas. Es necesario citar que ciertas actividades a ejecutarse se plantean aplicarlas en el primer trimestre y otras a lo largo del año.



Plan	Medida	Frecuencia en meses												Presupuesto	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
PPM-01	Una forma de prevenir un posible impacto generado por la ocurrencia de algún evento emergente e inesperado a los componentes biótico, abiótico, y social; los conductores de los vehículos deberán: Conocer y Aplicar el manual de procedimientos durante todas las fases; carga, descarga, y transporte de combustible..	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
	Para prevenir los derrames de combustibles al momento de cargar no se debe exceder de la capacidad total de carga.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Uso del claxon solo en emergencias, tanto en la fase de carga y descarga del combustible, como también en vías. Se debe evitar el mal uso de claxon, pito o cualquier otro.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Para la prevención y mitigación de emisiones provenientes de la combustión en motores, y control de ruido de los vehículos, se debe dar: 1. Mantenimientos preventivos permanentes de los vehículos.				X					X				X	250.00
	2. Revisión técnica vehicular anual (inspección técnica, inspección volumétrica líquida, inspección de seguridad industrial, entre otras) del vehículo que transportan combustibles.													X	300.00
	Al circular por vías en mal estado y/o deberán disminuir la velocidad a un mínimo de 10 km/h con el fin de evitar la generación de polvo.													X	500.00
PDC-01	Disponer de un plan de contingencias con medidas y acciones que permitan una guía de cómo responder a emergencias durante las actividades de carga, transporte y descarga de combustible.													X	200.00
	Dotar de los sistemas de comunicación necesarios (radio, telefonía móvil, entre otros) a los conductores, con la finalidad de permitir la comunicación con instituciones de emergencia, ante una emergencia durante la carga, transporte y descarga de combustible.														X

<p>Se debe disponer los números telefónicos de las entidades de emergencia (bomberos, policías, centros hospitalarios, entre otros) ubicados en los puntos más cercanos de la ruta de transporte, de tal manera que la respuesta a las emergencias sea en el menor tiempo posible.</p> <p>Además, se deberán disponer con los números telefónicos de personal de apoyo, como camiones, grúa, talleres mecánicos, vulcanizadoras, otros transportistas, que pueden ser útiles en las actividades de respuesta.</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
<p>Disponer de equipos contra incendios (uno o más extintores) en cada uno de los autotanques.</p> <p>Adicionalmente, se realizarán el mantenimiento y/o recarga de los mismos.</p>													X		150.00
<p>Disponer de materiales para contrarrestar contingencia de derrames: palas, escobas, fundas plásticas resistentes, cintas de seguridad, kit de cuñas para taponamiento, aserrín o material absorbente; en cada uno de los autotanques.</p>	X														100.00
<p>Realizar simulacros con la finalidad de poder evaluar errores que puedan darse tanto en el contenido del plan de contingencias, así como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica, evaluando los tiempos de evacuación e intervención.</p>													X		250.00
<p>En la operación de descarga los conductores y encargados, previo a la descarga deberán:</p> <p>Revisar detenidamente los etiquetados y las hojas de seguridad, a fin de que el personal conozca sobre la forma de descarga que garantice una operación con un mínimo de riesgo.</p> <p>Realizar una inspección física del vehículo para verificar la existencia de fugas, escurrimientos, señales de impacto, desgaste, sobrecalentamiento.</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
<p>Esperar al menos un tiempo de 15 minutos previo al inicio de la descarga, a efectos</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-

	de ventilación.														
	Verificar que los lugares de descarga se encuentren alejados de líneas eléctricas o de fuentes de ignición, o puntos de contacto que generen el accidente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Los vehículos tanqueros preferentemente deberán utilizar un motor externo para accionar las bombas de descarga, en lugar de su motor.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Al presentarse cualquier accidente durante el proceso de carga, descarga o transporte, el conductor deberá:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Comunicarse con la línea única de Emergencia ECU 911 y/o otras líneas de emergencia a fin de que proporcione la ayuda para solventar la contingencia.														
	Durante las paradas de inesperadas y/o descanso, el conductor deberá:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Estacionar el vehículo lo más alejado posible de áreas pobladas, escuelas, hospitales, cárceles, aeropuertos y lugares de concentraciones masivas (al menos 500 m).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
PCC-01	Socializar el plan de contingencias o emergencias a todo el personal responsable de la carga, descarga y transporte de combustible.													X	100.00
	Socializar el Plan de Manejo Ambiental a todo el personal del proyecto.													X	80.00
	Capacitar a todo el personal que interviene en los procedimientos de carga y descarga de combustibles.													X	100.00
	Capacitar para desarrollar experticias en todo el personal sobre el uso las guías de remisión, bitácora de horas de viaje del conductor, registro de accidentes, hoja de seguridad de materiales peligrosos, tarjeta de emergencia.													X	100.00
	Capacitar a todo el personal en prácticas de prevención y combate de incendios, y en primeros auxilios, y seguridad industrial.													X	100.00
	Los conductores deben obtener y/o realizar la actualización del curso de "Capacitación para conductores de vehículos de transporte terrestre de materiales peligrosos" en el MAE; una vez que se hayan caducado.													X	150.00

PMD-01	<p><i>Desechos no Peligrosos</i></p> <p>Clasificar adecuadamente los residuos orgánicos e inorgánicos que se lleguen a generar en la actividad del proyecto, para tal efecto se implementará un recipiente o bolsas de plásticos debidamente etiquetado, en los vehículos para su recolección y su posterior disposición en los basureros respectivos.</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	50.00	
	<p><i>Desechos Peligrosos</i></p> <p>Disposición en fundas rojas todos los desechos peligrosos que se lleguen a generar en la actividad del proyecto, para tal efecto se implementará un recipiente o bolsas de plásticos debidamente etiquetado, en los vehículos para su recolección y su posterior almacenamiento temporal hasta su disposición final</p>													X	50.00
PRC-01	Realizar el proceso de participación social mediante el mecanismo establecido por la Autoridad Ambiental, con la finalidad de comunicar el proyecto y las medidas presentes en el plan de manejo ambiental a la comunidad cercana.													X	-
	Receptar las opiniones y observaciones de la población sobre el proyecto e incorporar en el EIA, aquellas que sean técnica y económicamente viables. Además, dar un espacio para la presentación de inquietudes sobre el proyecto y su debida aclaración.													X	-
	Fomentar la contratación de mano de obra local.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Colocar un buzón para dejar las quejas, recomendaciones o felicitaciones	x													50.00
PRA-01	Adquirir seguros de responsabilidad civil extracontractual, que cubra los daños a terceros, a sus bienes y daños al ambiente por la propia actividad.													X	300.00
	Notificar a la autoridad ambiental en caso de presentarse situaciones de emergencia no deseada.													X	-





	No se debe retirar los rótulos de identificación hasta que el vehículo sea completamente descontaminado para el tipo de carga que transporta.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dar una disposición adecuada a la chatarra y residuos generados con un gestor calificado.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PPM-01	Evaluar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental semestralmente.						X					X	50.00
	Presentar la auditoría ambiental de cumplimiento en el tiempo establecido en la normativa ambiental vigente.											X	200.00
<b>Total</b>	<b>TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA dólares americanos</b>												<b>\$ 3630.00</b>

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.19. CONCLUSIONES

- Se ha realizado el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del proyecto Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A., para la obtención de la Licencia Ambiental en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Se ha realizado el diagnóstico ambiental de los componentes físicos, bióticos, y socioeconómico, del proyecto Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A., de manera general debido a no existe un punto específico donde se realiza las actividades de carga, descarga, y transporte; más bien, se lo realiza por todo el territorio nacional, a través, de las carreteras por donde los vehículos realizan los recorridos.
- Se ha realizado la descripción de las actividades del proyecto Compañía de Transporte de Carga Pesada Nacional e Internacional RECFRONTRUKS S.A., en el cual se detallan las características técnicas de los once vehículos utilizados.
- Se han identificado y evaluado los impactos ambientales que se generan durante la fase de carga, descarga, y transporte de las sustancias químicas peligrosas, mediante el cual se ha determinado que existen impactos positivos y negativos, éste último calificado como poco significativo y significativo.
- Durante la fase de operación y mantenimiento los impactos sobre los aspectos ambientales calidad del aire (emisiones no significativas de gases de combustión), nivel de presión sonora (nivel de ruido y vibraciones), manejo de desechos (generación de desechos peligrosos) se categorizan como impacto poco significativo; mientras que, la calidad del agua (contaminaciones de aguas superficiales por derrames), calidad del suelo (contaminación del suelo por derrames) se categorizan califica como impacto muy significativo. La salud y seguridad de la población (afectación a la salud de la población por explosión y/o derrames) tendría la categoría de significativo. Finalmente, las actividades comerciales (abastecimiento de las sustancias químicas peligrosas), y el empleo (generación de empleo) tendría la calificación como impacto positivo.
- Se ha elaborado el Plan de Manejo Ambiental a fin de prevenir, mitigar, eliminar posibles impactos negativos al ambiente, con sus respectivas medidas, indicadores, medios de verificación, presupuesto y el tiempo de ejecución. Las actividades propuestas en el PMA abarcan las fases de carga, descarga, y transporte de combustibles.

#### 4.20. RECOMENDACIONES

- Ejecutar todas las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental como una disposición mandatorio por la autoridad ambiental competente.
- Documentar la ejecución de todas las actividades propuesta en el plan de manejo ambiental que aplique.
- Los mantenimientos generales y específicos que involucre el contrato externo de los servicios técnicos, deberán solicitar informes técnicos de los mantenimientos a los equipos, herramientas, sistemas internos, entre otros, información de utilidad como medios de verificación para las auditorías ambientales.
- Seguir los manuales de procedimientos y usos de los equipos para su mejor uso y mantenimiento.
- Permanentemente capacitar al personal involucrados en el proyecto en temas relacionados y aplicables para cada área.
- Mantener las líneas de comunicación abierta, especialmente con el área de influencia directa e indirecta, comunicando algún cambio o actividad a realizarse, participando activamente en los eventos del área.
- Presentar la Primera Auditoría Ambiental de Cumplimiento a la Autoridad Ambiental Competente según lo establecido en la normativa ambiental vigente.



## 15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alemán, M. (2015). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Depósito de Pesca Artesanal Petrocomercial San Mateo, Quito.
- Arboleda, J. (2008). *Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades*, Medellín.
- Bravo, E.. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*. Quito: Editorial Universitaria Abya- Yala.
- Bravo, E.. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*. Quito: Editorial Universitaria Abya- Yala.
- Calidad Ambiental. (2013). *Versión preliminar del Estudio de Impacto Ambiental "Hospital IESS de Quevedo"*, Quevedo.
- Cando, M. (2016). *II Fase "Estudio de Impacto Ambiental" Análisis de riesgos (endógenos y exógenos), según formatos establecidos por el Ministerio del Ambiente*. Sangolquí.
- Cañadas, L. (1983): *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Editores Asociados. Quito Ecuador.
- Cañadas, L. (1983): *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Editores Asociados. Quito Ecuador.
- Donoso, E. (2012). *Análisis del sistema ambiental según la metodología de SEMPLADES, como*
- Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Galárraga, M. (2018). *Estudio geológico y tectono-estratigráfico del relleno volcánico-sedimentario de la ciudad de Ibarra y sus alrededores*. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pedro Moncayo. (2013). *Estudio de Impacto Ambiental y plan de manejo del relleno sanitario del cantón Pedro Moncayo*, Tabacundo.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas. (2018). *Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Dragado de la II fase y disposición de los sedimentos de los alrededores del islote el palmar en la provincia del guayas considerando como sitios de depósito "Isabel Ana, lotización "El Tejar", "Caracoles" y terrenos particulares" del cantón Durán, Guayas*.
- Guachamin, S. (sf). *Geología de Imbabura*. Informe Técnico. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/255867555/Geologia-de-Imbabura>
- Guachamin, S. (sf). *Geología de Imbabura*. Informe Técnico. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/255867555/Geologia-de-Imbabura>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010), *Censo de población y vivienda*, Quito-Ecuador.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (sf). *Anuarios Meteorológicos*. Recuperado de: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca/>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (sf). *Anuarios Meteorológicos*. Recuperado de: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca/>
- Llivisaca, G. (2016). *Estudio de Impacto Ambiental Expost Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono del Hospital de los Valles Hodevalles S.A*, Quito.
- López, G. (2014). *Estudio de geología local, geología estructural de la provincia de Imbabura; y los diferentes yacimientos de materiales para la construcción presentes en el sector*. (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito.
- López, G. (2014). *Estudio de geología local, geología estructural de la provincia de Imbabura; y los diferentes yacimientos de materiales para la construcción presentes en el sector*. (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito.

- Ministerio del Ambiente. (sf). *Estudio para conocer los potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador*, Quito.
- Municipalidad de Ibarra. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Ibarra*. Gobierno Autónomo Descentralizado San Miguel de Ibarra
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2011). *Evaluación del impacto ambiental*, Roma.
- Organización Mundial para la Salud (OMS), ONU. 1982
- Pourrut, P. (1983). *Los climas del Ecuador*. Quito.
- Pourrut, P. (1983). *Los climas del Ecuador*. Quito.
- Rivera, A. (sf). *Estudio de Impacto Ambiental ex – post y Plan de Manejo Ambiental “NOVACLINICA MODERNA”*, Ibarra.
- The Nature Conservancy. (2002). *Un enfoque en la naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas*. Arlington, Virginia, USA: Island Press.

## 16. ANEXOS

### 4.21. ANEXO DOCUMENTAL

Anexo 1.- Mapa del certificado de intersección

Anexo 2.- Oficio del certificado de intersección