



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

TESIS DE GRADO

TEMA:

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS QUÍMICOS PARA LA
ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MANEJO EN LA
EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI. SECTOR LASSO.
PROVINCIA COTOPAXI. PERÍODO 2013”**

Autora:

Ana Luciola Gómez Calvopiña

Directora:

Ing. Alicia Mercedes Porras Angulo

Latacunga – Ecuador

Año: 2013

AUTORÍA

El contenido del presente trabajo de investigación es en su totalidad de absoluta responsabilidad de la autora, porque es producto de la reflexión, investigación realizada en el campo, y en diferentes fuentes que se mencionan en la bibliografía.

AUTORA:

Ana Luciola Gómez Calvopiña
0502509623

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS QUÍMICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MANEJO EN LA EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI. SECTOR LASSO. PROVINCIA COTOPAXI. PERÍODO 2013”**, del grupo de investigación conformado por Ana Luciola Gómez Calvopiña, egresada de Ingeniería de Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, diciembre 2013

Directora

Ing. Alicia Mercedes Porras Angulo

AVAL DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS

Nosotros, Ing. Adán Herrera, Ing. Eduardo Cajas e Ing. Ivonne Endara catedráticos y miembros del tribunal para la defensa de tesis con el tema “**CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS QUÍMICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MANEJO EN LA EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI. SECTOR LASSO. PROVINCIA COTOPAXI. PERÍODO 2013**” de autoría de la Señora egresada Ana Luciola Gómez Calvopiña.

Informamos que previa las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con las correcciones realizadas del tal modo que solicitamos que se autorice la **Defensa de Tesis**.

Por la favorable acogida que le brinde a la presente, anticipamos nuestros agradecimientos.

Latacunga, diciembre del 2013

Miembros del Tribunal

.....
Ing. Adán Herrera
PRESIDENTE

.....
Ing. Ivonne Endara
MIEMBRO OPOSITOR

.....
Ing. Eduardo Cajas
MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

Doy gracias primordialmente a Dios, a Jesús y a la Virgen por darme la inteligencia, sabiduría, paciencia, entendimiento y la capacidad para la realización de este trabajo de investigación. Por no abandonarme nunca.

A mis padres (Patricio, Blanca) (Pedro y Nila) por todo su apoyo, comprensión y confianza.

A mi esposo (Jaime Tovar) compañero incondicional, bella persona que demuestra la sencillez sin juzgar, gracias por tu cariño, amor y apoyo factores fundamentales que me brindan equilibrio.

A mis hermanos (Pablo, Juan, Rebeca y Ángel) gracias por crecer juntos, por ser un verdadero apoyo constante, por acompañarme siempre, les agradezco tanto porque estoy segura que siempre podre contar con los cuatro.

A mis compañeros de universidad amigos de armas unidos por el compromiso y empeño que le pusimos cada uno de nosotros en sacar adelante y culminar la carrera. Y en especial a la ingeniera Alicia Porras por su constante ayuda y guía en la realización de esta investigación, sin ella no sería posible la culminación de este trabajo de tesis.

Mi agradecimiento y gratitud profunda a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a los docentes de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente quienes impartieron todos sus conocimientos para hacer de cada uno de sus alumnos profesionales competitivos.

Ana Luciola Gómez Calvopiña

DEDICATORIA

A mamita y papá ejemplo de honradez,
honestidad, solidaridad y lucha.

Ana Luciola Gómez Calvopina



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
Latacunga – Ecuador

TEMA:

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS QUÍMICOS PARA LA
ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MANEJO EN LA EMPRESA
AGLOMERADOS COTOPAXI. SECTOR LASSO. PROVINCIA COTOPAXI.
PERÍODO 2013”**

Autora:

Ana Luciola Gómez Calvopiña

RESUMEN

En el presente trabajo se caracterizó los desechos químicos generados en la empresa Aglomerados Cotopaxi ubicada en el sector Lasso provincia de Cotopaxi para la elaboración de una propuesta de manejo. La caracterización se la realizó en el área de estudio y se investigó a través de una observación directa prospectiva. Se determinó que se generan desechos químicos de tipo: aceites usados, lodos industriales, lodos con hidrocarburos y recipientes de químicos e hidrocarburos y las etapas que tiene como punto de inicio cuando se usa los materiales de insumos, seguido de la segregación, el transporte interno, el almacenamiento y el tratamiento de los residuos químicos, que son operaciones ejecutadas generalmente por el personal de cada una de las áreas donde estos desechos se generan. Lo que permitiendo conocer la situación de cada una de las áreas de producción y mantenimiento de la empresa donde se producen los desechos logrando así obtener una información base para la caracterización cuantitativa y cualitativa donde se identifican las cantidades y características de los residuos generados en dichas áreas. Se establece procedimientos, procesos y actividades para la gestión integral de residuos químicos, cumpliendo con la normativa vigente. Lo que conllevará a mejorar las condiciones de seguridad de todo el personal de la empresa, respetando el medio ambiente.



COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
ACADEMIC UNIT AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES
Latacunga – Ecuador

**TOPIC: “CHEMICAL WASTE CHARACTERIZATION FOR THE
DEVELOPMENT OF A PROPOSAL IN BUSINESS MANAGEMENT
AGLOMERADOS INDUSTRY. LASSO NEIGHBORHOOD. COTOPAXI
PROVINCE. PERIOD 2013”**

Author:

Ana Luciola Gómez Calvopiña

ABSTRACT

In the present research it characterized the chemical waste generated in Cotopaxi Aglomerados located in Lasso Neighborhood, Cotopaxi Province industry for the development of a management proposal. The characterization was performed in the study area was investigated through direct observation. It was determined that chemical waste is generated type : oils, industrial sludge , oil sludge and chemical containers and hydrocarbon phases that have as starting point when using materials input, followed by segregation , internal transport , storage and treatment of chemical waste, which are usually performed by operations staff of each areas where the wastes are generated . It is possible to know the status of each one of production and maintenance of the company where the waste is produced thus achieving information basis for quantitative and qualitative characterization which identifies the quantities and characteristics of waste generated in those areas . It establishes procedures, processes and activities for the comprehensive management of chemical waste in compliance with current regulations. This will lead to improve the safety of all staff of the company, while respecting the environment.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

Yo, Sonia Jimena Castro Bungacho portadora de la C.I.: 0501974729 en calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi **CERTIFICO** que he realizado la respectiva revisión de **ABSTRACT**, con el tema: “CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS QUÍMICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MANEJO EN LA EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI. SECTOR LASSO. PROVINCIA COTOPAXI. PERÍODO 2013”, cuya autora es Ana Luciola Gómez Calvopiña y la Directora de Tesis la Ing. Alicia Porras.

Latacunga, diciembre del 2013

Docente

Sonia Jimena Castro Bungacho

INDICE

AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
AVAL DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	ix
INTRODUCCION.....	xvii
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	xviii
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	xx
JUSTIFICACIÓN Y SIGNIFICANCIA.....	xxi
OBJETIVOS.....	xxiii
Objetivo General.....	xxiii
Objetivos Específicos.....	xxiv
CAPITULO I.....	25
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	25
1.1 Antecedentes.....	25
1.2 Categorías Fundamentales.....	26
1.3 Marco Teórico.....	27
1.3.1 Definición.....	27
1.3.2. Clasificación de los Desechos Químicos.....	27
1.3.3 Manejo de Desechos Químicos.....	36
1.3.3.1 Manejo de los desechos químicos peligrosos:.....	39
1.3.3.2 Manejo de los desechos químicos no peligrosos.....	40

1.3.3.2.1 Envasado	40
1.3.3.2.2 Etiquetado	43
1.3.3.3 Incompatibilidad	47
1.3.4 Marco Legal	49
1.3.4.1 Legislación Internacional.....	49
1.3.4.2 Legislación Nacional	49
CAPITULO II.....	52
2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	52
2.1 Hipótesis	52
2.2 Operacionalización de las Variables	53
2.3 Diseño Metodológico.....	53
2.3.1 Tipos de Investigación	53
2.3.1.1 Investigación de campo	53
2.3.1.2 Investigación Descriptiva	54
2.3.1.3 Investigación documental.....	54
2.3.2 Métodos	54
2.3.3 Métodos, Técnicas e Instrumentos a ser empleados.....	55
2.3.3.1 Métodos	55
2.3.3.1.1 Deductivo	55
2.3.3.1.2 Inductivo.....	55
2.3.3.1.3 Analítico	56
2.3.3.1.4 Sintético	56
2.3.3.1.5 Estadístico	56
2.3.3.2. Técnicas.....	57
2.3.3.2.1. Observación	57

2.3.3.3. Instrumentos	57
2.3.3.3.1 Entrevistas	57
2.3.3.3.3. Registros	57
2.4 Método utilizado en la presente investigación.....	58
2.4.1 Método Estadístico.....	58
2.4.1.1 Recolección (medición).....	58
2.4.1.2 Recuento (cómputo).....	59
2.4.1.3 Presentación	59
2.4.1.4 Síntesis	59
2.4.1.5 Análisis.....	60
2.5 Posibles alternativas de interpretación de resultados	60
2.6 Unidad de estudio	60
2.6.1 Ubicación	61
2.6.2 Geología	64
2.6.2.1 Marco Físico-Geológico Regional	64
2.6.2.2 Condiciones Físicas de Suelo y Subsuelo en el Área de Estudio	65
2.6.2.3 Uso del Suelo y de Cobertura Vegetal.....	69
2.6.2.4 Uso actual del suelo.....	74
2.6.2.5 Uso potencial del suelo.....	76
2.6.3 Hidrología y Morfología	78
2.6.3.1 Hidrogeología.....	78
2.6.4 Clima	79
2.6.4.1 Temperatura	80
2.6.4.2 Precipitación	81

2.6.4.3 Humedad Relativa.....	83
2.6.4.4 Velocidad y Dirección del Viento.....	84
2.6.5 Riesgos Asociados al Volcanismo	85
2.6.5.1 Caídas de Ceniza y Flujo de Lodos y Escombros.....	85
2.6.5.2 Riesgos asociados a la tectónica activa.....	86
2.7 Componente Biótico.....	86
2.7.1 Flora.....	86
2.7.2 Fauna Terrestre	91
2.7.2.1 Zoogeografía.....	91
2.7.2.2 Riqueza de Especies	92
2.7.2.2.1 Aves	92
2.7.2.2.2 Estado de Conservación	94
2.8 Aspectos Ecológicos.....	95
2.8.1 Especies menores y mamíferos.....	96
2.9 Componente Social (Fuente: Aglomerados Cotopaxi S.A.)	97
2.9.1 Límite Provincial.....	97
2.9.2 División Política Administrativa	98
2.9.3 Límites del área de influencia de AGLOMERADOS COTOPAXI S.A... 99	
2.9.4 Infraestructura vial.....	100
2.10 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	101
2.10.1 Descripción específica de las instalaciones de AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.	101
2.10.1.1 Descripción de producto final.....	101
2.10.1.2 Descripción de las actividades realizadas por AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.	102

2.10.1.2.1 Operación	102
2.10.1.2.2 Procesos:.....	103
2.10.1.2.3 Patio de madera.....	104
2.10.1.2.4 Aserradero	104
2.10.1.2.5 Aglomerado.....	107
2.10.1.2.6 MDF	111
2.10.1.2.7 Recubrimiento y Lijado.....	115
2.10.1.2.8 Producción y Juntado de Chapa.....	119
2.10.1.2.9 Almacenamiento de producto terminado y despacho	120
2.10.1.2.10 Servicios Motrices	120
2.10.1.2.11 Planta de Tratamiento de Efluentes	122
2.11 Identificación de los Desechos Generados en la Empresa Aglomerados Cotopaxi.....	125
CAPITULO III	127
3. PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS QUÍMICOS EN LA EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI	127
3.1 Introducción	127
3.2 Justificación	128
3.3 Objetivo.....	129
3.4 Alcance	129
3.5 Terminología	130
3.6 Plan de Manejo de los Desechos Químicos.....	137
3.6.1 Programa de Gestión Integral de Desechos Químicos	137
3.6.1.1 Introducción	137
3.6.1.2 Justificación	137

3.6.1.3	Objetivos	138
3.6.1.4	Proyecto de Caracterización en la Fuente	139
3.6.1.4.1	Objetivo	139
3.6.1.4.2	Estrategias	139
3.6.1.5	Proyecto de Manejo de Desechos Químicos	143
3.6.1.5.1	Objetivos	143
3.6.1.5.2	Estrategias	143
3.6.1.6	Proyecto de Destino Final de los Desechos Químicos.....	150
3.6.1.6.1	Objetivos	150
3.6.1.6.2	Estrategias	150
3.6.2	Programa de Seguridad e Higiene Industrial	154
3.6.2.1	Introducción	154
3.6.2.2	Justificación	154
3.6.2.3	Objetivos	155
3.6.2.4	Estrategias	155
3.6.2.5	Proyecto de Capacitación de Desechos Químicos	158
3.6.2.5.1	Objetivos	158
3.6.2.5.2	Estrategias	158
3.6.2.6	Proyecto de Dotación del Personal de Equipo de Protección	160
3.6.2.6.1	Objetivos	160
3.6.2.6.2	Estrategias	160
3.7	Presupuesto total de la Propuesta de Manejo de Desechos Químicos.	162
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	163
	CONCLUSIONES	163

RECOMENDACIONES.....	165
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	166
LINKOGRAFÍA.....	168

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Grupo I Orgánicos Halogenados.....	27
Tabla 2: Grupo II Orgánicos No Halogenados.....	28
Tabla 3: Categorías Tóxicas.....	37
Tabla 4: Envases según la naturaleza de los desechos.....	39
Tabla 5: Recomendaciones al usar envases.....	40
Tabla 6: Propiedades Físico Químicas de las sustancias.....	42
Tabla 7: Propiedades Toxicológicas de las sustancias.....	43
Tabla 8: Efectos Específicos de las sustancias sobre la salud.....	44
Tabla 9: Efectos de las sustancias sobre la salud.....	45
Tabla 10: Incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas.....	46
Tabla 11: Variables Independiente y Dependiente.....	51
Tabla 12: Ficha de descripción específica AGLOMERADOS COTOPAXI S.A	60
Tabla 13: Temperatura Ambiente del área donde se halla ubicada la empresa	78
Tabla 14: Precipitación del área donde se halla ubicada la empresa.....	80
Tabla 15: Humedad Ambiente del área donde se halla ubicada la empresa.....	81
Tabla 16: Velocidad del viento del área donde se halla ubicada la empresa.....	83
Tabla 17: Zonas ecológicas de vida de la zona en estudio.....	85
Tabla 18: Especies vegetales encontradas en el Área de Influencia Directa.....	86
Tabla 19: Especies animales encontradas en el Área de Influencia Directa.....	87
Tabla 20: Especies vegetales encontradas en el Área de Influencia Indirecta....	88
Tabla 21: Especies de aves adaptadas en el área de influencia.....	91
Tabla 22: Lista de aves registradas en el área de influencia.....	92

Tabla 23: Dieta y número de especies de mamíferos del área.....	93
Tabla 23: Dieta y número de especies de mamíferos del área.....	94
Tabla 24: Lista de especies menores registradas en el área de influencia.....	96
Tabla 25: Lista de animales registrados en el área de influencia.....	96
Tabla 26: Limites de la provincia de Cotopaxi.....	97
Tabla 27: Matriz de Desechos de la Empresa Aglomerados Cotopaxi.....	123

LISTADO DE GRAFICOS

Figura 1: Croquis de ubicación del sitio.....	59
Figura 2: El plano topográfico para el sector.....	64
Figura 3: Resumen litológico de los primeros 15m para el sitio.....	66
Figura 4: Plano de la vegetación remanente para el sitio.....	68
Figura 5: Temperatura Ambiente del área donde se halla ubicada la empres...	79
Figura 6: Precipitación del área donde se halla ubicada la empresa.....	80
Figura 7: Humedad Ambiente del área donde se halla ubicada la empresa.....	82
Figura 8: Mapa área influencia AGLOMERADOS COTOPAXI.....	98
Figura 9: Esquema de Planta de Tratamiento.....	122

INTRODUCCION

En la actualidad tenemos una creciente preocupación del cómo reducir o implementar nuevas tecnologías en la producción limpia, o mitigación de los impactos ambientales debido a un progresivo preocupación por el bienestar de las personas, ya que en los últimos años todas las naciones industrializadas del mundo han duplicado sus

producciones a lo que conlleva es a que cada día los desechos son cada vez más grandes, y cuando nos damos cuenta tenemos demasiados desechos que no sabemos cómo deshacernos de ellos o mirar donde y de qué manera reducirlos.

En la empresa Aglomerados Cotopaxi existen grandes preocupaciones por todos los desechos pero más por los desechos químicos generados en los procesos de producción y de mantenimiento.

Con el presente trabajo investigativo se va a realizar la caracterización de cada uno de ellos tanto en base a su composición par establecer procedimientos para el almacenamiento y para la recolección teniendo todas las medidas de seguridad de los desechos generados en la planta industrial de Aglomerados Cotopaxi y evitar el consumo excesivo de productos químicos lo que con lleva a una disminución del impacto ambiental que produce la fabricación de éstos mismos.

Además la caracterización de los desechos químicos permitirá recomendar una mejor propuesta de tratamiento tanto interna como externamente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, durante muchos años se ha tenido una imagen algo negativa de la química, esto es debido al fuerte impacto que el desarrollo industrial ha tenido sobre la salud del planeta. Los desechos químicos en su mayoría eran desechados directamente a la naturaleza sin ningún tipo de tratamiento que disminuyera su

toxicidad. A esto se le suma el crecimiento de la población, lo cual conlleva mayor número de industrias y de los niveles de producción, al igual que la cantidad de desperdicios humanos.

La contaminación y los desechos químicos son un aspecto más del mal entendido “progreso”. El ser humano no se da cuenta de la magnitud del problema. Convive diariamente con miles de sustancias químicas que llegan a él a través del agua, aire, tierra y los productos que consume. Actualmente, hay entre 80.000 y 120.000 compuestos químicos sintéticos en producción y se liberan al mercado un promedio de 3 nuevos químicos sintéticos por día. Hay muy poca información sobre muchos de estos compuestos y su impacto en el ambiente y la salud de las personas.

En Ecuador una de las consecuencias del desarrollo de la industria manufacturera es el incremento de los problemas ambientales y de salud, relacionados con el manejo inadecuado de los desechos peligrosos: explosivos, oxidantes, tóxicos, infecciosos, inflamables, corrosivos, ecotóxicos, químicos.

El Ecuador es signatario del Convenio de Basilea para el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, por lo cual tiene como objetivo fundamental reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos, con la adopción de metodología de producción limpia y la disposición final de los desechos, de forma ambientalmente adecuada.

Fundación Natura, a través del Área de Ecología Urbana y la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), han realizado el levantamiento de información mediante investigaciones de campo en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Azuay, Guayas, Manabí, Esmeraldas, Sucumbíos y Napo. Como resultado, se ha obtenido un primer listado de los desechos peligrosos generados en estas provincias consideradas las de mayor desarrollo industrial.

En la muestra analizada, se obtuvo una cantidad total de 35.484 ton/año de desechos peligrosos entre los que se destacan los químicos, generados en el país, un listado básico de tipos y cantidades de estos desechos generados en estas provincias por las diversas actividades productivas (agrícolas, industriales, comerciales y de servicios).

Fue posible también conocer que, el 44,5% de los desechos peligrosos generados en el Ecuador está en estado líquido, el 55% en estado sólido y el 0,5% en estado gaseoso.

En Cotopaxi aunque la presencia de industrias es reducida en esta provincia se encuentran cinco de las empresas más grandes del país las cuales tienen un alto grado de productividad y por ende un consumo considerable de químicos y una generación importante de desechos químicos.

En 2010 Fundación Natura realizó una investigación donde se determinó que Cotopaxi aporta con el 2% del total de toda la generación de desechos químicos del país, donde se determinó que el principal problema es la contaminación de ríos dentro de estos del río Cutuchi ya que en este se desalojan la mayoría de las aguas industriales.

En la investigación propuesta el objeto de estudio son los desechos químicos y el campo de acción es la empresa Aglomerados Cotopaxi.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El inadecuado manejo de los desechos químicos en la empresa Aglomerados Cotopaxi genera contaminación a los diferentes factores ambientales?

JUSTIFICACIÓN Y SIGNIFICANCIA

El hombre y la tecnología seguirán desarrollándose, pero para lograr un desarrollo sustentable es necesario cuidar de la naturaleza para mantener un equilibrio ecológico y poder seguir aprovechando sus recursos de manera que las generaciones futuras también puedan disfrutarlos. Tenemos que aprender a vivir en armonía con la naturaleza, tomando en cuenta que somos seres con tendencia a progresar y la

química ha sido una ciencia que ha permitido muchos de los avances tecnológicos modernos que nos aportan herramientas para adaptarnos al medio y satisfacer nuestras necesidades.

Los riesgos al ambiente y a la salud humana, causados por la generación de desechos químicos y peligrosos de las empresas ubicadas en Cotopaxi, han generado alertas por los efectos adversos que estos han ocasionado. La contaminación de cuerpos acuíferos (Aguas subterráneas y fuentes hídricas), causada por la disposición inadecuada de los desechos químicos y peligrosos, impulsó a nivel mundial un tratamiento de alta prioridad para que se les diera un adecuado manejo. Es así, y considerando lo proclamado en la Agenda 21 y la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Conferencia Internacional de Río de Janeiro de 1992), que se dio inicio a la regulación de esta problemática mediante la promulgación de una serie de legislaciones que ha venido estableciendo procesos de tratamiento, recolección, almacenamiento, transporte, disposición final y reutilización, buscando la minimización de los impactos que estos han generado sobre la vida en el planeta. Actualmente, países industrializados como EEUU, Alemania, Japón entre otros ya han comenzado a concienciar sobre la situación, promoviendo políticas internacionales de reducción y tratamiento especial.

Bajo esta premisa y consiente del compromiso y la responsabilidad ambiental, de las empresas con el cuidado del ambiente y principalmente de sus zonas de influencia

La presente investigación es muy necesaria para crear, diseñar y estructurar propuesta de manejo de desechos de origen químico, considerando que las empresas desde su actividad industrial es una gran productora de estos desechos mediante la caracterización de los desechos químicos para identificar, clasificar y dar el tratamiento adecuado a los desechos químicos que se producen en las diferentes áreas

de las empresas y de esta manera demostrar un firme compromiso hacia el cuidado ambiental.

En el presente estudio los beneficiarios directos lo constituye los factores ambientales y los trabajadores de la empresa de Aglomerados Cotopaxi.

OBJETIVOS

Objetivo General

Caracterizar los desechos químicos para la elaboración de una propuesta de manejo en la empresa Aglomerados Cotopaxi. Sector Lasso. Provincia Cotopaxi. Periodo 2013.

Objetivos Específicos

- Determinar los procesos de caracterización de los Desechos Químicos
- Caracterizar los desechos químicos que se generan en la empresa Aglomerados Cotopaxi
- Elaborar una propuesta de Manejo de Desechos Químicos en la empresa Aglomerados Cotopaxi.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Antecedentes

La cantidad de desechos peligrosos producidos por la humanidad asciende a miles de millones de toneladas, de las que los desechos de la fabricación de disolventes, pinturas sintéticas, barnices, biocidas y papel supone una cantidad cualitativamente más peligrosa que los miles de millones de toneladas de anhídrido sulfuroso que recibe la atmósfera al año, por mucho que sea el principal responsable de la lluvia ácida. Los desechos tóxicos conservan su letalidad hasta en pequeñísimas dosis a lo largo de decenios.

En la biblioteca de la Carrera de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi, no se encontraron trabajos de investigación relacionados con el tema propuesto, pero en el Internet se puede conseguir la información necesaria de trabajos realizados de otras empresas como: Solvesa Ecuador, que es una empresa de distribución de productos químicos para la industria en general y agricultura como productos para limpieza, adhesivos, textiles, etc. y Provefarma, que son laboratorios que realizan una gran cantidad de análisis médicos por lo cual utilizan una gran diversidad de químicos.

Estas empresas ya cuentan con un Plan de Manejo de Desechos Químicos ya implantado, vigente el cual va acuerdo con la normativa legal vigente en el país con resultados óptimos y acordes a las necesidades de seguridad personal y cuidado ambiental de sus empleados.

1.2 Categorías Fundamentales



1.3 Marco Teórico

1.3.1 Definición

Según BUSTOS, (2007).

Sustancia final de un proceso o síntesis química que aparentan el riesgo químico aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. En muchos países, los productos químicos son literalmente tirados a la naturaleza, a menudo con graves consecuencias para los seres humanos y el medio natural. Según de qué producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural. p. 22

1.3.2. Clasificación de los Desechos Químicos

Los desechos químicos se clasificaran de acuerdo con la peligrosidad, toxicidad, reactividad y/o compatibilidad. Los desechos químicos y peligrosos exigen el

cumplimiento de medidas especiales de prevención por representar riesgos para la salud o el ambiente. Por esta razón, se deberá tener especial atención a la hora de su manipulación, identificación y embasamiento una vez sean empleados, pues si este procedimiento es incorrecto se podrá constituir en un riesgo adicional.

Los desechos químicos se clasifican en los siguientes grupos atendiendo sus propiedades químicas y físicas:

- a. Grupo I: Orgánicos halogenados
- b. Grupo II: Orgánicos no halogenados
- c. Grupo III: Disoluciones acuosas
- d. Grupo IV: Aceites
- e. Grupo V: Sólidos
- f. Grupo VI: Especiales

a. Grupo I: Orgánicos halogenados

Son los productos líquidos orgánicos que contienen más del 2% de algún halógeno. Así mismo, se trata de productos con características toxicológicas diversas, y efectos específicos sobre la salud. Se incluyen en este grupo también las mezclas de disolventes halogenados y no halogenados, siempre que el contenido en halógenos de la mezcla sea superior al 2%.

Tabla 1: Grupo I Orgánicos Halogenados

PRODUCTO GENERAL	ESPECIFICO
HIDROCARBUROS ALIFATICOS	Cloroformo, Cloruro de Metileno, Tricloroetileno, Tetracloruro de Carbono, Triclorotrifluoretano, Bromometano, Iodometano.
HIDROCARBUROS AROMATICOS	Clorobenceno, Diclorobenceno, Diclorofenol, Bromobutano, Bromotolueno, Clorotolueno, Hexafluorobenceno, Iodobenceno.
ALCOHOLES HALOGENADOS	Tricloroetanol, Cloropropanol, Cloropropanodiol, Alcohol Clorobencílico, Fluoroetanol.
AMINAS HALOGENADAS	Bromoanilina, Clorobencilamina, Iodoanilina, Dicloroanilina, Tricloroanilina
ESTERES HALOGENADOS	Bromoacetatos, Cloroacetatos, Cloropropionatos, Cloroformiatos
AMIDAS HALOGENADAS	Bromoacetanilida, Cloroacetamida, Ac. Ortoiodohipúrico, Trifluorodiacetilimidazol.

Elaborado por: Ana Gómez

b. Grupo II: Orgánicos no halogenados

Son aquellos líquidos orgánicos que contienen menos de un 2% en halógenos. Estos productos son inflamables y tóxicos, y entre ellos encontramos:

- Alcoholes: Metanol, etanol, isopropanol.
- Aldehídos: Formaldehído, acetaldehído.
- Amidas: Dimetilformamida.
- Aminas: Dimetilamina, anilina, piridina.

- Cetonas: Acetona, ciclohexanona.
- Esteres: Acetato de etilo, formiato de etilo.
- Glicoles: Etilenglicol, monoetilenglicol.
- Hidrocarburos Alifáticos: pentano, hexano, ciclohexano.
- Hidrocarburos Aromáticos: Tolueno, o-xileno.

Tabla 2: Grupo II Orgánicos No Halogenados

PRODUCTO GENERAL	ESPECIFICO
HIDROCARBUROS CICLICOS	Ciclohexano, Metilciclohexano.
DERIVADOS DE HIDROCARBUROS ALIFATICOS	Pentano, Hexano, Decano, Dimetilformamida (DMF), Acetonitrilo.
HIDROCARBUROS AROMATICOS	Benceno, Tolueno, Xilenos, Estireno, Cumeno.
ALCOHOLES	Metanol, Etanol, Isopropanol (IPA), Butanol, Alcohol amílico, Alcohol alílico, Etilenglicoles, Polialcoholes.
CETONAS	Acetona, Metilbutilcetona, Propanona, Ciclohexilbutilcetona, Cetonas aromáticas.
ESTERES	Acetato de metilo, Acetato de etilo, Acetato de butilo, Acetato de amilo, Lauratos, Succinatos, Glutaratos, Acrilatos.
AMINAS ALIFATICAS	Butilamina, metilamina, trietilamina.
RESINAS NO HALOGENADAS AMINAS AROMATICAS	Anilina, Toluidina, Fenilendiamina, Nitroanilina, Cloroanilina, Metilanilina, Fenilpiperacina.
HIDROCARBUROS	Antraceno, Bifenilo, Naftaleno, Cumeno, Fluoreno,

AROMATICOS POLICICLICOS	Indeno, Pireno.
COMPUESTOS SULFURADOS	Tiofenol, Etilmercaptano (Etanotiol), Sulfuro de Dialilo, Sulfuro de Dimetilo, Difenilo Disulfuro.
OTROS	Dimetilsulfóxido (DMSO), Sulfuro de Carbono, Dioxano, Tetrahidrofurano (THF), Sulfato de Metilo, Sulfato de etilo.

Elaborado por: Ana Gómez

En la clasificación de ese grupo, es importante evitar mezclas de disolventes que sean inmiscibles, ya que la aparición de fases diferentes dificulta el tratamiento posterior y, por supuesto, los que reaccionen entre sí.

c. Grupo III: Disoluciones acuosas

Corresponden a este grupo las soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos.

Como es un grupo muy amplio, se establecerá una división para evitar reacciones de incompatibilidad:

- Soluciones acuosas inorgánicas libres de metales pesados:

- ✓ Disoluciones acuosas básicas: hidróxido sódico, hidróxido potásico, etc. (libres de metales pesados)

- ✓ Disoluciones acuosas ácidas sin metales pesados y sin ácido sulfúrico. En este grupo los ácidos orgánicos e inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas (más del 10% en volumen). Debe tenerse en cuenta que su mezcla, en función de la composición y la concentración, puede producir alguna reacción química peligrosa con desprendimiento de gases tóxicos e incremento de temperatura. Para evitar este riesgo, antes de hacer mezclas de ácidos concentrados en un mismo envase, debe realizarse una prueba con pequeñas cantidades y, si no se observa reacción alguna, llevar a cabo la mezcla. En caso contrario, los ácidos se recogerán por separado. Encontramos entre estos: Succínico, Fumárico, Aspártico, Acético, Butírico, Glutámico, Bórico, Hipocloroso, Yódico, Perclórico, Nítrico, Nitroso, Carbónico, Clorhídrico, Acido brómico, Fosfórico, Fosforoso, Hidrazóico, Yodhídrico, Ácidos grasos y nucleicos, etc.

- ✓ Disoluciones con ácido sulfúrico: Por su alta reactividad debe colectarse por separado aún cuando se encuentre a concentraciones menores al 5 % v/v ó 0.9M

- ✓ Disoluciones de sales orgánicas e inorgánicas no halogenadas, sales libres de elementos como el fluor, cloro, bromo, yodo.

- ✓ Disoluciones de sales orgánicas e inorgánicas halogenadas, sales cuya fórmula molecular contenga elementos como el flúor, cloro, bromo, yodo.

- ✓ Disoluciones contaminadas con metales pesados excepto mercurio Hg: Plomo, cromo, vanadio, cobalto, estaño, bromo, bario, níquel, plata, cadmio, selenio, fijadores.
 - ✓ Disoluciones contaminadas con mercurio Hg y sus sales
- Soluciones acuosas orgánicas o de alta Densidad Química Orgánica (DQO):
- ✓ Soluciones acuosas de colorantes: naranja de metilo, fenolftaleína.
 - ✓ Soluciones de fijadores orgánicos: formol, fenol, glutaraldehído.
 - ✓ Mezclas agua/disolvente: Diluyentes de cromatografía, metanol/agua.

d. Grupo IV: Aceites

A este grupo corresponde los aceites minerales derivados de operaciones de operación mantenimiento.

e. Grupo V: Sólidos

Pertencen a este grupo aquellos productos químicos en estado sólido de naturaleza orgánica e inorgánica. No pertenecen a este grupo los reactivos puros obsoletos en estado sólido (grupo VII). Se clasifican dentro del grupo de sólidos los siguientes:

- Sólidos orgánicos e inorgánicos: Productos químicos de naturaleza orgánica e inorgánica o contaminada con productos químicos. Ejemplo: Carbón activo o gel de sílice impregnados con disolventes orgánicos, desechos contaminados de sales, ácidos, excepto desechos o material contaminado con metales pesados.

- Material desechable contaminado: Pertenecen a este grupo los materiales contaminados con productos químicos. (guantes, papel de filtro, trapos, etc.).

- El vidrio roto contaminado con productos químicos (pipetas, probetas, vasos y otro material de laboratorio en general), presenta riesgos vinculados a los riesgos intrínsecos de los productos químicos que lo contaminan y, además, el riesgo de daños por vía parenteral, debidos a cortes o pinchazos. Este vidrio no debe ser depositado en un contenedor de vidrio convencional, entre otros motivos, porque no debe someterse al proceso de compactación habitual, sino que debe depositarse en el contenedor específico adecuado.

f. Grupo VI: Especiales

A este grupo pertenecen los productos químicos, sólidos o líquidos, que por su elevada peligrosidad, no deben ser incluidos en ninguno de los otros grupos, así como los reactivos puros obsoletos o caducados. Estos productos no deben mezclarse entre sí ni con desechos de los otros grupos. Ejemplos:

- Oxidantes fuertes - comburentes (peróxidos).

- Compuestos pirofóricos (magnesio metálico en polvo).

- Compuestos muy reactivos [ácidos fumantes, cloruros de ácido (cloruro de acetilo), metales alcalinos (sodio, potasio), hidruros (borohidruro sódico, hidruro de litio), compuestos con halógenos activos (bromuro de benzilo), compuestos polimerizables (isocianatos, epóxidos), compuestos peroxidables (éteres), restos de reacción desconocidos].

- Compuestos muy tóxicos (benceno, tetraóxido de osmio, mezcla crómica, cianuros, sulfuros, mercurio, amianto, etc.).

- Compuestos no identificados o no etiquetados.

En general, los desechos químicos peligrosos, se separarán atendiendo a las propiedades físicas y químicas.

Se deberá evitar mezclas que dificulten la gestión, como formación de varias fases, y aún perteneciendo a un mismo grupo, se separarán en distintos envases las sustancias que puedan reaccionar entre ellas.

Separar los peróxidos de los combustibles, inflamables, comburentes y corrosivos.

1.3.3 Manejo de Desechos Químicos

En base a la normativa del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ecuador (TULAS). El manejo y tratamiento de los desechos químicos se los debe realizar teniendo en cuenta el tipo de residuo y el grupo en el cual se clasifica.

Para el manejo de los desechos químicos se deberá tener en cuenta el grado de peligrosidad que estos representen, determinado si el residuo químico es peligroso o no peligroso, y el manejo adecuado del mismo.

Para ello la dependencia mantendrá un registro de Seguridad de Materiales (MSDS), asegurando las características peligrosas de un compuesto químico.

Cuando exista incertidumbre acerca de la clasificación de algún residuo, se deberá contactar la asistencia técnica.

Según la Norma Nacional FIRE Dodes. NFPA 704 y la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia del Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Un residuo químico peligroso es cualquier compuesto líquido, gaseoso o sólido que puede estar como un producto químico inusual o fuera de especificación comercial, o puede encontrarse como una mezcla que contiene una sustancia con concentraciones que exceden su correspondiente característica. Asimismo, es cualquier compuesto que exhibe las siguientes características:

Inflamabilidad: Cuando posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- Líquido cuyo flashpoint sea menor a 60 °C.

- No es líquido y es capaz, bajo temperaturas y presión estándar, de causar fuego bajo la acción de fricción, absorción de humedad o debido a cambios químicos espontáneos y, cuando igniciona, se quema tan vigorosamente y persistentemente que crea un peligro.

- Un sólido, líquido o gas que elimine o libere oxígeno, ya sea a temperatura ambiente o bajo pequeños calentamientos. Esto incluye peróxidos, cloratos, percloratos, nitratos y permanganatos.

Corrosividad: Cuando posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- Una solución acuosa que posee un pH menor o igual a 2, o mayor o igual que 12.5 es considerado corrosivo.

- Sólidos que, cuando son mezclados con una parte igual de agua, forman soluciones con un pH elevado.

Reactividad: Cuando posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- a. Normalmente es inestable y fácilmente realiza un cambio violento sin detonación;

- b. Cuando se mezcla con agua, reacciona violentamente, forma mezclas potencialmente explosivas, o genera gases tóxicos en cantidades suficientes como para presentar un peligro a la salud humana;

- c. Contiene cianuros o sulfuros que, cuando son expuestos a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5, pueden generar gases tóxicos en cantidades suficientes como para presentar un peligro a la salud humana.

Toxicidad: Cuando excede los niveles de toxicidad de acuerdo con los niveles de toxicidad particulares X, A, B, C ó D, donde la categoría X es la más tóxica y la categoría D es la menos tóxica.

Tabla 3: Categorías Tóxicas

Categoría	Rata. Oral LD ₅₀ (mg/l)	Rata. Inhalación LC ₅₀ (mg/l)	Conejo. Dérmico LD ₅₀ (mg/l)
X	< 0.5	< 0.02	< 2.0
A	0.5 – 5	0.02 – 0.2	2 – 20
B	5 – 50	0.2 – 2	20 – 200
C	50 – 500	2 – 20	200 – 2,000
D	500 – 5,000	20 – 200	2,000 – 20,000

Fuente: Plan de gestión de residuos industriales en el Distrito Metropolitano de Quito.

Un residuo químico no peligroso es simplemente cualquier sustancia o compuesto químico, líquido, gaseoso o sólido que no contenga las anteriores características.

Los desechos químicos no peligrosos pueden ser diluidos para cumplir el criterio de residuo no peligroso. DMQ. (2009).

1.3.3.1 Manejo de los desechos químicos peligrosos:

Los desechos químicos peligrosos deben ser manejados de tal forma que se minimicen los riesgos presentes y futuros sobre la salud humana y el ambiente.

Algunos desechos químicos peligrosos son efectivamente manejados desde su punto de generación, pero otros con características de alta peligrosidad serán temporalmente

almacenados para su posterior tratamiento, destrucción o detoxificación. (Bustos 2007)

1.3.3.2 Manejo de los desechos químicos no peligrosos

Según BUSTOS, (2007). La disposición final de los desechos químicos no peligrosos, se podrá realizar a través de la basura o por el sistema de alcantarillado siguiendo las siguientes indicaciones. p. 56

Según BUSTOS, (2007). Los desechos químicos no peligrosos arrojados a la basura deben ser empacados en bolsas de alta resistencia separados de los materiales que se puedan reutilizar o reciclar. p. 58

1.3.3.2.1 Envasado

Los envases destinados a contener los desechos químicos, deberán estar fabricados principalmente con materiales termoplásticos. Los productos utilizados más corrientemente son: el polietileno, el cloruro de polivinilo (PVC) y el polipropileno, en forma de polímeros puros o copolímeros con otras resinas. A estos productos se les adiciona: plastificantes, estabilizantes, antioxidantes, colorantes o reforzadores todo ello para mejorar las propiedades fisico-químicas. (Bustos 2007)

En el siguiente cuadro se incluyen los envases más adecuados según la naturaleza y características del residuo:

Tabla 4: Envases según la naturaleza de los desechos

DESECHOS QUÍMICOS LÍQUIDOS (ácidos, bases, disolventes, etc)	Envases de polietileno de alta densidad y alto peso molecular.
DESECHOS QUÍMICOS SÓLIDOS	Bidones de apertura total de polietileno de alta densidad y alto peso molecular. Tapa de polietileno de alta densidad. Cierre de acero galvanizado. En todos los casos se incluirá material adsorbente apropiado.

Elaborado por: Ana Gómez

En la elección del tipo de envase se tendrá en cuenta el volumen de desechos químicos producido y el espacio disponible para almacenarlos temporalmente en el lugar que se destine para tal fin.

Debe tenerse en cuenta la posible incompatibilidad entre el envase y el residuo (por ejemplo, el bromoformo o el sulfuro de carbono con los envases de polietileno de alta densidad).

En la utilización de envases de polietileno, es preciso tener en cuenta algunas recomendaciones, las más importantes de las cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5: Recomendaciones al usar envases

Recomendaciones referentes al uso de envases de polietileno para el almacenamiento de desechos	
Bromoformo Cloroformo Sulfuro de Carbono	No utilizar.
Ácido Butírico Ácido Benzoico Bromo Bromobenceno Diclorobencenos	No utilizar en períodos de almacenaje superior a un mes.
Cloruro de amilo Éteres Haluros de ácido Nitrobenceno Percloroetileno Tricloroetano Tricloroetileno	No utilizar con el producto a temperaturas superiores a 40° C.

Elaborado por: Ana Gómez

Para ciertos disolventes orgánicos, como cloroformo, bromoformo, dietiléter, etc, consultar la Ficha de Datos de Seguridad, recomendándose reutilizar los envases originales que los han contenido.

Todos los envases deben tener el marcado estándar para estar homologados. En las dependencias que manipulen o utilicen químicos estos sólo permanecerán abiertos el tiempo imprescindible para añadir el residuo correspondiente.

Reutilizar siempre que sean posibles los envases originales de los productos para depositar los desechos de los mismos, siempre que tengan propiedades semejantes siguiendo la clasificación especificada.

1.3.3.2 Etiquetado

Según GALVIS, (2009) Los recipientes o envases que contengan desechos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble.





En la etiqueta deberá figurar:

- Código de identificación de los desechos que contiene de acuerdo con el sistema de clasificación nacional.
- Nombre del compuesto y dependencia generadora.
- Fecha de inicio y final de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los desechos indicados por los pictogramas correspondientes.
- Riesgos específicos.

El etiquetado de un producto implica la asignación de unas categorías de peligro.








Las definiciones, categorías, pictogramas y frases de riesgo más características se ilustran en los siguientes cuadros:

Tabla 6: Propiedades Físico Químicas de las sustancias

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	
<p>Explosivos: Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno del aire, puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.</p>	<p>E</p> 
<p>Comburentes: Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.</p>	<p>O</p> 
<p>Extremadamente inflamables: Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire.</p>	<p>F +</p> 
<p>Fácilmente inflamables: Las sustancias y preparados que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía o los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o que en contacto con agua o con aire húmedo desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.</p>	<p>F</p> 
<p>Inflamables: Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo.</p>	<p>I</p> 






Fuente: Manual de Manejo de Residuos Químicos (Galvis 2009)

Tabla 7: Propiedades Toxicológicas de las sustancias

PROPIEDADES TOXICOLÓGICAS			
Muy tóxicos: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte			T+ 
Tóxicos: Las sustancias y preparados que, por inhalación ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.			T 
Nocivos: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.			Xn 
Corrosivos: Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.			C 
Irritantes: Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.			Xi 
Sensibilizantes: Las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos.	Por Inhalación	R42	Xn 
	Por contacto cutáneo	R43	Xi 


Fuente: Manual de Manejo de Residuos Químicos (Galvis 2009)

Tabla 8: Efectos Específicos de las sustancias sobre la salud

EFFECTOS ESPECÍFICOS SOBRE LA SALUD			
<p>Carcinogénicos: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.</p>	<p>Categorías 1 y 2</p>	<p>R45 R49</p>	<p style="text-align: center;">T</p> 
	<p>Categoría 3</p>	<p>R40</p>	<p style="text-align: center;">Xn</p> 
<p>Mutagénicos: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.</p>	<p>Categorías 1 y 2</p>	<p>R46</p>	<p style="text-align: center;">T</p> 
	<p>Categoría 3</p>	<p>R68</p>	<p style="text-align: center;">Xn</p> 
<p>Tóxicos para la reproducción: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora.</p>	<p>Categorías 1 y 2</p>	<p>R60 R61</p>	<p style="text-align: center;">T</p> 
	<p>Categoría 3</p>	<p>R62 R63</p>	<p style="text-align: center;">Xn</p> 

Fuente: Manual de Manejo de Residuos Químicos (Galvis 2009)

Tabla 9: Efectos de las sustancias sobre la salud

EFFECTOS SOBRE EL AMBIENTE	
<p>Peligrosos para el ambiente: Las sustancias o preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.</p>	<p>N</p> 

Fuente: Manual de Manejo de Residuos Químicos (Galvis 2009)













1.3.3.3 Incompatibilidad

Los desechos químicos deben ser almacenados de acuerdo al grado de incompatibilidad con otros materiales.

La siguiente matriz es una guía para almacenar productos químicos la cual es también aplicable a los desechos químicos ya que estos conservan las características del químico del cual provienen.

Esta matriz es de mucha utilidad en lugares muy estrechos, aunque también puede ser de utilidad para un almacenamiento seguro. Lo más aconsejable es asignar espacios suficientes para separar adecuadamente los riesgos.

Tabla 10: Incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

Fuente: Manual de Manejo de Residuos Químicos (Galvis 2009)

Convenciones:

1. Se pueden almacenar conjuntamente (Se identifica con el símbolo +).
2. Solamente podrán almacenarse juntas, si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención (Se identifica con el símbolo O).
3. No deben almacenarse juntas (Se identifica con el símbolo -).

1.3.4 Marco Legal

En el Ecuador rige una política ambiental basada en principios de preservación, garantizando un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas mediante la participación activa de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales

1.3.4.1 Legislación Internacional

- (PNUMA, 1989). Convenio de Basilea Sobre el etiquetado de los Desechos Peligrosos. Documento elaborado por la PNUMA, contiene las directrices para el correcto etiquetado de los materiales peligrosos.
- (ONU, 1991). Recommendations on the Transport of Dangerous Goods. 7th Revised Edition, (ST/SG/AC.10/1/Rev.7), United Nations, New York. Documento donde se citan los requerimientos técnicos y de señalización para el transporte de sustancias peligrosas.

1.3.4.2 Legislación Nacional

- **Constitución del Ecuador 2008.** (Asamblea Nacional Constituyente, 2008) Título VII Régimen del Buen Vivir, Capítulo segundo, Art. 395. 2. “Las

políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional”.

- **Ley de Gestión Ambiental.** (Congreso Nacional, 2004) Título I Ámbito y principios de la gestión ambiental. Art. 2.- “La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales”. Capítulo III de los mecanismos de participación social. Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

- **Texto Unificado de Gestión Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS).** (Estado Ecuatoriano, 2003) “Documento legislativo, norma que trata sobre temas relacionados a la contaminación ambiental, contempla obligaciones legales y requerimientos técnicos de calidad ambiental”. Libro VI. Título V.

Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos. Capítulo III. Fases de la gestión de desechos peligrosos, mecanismos de prevención y control.

Sección I de la generación.- minimización, almacenamiento, entrega de residuos peligrosos.

Sección II del manejo de los desechos peligrosos.- recolección, envase, almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje de los residuos peligrosos.

- **Norma INEN 2288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución.** Contempla los requisitos técnicos internacionalmente armonizados para un correcto etiquetado de las sustancias peligrosas.

- **Norma INEN 2266:2010. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.** Contempla los requisitos técnicos sugeridos por la ONU, que ejercen como normativa nacional e internacional respecto al proceso de almacenamiento, manejo y transporte de sustancias

- **Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes** (Estado Ecuatoriano, 2003). Norma de Calidad del Recurso Agua, Numeral 4.1. Normas generales de criterios de calidad para los usos de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas y de estuarios.

CAPITULO II

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Hipótesis

¿La Caracterización de los desechos químicos generados en la empresa Aglomerados Cotopaxi, permitirá realizar una propuesta de manejo?

2.2 Operacionalización de las Variables

Tabla 11: Variables Independiente y Dependiente

VARIABLES		INDICADORES	ITEMS
Independiente	Desechos Químicos	Desechos Químicos Peligrosos Desechos Químicos No Peligrosos	Kg/día Kg/día
Dependiente	Elaboración de la Propuesta Manejo de Desechos Químicos	Plan de Manejo	Planes

Elaborado por: Ana Gómez

2.3 Diseño Metodológico

2.3.1 Tipos de Investigación

2.3.1.1 Investigación de campo

Se realizó evaluaciones constantes en el área de estudio para identificar, clasificar y determinar los diferentes desechos que se producen dentro de la planta industrial de Aglomerados Cotopaxi. Sirviendo como base para la posterior realización de una investigación descriptiva.

2.3.1.2 Investigación Descriptiva

Se selecciono este tipo de investigación, porque nos ayudó a describir las características y propiedades del fenómeno de estudio. Combinado criterios de clasificación se ordenó, agrupó los desechos involucrados en el trabajo indagatorio.

2.3.1.3 Investigación documental

Nos ayudó a la recolección de información en archivos, textos, internet, el Plan Manejo de Desechos Químicos de empresas tanto de la provincia como del país.

2.3.2 Métodos

La investigación desarrollada es descriptiva por el hecho de que estaremos en contacto con los factores del problema.

También la investigación se desarrolla de manera explicativa porque están los hechos del manejo de los residuos químicos.

Para la obtención de datos reales del área de estudio utilizamos el método inductivo deductivo, ya que mediante la observación, constatamos la situación actual del sitio en ejecución y deducir posibles soluciones para los problemas identificados.

Para el proceso correcto de la información se usó los métodos analíticos sintéticos, los cuales nos permiten realizar un análisis riguroso de la problemática ambiental, con lo cual hemos estructurado soluciones de acuerdo a las necesidades ambientales.

2.3.3 Métodos, Técnicas e Instrumentos a ser empleados

2.3.3.1 Métodos

2.3.3.1.1 Deductivo

Los investigadores utilizamos este método ya que irá del hecho general de visitar los procesos productivos y de mantenimiento de la empresa Aglomerados Cotopaxi ubicada en el sector Lasso, provincia de Cotopaxi hacia el hecho en particular de la producción de desechos químicos en cada uno de ellos.

2.3.3.1.2 Inductivo

Porque se desarrolla el estudio en un entorno particular para cada una de las áreas de la empresa que generen desechos químicos, el pesaje de los desechos químicos y además por la aplicación de entrevistas necesarias para posteriores investigaciones, que ayudará a realizar el desarrollo de la caracterización de los desechos químicos.

2.3.3.1.3 Analítico

Método con el cual se estudió, analizó y revisó la información, para cuantificar los errores que se estén cometiendo y poder diseñar una propuesta de manejo de manera eficaz, para que la empresa Aglomerados Cotopaxi se desempeñe con mayor seguridad en sus actividades.

2.3.3.1.4 Sintético

Para relacionar los resultados del análisis y consolidarlos en la propuesta del todo que es la caracterización de los desechos químicos generados en la empresa Aglomerados Cotopaxi.

2.3.3.1.5 Estadístico

Sera utilizado para el procesamiento de datos e información, tabulación y representación de la información de los datos recogidos en la investigación documental, de campo y descriptiva lo que nos servirá para la formulación de una propuesta de manejo.

2.3.3.2. Técnicas

2.3.3.2.1. Observación

Se utilizó la técnicas de la observación directa, que permitió obtener un conocimiento acerca del comportamiento del objeto de investigación, tal como éste se da en la realidad, facilitando a la investigadora contar con información directa e inmediata.

2.3.3.3. Instrumentos

2.3.3.3.1 Entrevistas

Se realizó entrevistas con cada uno de los jefes de los procesos que generen desechos químicos, así también como con el personal que realiza la limpieza y en base al resultado obtenido podremos detectar y analizar los posibles problemas que han llevado a no cumplir a cabalidad con un control interno adecuado y poder plantear medidas de solución.

2.3.3.3.3. Registros

Mediante este instrumentos registramos los datos que fuimos obteniendo en la visitas al área de estudio.

2.4 Método utilizado en la presente investigación

2.4.1 Método Estadístico

Para obtener los resultados sobre la cantidad de desechos químicos que generan cada una de las áreas de producción y Mantenimiento de la empresa Aglomerados Cotopaxi se elaboro una Matriz de Desechos Químicos donde se registros todos los desechos químicos que estas áreas generan.

Para la caracterización de los desechos químicos generados por la empresa Aglomerados Cotopaxi utilizamos el método estadístico que consistió en una secuencia de etapas, para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos de la investigación.

Las siguientes etapas fueron realizadas:

2.4.1.1 Recolección (medición)

Se procedió a la recolección de la información realizando el pesaje de desechos químicos de las áreas, donde se identifico generaban este tipo de desechos, de la planta industrial de Aglomerados Cotopaxi.

La recolección requirió una serie de mediciones a lo largo de un mes en cada uno de los procesos y de exactitud, ya que de ella dependía que se disponga de datos veraces

y confiables, en los cuales nos fundamentamos para llegar a las conclusiones de toda la investigación.

2.4.1.2 Recuento (cómputo)

En esta etapa la información recogida en la matriz se sometió a revisión y clasificación de cada uno de los desechos como químicos como: aceites usados, lodos industriales, lodos con hidrocarburos y recipientes de químicos e hidrocarburos, además del cómputo numérico para lo cual se requirió el empleo de calculadoras y computadores.

2.4.1.3 Presentación

En esta etapa se incluyó en la matriz de Desechos químicos la frecuencia y la cantidad que se generan por área, acomodando los datos de manera que se pueda efectuar una revisión numérica rápida y precisa de los mismos.

2.4.1.4 Síntesis

La condensación de la información, en forma de resumen por cada una de las áreas de producción y de Mantenimiento, tiene por propósito facilitar la comprensión de la generación de desechos químicos.

2.4.1.5 Análisis

Se analizó e interpreto la información recogida, la misma que se encuentra en la Matriz de Desechos Químicos, se realizó en función del tipo de investigación que se seleccionó para caracterizar los desechos químicos generados en la empresa Aglomerados Cotopaxi y realizar el diseño de una propuesta de Manejo de Desechos Químicos.

2.5 Posibles alternativas de interpretación de resultados

Para la interpretación de los resultados obtenidos en la investigación, se aplicó técnicas de estadística descriptiva en base a la descripción en tablas, los mismos que se presentarán en cuadros y gráficos, y para una mejor interpretación y la redacción de los informes se utilizaron programas de computación Word y Excel.

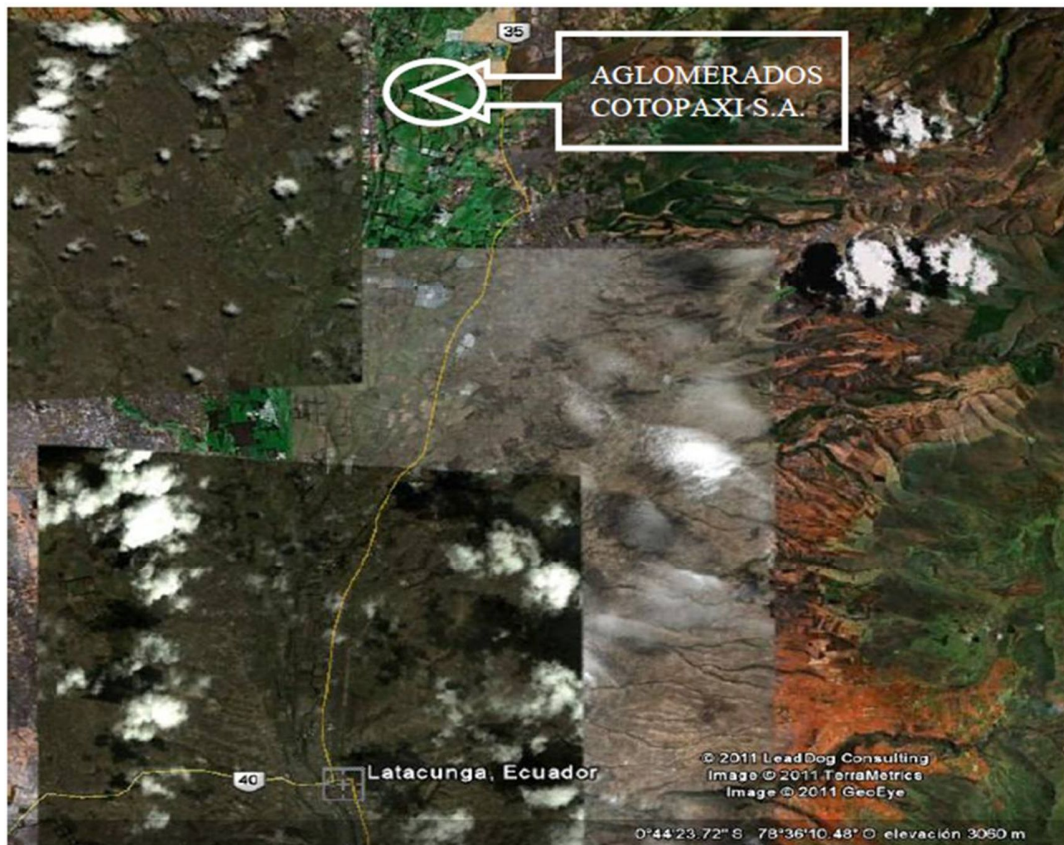
2.6 Unidad de estudio

Se considera como área de estudio a todos los procesos de producción y mantenimiento de la empresa Aglomerados Cotopaxi.

2.6.1 Ubicación

La planta industrial se encuentra ubicada en la zona industrial a las afueras de Latacunga en la Panamericana norte Km.21 desde Latacunga como se muestra en la Fig. 1

Figura 1: Croquis de ubicación del sitio



Fuente: (googleearth.com)

Tabla 12: Ficha de descripción específica AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.

FICHA AMBIENTAL	
UBICACIÓN GENERAL	
PROVINCIA	Cotopaxi
CANTON	Latacunga
PARROQUIA	San Martín
DIRECCION	Panamericana Norte Km 21, desde Latacunga
UBICACIÓN ESPECÍFICA	
COORDENAS UTM (17)	
X	766064 N
Y	9918247 E
COORDENAS GEOGRAFICAS	
78°36'34,36" W	
00°44'20,36" S	
ALTITUD	
3,060 m.s.n.m.	

DATOS ESPECIFICOS		
ACCESIBILIDAD	Vía de primer orden	
CLIMA	Frio, semi-humedo característico de la zona interandina	
RELIEVE DEL SUELO	Ondulado montañoso con zonas peneplanizadas muy amplias combinadas con zonas elevadas	
COBERTURA VEGETAL	Pino y Ciprés ornamental, plantaciones de uso no forestal de Eucalipto, algunas especies características de paramo herbáceo	
USO DEL SUELO	Varios sectores han sido ocupados para el desarrollo industrial artesanal, agrícola, florícola y para asentamientos humanos.	
VIVIENDAS CERCANAS	Inmediatamente vecinas a la planta de producción	
HOSP/ESC/EDIF	Escuela a 1 Km de distancia	
	Agua entubada y potable	Si
	Alcantarillado	Si
	Energía eléctrica	Si

SERVICIOS BASICOS	Recolección de residuos sólidos urbanos	Si
	Telefonía fija	Si
	Telefonía móvil	Si
	Transporte interparroquial	Si

Elaborado por: Ana Gómez

2.6.2 Geología

2.6.2.1 Marco Físico-Geológico Regional

El sitio se encuentra dentro de la zona del Callejón Interandino que separa las fajas de la Cordillera Occidental al W y la Cordillera Real al E.

El Callejón Interandino o Valle Interandino se presenta como una especie de cuenca sigmoidal conformada por depresiones geomorfológicamente alargada, se encuentra en su mayoría cubierto por material volcano-sedimentario pliocuaternario proveniente de las erupciones de los volcanes que se delinear tanto en la Cordillera Occidental como en la Cordillera Real. Se le atribuye una edad de formación de Mioceno tardío-Plioceno.

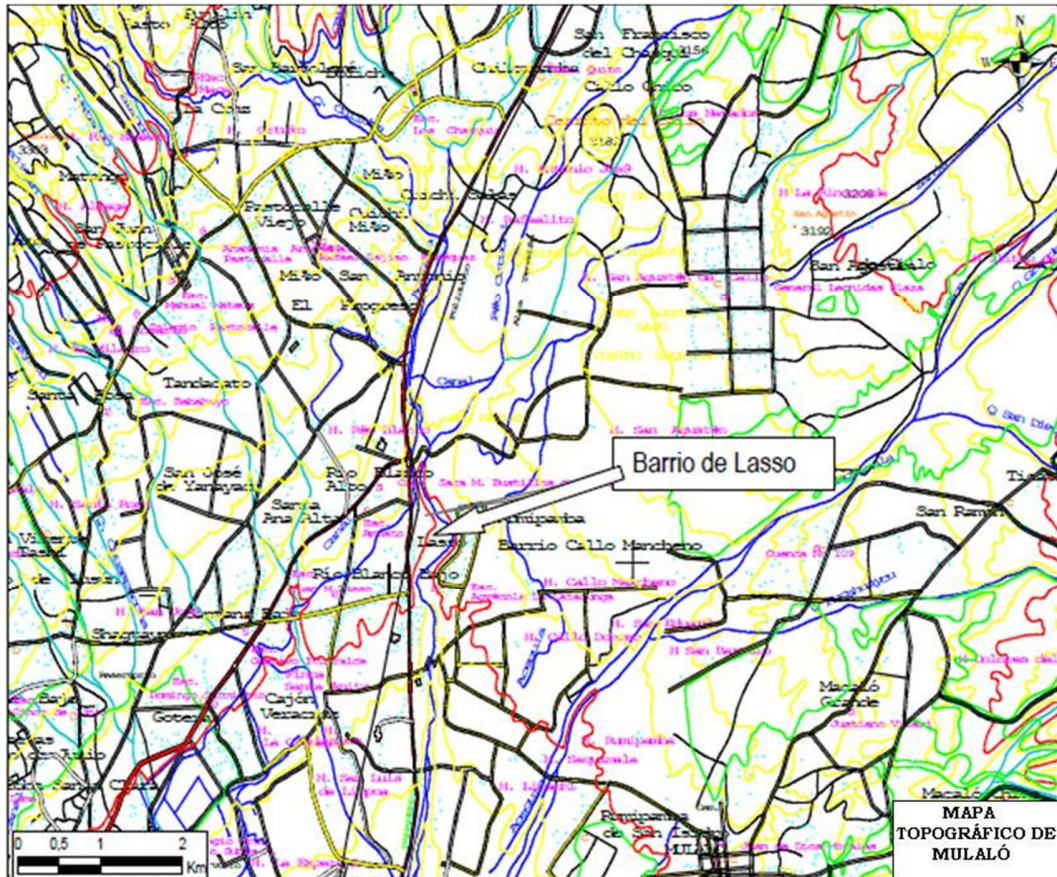
Las siguientes unidades litológicas regionales estarían presentes: (Mapa geológico del Ecuador, DINAGE).

- Volcánicos Cotopaxi, formado por un conjunto de rocas pertenecientes a las facies distales y proximales provenientes de los procesos eruptivos del volcán Cotopaxi. La facie distal está conformada por piroclastos primarios y re trabajados tipo Cangahua, avalanchas de escombros y lahares. Las facies mas proximales están conformadas domos de estratovolcanes y lavas andesíticas y en menor proporción lavas riolíticas.
- Formación Cangahua: Consiste de tobas alteradas, típicamente de colores amarillentos a marrones, generalmente intercalada con caídas de cenizas, pómez, paleosuelos y algunas veces, flujos de lodos y canales aluviales.

2.6.2.2 Condiciones Físicas de Suelo y Subsuelo en el Área de Estudio

El sitio presenta un relieve topográfico variable, de pendientes suaves con inclinaciones menores a los 5° y con pendientes más pronunciadas (> 25°). El promedio de la altitud es de 3057msnm (metros sobre el nivel del mar).

Figura 2: El plano topográfico para el sector



Fuente: IGM - Hoja Topográfica de Mulaló

En base a los siguientes parámetros se ha estimado la posible litología para el área de estudio:

- Análisis de los mapas y datos geológicos regionales para la provincia de Pichincha y Cotopaxi.
- Estudios locales de mecánica de suelos para determinar los parámetros geotécnicos de subsuelo.

- Concordancias litológicas y estratigráficas basadas en los estudios geológicos para el sector.

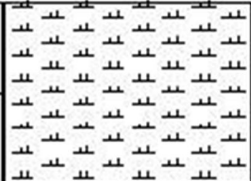
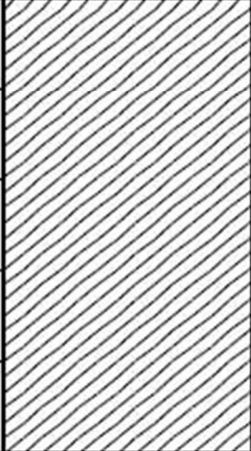
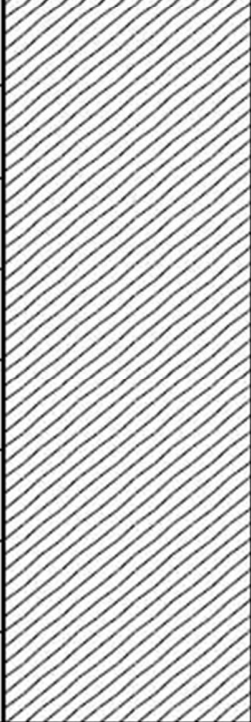
De acuerdo a esto, la composición litológica del sector donde se ubica la planta, los primeros 20 m, estarían formados por depósitos de materiales cuaternarios de origen eólico-lacustre que de acuerdo a su textura y tamaño de grano caerían en el rango de clasificación de arenas de grano medio a fino y limos arenosos.

Los espesores horizontalmente pueden llegar a cubrir cientos de metros y su potencia es variable.

Estos materiales a escala geológica son recientes y se han formado productos de los diversos eventos morfo-dinámicos, y morfo-climáticos típicos de la zona centro-norte del valle interandino.

En la Fig.3 se presenta una columna litológica resumida que indica la litología más probable para el área.

Figura 3: Resumen litológico de los primeros 15m para el sitio

Prof.	Litología	Descripción
0		CL/ML: Material orgánico, raicillas y arenas de grano medio a fino.
-5		ML: Arenas y limos, con partículas de pómez, cangahua compacidad suelta a muy suelta.
-10		ML: Limos arenosos, con restos de pómez, Cangahua, mayor consistencia que los niveles anteriores.
-15		

Fuente: COSTECAM (EIA Aglomerados Cotopaxi 2006)

Como se puede observar en el resumen litológico, todo el sector se encuentra asentado sobre una típica composición de suelos limo-arenosos propias de la región e n donde los valores geotécnicos de compactación y resistencia serían relativamente bajos, pero a medida que se profundice las condiciones del subsuelo mejorarían con respecto a dichos parámetros de no existir discontinuidades importante en los materiales encontrados hacia los primeros 15m de profundidad.

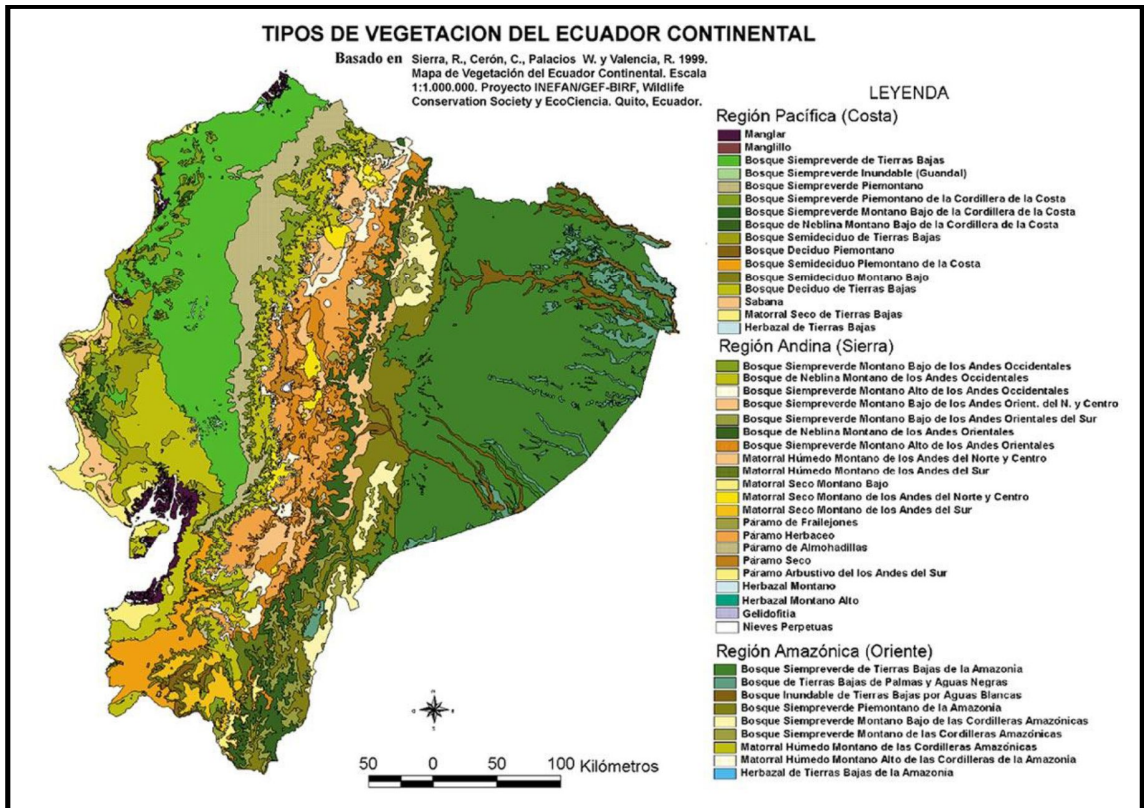
No se encontró bibliografía ni estudios previos que indiquen el grado de permeabilidad de dichos suelos, pero se estima que estos materiales tengan una permeabilidad de regular a buena.

2.6.2.3 Uso del Suelo y de Cobertura Vegetal

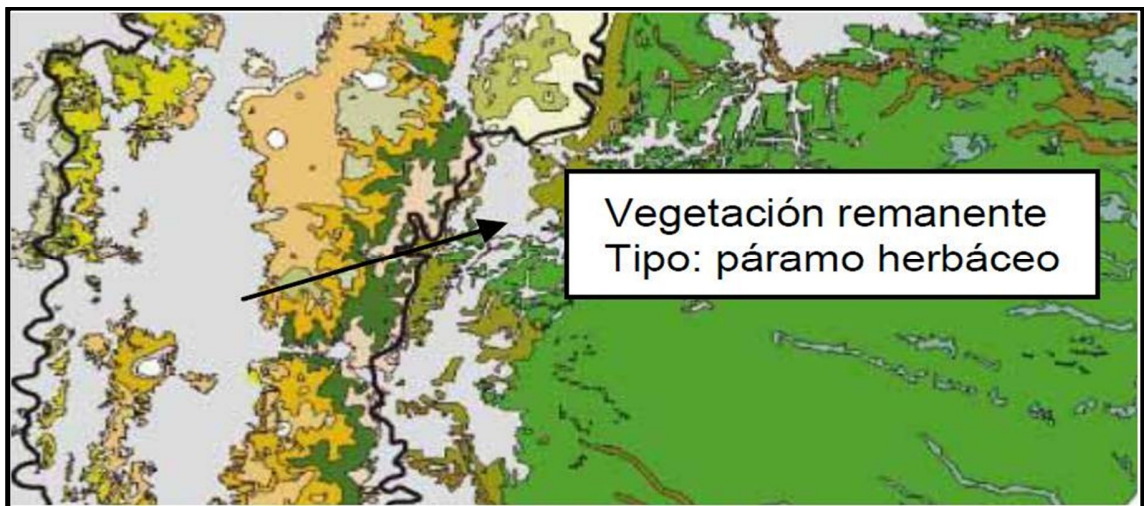
Según el mapa de la vegetación remanente de las tres regiones naturales del Ecuador continental, el sitio es catalogado como un área de Cobertura Vegetal Parcialmente Erosionada de Páramo Herbáceo con varios sectores que han sido ocupados para el desarrollo industrial tal es el caso del sitio en donde se encuentra Instalada la Planta Industrial de Aglomerados Cotopaxi S.A., además de ser agrícola, florícola y de asentamientos humanos (Sierra, R., Cerón, C., Palacios W. y Valencia R. 1999).

La gráfica 4 muestra la cobertura vegetal para el sector donde se encuentra la fábrica.

Figura 4: Plano de la vegetación remanente para el sitio.



Fuente: (Sierra, R., Cerón, C., Palacios W. y Valencia R. 1999)



Fuente: (Sierra, R., Cerón, C., Palacios W. y Valencia R. 1999)

La presente actualización estudio se apoyará en mapas de uso del suelo, pendientes, erosión de suelos. Así como en el sistema GIS, y bibliografía específica para el tema.

Descripción de los suelos del Área de Influencia Los suelos del área de estudio corresponden al orden de los Entisoles, que son suelos menos evolucionados de todos, bien porque haya transcurrido un lapso de tiempo insuficiente para su desarrollo (por ejemplo los suelos en superficies jóvenes resultantes de la actividad humana, bien por movimientos de tierras y nivelaciones, bien por vertido de materiales, o los suelos situados en zonas de alta pendiente sometidos a intensa erosión, así como los suelos de llanuras aluviales con aportes continuos de materiales aportados por las inundaciones periódicas que se producen en la región) , o que el material de origen sea muy rico en las fracciones más gruesas, tamaño arena, o bien porque haya un exceso de agua que impida la diferenciación de horizontes. El perfil que presentan es muy simple: AC; AR; ACR; AC, A2C2, A3C3, R (suelos con aporte aluvial continuo).

Poseen predominio de materiales arenosos de depósitos recientes, se presentan en climas secos a muy secos, templados a cálidos. Tienen una baja capacidad de retención de agua y cuando están secos y descubiertos son muy susceptibles a la erosión eólica principalmente, su contenido de materia orgánica es inferior al 1% y en general son muy profundos.

Son suelos de colores pardo claros, con pH neutro a ligeramente alcalino, en la mayoría s encuentran cultivos de pastos, se distribuyen en pendientes suaves.

Son suelos de bajo desarrollo pedo genético debido al proceso nulo o muy leve de meteorización, ya sea por falta de clima adecuado (depósitos de ceniza volcánica), o porque constituyen material parental reciente con insuficiencia de tiempo para

evolucionar a un bajo condiciones favorable para ello (ceniza volcánica gruesa) constituyéndose por tanto en suelos formados exclusivamente por materiales arenosos.

Presentan textura gruesa (arenosas gruesas, medias y/o finas, arenosas francas) con bajo porcentaje de arcilla y limo.

Presentan excesivo drenaje debido a la elevada permeabilidad e infiltración, con buena aireación.

Según el análisis de suelo realizado en el 2006 para la elaboración del EIA EX Post y aplicando la metodología mencionada anteriormente se obtuvo los siguientes resultados. Así de la muestra 1 tomada en la parte Este de la Empresa presento un pH de 6.1 (ligeramente alcalino), con una cantidad de sales de 0.57mmhos/cm, estando en el nivel normal según los rangos sin ocasionar problemas de acumulación de sales en este tipo de suelos. La cantidad de nitratos y nitritos corresponde a 75 y 5ppm respectivamente, siendo bajo el contenido de este elemento, pero al estar en un sueloarenoso, dificulta su asimilación y más bien es lixiviado junto con los otros elementos nutritivos, disminuyendo a si notablemente su capacidad de fertilidad.

La muestra numero 2 tomada en la parte norte de Aglomerados presento un pH de 6.8 y la cantidad de nitratos y nitritos fue de 25 y 5 ppm respectivamente, al igual que la muestra 1 presenta niveles bajos de este elemento en el suelo.

Debido a los bajos contenidos de fuentes de N y por ende de otros nutrientes, sería recomendable buscar la óptima eficiencia de los nutrientes, a través del uso de las PAM (practicadas adecuadas de manejo), que utiliza técnicas de conservación de suelos

y aguas, específicas para cada lugar. Esto permite optimizar la retención de suelo en su sitio y minimiza las pérdidas hacia las tablas de agua. Las PAM envuelven prácticas agronómicas y de conservación. El integrar tecnologías basadas en las PAM en la planificación de los sistemas agrícolas es el fundamento para lograr éxito económico y ambiental.

Casi todo el NO_3 lixiviado en invierno, o en el periodo de tiempo entre cultivos, proviene de la mineralización de materia orgánica. La contribución directa de los fertilizantes nitrogenados a la lixiviación de NO_3 es pequeña, cuando se aplica el fertilizante nitrogenado en dosis que no exceda el nivel económico.

Debido al bajo porcentaje de materia orgánica que presenta entre 1 y 2%, la poca cohesión de los agregados y la falta de desarrollo estructural son suelos fácilmente removibles, cuando están secos y descubiertos son muy susceptibles a la erosión eólica, principalmente.

La pendiente de estos suelos es del 0% en el área de influencia directa, y la pendiente en el área de influencia indirecta es de ligera a suave con un promedio de 7%. La capacidad de intercambio catiónica es media en este tipo de suelos.

Se debería mejorar los suelos por medio de técnicas de conservación de suelos para evitar la erosión y mejorar la calidad de los cultivos. A demás se podría colocar especies arbustivas nativas de la zona con el fin de retener el suelo y evitar su pérdida por erosión eólica en épocas secas y erosión hídrica en épocas lluviosas.

La composición de los suelos casi no varía en el transcurso de un lapso de tiempo tan corto como son 4 años, esta se vería afectada solo si en la zona hubiese ocurrido un fenómeno de gran escala, como terremotos o algún fenómeno capaz de modificarla la composición del suelo.

2.6.2.4 Uso actual del suelo.

La Planta Industrial de Aglomerados Cotopaxi S.A., ubicada en la provincia del Cotopaxi, se encuentra a 100m de la Panamericana Sur (vía de primer orden), rodeada en su mayor proporción de vías de tercer orden. Al Sur encontramos una vía de primer orden que nos lleva a Tanicuchi y Sigchos. Por el lado Norte encontramos la vía de primer orden que se dirige a Pasto Calle.

Dentro del Área de Influencia Directa de la Planta encontramos:

En la parte **Norte** cultivos de pencas en los márgenes de los terrenos, marco, plantas arbustivas y eucalipto principalmente. También se encuentra un Botiquín Comunitario, el cual está abandonado perteneciente a International FEDECOX (Federación de Desarrollo Comunitario de Cotopaxi). Aproximándonos a la carretera encontramos algunas bloqueras, lubricadoras, tiendas de víveres, etc.

En esta latitud se observa una característica de los suelos que es la presencia de piedra pómez de diferentes tamaños en uno de sus perfiles de suelo, acompañada de gran cantidad de arenas y raíces en el perfil.

En la parte **Este**, cruzando la carretera tenemos una sub-estación eléctrica, una mecánica de la Cooperativa de transportes Aglomerados Cotopaxi y tiendas. Continuando la dirección del área de influencia encontramos pequeñas extensiones de fréjol, maíz, chilca, etc., y pocas casas con ornamentales (azucenas, gladiolos, margaritas, geranios, etc.).

La zona **Sur** se conecta directamente a la Panamericana y el barrio San Martín el cual cuenta con mayor número de viviendas, negocios de lácteos (leche, yogurt, queso, etc.), lubricadoras, mecánicas, restaurantes, y poca vegetación. Las especies encontradas son maíz, caña guadua, pocos frutales (pera, claudia, taxo).

La parte **Oeste** presenta cultivos de maíz, tomate, papas, alfalfa, arveja, amaranto, capulí, áreas descubiertas donde se observó la quema del suelo.

Todas las actividades mencionadas en la descripción del área de influencia generan impactos ambientales que tendrán diferentes afectaciones de acuerdo a las actividades de cada una. Como por ejemplo: descargas líquidas de las lubricadoras, quema de suelo, en prácticas agrícolas y generación de desechos por parte de otros negocios y comercios.

En el Área de Influencia Indirecta encontramos en la parte Norte cultivos de brócoli, pastos de tamaño corto que servirán de alimento al ganado.

En la parte **Sur**, se observa la parte urbanizada de la zona con presencia de restaurantes, Banco del Pichincha, almacenes veterinarios, farmacia, tiendas de lácteos y pasa por aquí la línea del ferrocarril.

El lado **Este** en su mayoría ganadera cuenta con diversas clases de pastos para el ganado, ocupando el mayor porcentaje de cobertura de suelo. Las totoras, sixes, en menor proporción comparada con los pastos.

El río Cutuchí, cruza algunos de estos campos, a su alrededor cuenta con la presencia de álamos y ciprés. La quema está presente en el sector. La vegetación en general presenta una cobertura de polvo, lo que en el tiempo disminuye la capacidad fotosintética de la vegetación. Este factor es predominante y mayor que en resto del área de influencia de estudio.

Al lado **Oeste** se observa grandes extensiones de suelo descubierto en su mayor parte, acompañado en menor proporción por extensiones de kikuyo, siendo predominante en este lado de influencia las quemadas. A demás se observa las pencas como línea divisorias entre los diferentes lotes y caminos de tercer orden con una gran cantidad de arena.

2.6.2.5 Uso potencial del suelo.

Posee un magnífico suelo, apto para la producción agrícola de cebada, trigo, maíz, legumbres, hortalizas y frutales como: capulí, pera, manzana, claudias, mirabeles, taxo, durazno, uvilla, tunas, tomate, higo reina-claudia, membrillo.

La producción ganadera es una de las más importantes del país, destacándose el ovino y vacuno, que mantiene una producción importante de carne, leche y sus derivados. En el sector minero no todos los recursos han sido explotados, así se tiene: sulfatos, carbonatos de sodio, salitre, calizas, piedra pómez, arcillas, obsidiana, azufre, magnesio, cobre, zinc y aguas termales.

Su uso aconsejado es el establecimiento de cultivos intensivos. Pueden realizarse cultivos de ciclo corto como: maíz suave, fréjol de enrame, arveja, lenteja, brócoli, hortalizas, tuna, trigo, quinua, chocho, con buenos resultados. Las labores de mecanización y riego son muy fáciles. Esta unidad comprende todas las pendientes inferiores al 5 % (zonas planas). Los suelos son profundos, textura media, las condiciones son favorables para el establecimiento de una gama amplia de cultivos.

En cuanto a pastos en el sistema establecido para la determinación de las zonas agrícolas homogéneas, se ha considerado a las tierras que por una o varias razones, como: el clima, la pendiente y/o condiciones físicas del suelo, hidromorfismo, presencia de piedras en varios sitios; deben ser utilizadas exclusivamente para pastoreo, sin que esto impida alternar con agricultura o con sistemas de manejo (Agro-silvopastoril, silvo-pastoril, etc.)

En suelos con pendientes mayores al 10% se recomienda el establecimiento de pasturas con mezclas forrajeras de rápido crecimiento y de gran cobertura del suelo y mejoramiento de los pastos naturales existentes.

Se debería mejorar los suelos por medio de técnicas de conservación de suelos para evitar la erosión y mejorar la calidad de los cultivos. A demás se podría colocar

especies arbustivas nativas de la zona con el fin de conservar el suelo y evitar su pérdida por erosión eólica en épocas secas y erosión hídrica en épocas lluviosas.

2.6.3 Hidrología y Morfología

La red hidrológica del sitio comprende varios afluentes pertenecientes a la cuenca del río Pastaza, sub-cuenca del río Patate. Dentro del área de estudio existen algunas pequeñas quebradas pertenecientes a micro-cuencas de drenajes menores. Todo el sitio se encuentra morfológicamente asentado sobre superficies de aplanamiento y vertientes convexas pertenecientes a relieves interandinos de fondo de cuencas.

2.6.3.1 Hidrogeología

Según el mapa hidrogeológico del Ecuador (1983) las unidades más permeables para el sitio, pertenecerían a las unidades cuaternarias indiferenciadas tipo cangahua con una permeabilidad de buena a media. La profundidad media del nivel piezométrico regional de las aguas oscilaría entre 20 y 30m, aunque no se lograron encontrar datos precisos al respecto. No existen ensayos de permeabilidad ni valores de porosidad que permitan establecer las características del acuífero más superficial.

2.6.4 Clima

Para el análisis climático del sector se tomó en consideración los datos de la estación meteorológica LATACUNGA / AEROPUERTO – M064 ubicada dentro del área de influencia climática de la planta.

La Empresa AGLOMERADOS COTOPAXI S.A. se localiza dentro de una región Seco Temperada que presenta las siguientes características bioclimáticas: Esta región se encuentra a elevaciones entre los 2000 y 3100 metros sobre el nivel del mar. Registra una temperatura media anual entre 12 y 18 C y una precipitación superior a los 200 pero inferior a los 600 milímetros.

La distribución de las lluvias es típicamente de carácter zenital (cuyas máximas anteceden o preceden a los equinoccios), intercalada por una estación seca que comprende los meses de junio, julio y agosto, aunque puede extenderse hasta septiembre.

Dentro de este régimen de lluvia, el número de meses ecológicamente secos varía en la región substancialmente entre 3-4 y 5 meses respectivamente. De acuerdo a los datos de temperatura y precipitación la región corresponde a la formación ecológica e.e.MB (estepa espinosa Montano Bajo) según la clasificación ecológica de Holdridge.

A continuación se presenta el análisis de cada componente para el estudio de clima.

2.6.4.1 Temperatura

En el período indicado se registra una temperatura media anual de 14,1 °C. La temperatura en general se mantiene constante la mayor parte del año.

La temperatura máxima absoluta promedio, registrada para la estación es de 24,0 °C mientras que la temperatura mínima absoluta promedio es de 2,8 °C

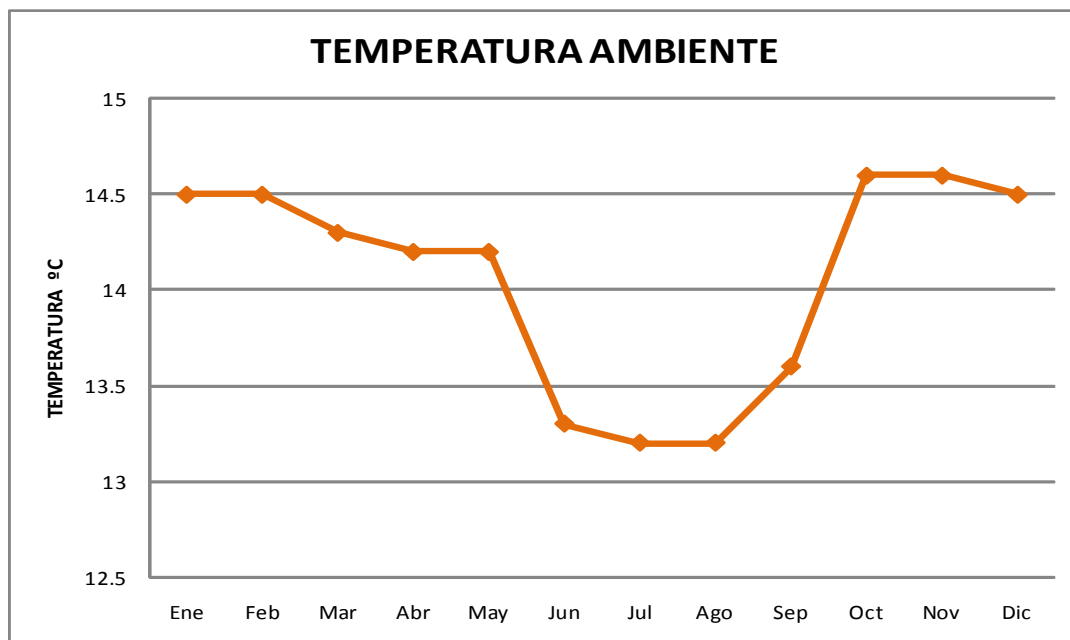
Tabla 13: Temperatura Ambiente del área donde se halla ubicada la empresa

TEMPERATURA AMBIENTE °C														
ESTACIÓN LATACUNGA AEROPUERTO (PERÍODO 2000 - 2012)														
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom	Máx Abs	Mín Abs
14.5	14.5	14.3	14.2	14.2	13.3	13.2	13.2	13.6	14.6	14.6	14.5	14.1	24.0	2.8

Fuente: Dirección General de Aviación Civil DGAC – Estación Latacunga - Aeropuerto (2000-2012).

Elaborado por: Ana Gómez

Figura 5: Temperatura Ambiente del área donde se halla ubicada la empresa



Fuente: Dirección General de Aviación Civil DGAC – Estación Latacunga - Aeropuerto (2000-2012).

Elaborado por: Ana Gómez

2.6.4.2 Precipitación

La estación registra una precipitación media de alrededor de 553,1 mm. La zona sigue un régimen bimodal, con 2 periodos de lluvias representativos con los máximos picos en el mes de Abril y Diciembre. Intercalados por una estación seca teniendo al mes de Agosto como el más seco.

A continuación se presenta gráficamente las precipitaciones mensuales promedio anual.

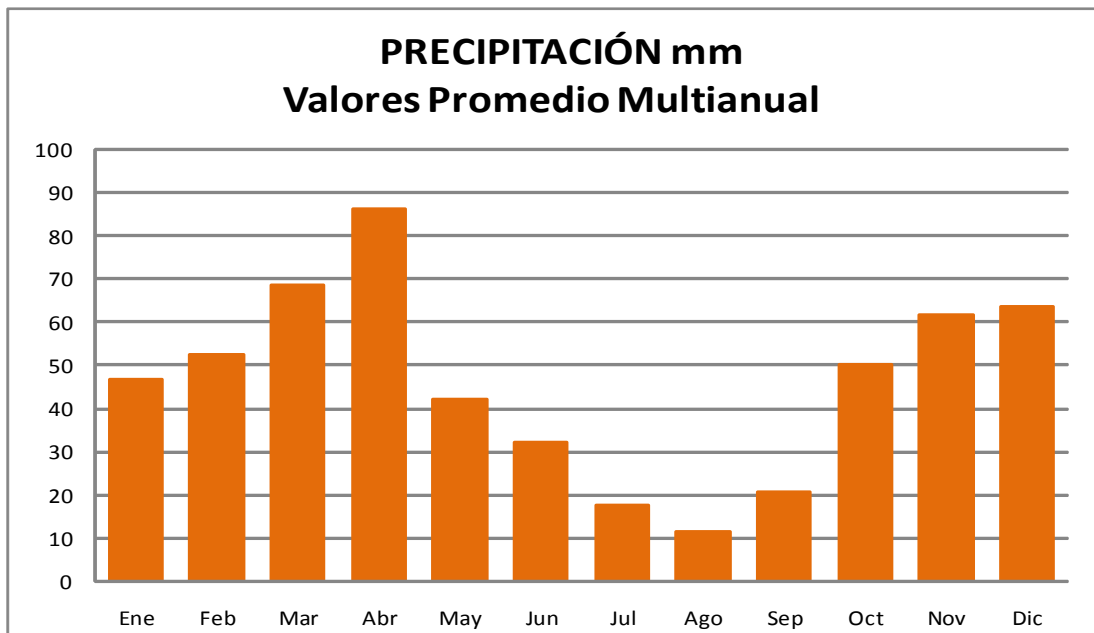
Tabla 14: Precipitación del área donde se halla ubicada la empresa

PRECIPITACIÓN mm (Valores Mensuales Promedio)												
ESTACIÓN LATACUNGA AEROPUERTO (PERÍODO 2000 - 2012)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	SUM
46.6	52.3	68.5	86.2	42	32.3	17.8	11.4	20.7	50.0	61.5	63.7	553.1

Fuente: Dirección General de Aviación Civil DGAC – Estación Latacunga - Aeropuerto (2000-2012).

Elaborado por: Ana Gómez

Figura 6: Precipitación del área donde se halla ubicada la empresa



Fuente: Dirección General de Aviación Civil DGAC – Estación Latacunga - Aeropuerto (2000-2012).

Elaborado por: Ana Gómez

2.6.4.3 Humedad Relativa

Los elementos que forman los fenómenos meteorológicos como son la lluvias, nubes, neblina, junto con la temperatura, determinan la intensidad de evaporación y evapotranspiración, elementos bases en la presencia de la cubierta vegetal y características del suelo, siendo así este parámetro importante en la regulación de las características agro-climáticas en un lugar.

La estación registra una humedad relativa media del orden del 74% repartido aleatoriamente a lo largo de todo el año. Los valores mínimos coinciden con los meses más secos del año.

La humedad relativa posee un comportamiento similar al de la precipitación, ya que está condicionada por los mismos factores que definen el régimen de lluvias, temperatura y depende también de la cobertura vegetal presente, como ya se mencionó anteriormente.

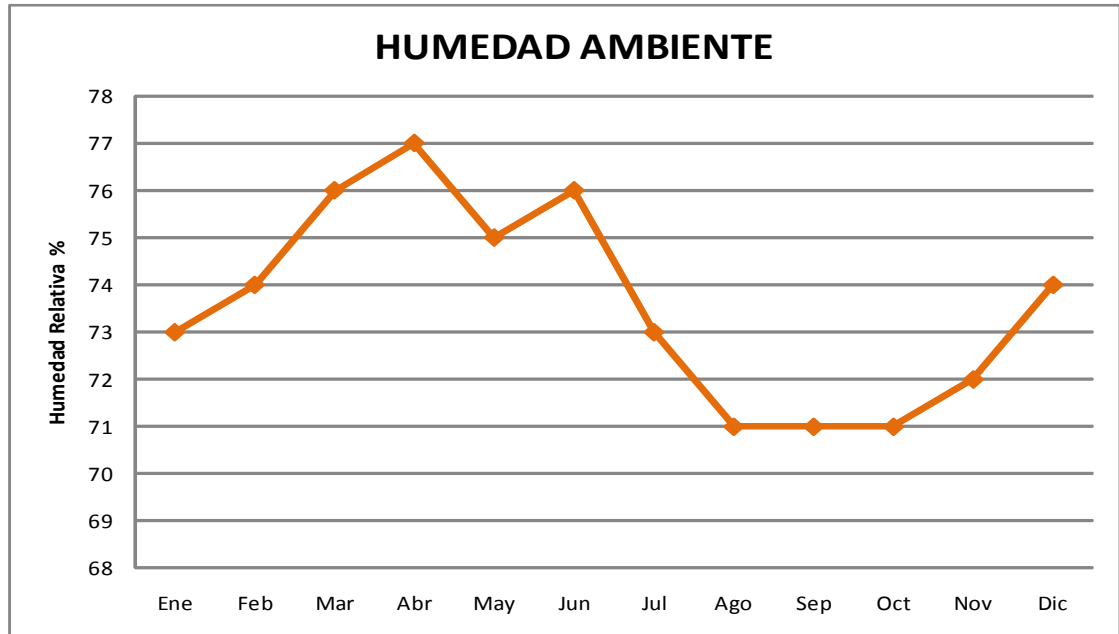
Tabla 15: Humedad Ambiente del área donde se halla ubicada la empresa

HUMEDAD AMBIENTE %												
ESTACIÓN LATACUNGA AEROPUERTO (PERÍODO 2000 - 2012)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
73	74	76	77	75	76	73	71	71	71	72	74	74

Fuente: Dirección General de Aviación Civil DGAC – Estación Latacunga - Aeropuerto (2000-2012).

Elaborado por: Ana Gómez

Figura 7: Humedad Ambiente del área donde se halla ubicada la empresa



Fuente: Dirección General de Aviación Civil DGAC – Estación Latacunga - Aeropuerto (2000-2012).

Elaborado por: Ana Gómez

2.6.4.4 Velocidad y Dirección del Viento

El viento tiene un grado alto de importancia dentro de la caracterización del clima, debido a que determina la distribución de energía proveniente del sol y el equilibrio térmico terrestre.

De acuerdo a la frecuencia de la dirección del viento que se registra en la estación, los vientos predominantes provienen en su totalidad del sur, mientras que las velocidades promedio mensuales se presentan relativamente regulares a lo largo de todo el año

con un promedio de 5,3 m/s. Se puede mencionar que la velocidad máxima de vientos registrada en la zona es de 15,42 m/s.

Tabla 16: Velocidad del viento del área donde se halla ubicada la empresa

VELOCIDAD DEL VIENTO m/s													
ESTACIÓN LATACUNGA AEROPUERTO (PERÍODO 2000 - 2012)													
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom	Máx
5.2	5.1	4.8	4.5	5.1	5.6	6.2	6	5.8	5	4.7	4.7	5.3	15.4

Fuente: Dirección General de Aviación Civil DGAC – Estación Latacunga - Aeropuerto (2000-2012).

Elaborado por: Ana Gómez

2.6.5 Riesgos Asociados al Volcanismo

2.6.5.1 Caídas de Ceniza y Flujo de Lodos y Escombros

Según los estudios de riesgo asociados al volcanismo llevados a cabo por varias entidades como el Instituto Geofísico, la Escuela Politécnica Nacional y el IRD (Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo) todo el sitio soportaría caídas de ceniza del volcán Cotopaxi con espesores de 5 a 25cm de ceniza. Existe además la posibilidad de que existan flujos de lodo y escombros que puedan afectar a la parte sur del área de estudio.

2.6.5.2 Riesgos asociados a la tectónica activa

Estudios realizados a nivel regional por el Departamento Geológico de los Estados Unidos y la Escuela Politécnica Nacional, señalan la presencia de un sistema de fallas cuaternarias conocido como la falla de Machachi con un sentido de movimiento dextral y no se conoce de manera local que zonas podrían tener un nivel de afectación mayor.

2.7 Componente Biótico

2.7.1 Flora

Dentro del área de influencia se encuentran suelos de textura areno limosa y arcillo arenosa, con la presencia de pendientes nulas en la parte Oeste y Sur, en tanto que en la parte Norte y Este poseen una ligera pendiente (0-5%). Son suelos dedicados en su mayoría a la Agricultura y Ganadería, diferenciándose en cada sector diferentes especies de vegetación y uso del suelo.

Cabe mencionar que existen áreas con tendencia a erosión eólica por la falta de una cobertura vegetal adecuada, lo cual con el tiempo podía llevar a un daño agresivo del suelo, si no se realiza actividades oportunas de manejo y técnicas de conservación, lo cual se haría más factible por la presencia de quemados en diferentes lugares del área de influencia, siendo mayor en el lado Este de la planta de AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.

Se puede tomar como especies dominantes en la zona los pastos, en especial pertenecientes a la familia de las gramíneas, seguida de extensiones pequeñas de hortalizas y legumbres, seguido de frutales y finalmente de ornamentales.

Las extensiones de árboles forestales como pino y eucaliptos, son cultivos intensivos en la zona.

Tabla 17: Zonas ecológicas de vida de la zona en estudio (según Holdridge, 1967)

ZONA ECOLOGICA DE VIDA	Bosque húmedo montano bajo - Bosque muy húmedo montano
ABREVIATURA	bh MB - bmh M
ALTITUD (m.s.n.m.)	2500 - 3200
TEMPERATURA ANUAL PROMEDIO (°C)	8,0
PRECIPITACION ANUAL PROMEDIO (mm)	134,4
TOPOGRAFIA	Variable
VEGETACION ORIGINAL	Casi inexistente "quishuar" <i>Buddleja incana</i>
USO ACTUAL DEL SUELO	Cultivo de ciclo corto, maíz, frutas, etc.

Fuente: MAG-PRONAREG, Gómez, 1989

Este tipo de bosque, en el sector corresponde a la formación Matorral Húmedo Montano, se encuentra entre los 2200m – 3200m de altura, la cobertura vegetal del suelo es de tipo forestal, cultivos y pastizales principalmente, existiendo a la vez plantas arbustivas y frutales.

Dentro de las especies encontradas en el Área de Influencia Directa encontramos:

Tabla 18: Especies vegetales encontradas en el Área de Influencia Directa

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	penco
AGAVACEAE	<i>Furcraea andina</i>	penco
AMARANTHACEAE	<i>Chenopodium quinoa</i>	quinua
APIACEAE	<i>Coriandrum sativum</i>	culantro
APIACEAE	<i>Daucus carota</i>	zanahoria amarilla
APIACEAE	<i>Petroselinum crispum</i>	perejil
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	marco
ASTERACEAE	<i>Bidens sandicola</i>	ñagchag
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	taraxaco
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	chilca
BRASICACEAE	<i>Brassica oleracea</i>	col
CACTACEAE	<i>Opuntia sp.</i>	tuna
CANNACEAE	<i>Canna sp.</i>	achira
CUCURBITACEAE	<i>Cucurbita ficifolia</i>	zambo
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus sp.</i>	ciprés
FABACEAE	<i>Pisum sativum</i>	arveja
FABACEAE	<i>Vicia faba</i>	haba

FABACEAE	<i>Medicago sativa</i>	alfalfa
MYRTACEAE	<i>Eucalyptos citriodora</i>	eucalipto
ONAGRACEAE	<i>Oenotherapubescens</i>	platanillo
OXILADACEAE	<i>Pxaliscorniculata</i>	chulco
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora mixta</i>	taxo
ROSACEAE	<i>Pronusseratina</i>	capulí
ROSACEAE	<i>Acaenaelongata</i>	amor seco
SOLANACEAE	<i>Solanumtuberosum</i>	papas
SOLANACEAE	<i>Solanumbetaceum</i>	tomate de árbol
VERBENACEAE	<i>Verbena litoralñis</i>	verbena

Elaborado por: Ana Gómez

La mayor parte de estas especies se encuentran en pequeñas extensiones de terrenos de 200 a 300m, otras están a lo largo de las carreteras.

Dentro del Área de Influencia Directa también encontramos algunos frutales, forrajes y ornamentales como:

Tabla 19: Especies animales encontradas en el Área de Influencia Directa

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
FABACEAE	<i>Pisumsativum</i>	arveja
IRIDACEAE	<i>Gladiolus communis</i>	gladiolos
POACEAE	<i>Pennisetumclandestinum</i>	kikuyo
ROSACEAE	<i>Prunussalisina</i>	reina claudia
SOLANACEAE	<i>Brugmansia aurea</i>	guanto
URTICACEAE	<i>Urticaleptophylla</i>	ortiga

Elaborado por: Ana Gómez

Dentro del Área de Influencia Indirecta encontramos especialmente pastos de diversas clases y tamaño que sirven de alimento para el ganado y especies menores de los agricultores, frutales que son pocos especialmente en la parte sur de COTOPAXI, especies forestales, plantas ornamentales y en menor proporción hortalizas. Así encontramos:

Tabla 20: Especies vegetales encontradas en el Área de Influencia Indirecta

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	penco
APIACEAE	<i>Davais carota</i>	zanahoria amarilla
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	marco
ASTERACEAE	<i>Bidensandicola</i>	ñagchag
ASTERACEAE	<i>Braccharis latifolia</i>	chilca
BRASSICACEAE	<i>Brassicaoleraceaitalica</i>	brócoli
CACTACEAE	<i>Opuntia sp.</i>	tunas
CANNACEAE	<i>Cannagenralis</i>	achira
CYPERACEAE	<i>Schoenoplectuscalifornicus</i>	tatora
CYPERACEAE	<i>Uncinia hamaca</i>	pega-pega
EUPHRBIACEAE	<i>Cnidosculusaconitifolius</i>	lechero
FABACEAE	<i>Medicago sativa</i>	alfalfa
FABACEAE	<i>Trifoliumrepens</i>	trébol blanco
FUNIRIACEAE	<i>Funaria sp.</i>	musgo
IRIDACEAE	<i>Gladiolus communis</i>	gladiolo
MYRTACEAE	<i>Eucaliptus globulus</i>	eucalipto
ONAGRACEAE	<i>Oenotherapubescens</i>	platanillo
PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	pino
POACEAE	<i>Pennisetumcladestinum</i>	kikuyo

POACEAE	<i>Zea mais</i>	maíz
POACEAE	<i>Cortaderia jubata</i>	sixe
ROSACEAE	<i>Pronusseratina</i>	capulí
ROSACEAE	<i>Prunussalisina</i>	reina claudia
ROSACEAE	<i>Pyruscommunis</i>	pera
SOLANACEAE	<i>Solanumbetaceum</i>	tomate de árbol
SOLANACEAE	<i>Physalis peruviana</i>	uvilla
SOLANACEAE	<i>Brugmansiasuaveolens</i>	guanto
SOLANACEAE	<i>Solanumamericanum</i>	hierba mora
URTICACEAE	<i>Urticaleptophylla</i>	ortiga

Elaborado por: Ana Gómez

2.7.2 Fauna Terrestre

2.7.2.1 Zoogeografía

De acuerdo a Ridgely et al, (1996), el área de estudio se ubica en la Zona de Vida Interandino, comprende una variedad de hábitats que se encuentran prácticamente en valles entre las dos principales cadenas montañosas andinas (“Andes occidentales “ y “Andes Orientales”) con alturas entre aproximadamente los 2000 y 3000 msnm la topografía es particularmente compleja en el sur del Ecuador, la cual originalmente fue arbolada, ahora se encuentra muy modificada por actividades humanas (muchas regiones están casi enteramente dedicadas a la agricultura o asentamientos humanos y presentan una erosión extensiva). Algunas laderas aún conservan parches del bosque montano original. La avifauna está constituida básicamente por especies afines a las de las laderas occidentales, incluso en la vertiente occidental de los Andes orientales.

2.7.2.2 Riqueza de Especies

2.7.2.2.1 Aves

En el caso de las aves, que son las más representativas en ambientes modificados por el hombre, se registran a especies adaptadas a las actividades antrópicas. En el cuadro 10, se detalla las especies de aves con los nombres científicos, nombre en español, la familia.

En general la diversidad es muy baja, lo que es consecuencia de la transformación de los ambientes naturales por acciones del ser humano, las cercas vivas al parecer son sitios de paso de las aves y no de permanencia.

En los sitios inaccesibles con matorrales y vegetación arbustiva densa que se despliegan en las cercas vivas junto a las vías de acceso son comunes las siguientes especies:

Tabla 21: Especies de aves adaptadas en el área de influencia

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichiacapensis</i>	gorrión
FRINGILLIDAE	<i>Carduelismagellanica</i>	jilguero encapuchado
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidoncyanoleuca</i>	golondrina
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	quinde
TURDIDAE	<i>Turdusfuscater</i>	mirlo

Elaborado por: Ana Gómez

Las especies registradas son típicas de ambientes alterados, es decir, son especies que pueden soportar y se han adaptado a las actividades antropogénicas, las áreas abiertas sin cobertura vegetal no permiten mantener a una mayor riqueza de especies, por ello dominan las especies colonizadoras que no presentan interés para la conservación.

Las preferencias alimenticias de las especies de aves se enmarcan en las categorías de: carnívoros, frugívoros, insectívoros, omnívoros y otros que combinan su dieta con néctar e insectos.

Las aves que tienen como predilección alimenticia a frutos y semillas comparten la supremacía con aquellas que tienen preferencias alimenticias con los insectos y néctar, los remanentes de matorrales anexos a los árboles de eucalipto son sitios óptimos en donde las especies encuentran su alimento.

Las aves presentan adaptaciones y formas de vida bien determinadas y por ello son indicadores de ciertas condiciones ecológicas. En el área del estudio, todas las especies registradas corresponden a la categoría de baja sensibilidad. La predominancia de estas especies es un indicativo de que las condiciones ambientales del sitio se encuentran alteradas.

Tabla 22: Lista de aves registradas en el área de influencia

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
ACCIPITRIDAE	<i>Buteopolyosoma</i>	guarro
APODIDAE	<i>Colibricoruscans</i>	quinde orejivioleta
APODIDAE	<i>Lesbia nuna</i>	quinde cola cintillo
APODIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	quinde pico espina
CARDINALIDAE	<i>Pheucticuschrysogaster</i>	huirakchuro
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola
EMBERIZIDAE	<i>Zonothichiapensis</i>	gorrión
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	quilico
FRINGILIDAE	<i>Carduelismagellanica</i>	jilguero
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidoncyanoleuca</i>	golondrina
THAUPIDAE	<i>Diglossalafresnayii</i>	pinchaflor
TURDIDAE	<i>Turdusfuscater</i>	mirlo

Elaborado por: Ana Gómez

2.7.2.2.2 Estado de Conservación

En el caso de la avifauna del Ecuador se conoce el estatus de la mayoría de especies cuyas poblaciones se encuentran declinando y en ciertos casos ya están extintas. Las

causas se pueden atribuir a la pérdida de la cobertura vegetal por actividades antropogénicas.

2.8 Aspectos Ecológicos

Especies medianamente sensibles (M).- Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas, bordes de bosque, y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque, se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de baja sensibilidad (B).- Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Tabla 23: Dieta y número de especies de mamíferos del área

CATEGORÍA	K	F-S	I	H	Om	TOTAL
Especies	1	1	1	1	2	5
Porcentaje (%)	20	20	20	20	20	100

Fuente: Datos obtenidos de la salida de campo

Elaborado por: Ana Gómez

En general las actividades generadas para el desarrollo de la agricultura y ganadería absorben todo el tiempo a la gente local y han ocasionado el deterioro de los ambientes nativos y por ello la escasa diversidad era de esperarse, así mismo, la gente local desconoce y no le interesa aprovechar el recurso faunístico.

2.8.1 Especies menores y mamíferos

En cuanto a la fauna dentro del área de influencia encontramos especies menores como cerdos, gallinas, cuyes, conejos que son parte del medio de subsistencia de los pobladores de la zona. En cuanto a especies grandes tenemos caballos, cabras, burros los cuales sirven como medio de transporte. Las vacas existen en mayor número, y ocupan un gran espacio de suelo.

Con respecto a los mamíferos a causa de la pérdida y fragmentación de los ambientes naturales, en el área no se registran a especies silvestres de importancia dentro de la conservación ya que las características ambientales de la zona no son adecuadas para su desarrollo, sin embargo, al presentarse micro cuencas en los alrededores con vegetación arbustiva densa estos ambientes son usados por ciertos mamíferos pequeños como sitios de refugio y paso como son los conejos (*Sylvilagus brasiliensis*), animales comunes como las especies relacionadas a las actividades del hombre como son: Rata Negra (*Rattus rattus*), Rata Doméstica (*Rattus norvegicus*), vacas, burros, caballos y cabras.

Tabla 24: Lista de especies menores registradas en el área de influencia

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
CAVIIDAE	<i>Cavia porcellus</i>	cuy
LEPORIDAE	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	conejo
PHASIANIDAE	<i>Gallus gallus</i>	gallina
SUIDAE	<i>Sus scrofa domestica</i>	cerdo

Fuente: Datos obtenidos de la salida de campo

Elaborado por: Ana Gómez

Tabla 25: Lista de animales registrados en el área de influencia

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
BOVIDAE	<i>Bostaurus</i>	vaca
BOVIDAE	<i>Caprasp.</i>	cabra
EQUIDAE	<i>Eqqusferus caballus</i>	caballo
EQUIDAE	<i>Equusafricanus asinus</i>	burro

Fuente: Datos obtenidos de la salida de campo

Elaborado por: Ana Gómez

2.9 Componente Social (Fuente: Aglomerados Cotopaxi S.A.)

2.9.1 Límite Provincial

La provincia de Cotopaxi está situada en el centro del callejón interandino y sus límites son:

Tabla 26: Límites de la provincia de Cotopaxi

UBICACION	PROVINCIAS
Norte	Pichincha
Sur	Tungurahua – Bolívar
Este	Napo
Oeste	Los Ríos

Elaborado por: Ana Gómez

2.9.2 División Política Administrativa

La provincia de Cotopaxi es una de las 24 provincias en las cuales se divide el territorio ecuatoriano, tiene una superficie de 5984,5 km² y una densidad de 58,4 hab/km². Está conformado por 7 cantones, 33 parroquias rurales y 13 urbanas.

Las parroquias están conformadas por comunidades y barrios.

A partir del año 2000, las jurisdicciones de las parroquias rurales son representadas por las Juntas Parroquiales designadas por elección popular. (INEC. División Político – Administrativa de la República del Ecuador, 2010)

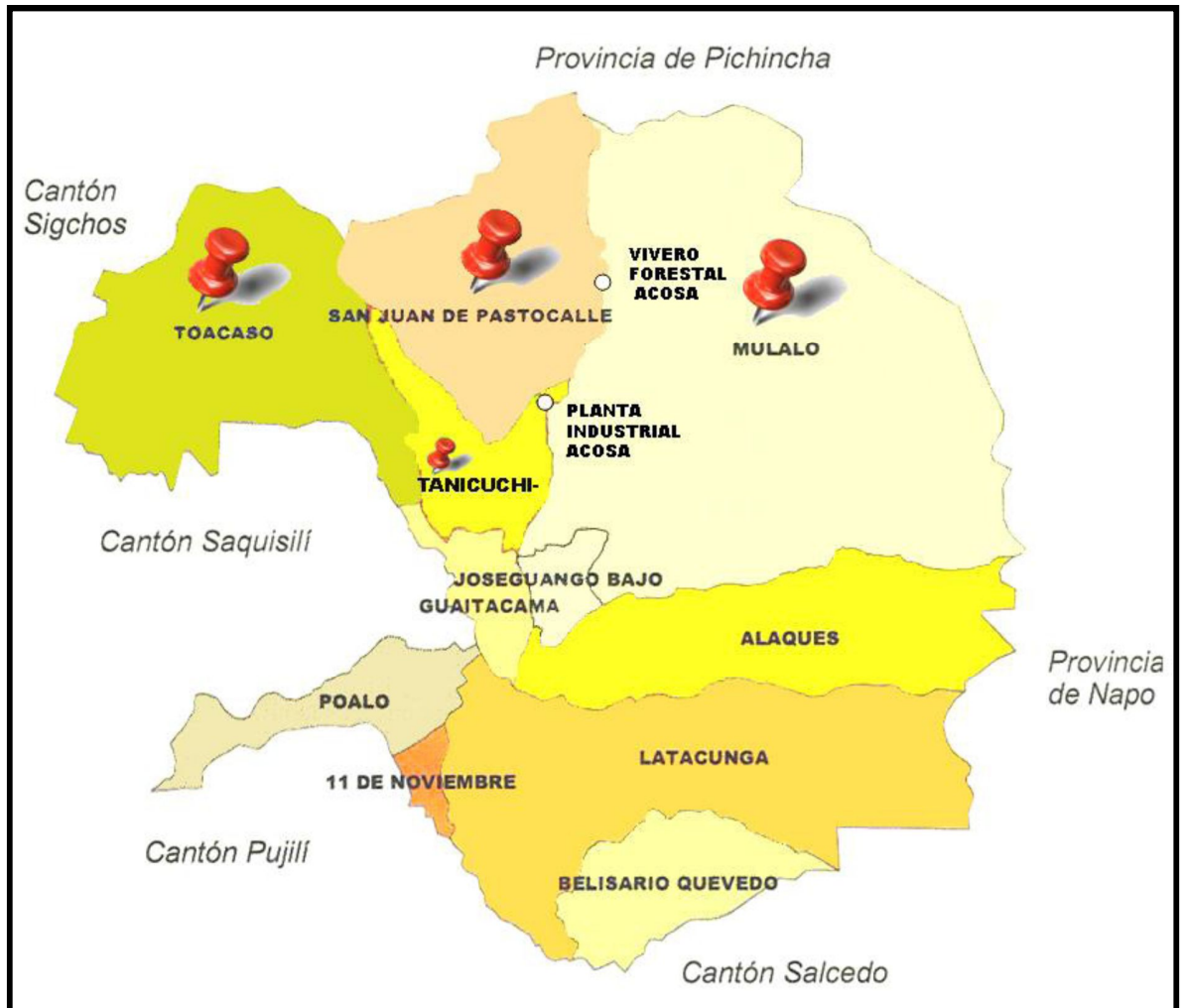
Comprende los siguientes cantones:

1. Latacunga
2. La Mana
3. Pangua
4. Pujilí
5. Salcedo
6. Saquisilí
7. Sigchos

2.9.3 Límites del área de influencia de AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.

La fábrica de Aglomerados Cotopaxi S.A. (COTOPAXI) se encuentra en el barrio Río Blanco Alto, de la parroquia de Tanicuchi, Cantón Latacunga; su zona de influencia están considerada en las parroquias de Toacaso, San Juan de Pasto Calle y Mulaló. A continuación se presenta un mapa del área de influencia de COTOPAXI, en la que se toma en cuenta los lugares donde se encuentran sus principales plantaciones de materia prima para el procesamiento de los aglomerados.

Figura 8: Mapa área influencia AGLOMERADOS COTOPAXI



Fuente: Mapa del Área de Influencia de AGLOMERADOS COTOPAXI S.A., Diagnóstico social del área de influencia de AGLOMERADOS COTOPAXI S.A. planta industrial y patrimonio forestal. Aglomerados Cotopaxi S.A. 2006

2.9.4 Infraestructura vial

Contando con una base de vías actualizada a escala 1:250.000 producido en el proyecto “Generación de Información Georeferenciada para el Desarrollo Sustentable

del Sector Agropecuario”, se realizó la categorización de vías de acuerdo a la información del Ministerio de Obras Públicas, teniendo como resultado tres clases: vías Asfaltada, Afirmada y Camino de Verano.

En la base de datos respectiva se adicionó dos campos el uno MOP para la descripción de las categorías de vías y otro campo MOPE para poner las vías colectoras y red vías arteriales.

2.10 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.10.1 Descripción específica de las instalaciones de AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.

La siguiente descripción específica fue realizada en base a todos los procesos de mantenimiento y de producción observados en el área de estudio.

2.10.1.1 Descripción de producto final

La empresa Aglomerados Cotopaxi S.A. comercializa los siguientes productos:

- Tableros aglomerados
- Tableros de fibra de mediana densidad (MDF)
- Productos de madera sólida (bloques, tablones, listones, duelas) y

- Productos de valor agregado como por ejemplo: tableros recubiertos con chapa, papel melamínico, entre otros.

Todos los productos están sometidos a diversas pruebas de calidad para verificar el cumplimiento de las especificaciones que deben cumplir los mismos antes de salir al mercado.

2.10.1.2 Descripción de las actividades realizadas por AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.

2.10.1.2.1 Operación

La fase de Operación contemplada por Aglomerados Cotopaxi S.A., respecta a la operación y funcionamiento de los equipos requeridos para producción, generación eléctrica emergente y servicios generales como: Generación de vapor, presión, temperatura y abastecimiento de agua.

Los procesos operativos con los que cuenta la industria se detallan a continuación:

2.10.1.2.2 Procesos:

➤ Abastecimiento de madera:

- Recepción y Manejo en el Patio de madera.

➤ Producción:

- Madera Aserrada
- Tableros de Aglomerado
- Tableros de MDF

➤ Recubrimiento de tableros:

- Juntado de chapas
- Lijado
- Recubrimiento.

La descripción de los procesos antes mencionados se detalla a continuación:

2.10.1.2.3 Patio de madera

Este proceso es el responsable de la recepción, almacenamiento y alimentación La Recepción de Madera (Materia prima) de pino y eucalipto proveniente de las instalaciones de COTOPAXI o de terceros, son clasificadas de acuerdo al diámetro de las trozas. Las trozas vienen codificadas según el tipo de madera.

2.10.1.2.4 Aserradero

El descargue de las trozas en sitios de almacenamiento, aserraderos de montaña y proceso en sí del aserradero, es realizado por el equipo forestal.

Las trozas son colocadas en las cadenas transportadoras, luego pasan a los rodillos posicionadores y al volteador, que ubica cada troza de la mejor forma geométrica para un óptimo aprovechamiento.

- **Corte de trozas**

Mediante una cadena de transporte especial, ingresa la troza a una sierra doble (KV40) donde se convierten en semi basas las mismas que tienen la dimensión requerida, por medio de una vía de rodillos pasan a la sierra múltiple (HKM16) en la cual se las corta en duelas o tablones con su respectivo espesor. Aquí se hace una clasificación y las piezas malas y/o defectuosas pasan a la máquina canteadora, donde

se recuperan a medidas menores, luego las piezas salen a ser despuntadas en otra sierra.

- **Recuperación**

Los productos malos o defectuosos pasa a la canteadora, para recuperar piezas de menor medida y a la sierra de despunte final, donde se da el largo a la duela o tablón, pasando después a la mesa de clasificación.

- **Clasificación y Entarimado/Emparrillado**

El producto en especificación es emparrillado colocando unos distanciadores de madera contruidos de las piezas recuperadas de medidas menores para formar una tarima del tamaño estándar y luego son pasadas a una tina donde se sumerge en un baño inmunizante, para prevenirlo de ataques de moho y hongos.

- **Preservación**

El producto debidamente emparrillado pasa a una tina donde se sumerge en un baño inmunizante, para prevenir moho y hongos; luego pasa al patio de almacenamiento donde se apilan los emparrillados y se deja para el oreo natural, para luego pasar al proceso de secado.

El químico que se utiliza para esta actividad es PRESERTAN.

- **Secado**

El secado se lo realiza en dos cámaras, las mismas que tienen una capacidad de 110 m³ y 80 m³ respectivamente. El proceso es controlado por medio de un microprocesador.

El aserradero cuenta con un caldero que alimenta las cámaras de secado para su funcionamiento, el mismo usa desechos de los procesos como combustibles. Para su funcionamiento requiere de 20 m³ por día de material.

La producción del aserradero es de aproximadamente 8 m³/ h, se trabajan 2 turnos que dependen de la demanda de operación.

- **Embalaje**

El embalaje consiste en empacar los productos finales de acuerdo a los pedidos existentes, con suncho de plástico y bases de madera, con su respectiva identificación.

Entre los productos que pasan por este proceso se encuentran:

- Madera húmeda entarimada
- Madera emparrillada seca.
- Tarimas de madera seca redimensionada, clasificada y embalada.
- Madera seca clasificada y embalada.
- Madera seca cepillada, clasificada y embalada.
- Listones Terminados clasificados y embalados.
- Chapa de madera sin juntar y bordo de madera.
- Chapa de madera juntada.

2.10.1.2.5 Aglomerado

- **Acopio de madera**

La materia primordial es la madera de pino y de eucalipto la cual se encuentra clasificada en el patio de madera y es transportada hacia el proceso de viruteado y astillado.

- **Afilado de cuchillas**

Las cuchillas de los molinos y de las sierras, son afiladas a través de una máquina afiladora graduable según el ángulo de las cuchillas. Las cuchillas se arman y calibran en cada equipo, según corresponda.

- **Viruteado y Astillado**

La madera entra al molino viruteador (HOMBAK), y las astillas provenientes del desperdicio del aserradero son procesados en el viruteador de astillas. Las virutas obtenidas son almacenadas en los silos, las mismas deben estar húmedas. También se almacena aserrín proveniente del proceso del aserradero que tiene sus propias características.

- **Secado**

Las virutas y el aserrín con una humedad del 100 al 120% son enviados mediante bandas transportadoras al tambor de secado, que es un horno rotatorio a 138 °C de temperatura de donde salen a una humedad del 2 al 4 % en base seca.

- **Tamizado**

Una vez seca la materia prima pasa a una criba donde se tamiza, las partículas más gruesas se muelen para las necesidades de producción y luego pasan a un separador que por gravedad separa finos y gruesos para ser almacenados en los silos respectivamente.

- **Preparación de los componentes**

Se prepara la parafina que viene en estado sólido, se somete a temperaturas que van de 120 a 150 °C, para volverla líquida para adicionarla al proceso de encolado.

Se prepara el Cloruro de amonio diluyéndolo en agua, en proporciones técnicamente controladas.

- **Encolado (Adición de Parafina y Resina)**

Las partículas finas y gruesas son extraídas del silo mediante tornillos sinfin de velocidad variable hacia las balanzas para su pesaje y luego a dos encoladoras en donde se mezcla el material fino y grueso con la resina urea formaldehído, la parafina, cloruro de amonio, el agua y en ocasiones se adiciona colorante para cumplir la norma de identificación del tablero ACLOPLAC RH (tablero anti-humedad), la adición de los insumos se las realiza en proporciones controladas automáticamente, de acuerdo a la cantidad de material seco dosificado o entregado al proceso.

En este punto se realizan controles de humedad. El material encolado se junta en una banda transportadora que los lleva hacia la formadora.

- **Formación**

En este proceso, el material es depositado de manera uniforme sobre la banda dosificadora, para luego, ser repartida por medio de un cilindro de púas hacia las bandas de formación ubicadas en la parte inferior. El material es acomodado según su granulometría, por acción de ventiladores que arrastran y depositan a las partículas en las bandas de formación, construyendo de esta forma los colchones.

- **Prensado en caliente**

Los colchones formados son transportados hacia la prensa caliente donde son sometidos a tiempos, presiones y temperaturas controladas con el fin de de fraguar la resina.

La prensa aplasta al colchón con una temperatura de 190° C durante un tiempo aproximado de 2 minutos, luego pasa a un proceso de enfriamiento.

- **Enfriamiento y formateo.**

El tablero prensado es transportado mediante rodillos hacia un enfriador donde permanece aproximadamente por 40 minutos en reposo para bajar la temperatura antes de pasar al corte de sierras de formateo, ya que si pasa a la temperatura que sale del prensado esto quema la sierras y reduce su tiempo de vida útil. En el formateo se cortan los bordes de acuerdo a los requerimientos del cliente. Finalmente el producto es entarimado variando el número de tableros de acuerdo al espesor y es identificado con la respectiva guía, para establecer los mejores criterios de calidad se realizan pruebas físico-mecánicas para constatar la calidad del tablero, estas pruebas son tracción, flexión, tornillo, hinchamiento, humedad y densidad.

2.10.1.2.6 MDF

- **Acopio de Madera**

La materia prima proviene de las plantaciones de pino y eucalipto después de haber pasado por un estricto control de calidad. Aproximadamente se usa 30% de pino y 70% de eucalipto.

- **Descortezado y chipeado**

Las trozas pasan por un proceso de descortezado que puede ser por un descortezador o de forma manual.

La madera debidamente descortezada pasa a un proceso de chips o astillas mediante el uso de dos molinos chipeadores. Luego mediante bandas transportadoras de cinta ser almacenados en un silo abierto.

Los chips tienen un tamaño aproximado de 20 cm de largo x 5 cm de espesor.

- **Cribado**

Del silo abierto el material es transportado por medio de bandas a la unidad de limpieza y clasificación, formada por una criba o zaranda (separador por movimiento), donde se clasifica por el tamaño de las astillas o chips.

- **Lavado de Chips**

Por medio de aire el material es separado de la arena y el material fino es transportado a la línea de Aglomerado para usarse como materia prima, mientras que el material óptimo para el proceso de MDF es enviado por un elevador de comilones a un silo vaporizador, donde por inyección directa de vapor, el aire es eliminado y el chip pre – ablandado.

Dentro de este proceso también se usa tornillos cónicos para exprimir el material antes de entrar al siguiente proceso.

- **Digestor**

El chip ya ablandado y sin lignina pasa al digestor, en el cual prácticamente de cocina el chip de madera, se puede decir que prácticamente es una olla de presión, el chip pasa en el digestor un periodo de tiempo de 3 a 7 minutos, para luego pasar al desfibrado.

- **Desfibrador**

Este proceso incluye 2 equipos desfibradores cuya función es convertir el material en fibra, para ello el equipo cuenta con un disco giratorio de alta velocidad y un disco estático en los cuales la materia prima es desmenuzada y transformada en fibra de madera, la misma que es enviada por una tubería de 240 m hacia el proceso de encolado.

- **Encolado.**

Después del proceso de desfibrado a la fibra de madera, se le adiciona resina, para lo cual se utiliza inyectores en la línea de soplado, este método ayuda a que la resina se combine de manera homogénea con la fibra de madera.

- **Secado**

El material encolado es enviado a un proceso de secado, el material es impulsado por un gran ventilador, que transporta aire caliente, el cual lo hace recorrer por un ducto de 200m de longitud y 1.20 m de diámetro. El proceso de secado dura 30 segundos y la temperatura en la que sale el material es de 50 ° C con una humedad de 10 a 13% en base seca.

- **Separador de Grumos y formación**

La fibra entra en un contenedor (bunker) superior en el cual pasa a un proceso de separación por medio de aire, para luego pasar a la parte inferior donde se encuentra listo para distribuirse uniformemente sobre la cinta transportadora donde se forma el colchón, el mismo que estará listo para pasar a la pre – prensa.

- **Pre – prensado en frío**

El proceso de prensado en frío o pre prensado se lo realiza para eliminar el aire del colchón formado. Luego los colchones son pre cortados a formatos en bruto, por medio de una sierra transversal y dos sierras fijas longitudinales, para luego desplazarse por bandas sincronizadas hacia las prensas calientes.

- **Prensado en caliente**

El proceso de prensado consiste en pasar el colchón por una prensa calentada con aceite térmico a una temperatura, presión y tiempo establecidos, la temperatura de la prensa es aproximadamente 150° C, lo que se logra con este proceso es polimerizar la resina y así formar el tablero.

El tiempo de prensado dependerá del espesor del colchón.

- **Enfriamiento**

Luego del prensado el tablero entra a un proceso de de enfriado mediante un volteador, enfriador, para pasar después a un corte dimensional normal.

- **Encuadrado y Lijado**

El tablero pasa un tiempo en reposo y estabilización, para luego ser encuadrado y lijado dándole así al producto su terminado final. El lijado se lo realiza en unas lijadoras industriales las cuales poseen lijas de acuerdo al material que va a ser lijado, ya sea este MDF o Aglomerado.

2.10.1.2.7 Recubrimiento y Lijado

Después del lijado los tableros pasan a un proceso de clasificación en el cual los tableros sanos pasan al proceso de enchape y los que no pasan a un proceso de saneo.

- **Clasificación**

Los tableros lijados ya sean de Aglomerado o MDF, pasan a la etapa de clasificación en el cual se revisan uno por uno los tableros revisando que presenten ninguna deformidad, mancha, etc. En caso que se requiera el tablero, pasa a la siguiente etapa

del proceso de recubrimiento. Los tableros que no requieren que se recubran, son entarimados y enzunchados y enviados directamente a bodega de producto terminado.

Los tableros que no pasen por la etapa de revisión (clasificación) son enviados nuevamente al proceso de lijado, para eliminar los desperfectos, en caso de que el tablero no pueda ser rescatado, es usado como bases y tapas de tarimas que son enviadas a los clientes, la tapa y base ayudan a evitar que los tableros sufran daños.

Los tableros que van a ser recubiertos con chapa de madera, finís foil o papel melamínico pasan por las siguientes etapas:

- **Corte a medida**

Los tableros que hayan pasado la clasificación pasan a una medida requerida por los distintos clientes, para ello se usa una sierra de corte doble (GIBEN 2) longitudinal y transversal y una sierra simple de corte solamente longitudinal.

- **Recubrimiento**

Este proceso es también conocido como enchape, el mismo consiste en recubrir al tablero debidamente clasificado con papeles o chapas de madera decorativos, para realizar esta actividad se utilizan dos tipos de papel, el papel que viene encolado desde fábrica y el papel que no tiene pegamento previo y que requiere pasar primer por un proceso de encolado antes de entrar a la prensa.

Se usan 2 tipos de prensa la que es usada para papel melamínico, dentro de esta se incluye la nueva prensa que es la prensa de marca WEMHÖNER, la cual es una prensa de ciclo corto y baja presión, monopiso, calentada con aceite térmico, con presión específica de 40Kg/cm², y la usada para chapa de madera (sin pegamento).

La prensa utilizada para papel melamínico trabaja a 187° C en la parte superior y 145° C en la inferior y el ciclo de prensado dura 57 segundos. Para la chapa de madera antes de prensar, la misma pasa por un proceso de encolado en el que se usa resina para pegar el papel al tablero, seguido a esto pasa por la prensa que se encuentra a una temperatura de 170° C en la parte superior y 160° C en la parte inferior el ciclo de prensado dura 60 segundos.

El combustible utilizado para calentar la prensa es aceite hidráulico el mismo que se usa un barril por semana.

- **Tableros con papel melamínico.**

El tablero ingresa por medio de rodillos, el colocador de papel, ubica el papel sobre la banda de transportación, el tablero se sitúa sobre el papel, luego se coloca otra hoja de papel sobre la cara superior del tablero, la banda de transportación lleva el tablero y lo ubica entre los platos de la Prensa Siempelkam, los mismos que trabajan a una temperatura de 187° C en el plato superior y 145° C en el plato inferior, el ciclo de prensado dura 57 segundos, con la ayuda del de la temperatura se activa el adhesivo del papel y se adhiere al tablero.

El tablero recubierto al salir de la prensa es llevado por un transportador con ventosas que levanta el tablero y lo coloca en la mesa respectiva, en donde, el refilador elimina los filos sobrantes del papel, dejando listo el tablero recubierto, al completar la tarima, se ensancha y es llevado a la zona de embalaje.

Adicional a este se ha incorporado otra prensa de colocación de papel melaminico de marca WEMHÖNER, la cual es una prensa de ciclo corto y baja presión, monopiso, calentada con aceite térmico, con presión específica de 40Kg/cm².

Se utiliza para laminación o recubrimiento de papeles impregnados de melamina sobre tableros de aglomerado o MDF, el recubrimiento puede ser aplicado en una o dos caras.

Los insumos para esta prensa son principalmente el tablero y el papel melamínico el producto final es un tablero recubierto con papeles melamínicos decorativos. Estos tableros recubiertos pueden tomar en su superficie, la textura de acuerdo al plato o chapa que lo prensa, en AGLOMERADOS COTOPAXI S.A. SE dispone de 4 tipos de chapas o platos de prensado, con los cuales se pueden obtener en cualquier color las texturas: SOFT, WOOD, LISO,3D.

- **Tableros con chapa de madera y/o finishfoil.**

En este caso, la chapa de madera y finishfoil no tiene el adhesivo incorporado, por lo que COTOPAXI prepara la cola, al tenerla lista, es conducida por un ducto hacia un sistema de rodillos, la cola se irriga sobre los rodillos.

El tablero al pasar entre los rodillos se impregna la cola en las caras del tablero, mientras que el colocador de papel realiza el mismo proceso que se realiza en el recubrimiento en la prensa Siempelkam, el tablero encolado y con papel en sus caras entra a la prensa Burkle que trabaja a una temperatura de 170° C en el plato superior y 160° C en el plato inferior, el ciclo de prensado dura 60 segundos, de igual forma, al salir el tablero, por medio de un sistema de rodillos de la prensa, el refilador de papel corta el exceso de papel de los bordes, se entarima y se enzuncha y se lo lleva a la zona de embalaje.

2.10.1.2.8 Producción y Juntado de Chapa

El proceso de producción de chapa consiste en la formación o unión de caras juntadas partiendo de chapillas de madera sólida de espesores entre 0.4 y 0.7mm y anchos de 12 a 600mm de ancho, en el tamaño necesario para que puedan usarse como superficie decorativa en los tableros de aglomerado o MDF de COTOPAXI los mismos que son comercializados como DURACHAPA o FIBRACHAPA respectivamente.

Para el proceso de producción de chapa se usa una guillotina despuntadora la misma que corta el exceso en el largo del tamaño del tablero, también se usa otra guillotina refiladora en la que se refila, corta o iguala los filos laterales de la chapilla de madera para que al unir las o juntarlas entre si no se muestren espacios vacíos o irregulares entre ellas. Posterior al corte o guillotinado se ejecuta el proceso de juntado en el que mediante una maquina juntadora se procede a unir las chapas aplicando hilo termofundible en zig-zag, el mismo que al aplicarse temperatura se funde y sirve como unión entre las chapillas. El siguiente paso es la inspección, reparación manual

y clasificación de las chapas juntadas o caras que podrán ser usadas en el recubrimiento de tableros.

2.10.1.2.9 Almacenamiento de producto terminado y despacho

El producto terminado pasa a un proceso de almacenado, en el cual se los coloca uno sobre otro distinguiendo el tipo de material, listo para su distribución.

2.10.1.2.10 Servicios Motrices

- **Abastecimiento.**

Los desechos de otras líneas (despunte, fibra muerta, corteza, tableros defectuosos), los residuos de corteza, madera, forman en la biomasa que se utiliza como combustible para los Calderos Vyncke 1 y 2. La biomasa es almacenada en el hangar de material exclusivo para el caldero, este material es homogenizado y transportado por medio de la pala mecánica, la cual abastece al silo Esb (silo abierto), el cual transporta el material por medio de un sistema hidráulico hacia las bandas de transportación que son:

- La HTB que es la banda horizontal
- La DTB 1 que es la banda inclinada
- La DTB 2 que es la banda principal de alimentación a la cámara de combustión

- **Generación de energía térmica**

La temperatura del aceite térmico durante la combustión es de 280 oC. +/- 5 °C, la temperatura de la emisión de gases es de aproximadamente 450 oC. los gases de combustión son los que calientan el serpentín por el cual viaja el aceite térmico calentándolo

El aceite térmico caliente se distribuye al Secadero, a las prensas de MDF, Aglomerado y Recubrimiento, permitiendo su buen funcionamiento.

- **Generación de vapor**

El abastecimiento de agua para la generación de vapor, llega de las concesiones asignadas COTOPAXI y pasa por un sistema de ablandamiento, que consiste en bajar la dureza total del agua a través de un filtro y de una resina catiónica, el agua es impulsada por una bomba a un tanque hidroneumático, que trabaja entre 14 y 18 PSI, pasa después a un aireador, que calienta el agua que entra a temperatura ambiente y sale a 96 oC, por succión se impulsa el agua a un generador de vapor que tiene un serpentín de aceite térmico, a través del cual el agua se evapora, el vapor se canaliza al desfibrador, para la licuefacción de la parafina.

- **Mantenimiento.**

Aglomerados Cotopaxi cuenta con un software de mantenimiento el cual ayuda a programar los mantenimientos preventivos y correctivos, cuando sea el caso. Cada responsable de área se encargará de realizar dichos mantenimientos según las ordenes de trabajo lanzadas por el software.

2.10.1.2.11 Planta de Tratamiento de Efluentes

Descripción del tratamiento.

ETAPA 1. “SWECO”.

El efluente proveniente del proceso MDF ingresa al Equipo Sweco cuyo sistema de Filtrado- Vibración retienen las partículas más gruesas del efluente (chips, aserrín) como primer paso de filtración.

ETAPA 2. “Ecuación”.

A través de un tanque de almacenamiento se decantan los logos hacia el fondo para alivianar más el efluente.

ETAPA 3. “Homogenización”.

Permite:

- Minimizar o´ controlar las fluctuaciones en el caudal y características del efluente.
- Controlar el pH
- Control del caudal que se procesará

ETAPA 4. “VSEPs Nano filtración (NF)”

El efluente homogenizada pasa a un equipo de Nano filtración donde es filtrado, por membranas orgánicas operadas bajo presión (200bar), vibración (5/8”) donde se retienen todas las cargas contaminantes provenientes de la madera: Lignina, residuos de celulosa, hemicelulosa.

ETAPA 5. “Ósmosis inversa (RO)”

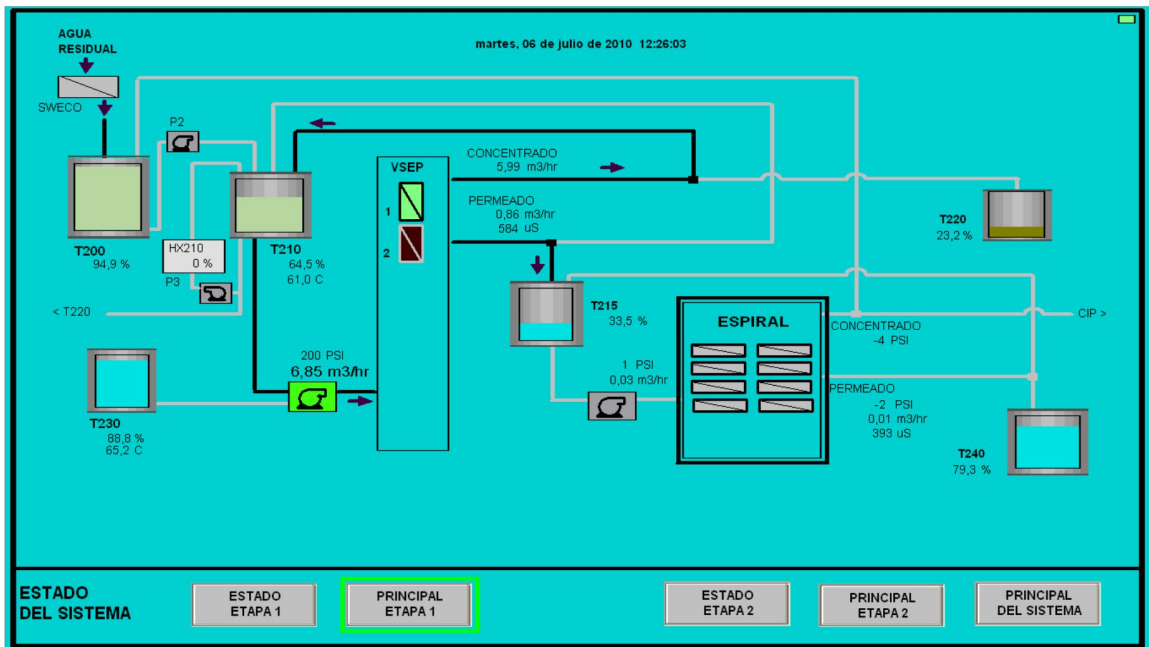
Es un tipo de tratamiento más fino donde se retira la carga orgánica y sales residuales lo que permite la eliminación de contaminantes en gran proporción. La unidad está equipada con módulos membranarios. Para una mejor eficiencia en el tratamiento, el agua resultante de OR debe contener Conductividad menor a 300uS antes de que avance a las etapas finales.

ETAPA 6. “de Ozono “

Debido al fuerte poder oxidante, la calidad de la desinfección con ozono es muy superior a la que se consigue con un tratamiento convencional. De esta forma, se consiguen eliminar virus, bacterias y microorganismos en general así como, precipitar metales pesados que pueden encontrarse en disolución y todo tipo de olores y sabores extraños que el agua (permeado de osmosis) pudiera contener.

El tratamiento con Ozono es un adicional que COTOPAXI aplica en su tratamiento y asegura que la calidad de agua tratada sea óptima superior a lo definido por la normativa ambiental vigente: TULAS Tabla 11 - Libro VI

Figura 9: Esquema de Planta de Tratamiento



2.11 Identificación de los Desechos Generados en la Empresa Aglomerados Cotopaxi

Se elaborara la matriz de Desechos de la empresa en donde se indicara por cada proceso lo siguiente:

- Tipo de insumo que se usa
- Tipo de desecho que generan
- Cantidad del desecho generada
- Frecuencia con la cual se genera
- Disposición interna, y
- Disposición final

Además cuando se determine que el insumo es un químico se registrara el código NFPA 704 y el registro UN, si lo tuviese en base a la Hoja de Seguridad.

Tabla 27: Matriz de Desechos de la Empresa Aglomerados Cotopaxi

CAPITULO III

3. PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS QUÍMICOS EN LA EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI.

3.1 Introducción

La empresa Aglomerados Cotopaxi cuenta con procesos productivos y de mantenimiento en los que se manipulan sustancias químicas. Dentro de las responsabilidades que implica el manejo de sustancias químicas, se considera que toda persona que desarrolle reacciones químicas, debe tener la capacitación apropiada para manejar y eliminar de manera segura todos los materiales que usa.

Este manual resulta de la necesidad de promover criterios uniformes para la gestión de los Desechos Químicos asociados a las actividades propias de la empresa, considerando, también, las exigencias de la legislación ambiental vigente en el país.

El manual contempla información sobre seguridad, procedimientos en caso de emergencias, almacenamiento de sustancias químicas y procedimientos generales para la gestión a lo largo de la cadena de generación de los desechos químicos. Se describen los procesos mediante procedimientos operativos estándar (POE) y en casos de necesidad, se ofrecen definiciones y explicaciones detalladas.

3.2 Justificación

Algunos desechos generados en la empresa, son desechos peligrosos por su carácter infeccioso, reactivo, radiactivo, inflamable, entre otros. Además al manipular desechos químicos se pueden provocar accidentes de trabajo generando riesgo para quienes manipulan este tipo de desecho dentro del área de estudio.

Cuando los residuos biológicos, químicos y radiactivos, son sometidos a procesos de tratamiento y disposición final inadecuados, dan lugar a impactos negativos sobre los componentes ambientales bióticos y abióticos y sobre la calidad de vida, terminando finalmente en ríos y botaderos de basura a cielo abierto.

Conscientes de la responsabilidad que se tiene como generadores es prioritario establecer un programa permanente que incluya la clasificación desde su fuente de origen hasta su disposición final, con el fin de brindar un ambiente adecuado que garantice atención eficiente al usuario, seguridad a los trabajadores, protección de la salud de la comunidad y racionalización de los costos institucionales.

3.3 Objetivo

Gestionar adecuadamente la separación, clasificación, recolección, transporte interno, almacenamiento temporal y entrega para la disposición final de los desechos peligrosos generados en Aglomerados Cotopaxi.

3.4 Alcance

Este procedimiento será aplicable a todos los desechos químicos generados como consecuencia de las actividades de operación, mantenimiento, administrativas y servicios externos desarrollados en Aglomerados Cotopaxi S.A.

En particular, este procedimiento regulará las actividades de:

- Todos los trabajadores de La Empresa.
- Todas las empresas contratistas.
- Todos los trabajadores individuales, estudiantes en práctica.
- Todas las instalaciones de la empresa, y las áreas afectadas como consecuencia de sus actividades.

3.5 Terminología

- ✓ **Almacenamiento de los residuos en el punto de generación:** Consiste en disponer los residuos en forma temporal en cada una de las áreas de trabajo.

- ✓ **Desecho:** Material sobrante de un proceso que no es útil para ningún otro proceso o sistema. Un desecho se convierte en basura si este no se maneja adecuadamente y pierde su potencial como recurso, ejemplo: Basura común

- ✓ **Desecho Peligroso:** 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.

- ✓ **Fuente específica:** Las actividades que generan desechos peligrosos y que están definidas por giro industrial o por proceso.

- ✓ **Fuente no específica:** Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.

- ✓ **CRETIP:** El código CRETIP hace referencia a las características que hacen que un residuo sea considerado peligroso; el cumplimiento de una o más de estas características convierte en peligroso a un residuo; así mismo, residuos no peligrosos mezclados con residuos peligrosos son contaminados y se convierten en peligrosos.

La significación de CRETIP corresponde a:

- C : corrosivo
 - R : reactivo
 - E : explosivo
 - T : tóxico
 - I : inflamable
 - P : patógeno (infeccioso)
-
- ✓ **Corrosividad:** Característica que hace que el desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:
 - Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5
 - Ser líquido y corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.

✓ **Reactividad:** Es aquella característica que presenta un desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o desechos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.
- Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
- Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes, confinados.
- Producir una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia que se encuentre libremente en el ambiente.
- Provocar o favorecer la combustión espontánea.

Se considera dentro de esta categoría la explosividad de un desecho cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar

daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.

- Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera.

- Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

- ✓ **Tóxicidad Ambiental:** Se considera desecho tóxico ambiental cuando el extracto PECT contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 3, en una concentración mayor a los límites allí señalados.

- ✓ **Inflamabilidad:** Característica que presenta un desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:
 - Ser un gas que a una temperatura de 20 °C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen de aire.

 - Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60 °C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.

- Ser un sólido que bajo condiciones de temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera, es capaz de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.
- Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.
- ✓ **Disposición Temporal:** Almacenamiento temporal de desechos, en lugares establecidos para estos fines dentro de la organización.
- ✓ **Disposición Final:** Es la acción de depósito permanente de los desechos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a la salud y al ambiente.
- ✓ **Eliminación:** se entiende cualquiera de las operaciones especificadas por la Autoridad Competente con el fin de disponer de manera definitiva los desechos peligrosos.
- ✓ **Envasado:** Acción de introducir un desecho peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o propagación, así como facilitar su manejo.
- ✓ **Eliminador:** Toda persona natural o jurídica persona a la que se expidan desechos peligrosos u otros desechos y que ejecute la eliminación de tales desechos.

- ✓ **Etiqueta:** Es toda expresión escrita o grafica impresa o grabada directamente sobre el envase y embalaje de un producto de presentación comercial que lo identifica.

- ✓ **Generación:** Cantidad de desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

- ✓ **Generador:** Persona natural o jurídica, cuyas actividades o procesos productivos producen desechos sólidos.

- ✓ **Manejo:** Se entiende por manejo las operaciones de recolección, envasado, etiquetado, almacenamiento, reuso Y/o reciclaje, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos, incluida la vigilancia de los lugares de disposición final.

- ✓ **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.

- ✓ **Recipiente:** Envase de pequeña capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado, utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.

- ✓ **Reciclaje:** Proceso de utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado.

- ✓ **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.

- ✓ **Regeneración:** Tratamiento a que es sometido un producto usado o desgastado a efectos de devolverle las cualidades originales que permitan su reutilización.

- ✓ **Re uso:** Proceso de utilización de un material recuperado en otro ciclo de producción distinto al que le dio origen o como bien de consumo.

- ✓ **Transporte:** Cualquier movimiento de desechos a través de cualquier medio de transportación.

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

3.6 Plan de Manejo de los Desechos Químicos

3.6.1 Programa de Gestión Integral de Desechos Químicos

3.6.1.1 Introducción

La generación de desechos, deben ser manejados de manera adecuada, dándoles un almacenamiento adecuado desde su punto de generación hasta su disposición final, evitando los impactos que se pueden generar y reduciendo el riesgo al personal e infraestructura, dependiendo de la categoría del residuo, para lo cual se adoptan metodologías de transporte, almacenamiento y disposición final acorde a la normativa de la empresa, las descargas líquidas son tratadas de manera que se reduzcan los contaminantes por debajo de los máximos permisibles dictados por la legislación ambiental.

3.6.1.2 Justificación

Se ha demostrado que la Gestión Integral de los Residuos genera mejorías en la salud de los empleados y en la de la comunidad y permite la conservación de la estructura ambiental sector.

Los resultados de la presente investigación generan beneficios técnicos y sociales a la empresa, población, posibilitando que la empresa avance en gestión integral de los

desechos químicos generados en los procesos productivos y de mantenimiento así como también se sensibiliza a las a todos los empleados para fomentar el cuidado al medio ambiente y a la salud propia y global.

El presente estudio aportar conocimientos básicos para el planteamiento de alternativas de gestión de desechos químicos que ayuden a minimizar la generación de los mismos, realizar un almacenamiento temporal diferenciado, ejecutar un transporte adecuado, y la disposición final de los desechos sean acorde a la naturaleza de estos, mejorando la salubridad y la calidad de vida de los habitantes de los empleados de la empresa.

3.6.1.3 Objetivos

- Cumplir con los requerimientos legales para la gestión de desechos vigentes en el país.
- Elaborar la propuesta para la gestión integral de los Desechos Químicos generados en la empresa Aglomerados Cotopaxi.

3.6.1.4 Proyecto de Caracterización en la Fuente

3.6.1.4.1 Objetivo

Establecer las directrices, acciones y procedimientos que el personal encargado debe implementar para la realización de una adecuada clasificación de los Desechos Químicos.

3.6.1.4.2 Estrategias

ACAPITE	MEDIDA A IMPLEMENTARSE	EFEECTO ESPERADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	REQUISITO NECESARIO	COSTO UNITARIO ESTIMADO	COSTO TOTAL ESTIMADO	OBSERVACIONES
Clasificación	Implantación de recipientes para clasificación in situ de los desechos de acuerdo a las características del mismo.	Clasificación de los desechos en los puntos de generación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación visual, • Registro Fotográfico 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Recipientes de las siguientes características: Material: plástico Capacidad: 106 L Capacidad Carga: 80 Kg • 192 Paquetes de 100 fundas plásticas negras de las siguientes características: Dimensiones: 18" x 24" Espesor: 2,5 micras 	35	350	
					12,81	2459.52	

Recolección	<p>Los desechos químicos no peligrosos serán recolectados en el sitio de generación para lo cual se instalaran recipientes para su almacenamiento en el patio de almacenamiento interno de desechos, estos deberán estar identificados con el tipo de desechos que podrán contener ya sean residuos de cola seca, recipientes de químicos e hidrocarburos cada uno debe tener como color específico para identificación el color azul.</p>	<p>Recolectar correctamente e los desechos químicos generados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación visual, • Registro Fotográfico 	<ul style="list-style-type: none"> • 15 tanques metálicos de las siguientes características: Capacidad: 55 galones 	0	0	<p>La recolección de los desechos químicos no peligrosos se lo hará en los recipientes vacíos de los hidrocarburos utilizados.</p>
--------------------	--	---	--	---	---	---	--

Recolección	Los desechos peligrosos serán recolectados en el sitio de generación para lo cual se instalarán recipientes para su almacenamiento en el patio de almacenamiento interno de desechos, estos deberán estar identificados con el tipo de desecho que podrán contener ya sean estos: aceites usados, lodos industriales, lodos con hidrocarburos cada uno debe tener como color específico para identificación el color rojo.	Recolectar correctamente e los desechos químicos generados	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación visual, • Registro Fotográfico 	<ul style="list-style-type: none"> • 25 tanques metálicos de las siguientes características: Capacidad: 55 galones • 50 rollos de plástico de embalaje con las siguientes características: Tamaño: 0,62 x 250 m. Material: Strech Film 	16.50	825	La recolección de los desechos químicos peligrosos se lo hará en los recipientes vacíos de los hidrocarburos utilizados.
	COSTO TOTAL ANUAL (USD)					3.634,52	

3.6.1.5 Proyecto de Manejo de Desechos Químicos

3.6.1.5.1 Objetivos

Realizar los planteamientos para el Manejo de Desechos Químicos de la empresa Aglomerados Cotopaxi

3.6.1.5.2 Estrategias

ACAPITE	MEDIDA A IMPLEMENTARSE	EFEECTO ESPERADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	REQUISITO NECESARIO	COSTO UNITARIO ESTIMADO	COSTO TOTAL ESTIMADO	OBSERVACIONES
Almacenamiento Temporal y Permanente	Todos los puntos de recolección son lugares de almacenamiento temporal, estos deberán permanecer con cubierta o cubiertos con sus propias tapas protegiéndolos de los fenómenos climatológicos. Los recipientes deberán estar cerrados, no tener fugas, riesgo de derrame	Almacenar cabalmente los desechos generados	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación visual 	Puntos de almacenamiento	0	0	

Almacenamiento Temporal y Permanente	De ser desechos químico no peligroso se colocará una identificación común sin ningún tipo de formato	Almacenar cabalmente los desechos generados	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación visual. 	N/A	0	0	Las etiquetas para los desechos químicos no peligrosos serán elaborados por el mismo personal que vaya a realizar el almacenamiento	
	De ser un desecho químico peligroso se lo identificará través de etiquetas donde se indicará el tipo de desechos, generador, peso, estado entre otros.			<ul style="list-style-type: none"> • 100 etiquetas resistentes, adheribles en formato A4 	1,05	105		
	Llevar un registro de desechos almacenados y el tiempo de almacenamiento.	Mantener un registro de la generación de desechos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro documental 	N/A	0	0		El registro serán diseñado por el responsable de Seguridad y Ambiente
COSTO TOTAL ANUAL (USD)						105,00		



REGISTRO DE INGRESO – DESECHOS QUÍMICOS

PATIO DE DESECHOS

N°	FECHA	HORA	PERSONA QUE SOLICITA INGRESO (Nombre y Apellido)	SUPERVISOR QUE AUTORIZA	ÁREA	TIPO DE DESECHO	PESO (Kg)	FIRMA DEL SOLICITANTE	OBSERVACIONES
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

Los **Desechos Peligrosos** se podrán dejar sólo de lunes a viernes (08:00 - 09:00) con autorización del Dpto. de Seguridad Industrial y Ambiente.

NOTA:

Confirmar cada ingreso de desechos con el supervisor del área generadora.



LODOS CON COMBUSTIBLE

Clave: DP – NE – 44



DATOS DEL GENERADOR

Nombre: AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.
Dirección: Panamericana Norte Km. 21 (Lasso - Cotopaxi)
Teléfono: (593 - 2) 3995200
NATURALEZA DE LOS RIESGOS: Tóxico
FECHA DE ENVASADO:
DESCRIPCION DESECHO:

DECLARACIÓN DE RIESGOS: De baja Toxicidad

PESO KG:..... **ESTADO:**

INCOMPATIBLES CON:

Inflamables, Reactivos y Oxidantes

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN: Use Equipo de Protección Personal. Evitar contacto con piel, ojos o la ropa. Verificar que los envases se encuentren correctamente cerrados e identificados.

INSTRUCCIONES EN CASO DE CONTACTO Y EXPOSICION: Si los lodos son ingeridos, NO inducir al vomito. Salpicadura de los lodos en contacto con los ojos o piel se debe lavar durante varios minutos con agua limpia. Llamar inmediatamente a un médico.

INSTRUCCIONES EN CASO DE INCENDIOS/DERRAME/GOTEO: Usar Niebla de Agua o Pulverizada, Espuma, Polvo Químico Seco o Dióxido de Carbono para extinguir el fuego. No permitir el escape de los lodos al sistema de cloacas, al suelo o fuentes de agua.

INSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO: Evitar elementos Inflamables, reactivos y oxidantes.



LODOS INDUSTRIALES

Clave: DP – NE – 4.2.6



DATOS DEL GENERADOR

Nombre: AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.
Dirección: Panamericana Norte Km. 21 (Lasso - Cotopaxi)
Teléfono: (593 - 2) 3995200
NATURALEZA DE LOS RIESGOS: Tóxico
FECHA DE ENVASADO:
DESCRIPCION DESECHO:
DECLARACIÓN DE RIESGOS: Los perseverantes usados no tienen afectación a la salud.
PESO KG:..... **ESTADO:**
INCOMPATIBLES CON:
Inflamables, Reactivos y Oxidantes

INSTRUCCIONES EN CASO DE INCENDIOS/DERRAME/GOTEO: Dióxido de Carbono, Espuma, Polvo Químico Seco. Contenga el derrame mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación, evite las entradas en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos ó áreas confinadas.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN: Use Equipo de Protección Personal. Evitar contacto con piel, ojos o la ropa. Asegurese de que el recipiente se encuentre bien cerrados e identificados.

INSTRUCCIONES EN CASO DE CONTACTO Y EXPOSICION: Si hay inhalación ir al aire fresco. Si hay contacto de la piel lavar con abundante agua. Si hay contacto con los ojos lavar con agua. Si se llega a ingerir NO inducir al vomito. Llamar a un médico.

INSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO: Evite contacto con el desecho. Al almacenar evitar elementos Inflamables, reactivos y oxidantes.



ACEITES USADOS EN GENERAL

Clave: DP – FE – 18.2.1



DATOS DEL GENERADOR

Nombre: AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.
Dirección: Panamericana Norte Km. 21 (Lasso - Cotopaxi)
Teléfono: (593 - 2) 3995200
NATURALEZA DE LOS RIESGOS: Inflamable, Tóxico
FECHA DE ENVASADO:
DESCRIPCION DESECHO:

DECLARACIÓN DE RIESGOS Exposición excesiva por el aceite puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria.

PESO KG:..... **ESTADO:**

INCOMPATIBLES CON:

Reactivos, Tóxicos y Oxidantes

INSTRUCCIONES EN CASO DE

INCENDIOS/DERRAME/GOTEO: Usar niebla de agua, Espuma, Polvo Químico Seco o Dióxido de Carbono para extinguir el fuego. Contenga el derrame del contenido de los filtros mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación, evite las entradas en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos ó áreas confinadas.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN: Use Equipo de Protección Personal. Evitar contacto con piel, ojos o la ropa. Asegurese de que el recipiente se encuentre bien cerrados e identificados.

INSTRUCCIONES EN CASO DE CONTACTO Y EXPOSICION: Si hay inhalación ir al aire fresco. Si hay contacto de la piel lavar con abundante agua. Si hay contacto con los ojos lavar con agua. Si se llega a ingerir NO inducir al vomito. Llamar a un médico.

INSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO: Evite derrames del aceite por riesgo de resbalamiento. Evite contacto con el desecho.

3.6.1.6 Proyecto de Destino Final de los Desechos Químicos

3.6.1.6.1 Objetivos

Realizar los planteamientos para determinar el Destino final de los desechos químicos peligrosos y no peligrosos generados en la empresa Aglomerados Cotopaxi.

3.6.1.6.2 Estrategias

ACAPITE	MEDIDA A IMPLEMENTARSE	EFEECTO ESPERADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	REQUISITO NECESARIO	COSTO UNITARIO ESTIMADO	COSTO TOTAL ESTIMADO	OBSERVACIONES
Transporte	<p>Todos los desechos químicos no peligrosos serán evacuados en la planta</p> <p>Todos los desechos químicos peligrosos serán evacuados de la planta mediante transportes que aseguren el estado de los mismos hasta el sitio de destino final.</p>	Evitar la mezcla de los desechos durante el transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Cadenas de Custodia • Registros de Movimientos 	N/A	150	1800	La frecuencia con que se realizara este transporte dependerá de tener el peso mínimo requerido para envío (8 Tn.)

Destino Final	Los envases de productos químicos serán devueltos al proveedor, menos los tanques metálicos de 55 gal. provenientes de hidrocarburos.	Correcta disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Registro documental por parte del proveedor 	N/A	0	0	
	Los aceites usados serán enviados al área forestal de la empresa para utilizarlos para aceitar las cadenas de las motosierras.	Reutilización de los desechos	<ul style="list-style-type: none"> • Registro documental 	N/A	0	0	

Destino Final	Los desechos químicos no peligrosos serán enviados a un relleno sanitario.	Correcta disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Registro documental 	Recolectores Municipalidad de Latacunga	0	0	Sin importar la cantidad de desechos que se genere se le cancela a EPAGAL la cantidad mensual de 5000 USD
	Los desechos químicos peligrosos serán destinados a un gestor ambiental tecnificado y calificado.	Correcta disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de Destrucción del desecho por parte del gestor 	Gestor Tecnificado	1200	4800	En fase a la frecuencia que se general los desechos químicos peligrosos se espera hacer entregas cada 3 meses
COSTO TOTAL ANUAL (USD)						6.600,00	

3.6.2 Programa de Seguridad e Higiene Industrial

3.6.2.1 Introducción

La seguridad e higiene industrial tiene como propósito básico la preservación de la salud e integridad física de las personas que laboran en cualquier institución. Este concepto se aplica a toda actividad laboral y máxime a los procesos industriales que comprenden el uso de maquinas herramientas.

Por tal motivo, el enfoque primordial del trabajo es establecer un programa de seguridad e higiene industrial en la empresa para el Manejo de Desechos Químicos ya que estos debido a sus características y composición son un riesgo a la salud de los trabajadores es por esto se establecerá las directrices necesarias para un adecuado manejo de los desechos químicos.

3.6.2.2 Justificación

El desarrollo industrial ha traído consigo un aumento de los factores de riesgo en el ambiente laboral, aumentando las probabilidades de accidente de trabajo y enfermedad profesional en la población de trabajadores expuestos. Dentro de estos riesgos se hallan los riesgos químicos los cuales pueden ser ocasionados por el Manejo de Desechos Químicos

La empresa consciente de su responsabilidad legal y moral sobre las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores, implementará el programa de Seguridad y Salud

Ocupacional para el Manejo de Desechos Químicos, con la seguridad de que su aplicación le permitirá disponer de una herramienta de trabajo ágil, que garantice un ambiente laboral con factores de riesgo químicos controlados, lo que trae consigo la disminución en las pérdidas sociales, materiales y económicas generadas por los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; incrementando además la productividad y posicionamiento de su empresa.

Las circunstancias mencionadas justifican la existencia de un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional para el Manejo de Desechos Químicos al interior de la empresa, que oriente, ejecute y evalúe las acciones encaminadas a asegurar el bienestar integral de todos sus empleados.

3.6.2.3 Objetivos

Diseñar el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional para el Manejo de Desechos Químicos acorde con los riesgos presentes en el lugar de trabajo, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores.

3.6.2.4 Estrategias

Se exponen a continuación unas instrucciones generales para la manipulación de los desechos.

- Antes de añadir cualquier tipo de residuo a un envase, asegurarse de que el envase es el correcto y está debidamente etiquetado.
- Los envases deberán permanecer siempre cerrados y sólo se abrirán el tiempo imprescindible para introducir algún residuo.
- Si se duda en la clasificación de algún residuo, así como de posibles reacciones, situarlo en un envase por separado. No mezclar.
- El vertido de los residuos en los envases correspondientes se ha de efectuar de una forma lenta y controlada. Esta operación será interrumpida si se observa cualquier fenómeno anormal, como la producción de gases o un incremento excesivo de la temperatura.
- Una vez acabada la operación se cerrará el envase hasta la próxima utilización.
- De esta forma se reducirá la exposición a los residuos generados, así como el riesgo de posibles derrames.
- Los envases no se llenarán más del 80% aproximadamente de su capacidad, con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames o sobrepresiones. Una vez llenados hasta el 80%, cerrar y trasladar al almacén temporal para su recogida.

- Dentro de los procesos, los envases se depositarán en el suelo para prevenir la caída a distinto nivel sobre superficies aislantes. Los envases en uso deben estar bien identificados y nunca se dejarán en zonas de paso o lugares que puedan dar lugar a tropiezos, y siempre se mantendrán alejados de cualquier fuente de calor.
- Siempre debe evitarse el contacto directo con los residuos, utilizando los equipos de protección individual adecuados a sus características de peligrosidad.
- Los residuos de los cuales se desconozcan sus propiedades deberán considerarse como peligrosos, tomando las máximas precauciones.
- Se recomienda no manipular residuos en solitario.
- No mezclar residuos líquidos inmiscibles. La existencia de varias fases dificulta su tratamiento posterior.
- Los residuos sólidos nunca se compactarán.
- El transporte de envases de 30 litros o más se realizará en algún medio de transporte interno (carretillas, montacargas, etc.) para evitar riesgos de rotura y derrame, así como lesiones físicas causadas por sobreesfuerzos.

3.6.2.5 Proyecto de Capacitación de Desechos Químicos

3.6.2.5.1 Objetivos

Capacitar al personal en manejo de desechos químicos.

3.6.2.5.2 Estrategias

ACAPITE	MEDIDA A IMPLEMENTARSE	EFEECTO ESPERADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	REQUISITO NECESARIO	COSTO UNITARIO ESTIMADO	COSTO TOTAL ESTIMADO	OBSERVACIONES
Capacitación	<p>Capacitar a todos los trabajadores de la empresa que manipulen sustancias químicas teniendo especial entrenamiento el personal operativo encargado de coordinar las actividades y labores propias para su uso.</p> <p>La capacitación será realizada a través de la participación de entrenamientos y cursos de formación específica.</p>	Entrenar adecuadamente al personal en el manejo de desechos químicos	<ul style="list-style-type: none"> Evaluaciones 	Capacitador	0	0	Las capacitaciones serán dadas por técnicos Ambientales de la empresa
COSTO TOTAL ANUAL (USD)						0	

3.6.2.6 Proyecto de Dotación del Personal de Equipo de Protección

3.6.2.6.1 Objetivos

Dotar al personal encargado del manejo del desecho químico del equipo de protección personal adecuado.

3.6.2.6.2 Estrategias

ACAPITE	MEDIDA A IMPLEMENTARSE	EFEECTO ESPERADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	REQUISITO NECESARIO	COSTO UNITARIO ESTIMADO	COSTO TOTAL ESTIMADO	OBSERVACIONES
Equipo de Protección Personal	La empresa a través de Talento Humano, dotará a todo el personal expuesto a químicos y a los desechos de estos los equipos de protección personal adecuados y necesarios para la manipulación de los residuos químicos dependiendo de la naturaleza de cada uno de estos.	Prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación Visual • Registro de entrega de EPP 	<p>Equipos de Protección Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respirador N95 • Gafas Virtual Z 87+ • Guantes de Nitrilo 	<ul style="list-style-type: none"> • Respirador N95: 1,05 • Gafas Virtual Z 87+ • Guantes de Nitrilo 	1241.28	<p>La frecuencia de la dotación será:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respirador N95/semana • Gafas Virtual Z 87+/6 meses • Guantes de Nitrilo/mes <p>Se estima 12 personal realizaran estos trabajos</p>
	Capacitar en el correcto uso del EPP	Entrenar adecuadamente al personal en el correcto uso del EPP	Evaluación	Capacitación	0	0	Las capacitaciones serán dadas por técnicos provenientes de la empresa proveedora de EPP
COSTO TOTAL ANUAL (USD)						1.241,28	

3.7 Presupuesto total de la Propuesta de Manejo de Desechos Químicos

Resumen de Costos	
Programa	Costo Anual Estimado (USD)
Programa de Gestión Integral de Desechos Químicos	
• Proyecto de Caracterización en la Fuente	3.643,00
• Proyecto de Manejo de Desechos Químicos	105,00
• Proyecto de Destino Final de los Desechos Químicos	6.600,00
Programa de Seguridad e Higiene Industrial	
• Proyecto Capacitación en Manejo de Desechos Químicos	0,00
• Proyecto de Dotación de Equipo de Protección Personal	1.241,28
Total (USD)	11.589,28

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Los datos recolectados en el diagnóstico situacional de la gestión de residuos químicos en la empresa Aglomerados Cotopaxi revelaron la falta de procedimientos por escrito para su manejo. Carencia de condiciones de seguridad e higiene. Ausencia de registros y almacenamiento y etiquetado según la norma vigente. No existen planes de contingencia ante emergencias por residuos químicos y el personal no recibe capacitación.
- Se caracterizó los desechos generados en los diferentes procesos de producción y de mantenimiento de la empresa de la empresa obteniendo como resultado que se genera anualmente aproximadamente: 2`650.36 L de aceites usados los cuales son reutilizados en el área forestal, 2`400 Kg. De residuos de resina los cuales se solidifican y por los componentes del cual se forma este desecho químico no es peligroso por lo que se lo envía al relleno sanitario del cantón Latacunga, 60 tanque de químicos los cuáles son regresados a sus respectivos proveedores 1`874.73 Kg. De lodos industriales y 3`095.06 Kg. De lodos con combustibles los cuales son enviados a gestores tecnificados.
- Se diseñó una propuesta de manejo de desechos químicos orientado a minimizar los impactos ambientales; estableciendo medidas para efectuar el tratamiento

posible y por último disponer los desechos químicos en lugares adecuados y seguros.

- Gracias a los resultados obtenidos en la caracterización de los Desechos Químicos Generados en el área de estudio, elaboro la propuesta para el Manejo Integral de Desechos Químicos estableciendo dos Programas (Programa de Gestión Integral de Desechos Químicos y Programa de Seguridad e Higiene Industrial) y cinco Proyectos (Proyecto de Caracterización en la Fuente, Proyecto de Manejo de Desechos Químicos, Proyecto de Destino Final de los Desechos Químicos, Proyecto Capacitación en Manejo de Desechos Químicos y Proyecto de Dotación de Equipo de Protección Personal)
- Es factible económica y técnicamente la implementación de la propuesta para el Manejo Integral de Desechos Químicos.

RECOMENDACIONES

- Es importante, implementar en la empresa Aglomerados Cotopaxi un sistema de gestión ambiental dentro cada uno de los procesos existentes en esta, con evaluaciones constantes a través de auditorías de seguridad y ambiente.
- Se recomienda la capacitación obligatoria y continúa de todo el personal de que labora dentro de la planta industrial de la empresa y que tiene relación en el Manejo de los Desechos Químicos, en temas sanitarios y ambientales.
- Implementar la presente propuesta de Manejo de Desechos Químicos en la empresa Aglomerados Cotopaxi.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución Política de la República del Ecuador. Quito: Gráficas Elizabeth.
- Clesceri, L., Geenberg, A., Eaton, A. (1985). Standard methods for the examination of wáter and wastewater. 16a ed. Washington: APHA AWWA WPCF.
- Comisión Europea. (2005). Directrices prácticas de carácter no obligatorio sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos en el trabajo. Comunidades Europeas, Italia.
- Companioni, E., Álvarez, J., Díaz, M. (2005). Sistemas de tratamiento de residuos pretrolizados. Centro de investigaciones del petróleo. La Habana.
- Cuji, P. A. (2010). Análisis, identificación y cuantificación de riesgos en la planta piloto de Tecnología de Alimentos y propuesta de mejora. Quito: Tesis. Facultad de Ciencias Químicas. Carrera de Química de Alimentos. Universidad Central del Ecuador.
- DEGRAF. (2005). Transporte de Residuos Peligrosos. Chile.
- DMQ. (2009). Plan de gestión de residuos industriales en el Distrito Metropolitano de Quito.
- DMQ. (2008). Resolución 002. Normas Técnicas para la aplicación de la codificación del
- Echanique P. (2008). Guía de prácticas ambientales generales. Secretaría de Ambiente del DMQ. Quito. Editorial Monsalve Moreno.

- Estado Ecuatoriano. (2003). Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). Quito.
- Gadea, E. (1992). NTP 359: Seguridad en el laboratorio: gestión de residuos tóxicos y peligrosos en pequeñas cantidades. Barcelona. Publicaciones Universitat de Barcelona.
- Gutierrez, F., Cortijo, M., Arrabal, C., Andrés M. y Hermosilla, D. (2004). Tratamiento y oxidación avanzada de lixiviados de RSU. Ingeniería Química. Número 36 (409)176-192.
- INEN 2266. (2000). Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos. Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. Quito.
- INEN 2288. (2000). Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos. Instituto Ecuatoriano de normalizacion. Quito.
- ISO 14001. (2004). ISO 14001:2004 Environmental management systems – General guidelines on principles. International Organization for Standardization. Genova.

LINKOGRAFÍA

- Gobierno de España. (2012). Fichas Internacionales de Seguridad Química. Recuperado el 26 de Enero de 2012, de Instituto Nacional de seguridad e higiene en el Trabajo: 58
<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.a82abc159115c8090128ca10060961ca/?vgnextoid=4458908b51593110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>:
- Gobierno de España. (2008). Fichas Internacionales de Seguridad Química. Recuperado el 02 de Octubre de 2011, de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:
<http://www.insht.es/portal/site/Insht;VAPCOOKIE=NzP1QGGLnLmJ26tG3yrs4zY6vlDBqwVpPKzzRdg8vm4Slhy57NsQ!-1514702466!938713026>
- Gobierno de España. (2011). Frases R y S. Recuperado el 12 de Abril de 2011, de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:
<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=e6cfd5068aa78110VgnVCM1000000705350aRCRD&vgnnextchannel=1d19bf04b6a03110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>.