

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COLECTIVIDAD**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL VII PROMOCIÓN

**“MONITOREO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE MEZCLADO DE
PRODUCTOS QUÍMICOS PARA POZOS EN EL ÁREA PETROLERA”**

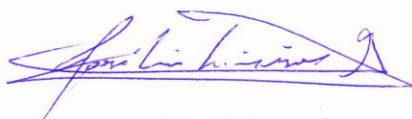
Proyecto II de grado

**Autores: Mayra Lucía Aragón Caiza
 Patricio Geovanny Villacrés Orozco**

Sangolquí, 2013

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el proyecto de grado II: “Monitoreo ambiental de una planta de mezclado de productos químicos para pozos en el área petrolera”, es original y fue desarrollado por los maestrantes: Ing. Mayra Lucía Aragón Caiza y Dr. Patricio Geovanny Villacrés Orozco.



Dr. José Luis Piñeiros
DIRECTOR DEL PROYECTO



Dr. José Luis Carrera
OPONENTE DEL PROYECTO

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Mayra Lucía Aragón Caiza y Patricio Geovanny Villacrés Orozco, declaramos que el proyecto II, cuyo título es: **MONITOREO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE MEZCLADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA POZOS EN EL ÁREA PETROLERA**. Es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Ing. Mayra Lucía Aragón Caiza
CI: 100227673-9


Dr. Patricio Geovanny Villacrés Orozco
CI: 060276543-0

AUTORIZACIÓN

Nosotros: Mayra Lucía Aragón Caiza con cédula de identidad No. 100227673-9 y Patricio Geovanny Villacrés Orozco con cédula de identidad No. 060276543-0, autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército para que el presente proyecto de grado con título: "Monitoreo ambiental de un planta de mezclado de productos químicos para pozos en el área petrolera", pueda hacer uso de los derechos correspondientes, según la ley de propiedad intelectual y se autoriza la publicación de este proyecto en el repositorio digital de la institución (biblioteca virtual), según ART. 146 de la ley de educación superior.



Ing. Mayra Lucía Aragón Caiza
CI: 100227673-9



Dr. Patricio Geovanny Villacrés Orozco
CI: 060276543-0

Dedicatoria

Con mucho amor para aquellas personas que siempre han confiado en mí, con su apoyo me han hecho sentir que siempre están ahí. Para mi hija Génesis mi luz, Marcelo mi apoyo y mi padre Rodrigo mi fortaleza.

Mayra

El presente trabajo está dedicado a mi esposa María Gabriela, mi hija Luciana y a mis padres Luis y Patricia. Dios les bendiga siempre.

Geovanny

Agradecimientos

Un agradecimiento muy especial para la empresa Champion Technologies del Ecuador, principalmente a su Gerente Ing. Enrique Mantilla, quien nos dio apertura y facilitó información para la realización de este proyecto. También queremos agradecer a la Ing. Francy Martínez por su gran colaboración prestada.

Mil gracias a nuestro Director, Dr. José Luis Piñeiros, quien nos guió con su conocimiento hacia el desarrollo integral de nuestro proyecto.

A nuestras familias por el gran esfuerzo y paciencia, en las largas horas de nuestra ausencia, y por el apoyo incondicional para lograr nuestras metas.

Mayra y Geovanny

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	1

CAPÍTULO I MONITOREO AMBIENTAL

Antecedentes.....	2
Información general de CTE.....	3
Actividad económica.....	3
Área de la planta.....	3
Personal.....	3
Políticas internas.....	4
Objetivos del monitoreo ambiental.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
Metodología aplicada al monitoreo ambiental.....	5
Metodología para monitoreo de ruido.....	6
Monitoreo para monitoreo de residuos sólidos y líquidos.....	6
Residuos sólidos.....	6
Residuos líquidos.....	6
Metodología para monitoreo de capacitación.....	6
Marco legal aplicable.....	7
Constitución política de la república.....	7
Leyes y normas.....	7
Ley de Gestión Ambiental.....	7
Ley para la prevención y control de la Contaminación Ambiental.....	9
Ley orgánica de salud No. 67.....	9
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).....	9
Código de la salud.....	10
Ordenanza 213 del Distrito Metropolitano de Quito.....	10
Reglamentos.....	10
Marco Institucional.....	19

CAPÍTULO II

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Plan de monitoreo ambiental.....	21
Principales acciones del plan de manejo ambiental.....	21
Cumplimiento del plan de manejo ambiental.....	22
Estandarización de documentos.....	28
Control de documentos.....	28
Programa de prevención, reducción de la contaminación producida.....	28
Control de vehículos de carga.....	30
Control de descargas líquidas residuales no domésticas.....	31
Emisiones de ruido y vibraciones.....	33
Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos.....	34
Clasificación de desechos.....	35
Área ecológica.....	35
Descripción y disposición de desechos.....	36
Plan de contingencia y atención a emergencias ambientales.....	40
Identificación de situaciones de emergencia	40
Clasificación de situaciones de emergencia.....	40
Alarmas eléctricas.....	41
Simulacros.....	41
Brigadas para emergencias.....	43
Brigada para primeros auxilios.....	43
Brigadas para incendios.....	43
Brigadas contra derrames.....	44
Chequeo de camiones de carga.....	45
Programa de monitoreo ambiental.....	45
Plan de seguimiento de las actividades propuestas en el PMA.....	46
Plan de comunicación, capacitación y educación.....	54
Resumen de documentos estandarizados.....	55

CAPÍTULO III

SEGUIMIENTO EXPERIMENTAL

Monitoreo de ruido ambiental.....	56
Fuente fija.....	56
Ruido total.....	57
Ruido de fondo.....	57
Metodología.....	57
Método de medición.....	57
Descripción del instrumento de medición.....	57
Procedimiento de ensayo.....	58
Estándares de referencia.....	59
Puntos de muestreo.....	59
Resultados.....	60
Monitoreo de contaminantes químicos.....	61
Tolueno.....	62
Xileno.....	63
Glutaraldehído.....	63
Butoxietanol.....	63
Descripción del equipo de medición.....	64
Equipo.....	64
Levantamiento y recopilación de información.....	64
Resultados.....	65
Monitoreo de residuos sólidos y líquidos.....	66
Monitoreo de desechos peligrosos.....	66
Desechos sólidos peligrosos.....	67
Control de envases.....	67
Desechos líquidos peligrosos.....	68
Desechos líquidos orgánicos.....	68
Desechos líquidos acuosos.....	69
Monitoreo de desechos no peligrosos.....	69
Monitoreo de capacitación.....	73

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis de Resultados del monitoreo de ruido.....	74
Resultado del monitoreo de contaminantes químicos.....	76
Resultado del monitoreo de residuos sólidos y líquidos.....	76
Resultado del monitoreo de capacitación.....	77

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	78
Recomendaciones.....	79

Bibliografía.....	80
--------------------------	-----------

Anexos.....	82
--------------------	-----------

PR-RG-11 “Chequeo de vehículos pesados y carga”.....	83
--	----

AA09 “Caracterización anual de residuos sólidos no domésticos”.....	86
---	----

AA08 “Caracterización anual de emisiones de ruido”.....	89
---	----

Croquis de puntos de muestreo de ruido ambiental.....	91
---	----

Glosario.....	93
----------------------	-----------

Lista de Figuras

Figura 1. PR-RG-18 “Control de emisiones de productos volátiles”.....	29
---	----

Figura 2. MT-RG-01 “Programa de mantenimiento y calibración de equipos de planta”.....	34
--	----

Figura 3. Disposición de residuos sólidos.....	36
--	----

Figura 4. Disposición de residuos líquidos.....	36
---	----

Figura 5. Señalización para cada residuo.....	36
---	----

Figura 6. HS-RG-24 “Registro de simulacros”.....	42
--	----

Figura 7. RH-RG-05 “Plan anual de capacitación”.....	54
--	----

Figura 8. Sonómetro SOUNDPRO SP DL-2.....	58
---	----

Figura 9. Multitax MX6 Industrial Cientific	64
Figura 10. Manejo de desechos peligrosos.....	66

Lista de tablas

Tabla 1. Impactos a monitorear.....	5
Tabla 2. Programa de prevención y reducción de la contaminación.....	23
Tabla 3. Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos.....	24
Tabla 4. Plan de contingencia y atención de emergencias ambientales.....	25
Tabla 5. Monitoreo ambiental.....	26
Tabla 6. Plan de seguimiento de las actividades propuestas en el PMA.....	26
Tabla 7. Plan de seguridad industrial y salud ocupacional.....	27
Tabla 8. Plan de comunicación, capacitación y educación.....	27
Tabla 9. Listado de camiones aprobados para transportar sustancias peligrosas...	31
Tabla 10. Clasificación de desechos	35
Tabla 11. Desechos domiciliarios y biodegradables	37
Tabla 12. Papeles y cartón.....	37
Tabla 13. Plásticos.....	37
Tabla 14. Metálicos.....	38
Tabla 15. Desechos especiales.....	38
Tabla 16. Desechos peligrosos.....	39
Tabla 17. Desechos voluminosos.....	39
Tabla 18. Aguas negras.....	39
Tabla 19. Clasificación de situaciones de emergencia.....	40
Tabla 20. Tipos de emergencia.....	41
Tabla 21. Programa de prevención de la contaminación producida	47
Tabla 22. Programa de manejo de residuos no domésticos.....	48
Tabla 23. Plan de contingencia y atención de emergencias ambientales.....	50
Tabla 24. Programa de monitoreo ambiental	52
Tabla 25. Plan de seguimiento de las actividades propuestas en el PMA.....	53
Tabla 26. Resumen de documento estandarizados.....	55
Tabla 27. Características de operación de equipos de planta.....	57
Tabla 28. Características del sonómetro SOUNDPRO.....	57

Tabla 29. Puntos de muestreo de ruido ambiental.....	59
Tabla 30. Resultados de ruido ambiental en punto 1, años 2011-2012.....	60
Tabla 31. Resultados de ruido ambiental en punto 2, años 2011-2012.....	60
Tabla 32. Límites de exposición profesional del tolueno.....	62
Tabla 33. Límites de exposición profesional del xileno.....	63
Tabla 34. Límites de exposición profesional del glutaraldehído.....	63
Tabla 35. Límites de exposición profesional del butoxietanol.....	63
Tabla 36. Puntos de monitoreo de contaminantes químicos.....	64
Tabla 37. Resultado del monitoreo de contaminantes químicos.....	65
Tabla 38. Resultado del monitoreo de envases vacíos, período enero-septiembre 2012.....	67
Tabla 39. Resultado monitoreo de desechos líquidos orgánicos, período enero-septiembre 2012.....	68
Tabla 40. Resultado monitoreo de desechos líquidos acuosos, período enero-septiembre 2012.....	69
Tabla 41. Resultado del monitoreo de desechos biodegradables, período enero-septiembre 2012.....	69
Tabla 42. Resultado del monitoreo de desechos papel y cartón, período enero-septiembre 2012.....	70
Tabla 43. Resultado del monitoreo de desechos plásticos, período enero-septiembre 2012.....	70
Tabla 44. Resultado del monitoreo de desechos metálicos, período enero-septiembre 2012.....	71
Tabla 45. Resultado del monitoreo de sólidos especiales, período enero-septiembre 2012.....	71
Tabla 46. Resultado del monitoreo de fluorescentes, período enero-septiembre 2012.....	72
Tabla 47. Resultado del monitoreo de desechos voluminosos, período enero-septiembre 2012.....	72
Tabla 48. Resultado del monitoreo de capacitación	73
Tabla 49. Cuadro comparativo de resultados de ruido ambiental corregido, punto 1.....	74

Tabla 50. Cuadro comparativo de resultados de ruido ambiental corregido, punto 2.....	75
Tabla 51. Cuadro comparativo de límites permisibles de contaminantes químicos.....	76
Tabla 52. Resumen de desechos generados año 2012.....	77
Tabla 53. Indicador de capacitación anual.....	77

Resumen

El aumento de producción de la planta, está ligado a la afectación de componentes ambientales en mayor o menor proporción, por lo que se hace necesaria la implementación de actividades especializadas que puedan primeramente monitorear estandarizadamente y luego establecer los controles respectivos. El monitoreo mediante legislación vigente está dirigido principalmente a la afectación del aire, suelo (residuos sólidos y líquidos), prevención mediante planes de contingencia y emergencias, controles mediante programas al personal y componentes ambientales exigidos por las entidades gubernamentales. Champion Technologies del Ecuador al ser una empresa certificada por ISO 14001:2004 (Gestión Ambiental) y OHSAS 18001:2004 (Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional), está comprometida con estándares internacionales para minimizar al máximo todos los impactos generados en su operación.

PALABRAS CLAVE:

MONITOREO AMBIENTAL

MUESTREO

RUIDO

CONTAMINANTE QUÍMICO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Abstract

Growth in production of the industry is always linked to the involvement of environmental components in greater proportion, so it is necessary to implement specialized activities to monitor first and then set the respective controls. Monitoring by legislation is primarily aimed at the involvement of air, soil (solid and liquid), prevention through contingency plans and emergency personnel controls through programs and environmental components required by government agencies. Champion Technologies of Ecuador to be a company certified by ISO 14001:2004 (Environmental Management) and OHSAS 18001:2004 (Safety Management and Occupational Health), is committed to international standards to minimize the most of all the impacts on its operation.

KEYWORDS:

ENVIRONMENTAL MONITORING

SAMPLING

NOISE

CHEMICAL CONTAMINANT

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN

MONITOREO AMBIENTAL DE UNA PLANTA DE MEZCLADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA POZOS EN EL ÁREA PETROLERA

Champion Technologies del Ecuador (CTE), empresa dedicada a la fabricación de productos químicos y facilidades petroleras, incrementa su producción y esto conlleva a realizar ampliaciones en la planta de producción, eventualmente estas ampliaciones, y al tener mayor actividad productiva, generan cambios en los aspectos ambientales.

Sin embargo CTE, responsable de cuidar el medio ambiente realiza primeramente una identificación de los impactos ambientales significativos del proyecto de ampliación, una vez detallados cuales son, se procede a establecer un control mediante un programa de monitoreo de las afectaciones producidas, para estos se hace uso de varias herramientas que ayuden a mantener dichos controles, como: monitoreo de ruido el cual es realizado por un laboratorio acreditado de la Universidad Central, Facultad de Ingeniería Química; el monitoreo de residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos, es realizado de una forma interna con recursos propios de la empresa; el monitoreo de capacitación es realizado de igual manera con recursos propios de la empresa, además se realizó un monitoreo de contaminantes químicos para tener un diagnóstico de la salud ocupacional de sus empleados.

Este monitoreo básicamente trata de cumplir con las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, de esta manera la empresa cumple requisitos legales vigentes y cuida ambientalmente sus actividades productivas y económicas.

El tener un monitoreo de las actividades que generan un impacto significativo, asegura de manera eficiente el control, prevención y mitigación de posibles cambios. Por lo tanto al realizar un balance final se puede concluir que CTE, realiza sus actividades productivas de una forma ambientalmente amigable, tratando de que su producción tenga la menor cantidad de desechos, y que a su vez estos desechos generados tenga una disposición final adecuada.

CAPÍTULO I

MONITOREO AMBIENTAL

Antecedentes

Champion Technologies del Ecuador (CTE), por su conciencia ambiental propone el monitoreo y seguimiento de las actividades del proyecto de ampliación de la planta de producción, debido a la instalación de nuevos tanques de mezclado químicos en el área de producción, está en la obligación de crear un Programa de Monitoreo Ambiental, que permita mantener los diferentes impactos ambientales producto de dicha operación, dentro de los límites permisibles que marca la normativa en materia ambiental en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).

El monitoreo es un "Sistema continuo de observación de medidas y evaluaciones para propósitos definidos; es una herramienta importante en el proceso de evaluación de impactos ambientales y en cualquier programa de seguimiento y control" (Sors, 1987).

De esta manera, los parámetros que se determinarán y monitorearán, en la zona de implementación de los nuevos tanques de mezclado de químicos de la empresa CTE, son principalmente: ruido, residuos sólidos y líquidos; y seguridad laboral.

Los resultados obtenidos a través del programa de monitoreo ambiental, permitirán establecer medidas preventivas y correctivas para que la operación en dichas instalaciones sea orientada a la toma de acciones de control durante la vida del proyecto.

Además el programa de monitoreo tiene como objeto, verificar que se esté realizando las acciones correctas en la ejecución del Programa de Manejo Ambiental del proyecto, y que las medidas diseñadas en este documento sean las adecuadas y que cumplan a cabalidad con la normativa nacional e internacional de medio ambiente.

Información General de CTE

CTE, es una planta química que cuenta con instalaciones que funcionan a base de procedimientos, manuales, registros e instructivos; dispone de todos los sistemas de prevención para contingencias, además sus procedimientos aseguran un ambiente laboral seguro para las personas que trabajan en ella. En este tipo de plantas químicas, pueden suceder procesos complejos o simples cuya función es darle un valor agregado a la materia prima, convirtiéndola en un producto terminado que satisfaga los requerimientos del cliente.

La empresa Champion Technologies del Ecuador está localizada en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia de Cotocollao, sector norte del Distrito Metropolitano de Quito, dentro del sector industrial de Carcelén. Su dirección: Sebastián Moreno Oe1-195 y Francisco García, Panamericana Norte, Km. 6 ½.

Actividad económica. Brindar soluciones con productos químicos y servicio técnico a la industria hidrocarburífera.

Área de la planta. Tiene un área aproximada de 4212 m², distribuida de la siguiente manera:

- Bodega de químicos: 638 m².
- Nueva bodega de químicos: 212 m².
- Planta de mezclado: 241 m².
- Bodega de tanques: 120 m².
- Laboratorio + oficina planta + vestidor: 93 m².
- Oficinas administrativas: 120 m².
- Sala de capacitación + oficinas: 91 m².
- Patios y parqueaderos: 2697 m².

Personal. CTE cuenta con 18 personas que laboran en las distintas áreas, en la planta de Quito.

Políticas Internas. CTE, está comprometida a entregar productos y servicios que satisfagan los requisitos de los clientes y otros requisitos, así como mejorar continuamente los productos, personal, sistemas y servicios, para lograr y mantener niveles excepcionales de satisfacción del cliente. Para ello cuenta con 4 políticas que rigen a todo el personal (Anexo 1), estas son:

1. Política de Salud y Seguridad Global.
2. Declaración de la Política de Protección Global.
3. Política Ambiental Global.
4. Política de Calidad Global.

Objetivos del Monitoreo Ambiental

Objetivo General

Establecer y ejecutar un programa de monitoreo de los impactos ambientales causados por la implementación de la planta de mezclado de productos químicos, para controlar el cumplimiento correcto de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA), incluidas todas las medidas de mitigación previstas en el mismo.

Objetivos Específicos

1. Formular un programa de monitoreo ambiental para determinar los niveles de contaminación: ruido, residuos sólidos, residuos líquidos, generados por la planta de productos químicos.

2. Estandarizar los registros del monitoreo ambiental de la planta, de acuerdo al programa de monitoreo ambiental.

3. Comprobar que las medidas de mitigación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) sean aplicadas, proporcionando información acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de proponer soluciones adecuadas para la conservación del ambiente en el área de influencia del proyecto.

4. Realizar un seguimiento periódico de las actividades operativas con el fin de establecer y evaluar la incidencia sobre los componentes ambientales que permitan la implementación de medidas correctivas adecuadas, adicionales a las ya establecidas en el PMA.

Metodología aplicada al monitoreo ambiental

Para cumplir con los objetivos planteados en el monitoreo ambiental, es indispensable delimitar el área de influencia directa del proyecto, en este caso solamente se considerará el área de la implementación de los nuevos tanques de mezclado de químicos en el área de producción, tomando en consideración la afectación a las empresas circundantes a la planta y a todos sus componentes ambientales.

La metodología aplicada en dicho proyecto se basa en el método experimental (causa- efecto), se realiza la interpretación de datos obtenidos en el monitoreo, la verificación y aseguramiento.

El propósito del Plan de Manejo Ambiental aplicado en nuestro proyecto consta de tres partes fundamentales:

- Monitoreo de ruido.
- Monitoreo de residuos sólidos y líquidos.
- Monitoreo de capacitación.

En la Tabla1, se muestra los impactos que se monitorearán de acuerdo al programa de monitoreo obtenidos del Plan de Manejo Ambiental.

Tabla 1.

Impactos a monitorear.

INSTALACIÓN	IMPACTOS AMBIENTALES	PARÁMETROS
		CLASIFICACIÓN
	RESIDUOS SÓLIDOS	CANTIDAD (Kg) DISPOSICIÓN (Kg)
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CTE	RESIDUOS LÍQUIDOS	CLASIFICACIÓN CANTIDAD (Kg) DISPOSICIÓN (Kg)
	RUIDO	UNIDADES DE RUIDO (db)
	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN/HOMBRE

Metodología para monitoreo de ruido

El monitoreo de ruido ambiental será realizado por una entidad externa, en este caso se contrató a la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería Química, Departamento de Petróleos, Energía y Contaminación. Las mediciones serán efectuadas trimestralmente.

El equipo empleado para la medición es un sonómetro o dosímetro, marca Quest (EI/S/03-G/00), serie BHK100007. Aplicando el método de ensayo ISO 1996-2:2007/ISO 1996-1:2003. La lectura que proporciona el equipo es la dosis o cantidad de ruido que soporta un trabajador en su jornada de trabajo, con un valor de dosis del 100% máximo admisible.

Metodología para monitoreo de residuos sólidos y líquidos

Residuos sólidos. Se aplica el método Gravimétrico (pesaje). Primero se realiza una clasificación de los residuos generados en la planta, para disponerlos temporalmente en el área ecológica como: plásticos, metálicos, biodegradables, especiales, papel, tanques, guaipes, voluminosos, fluorescentes. Estos residuos son pesados en kilogramos mensualmente, los valores se los tabula en el documento: HS-RG-18 “Control anual de desechos”, posteriormente cada residuo sólido se da la disposición final con un gestor calificado si es el caso.

Residuos Líquidos. Se aplica el método gravimétrico (pesaje). De acuerdo a la solubilidad del residuo líquido sea: en agua o en xileno. Se deja decantar los sólidos en suspensión, para proceder a la separación de la fase sólida de la líquida. La fase líquida es sometida a una verificación de calidad siguiendo estándares corporativos, para determinar si este subproducto se lo puede reutilizar en el proceso. La parte decantada (sólida) se almacena, y se da la disposición final con un gestor calificado. Se mantiene control de pesaje mensual de las dos fases en kilogramos.

Metodología para monitoreo de capacitación

La capacitación sobre: seguridad, manejo de productos químicos, residuos sólidos y líquidos; al personal, se lo realiza semanalmente. Dentro de la seguridad industrial de la empresa se maneja el sistema MAPS (monitoring action prevention

system) el mismo que rastrea todas las condiciones inseguras reportadas individualmente por todo el personal mensualmente, y verifica el cumplimiento de las acciones correctivas.

Marco Legal Aplicable

Para la elaboración del presente proyecto, se consideró la política de medio ambiente, que está basada en leyes, normas, reglamentos y ordenanzas emitidas por el Municipio Del Distrito Metropolitano de Quito.

Constitución Política del Ecuador

Nueva constitución Política de la República del Ecuador, aprobada en referéndum del 28 de Septiembre del 2008.

Capítulo Séptimo: Sobre los Derechos de la Naturaleza

Art. 72.- la naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tiene el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos o colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.

Art. 73.- el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Título VII, REGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales.

Sección primera: Naturaleza y Ambiente, Art. 395 hasta el 412.

Leyes y Normas

Ley de Gestión Ambiental. Ley No. 37, Registro Oficial No. 245 del 30 de julio de 1999. Título III, Instrumentos de Gestión ambiental.

Capítulo II, De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

Art. 25.- La Contraloría General del Estado, podrá en cualquier momento, auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y evaluaciones de impacto ambiental, determinando la validez y eficacia de éstos, de acuerdo con la Ley y su Reglamento Especial. También lo hará respecto de la eficiencia, efectividad y economía de los planes de prevención, control y mitigación de impactos negativos de los proyectos, obras o actividades. Igualmente podrá contratar a personas naturales o jurídicas privadas para realizar los procesos de auditoría de estudios de impacto ambiental.

Art. 26.- En las contrataciones que, conforme a esta Ley deban contar con estudios de impacto ambiental los documentos precontractuales contendrán las especificaciones, parámetros, variables y características de esos estudios y establecerán la obligación de los contratistas de prevenir o mitigar los impactos ambientales. Cuando se trate de concesiones, el contrato incluirá la correspondiente evaluación ambiental que establezca las condiciones ambientales existentes, los mecanismos para, de ser el caso, remediarlas y las normas ambientales particulares a las que se sujetarán las actividades concesionadas.

Título V

De la información y vigilancia ambiental.

Art. 39.- Las instituciones encargadas de la administración de los recursos naturales, control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiente, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su competencia; esos datos serán remitidos al Ministerio del ramo para su sistematización; tal información será pública.

Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Decreto Supremo No. 374, emitido en el Registro Oficial No. 97, del 31 de mayo de 1976 y codificado en el registro oficial No. 418 del 10 de septiembre del 2004.

Esta ley rige la prevención y control de la contaminación ambiental; la protección de los recursos aire, agua y suelo; y la conservación, mejoramiento y restauración del ambiente, actividades que se declaran de interés público.

Los capítulos I, II, III, se relacionan respectivamente a:

Capítulo I: De la prevención y control de la contaminación del Aire.

Capítulo II: De la prevención y control de la contaminación de las Aguas.

Capítulo III: De la prevención y control de la contaminación de los Suelos.

Ley Orgánica de Salud No. 67, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 423, de 22 de diciembre de 2006.

La Ley, establece en su Libro Segundo, el tema de “SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTAL”, con disposiciones referentes a: Agua para consumo humano, Desechos comunes, infecciosos, especiales, Calidad del aire y contaminación acústica, Salud y seguridad en el trabajo. En estas disposiciones se establecen prohibiciones y sanciones para quienes incumplan lo establecido en la Ley.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).

Los parámetros y normas de Calidad Ambiental se especifican en los siguientes anexos:

Anexo 1

Norma técnica de Calidad Ambiental y descarga de efluentes: recurso agua.

Anexo 2

Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterio de remediación para suelos contaminados.

Anexo 3

Norma de Emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.

Anexo 4

Norma de Calidad del Aire Ambiental.

Anexo 5

Límite permisible de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles, y para vibraciones.

Anexo 6

Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

Anexo 7

Listados nacionales de productos químicos prohibidos peligrosos y de uso severamente restringidos que utilicen en el Ecuador.

Código de Salud. Registro Oficial No. 158 del 8 de febrero de 1971

Este documento especifica el control del ambiente y el escenario donde el hombre desarrolla sus actividades, “prohíbe la descarga e indeseables que contaminen o afecten la calidad del agua; excretas, aguas servidas, residuos industriales en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, descargas industriales en alcantarillado público sin el correspondiente permiso”.

Cuida y protege la salud del hombre vinculada a las actividades en el medio ambiente como lo especifica el Art. 6. También aplican los artículos 03, 04, 06, 07, 08, 10, 11, 12, 17, 25 y 28.

Ordenanza No. 213, Del Distrito Metropolitano de Quito

Esta ordenanza fue publicada en el Registro Oficial No. 4 del 10 de septiembre del 2007, Ordenanza sustitutiva del título V “Del Medio Ambiente”, libro segundo del código Municipal del Distrito Metropolitano de Quito, Capítulo IV “De la Evaluación de Impacto Ambiental”, permite tener los lineamientos para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental, Auditorias Ambientales, y Guías prácticas Ambientales, y de esta manera poder obtener la Licencia Ambiental.

Reglamentos

Reglamento a la ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, (TULAS, libro VI. decreto ejecutivo No. 3516. ro/ sup 2 de 31 de marzo del 2003).

Capítulo III

Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Sección I

Planificación

Art. 54.- Niveles de Planificación.- La planificación de la gestión para la prevención y control de la contaminación ambiental y preservación o conservación de la calidad del ambiente en el Ecuador, consta de los siguientes niveles:

- a) Específico: Plan de manejo ambiental del regulado;
- b) Local/Provincial/Sectorial/Recurso: Plan de la entidad ambiental de control y de las entidades reguladoras sectoriales y por recurso;
- c) Nacional: Plan de la Autoridad Nacional Ambiental.

Sección II

Instrumentos para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Art. 57.- Documentos Técnicos.- Los estudios ambientales se realizarán en la etapa previa a la ejecución, durante la ejecución y para el abandono (cese de actividades) temporal o definitivo de un proyecto o actividad.

Los documentos técnicos o estudios ambientales que serán exigidos por la autoridad son entre otros:

- a) Estudios de Impacto Ambiental (EIA), que se realizan previo al inicio de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo establecido en el SUMA;
- b) Auditoría Ambiental (AA), que se realizan durante el ejercicio de la actividad, lo cual incluye la construcción;
- c) Plan de Manejo Ambiental (PMA), que se realiza en cualquier etapa del proyecto o actividad.

Capítulo IV

Del Control Ambiental

Sección I

Estudios Ambientales

Art. 59.- Plan de Manejo Ambiental.- El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo, del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

Art. 60.- Auditoria Ambiental de Cumplimiento.- Un año después de entrar en operación la actividad a favor de la cual se aprobó el EIA, el regulado deberá realizar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento con su plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes, particularmente del presente reglamento y sus normas técnicas. La Auditoría Ambiental de Cumplimiento con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes incluirá la descripción de nuevas actividades de la organización cuando las hubiese y la actualización del plan de manejo ambiental de ser el caso.

Art. 69.- Permiso de Descarga, Emisiones y Vertidos.- De verificar la entidad ambiental de control que el plan de manejo ambiental se ha cumplido con normalidad, extenderá el permiso de descarga, emisiones y vertidos, previo el pago de los derechos fijados para el efecto.

Sección II

Del Muestreo y Métodos de Análisis

Art. 72.- Muestreo.- En la toma de muestras se observarán además de las disposiciones establecidas en el plan de manejo ambiental del regulado (programa de monitoreo) las disposiciones sobre:

- a) Tipo y frecuencia de muestreo;
- b) Procedimientos o Métodos de muestreo;

c) Tipos de envases y procedimientos de preservación para la muestra de acuerdo a los parámetros a analizar ex situ, que deberán hacerse en base a las normas técnicas ecuatorianas o en su defecto a normas o estándares aceptados en el ámbito internacional, debiendo existir un protocolo de custodia de las muestras.

Art. 73.- Control de Calidad.- Los procedimientos de control de calidad analítica y métodos de análisis empleados en la caracterización de las emisiones, descargas y vertidos, control de los procesos de tratamiento, monitoreo y vigilancia de la calidad del recurso, serán los indicados en las respectivas normas técnicas ecuatorianas o en su defecto estándares aceptados en el ámbito internacional. Los análisis se realizarán en laboratorios acreditados. Las entidades de control utilizarán, de tenerlos, sus laboratorios.

Art. 74.- Muestras y Parámetros In - Situ.- Para la toma de muestras y la determinación de parámetros in situ de las descargas, emisiones y vertidos, el regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de los mismos y proporcionará todas las facilidades y datos de utilización de materia prima, productos químicos y producción, para que el personal técnico encargado del control, pueda efectuar su trabajo conforme a lo establecido en las normas técnicas ambientales. En toda caracterización de descargas, emisiones o vertidos deberá constar las respectivas condiciones de operación bajo las cuales fueron tomadas las muestras.

Sección III

Del Monitoreo

Art. 75.- Responsabilidad del Monitoreo.- Las labores de monitoreo y control ambiental son obligaciones periódicas de los miembros del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental que deben estar incorporadas en el correspondiente plan de gestión, municipal, provincial o sectorial para la prevención y control de la contaminación ambiental y preservación o conservación de la calidad del ambiente en el Ecuador. El monitoreo en lo referente a calidad del recurso es deber fundamental de los miembros del Sistema Nacional Descentralizado de

Gestión Ambiental, sin embargo cuando lo considere necesario ejecutarán mediciones de emisiones, descargas o vertidos de los regulados.

El regulado es responsable por el monitoreo de sus emisiones, descargas o vertidos, sin embargo la autoridad ambiental podrá solicitarle el monitoreo de la calidad de un recurso.

En el caso de los regulados la información derivada del monitoreo deberá ser remitida a la autoridad que le hubiere otorgado la autorización administrativa ambiental correspondiente.

Tratándose de los miembros del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental la información procesada y sistematizada de monitoreo y control público que conste en los respectivos planes a los que están sometidos, deberá ser remitida a la Autoridad Ambiental Nacional para su incorporación en el Sistema Nacional de Información Ambiental y su evaluación.

Art. 76.- Control Público.- Las labores de control público de la contaminación ambiental, se realizarán mediante inspecciones sin notificación previa actividades, proyectos u obras. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo precedente, estas acciones son atribución de las autoridades competentes en materia de seguimiento a la ejecución del plan que corresponda, según el nivel de planificación. De igual forma, se deberán establecer redes de monitoreo por parte de la entidad ambiental de control para la obtención de la información de cumplimiento de los planes y programas para la prevención y control de la contaminación. El desarrollo de las redes de monitoreo y demás procedimientos de monitoreo y control público se fijarán en las correspondientes normas técnicas o manuales de procedimientos y prácticas que se dicte para el efecto en cada caso.

Art. 77.- Inspección de Instalaciones del Regulado.- Las instalaciones de los regulados podrán ser visitadas en cualquier momento por parte de funcionarios de la entidad ambiental de control o quienes la representen, a fin de tomar muestras de sus emisiones, descargas o vertidos e inspeccionar la infraestructura de control o prevención existente. El regulado debe garantizar una coordinación interna para atender a las demandas de la entidad ambiental de control en cualquier horario.

Art. 78.- Determinación de Parámetros de Medición.- En el proceso de aprobación de los estudios ambientales, la entidad ambiental de control deberá determinar, los parámetros a medir, la frecuencia y métodos de muestreo y análisis para caracterizar las emisiones, descargas y vertidos a fin de que el regulado reporte los resultados a la Autoridad.

Art. 79.- Información de Resultados de Muestreo.- Cuando la respectiva entidad ambiental de control realice un muestreo para control de una emisión, descarga o vertido, deberá informar sobre los resultados obtenidos al regulado respectivo, conjuntamente con las observaciones técnicas que hayan a lugar.

Durante la toma de muestra deberá estar presente un representante del regulado o en su defecto un fedatario designado para este fin. El protocolo de custodia de las muestras deberá estar avalizado por las partes y se empleará un laboratorio acreditado para el análisis.

Art. 80.- Incumplimiento de Normas Técnicas Ambientales.- Cuando mediante controles, inspecciones o auditorías ambientales efectuadas por la entidad ambiental de control, se constate que un regulado no cumple con las normas técnicas ambientales o con su plan de manejo ambiental, la entidad ambiental de control adoptará las siguientes decisiones:

Imposición de una multa entre los 20 y 200 salarios básicos unificados, la misma que se valorará en función del nivel y el tiempo de incumplimiento de las normas, sin perjuicio de la suspensión del permiso, licencia otorgado, hasta el pago de la multa. En caso de reincidencia, a más de la multa correspondiente, se retirarán las autorizaciones ambientales emitidas a favor del infractor, particularmente el permiso de Descarga, Emisiones y Vertidos.

Si el incumplimiento obedece a fallas en el diseño o en el montaje u operación de los sistemas de control, producción o cualquier sistema operativo a cargo del regulado, el permiso de emisión, descarga y vertido se condicionará por el tiempo que según el estudio técnico correspondiente, requieran los ajustes, autorizando la modificación del plan de manejo ambiental del regulado, si fuere necesario.

Si debido al incumplimiento de las normas técnicas se afecta ambientalmente a la comunidad, a más de la multa respectiva, se procederá a la restauración de los recursos naturales, afectados y al respectiva indemnización a la comunidad.

Si el regulado informa a la entidad ambiental de control que se encuentra en incumplimiento de las normas técnicas ambientales dentro de las 24 horas de haber incurrido tal incumplimiento o en el primer día hábil, de ocurrir éste en feriados o fines de semana, no será sancionado con la multa prevista, pero le serán aplicables el resto de disposiciones de este artículo.

La información inmediata del regulado de que se encuentra en incumplimiento de las normas técnicas ambientales, le prevendrá de ser multado solamente por una ocasión durante la vigencia de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento que los regulados deben efectuar bianualmente.

Capítulo V

Del Regulado

Sección I

De los deberes y derechos del regulado

Art. 81.- Reporte Anual.- Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental de control, por lo menos una vez al año, los resultados de los monitoreos correspondientes a sus descargas, emisiones y vertidos de acuerdo a lo establecido en su PMA aprobado. Estos reportes permitirán a la entidad ambiental de control verificar que el regulado se encuentra en cumplimiento o incumplimiento del presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas contenidas en los Anexos, así como del plan de manejo ambiental aprobado por la entidad ambiental de control.

Art. 82.- Reporte de Descargas, Emisiones y Vertidos.-Solamente una vez portadas las descargas, emisiones y vertidos, se podrá obtener el permiso de a entidad ambiental de control, para efectuar éstas en el siguiente año.

Art. 83.- Plan de Manejo y Auditoría Ambiental de Cumplimiento.- El regulado deberá contar con un plan de manejo ambiental aprobado por la entidad ambiental de control y realizará a sus actividades, auditorías ambientales de

cumplimiento con las normativas ambientales vigentes y con su plan de manejo ambiental acorde a lo establecido en el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas ambientales.

Art. 89.- Prueba de Planes de Contingencia.- Los planes de contingencias deberán ser implementados, mantenidos, y probados periódicamente a través de simulacros. Los simulacros deberán ser documentados y sus registros estarán disponibles para la entidad ambiental de control. La falta de registros constituirá prueba de incumplimiento de la presente disposición.

Art. 90.- Modificaciones al Plan de Manejo Ambiental.- Cuando se presenten modificaciones sustanciales de las condiciones bajo las cuales se aprobó el Plan de Manejo Ambiental y por tanto del plan de monitoreo, de tal manera que produzca variaciones en la información suministrada, el regulado deberá informar por escrito a la entidad correspondiente. La entidad ambiental de control decidirá la acción que el regulado deberá efectuar, la que deberá estar acorde con los cambios ocurridos. Entre las acciones que el regulado deberá efectuar se citan las siguientes:

- a) Modificación del plan de monitoreo y seguimiento de los aspectos ambientales significativos de la organización,
- b) Actualización del plan de manejo ambiental, o
- c) Ejecución inmediata de una AA.

Sección III

Control del Cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental

Art. 118.- Monitoreo Ambiental.- El cumplimiento de la norma de calidad ambiental deberá verificarse mediante el monitoreo ambiental respectivo por parte de la entidad ambiental de control. El incumplimiento de las normas de calidad ambiental para un recurso dará lugar a la revisión de las normas de descargas, emisiones o vertidos que se encuentren en vigencia y a la revisión del estado de cumplimiento de las regulaciones ambientales por parte de los regulados que afectan al recurso en cuestión, y de ser necesario a la expedición de una nueva norma técnica ambiental para emisiones, descargas o vertidos, conforme a los

procedimientos descritos en el presente Libro VI De la Calidad Ambiental. Esta acción deberá ser prioridad de la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 119.- Emergencia Ambiental.- Toda norma de calidad ambiental deberá señalar los valores críticos que sea necesario observar para efectuar declaraciones de emergencia ambiental. Así mismo, las normas deberán señalar las metodologías de medición y control, las que corresponderán, en caso de existir, a aquellas elaboradas por el instituto Nacional de Normalización Ecuatoriano (INEN). En caso de no existir normas de medición y control a escala nacional deberán adoptarse normas internacionales como las de la Organización Mundial de la Salud, Sociedad Americana para Ensayos y Materiales (ASTM) o la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA).

Sección V

Control del Cumplimiento de las Normas de Emisión y Descarga

Art. 122.- Monitoreo Ambiental.- El cumplimiento de las normas de emisión y descarga deberá verificarse mediante el monitoreo ambiental respectivo por parte del regulado. Sin embargo, la entidad ambiental de control realizará mediciones o monitoreos cuando lo considere necesario.

Art. 123.- Reporte.- La información derivada del monitoreo ambiental deberá ser reportada por el regulado a la entidad ambiental de control.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, (Decreto No. 2393, Registro Oficial No. 249, Febrero. 3/98)

Establece que toda empresa debe garantizar a todos los trabajadores (permanentes y ocasionales), un medio ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales.

Art. 55.- Ruidos y Vibraciones

6. (Reformado por el Art. 33 del Decreto Ejecutivo No. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del Decreto Ejecutivo No. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medido en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Marco Institucional

Además de leyes, reglamentos, normas y ordenanzas municipales, se aplica también el siguiente marco institucional:

- Norma ISO 14001:2004, “Sistema de Gestión Ambiental”, Cumplimiento de Normas Ambientales, Gestión de Sistemas Medioambientales, Mejora Continua, etc.
- Norma ISO 9001:2008, “Sistema de Gestión de Calidad”, Requisitos.
- Norma OHSAS 18001:2004, “Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo”, Requisitos.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2010, “Transporte, almacenamiento, manejo de productos químicos peligrosos”.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 440:1984, Colores e Identificación de Tuberías”.

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000, “Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución”.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0439:1984, “Colores, Señales y símbolos de seguridad”.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 440:1984, “Colores e Identificación de Tuberías”.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, resolución No. 172 del consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS.
- Reglamento general del Seguro de Riesgos de Trabajo, Resolución No. 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, del 30 de mayo de 1990.
- Guía de Respuestas a Emergencias con Materiales Peligrosos, Ministerio del Ambiente. Secretaría Técnica de Gestión de Productos Peligrosos.
- Reglamento interno de Seguridad y salud en el trabajo, aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales, vigente hasta el año 2013.

CAPÍTULO II

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Plan de monitoreo ambiental

El plan de monitoreo ambiental (PMA) busca asesorar permanentemente a la empresa CTE, sobre las cuestiones que afectan al entorno del proyecto, permite la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones.

Este plan permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la auditoría de la entidad de seguimiento y control. Una vez concluida la obra, el plan de monitoreo ambiental debe continuar a efectos de

comprobar el adecuado funcionamiento de las medidas de mitigación o corrección ambiental ejecutadas.

En la etapa de funcionamiento del proyecto, se determinaron los impactos negativos potenciales más significativos, en esta etapa se requiere del monitoreo de:

- Residuos, desechos sólidos no domésticos y/o peligrosos: recolección, selección y caracterización con los laboratorios registrados, disposición final.
- Emisiones de ruido y vibración, monitoreo de ruido al ambiente externo, métodos, periodicidad, puntos de control y responsable.
- Contaminantes químicos: factores de riesgo, rangos de exposición laboral, límites recomendados por las normas.
- Capacitación al personal: riesgos de trabajo, manejo de químicos peligrosos, manejo defensivo, certificación de montacargas, etiquetado de productos químicos, carga y transporte, entre otros.

Principales Acciones del Plan de Manejo Ambiental

El monitoreo ambiental se basará principalmente en la información obtenida del Plan de Manejo Ambiental, dispuesto por la entidad de seguimiento y control (Dirección de Medio Ambiente), mediante un cronograma establecido, registro de las actividades propuestas, planes de contingencia, programas de monitoreo, todas estas actividades serán debidamente documentadas en los registros y tendrán una vigencia de un año para su cumplimiento y aceptación. Esta información será debidamente procesada y presentada en cada auditoría realizada por la entidad de seguimiento. Esta información se complementará con los informes de resultados emitidos por las empresas contratadas para realizar los monitoreos respectivos. Es importante que al finalizar el año, se haya cumplido el programa propuesto. El cual se lo puede verificar mediante indicadores de cumplimiento establecidos por la empresa.

Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

De acuerdo al Cronograma de Plan de Manejo Ambiental, aprobado por la Dirección Metropolitana de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, las actividades propuestas son los siguientes:

- Programa de prevención y reducción de la contaminación producida.
- Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos.
- Plan de contingencia y atención a emergencias ambientales.
- Programa de monitoreo ambiental.
- Plan de seguimiento de las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Plan de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Plan de comunicación, capacitación y educación.

Una vez estudiado el Plan de manejo ambiental se desarrolla el cronograma de cada actividad propuesta las cuales se deben cumplir en un 100 por ciento hasta finalizar el año. Este cumplimiento es documentado para que la entidad de seguimiento verifique el cumplimiento en su totalidad y otorgue el permiso ambiental correspondiente.

El tener cada actividad documentada ayuda a que la empresa tenga una estandarización de todos sus procesos y procedimientos, cada uno con su respectivo documento y codificación.

Para el cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental, se ha planteado el siguiente cronograma:

Tabla 7.

Plan de seguridad industrial y salud ocupacional.

PROGRAMA	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	FRECUENCIA	ENERO	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PSS-001	Medidas de prevención de incidentes y accidentes; incluyendo enfermedades ocupacionales.	Solo si es el caso										

Tabla 8.

Plan de comunicación, capacitación y educación.

PROGRAMA	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	FRECUENCIA	ENERO	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
PCC-001	Comunicación con actores sociales internos y externos	Solo si es el caso										
PRC-001	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN INTERNA: capacitación anual del plan de contingencias y aplicación de emergencias. En junio de cada Año	Anual						√				100
PRC-001	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN INTERNA: realizar una capacitación anual del PMA en abril de cada año	Anual				√						100
PRC-001	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN INTERNA: realizar una capacitación anual sobre manejo de productos químicos peligrosos en Agosto de cada año.	Anual								√		100

Estandarización de documentos

Es el proceso mediante el cual se documentan las actividades propuestas en el plan de manejo ambiental y las operaciones que realiza la planta de producción. Presentando de manera estandarizada las principales características técnicas de los procesos y subprocesos en las etapas de producción, monitoreo y de los resultados de cada operación. Por lo tanto estandarizar documentos se entenderá como llevar a un modelo o un patrón una serie de documentos.

Control de documentos

La norma ISO 9001:2009 exige que se lleve a cabo el control documental de la información que se manejan en los procesos, por lo tanto cada documento tiene una fecha de revisión, responsable de elaborar el documento y de aprobar el mismo, así como el número de revisión que está vigente. También se lleva un control de cambios al final de cada documento, en el mismo se registran todos los cambios que se realizaron según el número de página y fecha que se realizó el cambio.

La empresa CTE, almacena su documentación en un medio magnético, con archivos que no permiten cambios (pdf), el encargado de liberar los documentos para cualquier modificación por parte de los Jefes de Procesos es el Coordinador de Seguridad y Salud. En este proyecto, las siete actividades establecidas en el Programa de Manejo Ambiental, tienen un documento estandarizado, debidamente codificado que permite organizar cada programa. El cual la responsabilidad estará a cargo del jefe de cada área donde se realice el monitoreo de dicha actividad. De esta manera el control de documentos se vuelve imprescindible en cada organización. El control de documentos se lo ha realizado tomando en cuenta cada actividad establecida en los siete programas que tiene el Plan de Manejo Ambiental.

1. **Programa de prevención y reducción de la contaminación producida.** Para la prevención y reducción de la contaminación producida, se tiene el documento PR-RG-18 “Control de emisiones de productos volátiles (mangueras, envases, tapas, equipos, etc.)”. El cual es diligenciado por los operadores de planta,

de una forma mensual, se lo encuentra en los archivos de producción, a continuación se muestra un ejemplo de dicho registro:


	CONTROL DE EMISIONES DE PRODUCTOS VOLATILES (MANGUERAS, ENVASES, TAPAS, EQUIPOS, ETC.)			Fecha de Revisión: 2012-05-28		
	CODIGO: PR-RG-18			Revisión: 04		
NUMERO DE INSPECCION:			FECHA DE INSPECCION:			
ITEM DE CONTROL	CUMPLIMIENTO			OBSERVACION/PLAN DE ACCION	FECHA DE CUMPLIMIENTO	VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO
	SI	NO	PARCIAL			
ENVASES DE PRODUCTOS EN BUEN ESTADO						
TAPAS EN SU LUGAR						
AJUSTE CORRECTO DE TAPAS						
VALVULAS EN BUEN ESTADO						
ENVASES DE PRODUCTOS LIBRE DE LIQUEOS						
PISO LIBRE DE DERRAMES						
HERRAMIENTAS LIMPIAS						
RECIPIENTES PARA MUESTREOS LIMPIOS (VALDES, ETC.)						
MATERIAL DE LABORATORIO LIMPIO						
MESONES DE LABORATORIO LIMPIOS						
ENVASES VACIOS TAPADOS (PARA RECICLAJE Y PARA DESECHO)						
RUTAS DE EVACUACIÓN DESPEJADAS						
ENVASES VACIOS SIN LIQUEOS (PARA RECICLAJE Y PARA DESECHO)						
ENVASES VACIOS SIN ETIQUETAS (PARA RECICLAJE Y PARA DESECHO)						
ENVASES VACIOS PARA DESECHO LIBRES DE LIQUIDO REMANENTE						
CANALETAS LIMPIAS						
MANGUERAS DE QUIMICOS EN BUEN ESTADO						
ACOPLES DE MANGUERAS DE QUIMICOS EN BUEN ESTADO						
AJUSTE CORRECTO DE ACOPLES						
MANGUERAS DE QUIMICOS LIMPIAS						
BOMBA CENTRIFUGA DE TRANSFERENCIA LIBRE DE LIQUEOS						
BOMBA NEUMATICA DE TRANSFERENCIA LIBRE DE LIQUEOS						
DIQUE DE TANQUE DE MEZCLA LIMPIO						
CISTERNA CONTRA DERRAMES VACIA Y LIMPIA						
RECIPIENTES DE DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS CERRADOS						
Nota: REALIZAR CHEQUEO PERIODICO CUANDO SE ESTE REALIZANDO MEZCLA EN EL TANQUE DE FIBRA CON AMONIACO PARA DETERMINAR LIQUEOS, FUGAS, VAPORES EXCESIVOS						
COMENTARIO:						
FIRMA DE LA PERSONA QUE INSPECCIONA:						
FIRMA DE LA PERSONA QUE VERIFICA:						

Figura 1. PR-RG-18 Control de emisiones de productos volátiles.

Dentro del Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación, se tiene que controlar las emisiones volátiles, para tal propósito se tiene el instructivo PR-IN-02 “Instructivo para prevenir emisiones de productos volátiles”. Las personas responsables de este control son el Jefe de Producción y Operador de Planta, quienes llevan el control de una forma mensual.

En este instructivo se detalla las siguientes acciones, a fin de controlar las emisiones o contacto de productos químicos con personas:

- Identificar y rotular los productos volátiles, para sobre ellos aplicar un cuidado especial.
- Inspeccionar quincenalmente tapas, válvulas, envases de todos los productos químicos, incluyendo las muestras de laboratorio, a fin de evitar emisiones por derrames o escape de los vapores por espacios mal cerrados. Para esto hacer uso del registro Control de Emisiones de Productos Volátiles (PR-RG-18).
- Trabajar en laboratorio con campana de extracción de gases y mascarillas adecuadas para productos volátiles.
- Inspeccionar las mangueras de bombas y equipos a fin de evitar derrames.
- Realizar mantenimiento preventivo periódico de los equipos para evitar que por fallas de estos ocurra algún derrame de producto químico.
- Implementar las acciones correctivas derivadas de la inspección quincenal, de acuerdo al registro Control de emisiones de productos volátiles (PR-RG-18).
- Capacitación del personal acerca de los peligros, cuidados, manejo de los productos volátiles y de las buenas costumbres en cuanto al orden y limpieza del lugar de trabajo.

2. Control de vehículos de carga

Para los vehículos de carga, primero se verifican los certificados de haber aprobado la revisión técnica vehicular, este certificado es emitido por la CORPAIRE, semestralmente.

Estos documento son de uso general, son revisados y aprobados por el departamento de seguridad y salud de la empresa. Los cuales constan en los archivos del mismo departamento. La empresa encargada de transportar los productos químicos de Champion hacia los clientes es SISTEMLOG, la misma que se encuentra en trámite para obtener la Licencia Ambiental del Ministerio del Ambiente para transporte de sustancias peligrosas. Los camiones monitoreados son los que constan en la tabla siguiente:

Tabla 9.

Listado de camiones aprobados para transporte de sustancias peligrosas.

TIPO DE VEHÍCULO	MARCA	PLACA	REV CORPAIRE SEMESTRE I 2011	REV CORPAIRE SEMESTRE II 2011	REV CORPAIRE SEMESTRE I 2012	REV CORPAIRE SEMESTRE II 2012
CABEZAL	FREIGHTLINER	PBE-3394	APROBADO	APROBADO	APROBADO	APROBADO
CABEZAL	VOLVO	MDB-485	APROBADO	APROBADO	APROBADO	APROBADO
CAMIÓN MULA	HINO	PAB-1617	APROBADO	APROBADO	APROBADO	APROBADO
CAMIÓN MULA	VOLVO	MDB-484	APROBADO	APROBADO	APROBADO	APROBADO

3. Control de descargas líquidas residuales no domésticas

Las descargas líquidas residuales no domésticas, son el resultado del lavado de tanques que contienen productos químicos, se registran en el instructivo PR-IN-11 “Preparación de tanques para reutilización y entrega a gestor”. En dicho instructivo constan las actividades que se realizan para el proceso de lavado de envases:

- Localizar los envases que son del mismo producto que se va a fabricar; en el caso de que no esté disponible un envase del mismo tipo de químico se procederá a buscar un envase de la misma polaridad de sustancias; esto es utilizar un envase de agua para productos de agua; o un envase de productos en base solventes, para productos derivados de solventes, diesel, silicona, etc. En el caso de que el recipiente esté sin impurezas y sea del mismo químico a fabricar no se necesita lavar.

- En el caso de que el envase contenga impurezas en el interior, se procede a lavar de acuerdo al producto que lo contiene: con agua o metanol si el producto es soluble en agua; con solvente, diesel o metanol si el producto es en base solvente.
- Lavar con la menor cantidad posible del solvente de enjuague.
- Los residuos de lavado se colocan en el recipiente rotulado como subproductos acuosos o a su vez subproductos orgánicos de acuerdo a la solubilidad.
- Estos subproductos son reutilizados en cantidades bajas en los productos terminados, luego de realizar controles de calidad y pruebas de compatibilidad. Si se requiere, éstos subproductos son decantados, filtrados, etc., de manera que no afecte la calidad del producto final.
- Si estos subproductos ya no pueden ser reciclados, finalmente se los envía a los tanques de desechos líquidos peligrosos, los cuales serán entregados al gestor autorizado, siguiendo las normativas establecidas.
- Registrar en el Registro PR-RG-19 “Kárdex de envases vacíos de planta y campo”, los ingresos, egresos, número de envases lavados y número de envases para envío a gestor.

De igual manera se sigue un procedimiento para la preparación de envases no reutilizables en el proceso para entrega a gestor autorizado, el cual se detalla a continuación:

- Todos los envases que no se pueden reutilizar en el proceso, son colocados en el sitio asignado para ellos para la disposición final.
- Para esto, previamente se los prepara retirando las etiquetas y extrayendo todo el líquido remanente que haya en su interior.
- Si el líquido remanente está en buenas condiciones, se lo coloca en los tanques de Subproductos para posteriormente reutilizarlo, caso contrario se colocará en los tanques de residuos peligrosos para la disposición final.
- En caso de que existan restos de productos que no se puedan retirar fácilmente (productos solidificados o pastosos), se debe realizar un pre-enjuague con el solvente apropiado para retirar todo este producto.

- El residuo de este enjuague se lo coloca en los tanques de desechos peligrosos para disposición final.
- Finalmente se colocan las tapas y se apilan en el área designada para ellos, asegurándose que no ingrese el agua lluvia a su interior.
- Cuando la cantidad almacenada lo amerita, estos envases se entregan al gestor autorizado para la disposición final.
- En todo caso se debe inspeccionar para que estos tanques no queden con restos líquidos que pudiera derramarse durante el transporte por parte del gestor. Esto se verifica mediante el registro “PR-RG-18 Control de emisiones”.
- Mensualmente el Coordinador de QHSSE actualiza el respectivo registro “HS-RG-18 Control mensual de desechos” con los movimientos de estos envases, al igual que el de los desechos líquidos peligrosos.

4. Emisiones de ruido y vibraciones

Para controlar y mitigar las emisiones de ruido y vibraciones, se utiliza el programa de mantenimiento MT-RG-01 “Programa de mantenimiento y calibración de equipos de planta”, actividades que se deben cumplir con la frecuencia descrita en dicho documento.

Los responsables son el Jefe de Planta y Operadores, estos documentos están en los archivos de la planta de producción.


		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS EN PLANTA		FECHA DE REVISION: 2011-05-12
		CODIGO: MT-RG-01		REVISION: 01
EQUIPO (UBICACIÓN)	UNIDAD	FRECUENCIA	FECHA ESTIMADA	OBSERVACIONES:
MANTENIMIENTO				
MEZCLADORES (AREA DE MEZCLADO)	Motor eléctrico	Mensual	Fin de cada mes	
	Reductor			
	Eje			
	Tanque			
	Botonera&arrancador suave			
	Otros			
BOMBAS DE TRANSFERENCIA (AREA DE MEZCLADO)	Motor eléctrico	Mensual	Fin de cada mes	
	Sellos			
	Bomba			
	Botonera			
	Otros			
BALANZAS DE TANQUES (AREA DE MEZCLADO)	Sensores	Mensual	Fin de cada mes	
	Panel			
	Otros			
COMPRESOR DE AIRE (BODEGA)	Compresor	Mensual	Fin de cada mes	
	Motor eléctrico			
	Bombona			
	Filtro de aire			
	Banda			
	Variador de Frecuencia			
BOMBA NEUMATICA (PLANTA)	Bomba	Semanal	Inicio de semana	
	Mangueras			
MONTACARGAS (PLANTA)	Montacargas	CADA 250 HORAS	CADA 250 HORAS	MANTENIMIENTO A CARGA DE CATERPILLAR
CALIBRACION				
BALANZAS DE TANQUES (AREA DE MEZCLADO)	Sistema de balanza del tanque de mezcla	Anual	Finales o cominzo del año	Esta actividad se subcontratará.
	Balanza de Plataforma	anual	Enero y Junio	Esta actividad se subcontratará.
NOTA: No confundir con la actividad de revisión para cada uno de los equipos, la misma que debe ser permanente y siempre que se vaya a hacer uso del mismo.				

Figura 2. MT-RG-01 Programa de mantenimiento y calibración de equipos de planta.

5. Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos

El manejo, control, clasificación y registro de desechos se lleva a cabo mediante el procedimiento HS-PR-13 “Gestión de desechos”. En este documento se

detalla las responsabilidades, frecuencias de registro y disposición final de los desechos. Este procedimiento consta de las siguientes partes:

Clasificación de desechos. El sistema de gestión de residuos implantado por la empresa, cuenta con una clasificación de residuos dispuestos de la siguiente manera:

Tabla 10.

Clasificación de desechos.

TIPO DE DESECHO	COLOR	DESCRIPCIÓN Y DISPOSICIÓN
Domiciliarios, biodegradables	VERDE	Organismo Estatal (Recolector de basura)
Papeles, cartón	BLANCO	Reciclado (Gestor Autorizado)
Plásticos	AZUL	Reciclado (Gestor Autorizado)
Metálicos	PLOMO	Chatarra o Reciclado (Gestor Autorizado)
Especiales	AMARILLO	Chatarra o Desecho (Gestor Autorizado)
Peligrosos	NEGRO	Gestor industrializado autorizado
Voluminosos	-----	Sitio de disposición
Aguas negras	-----	A red pública del alcantarillado

Nota. Procedimiento de Gestión de Desechos HS-PR-13, de Champion Technologies del Ecuador, Numeral 6.1 Clasificación de Desechos.

Domiciliarios-Biodegradables, comprenden los desechos generados en baños, u otros de difícil clasificación en cantidades mínimas, su disposición es a través del servicio estatal.

Área Ecológica. En función del tipo de desecho y considerando los requisitos legales aplicables definen la disposición transitoria o final de los desechos, estos son dispuestos en un área común llamada área ecológica, llamado así debido a que el departamento de Calidad, Salud, Seguridad y Ambiente (QHSSE) de CTE, consideró conveniente crear un área donde se dispongan transitoriamente los desechos generados en todas las actividades de la planta, clasificándolas en: desechos sólidos (Figura 3), desechos líquidos orgánicos (Figura 4). Hasta posterior entrega a los gestores autorizados.



Figura 3. Disposición residuos sólidos



Figura 4. Disposición residuos líquidos



Figura 5. Señalización para cada residuo

Descripción y disposición de desechos. Luego de la clasificación de los desechos, se realiza una descripción de cada uno de ellos para darles disposición temporal en el área ecológica para posterior disposición final.

A continuación se presenta la descripción y disposición de desechos realizada por la empresa.

Tabla 11.

Desechos domiciliarios y biodegradables.

DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO TRANSITORIO	RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
Residuos provenientes de restos de comida o de elementos biodegradables, proveniente de los baños, etc.	En recipientes con tapa y leyenda “DOMICILIARIOS, BIODEGRADABLES”, localizados en las cercanías de cada sector generador en cantidad suficiente.	Recipientes retirados y vaciados diariamente, evitando proliferación de insectos y malos olores .	Entrega a organismo estatal (recolector de basura).

Tabla 12.

Papeles y cartones

DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO TRANSITORIO	RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
Papeles y cartones en desuso no contaminados.	En recipientes con la leyenda “PAPELES Y CARTONES” y localizados en las cercanías de cada sector generador	Los recipientes son retirados y vaciados al completar el volumen de los mismos.	Entrega para reciclado a gestor Artesanal.

Tabla 13.

Plásticos

DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO TRANSITORIO	RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
Plásticos limpios en desuso como botellas, vasos, etc. de polietileno.	En recipientes con la leyenda “PLÁSTICOS” y localizados en las cercanías de cada sector generador.	Recipientes son retirados y vaciados al completar el volumen de los mismos.	Entrega para reciclado a gestor artesanal

Tabla 14.

Metálicos

DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO TRANSITORIO	RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
Desechos como tuercas, cables, caños, bujías, latas en general que no se encuentren contaminados con productos químicos o petróleo, sellos metálicos.	En recipientes con la leyenda “METÁLICOS” y localizados en las cercanías de cada sector generador.	Recipientes retirados y vaciados al completar el volumen de los mismos.	Entrega como chatarra o para reciclado a gestor artesanal.

Tabla 15.

Desechos especiales

DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO TRANSITORIO	RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
Residuos que por sus características requieren manejo particular. Como: pilas, baterías, llantas en desuso, fluorescentes, recipientes de vidrio, de acuerdo a disponibilidad de gestor.	En recipientes o áreas con la leyenda “DESECHOS ESPECIALES”.	Recipientes retirados y vaciados al completar el volumen de los mismos. Desechos retirados de áreas de almacenamiento según necesidad.	Entrega a Centro de disposición de desechos autorizado o retorno a proveedores, de acuerdo a la disponibilidad de gestor.

Tabla 16.

Desechos peligrosos

DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO		RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN
	TRANSITORIO			
Trapos, guantes, filtros, papel, recipientes o contenedores impregnados con aceites y/o productos químicos, provenientes de planta.	SÓLIDOS: recipientes o áreas como “DESECHOS PELIGROSOS”. LÍQUIDOS: recipientes identificados como: “RESIDUOS ORGÁNICOS” y “RESIDUOS INORGÁNICOS”.	En áreas como En	Recipientes o materiales retirados y vaciados al completar el volumen o espacio de los mismos.	SÓLIDOS: Entrega a centro de disposición de desechos autorizado o retorno a proveedores. LÍQUIDOS: Se envían para incineración con gestor.

Tabla 17.

Desechos voluminosos

DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO		RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN
	TRANSITORIO			
Desechos de construcciones, madera o escombros, libres de contaminación.	En área designada con la leyenda “VOLUMINOSOS”.		Los materiales serán retirados y vaciados con la frecuencia requerida.	Entrega a sitios de disposición de desechos autorizados.

Tabla 18.

Aguas negras

DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO		RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN
	TRANSITORIO			
Aguas servidas de Sanitarios y cafeterías.	-----		-----	Red de alcantarillado Pública.

Plan de contingencia y atención a emergencias ambientales

La empresa CTE cuenta con un plan de contingencia, que es aprobado por el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. El objetivo de este plan es proporcionar la información necesaria sobre la empresa para enfrentar eventuales siniestros y de esta manera poder controlar, prevenir o mitigar los mismos. Establece las responsabilidades y acciones a cumplir por CTE ante eventuales siniestros.

En respuesta a las necesidades de cumplir con todo lo expuesto anteriormente, CTE ha establecido y desarrollado, el presente plan HS-PL-01 “Plan de Respuestas ante Contingencias”, para lo cual se ha considerado todas las situaciones de emergencia más probables que pudieran acontecer durante el desarrollo de las actividades de la empresa.

Identificación de situaciones de emergencia. Las situaciones de emergencia identificadas según el levantamiento de peligros en Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) y aspectos ambientales son:

- Incendio / Explosión.
- Derrames.
- Accidentes (daños a personas).
- Desastres naturales (sismos – erupción – inundaciones).

Clasificación de situaciones de emergencia. El Coordinador de Contingencia evalúa la magnitud de la contingencia usando los siguientes parámetros:

Tabla 19.

Clasificación de situaciones de emergencia.

Magnitud Contingencia	Consecuencias sobre:		
	Personas	Recursos afectados	Medio Ambiente
B Baja	No necesita de la brigada de Primeros Auxilios. Puede seguir trabajando o regresa a sus tareas al día siguiente.	Daños menores. Reparación no significativa.	Todo incidente que requiera acciones menores. Derrames no mayores a 50 litros. Se resuelve internamente.
M Media	Accidente menor: Necesita de la brigada de 1º Auxilios. No puede reanudar sus tareas.	Daños mayores. No hay afectación a terceros.	Todo incidente que requiera intervención de terceros pero queda limitado al lugar del hecho.
A Alta	Accidente mayor: Interviene un servicio de Emergencias Médicas. No puede valerse de sí mismo.	Daños mayores con afectación a terceros.	Todo incidente que requiera intervención de terceros y trasciende el lugar del hecho.

Alarmas eléctricas. CTE Quito cuenta con un sistema de alarma contra incendios que posee Estaciones Manuales y Detectores de humo ubicados:

- Estación Manual Laboratorio.
- Estación de envases vacíos.
- Estación Manual Líquidos.
- Estación Manual Mezcla.
- Detector de Humo Laboratorio.
- Detector de Humo Secretaria y Operaciones.
- Detector de Humo Gerencia General.
- Detector de Humo Gerencia Regional.
- Detector de Humo Contabilidad.
- Detector de Humo Finanzas y Sistemas.

En caso de la activación de la alarma sea mediante los detectores de humo ubicados en las oficinas administrativas se procederá a la evacuación en forma ordenada hacia el punto de encuentro.

En caso de activación de la alarma de incendios esta dará una alarma sonora mediante su bocina y luz estroboscópica ubicada en la planta, el personal evacuará de forma ordenada y por las rutas de salida de emergencia hacia el punto de encuentro.


Simulacros. El Coordinador de Calidad, Salud, Seguridad y Ambiente (QHSSE) organiza la ejecución de simulacros, según la siguiente periodicidad:

Tabla 20.

Tipos de emergencia

TIPO DE EMERGENCIA	PERIODICIDAD MÍNIMA
Incendio- explosión	Anual
Derrames	Anual
Accidentes- daños a personas	Anual

Al finalizar del simulacro, el Coordinador de QHSSE elabora un informe indicando sus Conclusiones y recomendaciones en el “Registro de Simulacro” (HS-RG-24)

	REGISTRO DE SIMULACRO	Fecha de revisión: 2011-02-02
	CÓDIGO: HS-RG-24	Revisión: 01

1. DATOS DEL SIMULACRO

Sitio:	Fecha del simulacro:				
Coordinador del simulacro:	Tipo de Emergencia:				
	Descripción Emergencia:				
Participantes involucrados:					
Evacuación planificada:	SI	<input type="checkbox"/>	Participación externa:	SI	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>		NO	<input type="checkbox"/>

2. COMENTARIOS ESPECÍFICOS

Sobre coordinación interna de acciones:	
Sobre tiempos de respuesta:	
Sobre participación del personal:	
Sobre cumplimiento del plan:	
Sobre recursos para afrontar emergencia:	
Sobre señalización:	
Sobre comunicaciones:	
Sobre sitios de reunión:	
Sobre conocimiento de roles:	
Sobre coordinación externa de acciones:	
Observaciones:	

3. CONCLUSION DE CUMPLIMIENTO Y EFECTIVIDAD DEL PLAN

	OBSERVACION	RECOMENDACIÓN	RESPONSABLE / FECHA
1			
2			

4. COMENTARIOS GENERALES

ELABORADO POR:	FECHA DE ELABORACIÓN:

Figura 6. HS-RG-24 Registro de Simulacros

Brigadas para emergencias. CTE cuenta con tres brigadas para las siguientes emergencias: incendios, primeros auxilios y derrames.

Brigada de primeros auxilios. Esta brigada tiene las siguientes responsabilidades durante la contingencia:

- Concurrir al lugar de la emergencia y dar soporte en primeros auxilios.
- Trasladar a los accidentados solamente cuando la zona no sea segura y no implique un riesgo mayor.
- Una vez atendido el accidentado, definir la gravedad de las lesiones e informar si se trata de un accidente menor o mayor.
- Mantener al accidentado en zona segura hasta la presencia de personal especializado.
- Dependiendo de la(s) lesión(es), el profesional que atiende la emergencia decide el medio de traslado más adecuado de acuerdo a la gravedad de las lesiones y condiciones del lugar.
- Coordinar con el servicio médico el traslado y efectiva atención del accidentado.

Brigada contra incendios. Esta brigada tiene las siguientes responsabilidades durante la contingencia:

- Concurrir al lugar de la emergencia.
- Determinar la gravedad del incendio y la necesidad de apoyo externo e informar al Coordinador de Contingencia. Esta evaluación se hará en forma continua hasta dar por terminado el incendio.
- Utilizar los elementos extintores acordes al tipo de fuego.
- Cortar o solicitar el suministro eléctrico a la brigada de apoyo.
- Despejar la zona afectada.
- Verificar que no permanezcan personas en las áreas comprometidas por el siniestro.
- Cerrar todas las puertas y ventanas del área afectada para sofocar el fuego.
- Colocar una valla y aislar la zona afectada (si fuera posible).

- Separar las sustancias inflamables no encendidas de la zona de radiación del fuego.
- Enfriar los recipientes que contengan líquidos inflamables expuestos a la radiación.
- Solicitar, de ser necesario, materiales extintores adicionales a los matafuegos (agua, arena, etc.) para controlar el incendio.
- Reportar las características del avance y control del frente de llama.
- Cuando se haya apagado totalmente el incendio, se deberá realizar un chequeo de las estructuras alcanzadas por el fuego, se deberán rociar y enfriar todas las brasas.
- Un brigadista quedará vigilando en el sector quemado.

Brigada de control de derrames. Esta brigada tiene las siguientes responsabilidades durante la contingencia:

- Concurrir al lugar de la emergencia.
- El líder de la brigada determina la gravedad del derrame y los riesgos personales y ambientales, y la necesidad de apoyo externo. Informa al Coordinador de Contingencia. Esta evaluación se hará en forma continua hasta dar por terminado el derrame.
- Equiparse con el Equipo de Protección Personal (EPP) necesario (casco, protección respiratoria, guantes para químicos, gafas, delantal o traje desechable, etc.), de acuerdo a lo indicado en la respectiva Hoja de Seguridad (MSDS).
- Procurar parar la fuga del recipiente, cerrando la válvula, colocando un tapón, etc.
- Evitar que el derrame avance hacia fuentes de agua, alcantarillas, vegetación, áreas pobladas o transitadas, cavando una zanja para recoger el químico derramado.
- Si se desconocen los riesgos del producto derramado, consultar en la respectiva MSDS, la cual siempre debe estar al alcance de la mano, sea en el vehículo de transporte, en la bodega de almacenamiento, en el laboratorio o en la planta.

- Controlar que en el lugar de los hechos no haya personas ajenas a dicha tarea.
- Si el derrame es menor, recoger el químico derramado con la ayuda de material absorbente y colocar estos en recipientes apropiados para su disposición final.
- Si el derrame es mayor y el producto no ha sufrido contaminación, se puede recuperar dicho producto en un recipiente adecuadamente limpio y seguro para su reutilización. Caso contrario todo este material se recoge en envases adecuados para su disposición final.
- Verificar que el sitio donde ocurrió el derrame quede totalmente limpio y ordenado.

Chequeo de camiones

CTE en cada embarque de productos químicos, se verificará mediante un check list, que cada vehículo cuente con: plan de contingencias, permisos de funcionamiento, equipamiento para atención a emergencias (extintores, material absorbente, botiquín, envases, palas, escobas, etc.), señalización de prevención y de riesgos, hojas de seguridad de los productos y equipo de protección para el manejo de productos químicos.

Este control se lleva en el registro PR-RG-11 “Chequeo de vehículos pesados y carga”, es diligenciado cada vez que un camión carga y transporta los productos de CTE por los operadores de planta conjuntamente con los transportistas, ver Anexo 1.

Programa de monitoreo ambiental

El programa de monitoreo ambiental incluye la caracterización de desechos sólidos y líquidos y emisiones de ruido generados en el año. Estos datos son registrados en el formato AA09 que incluye la “Caracterización anual de residuos sólidos no domésticos” y “Caracterización anual de emisiones de ruido” en el formato AA08, respectivamente ver Anexo 2 y 3.

Los primeros son realizados de una forma mensual, por medios y recursos propios de la empresa, mientras que las emisiones de ruido son realizadas trimestralmente por la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería

Química, Departamento de Petróleos, Energía y Contaminación, laboratorio certificado para esta prueba; los resultados son tabulados y analizados en la parte de seguimiento experimental de este proyecto.

Plan de seguimiento de las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental

Para saber el desempeño de las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, se realiza un acta de seguimiento HS-RG-04 “Acta de seguimiento al Plan de Manejo Ambiental”, la cual muestra en que porcentaje se encuentra el cumplimiento de cada actividad.

Tabla 21.

Programa de prevención de la contaminación producida

No.	PLAN / ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y CORRECTIVAS	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	EVIDENCIA / INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA EN QUE SE IMPLEMENTO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
								31-Mar	30-Jun	30-Sep	30-Dic
1	Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación producida por: Emisiones gaseosas de fuentes fijas de combustión y de procesos	Realizar la inspección mensual para prevenir emisiones de compuestos volátiles, gaseosos- amoníaco. Aplicar instructivo, con sus modificaciones de darse el caso. Mantener registros actualizados	28/02/2012	27/02/2014	Número de inspecciones ejecutadas / Numeros acciones planeadas	Jefe de Planta	Mensualmente	s	s	s	
2		Controlar, en los vehículos de carga que prestan servicio a la empresa, la revisión técnica vehicular, dos veces por año, para el caso particular de vehículos de uso intensivo de carga	28/02/2012	27/02/2014	Inspección vehículos	Jefe de Planta	30/06/2012	s	s	s	
3	Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación producida por: Descargas líquidas residuales no domésticas	Verificar el procedimiento de lavado de tote tanks y otros recipientes de proceso, para su reutilización.	28/02/2012	27/02/2014	Número de inspecciones ejecutadas / Numeros acciones planeadas	Jefe de Planta	Mensualmente	s	s	s	
4		Efectuar la limpieza de canaletas y sistemas de drenaje, en forma mensual. Mantener registros actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Inspección quincenal	Jefe de Planta	Mensualmente	s	s	s	
5	Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación producida por: Emisiones de ruido y vibraciones	Realizar el mantenimiento preventivo mensual a los equipos generadores de ruido: compresor y bombas	28/02/2012	27/02/2014	Número de inspecciones ejecutadas / Numeros acciones planeadas	Jefe de Planta	Mensualmente	s	s	s	
6		Mantener señalética alusiva a no pitar en la zona de carga y descarga de productos	28/02/2012	27/02/2014	Señalética implantada	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
7		En caso de superar los límites máximos permisibles establecidos en la norma técnica de la O.M. No. 213, implementar las medidas correctivas, hasta 60 días después de emitido el informe de laboratorio.	28/02/2012	27/02/2014	Informes de monitoreo	Coordinador QHSSE	Trimestral	s	s	s	

Tabla 22.

Programa de manejo de residuos no domésticos

No.	PLAN / ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y CORRECTIVAS	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	EVIDENCIA / INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA EN QUE SE IMPLEMENTO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
								31-Mar	30-Jun	30-Sep	30-Dic
8	Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos : Procedimientos internos para recolectar, transportar, embalar, etiquetar, almacenar y transportar los residuos	Registrar las cantidades de residuos generados: PELIGROSOS: líquidos provenientes del lavado de tanques, wipes contaminados, botellas de productos químicos vacías, mangueras usadas en productos químicos, tubos de focos fluorescentes, tanques metálicos y de plástico contaminados con químicos, NO PELIGROSOS: metálicos no contaminados, papel, cartón, plásticos, pallets. Registrar al momento de la generación.	28/02/2012	27/02/2014	Diligenciamiento registro	Coordinador QHSSE	Mensualmente	s	s	s	
9		Realizar la clasificación diferenciada de residuos en los recipientes y sitios destinados para el almacenamiento de cada residuo.	28/02/2012	27/02/2014	Recipientes rotulados	Todo el personal	Permanente	s	s	s	
10		Los residuos del lavado de tote tanks y otros recipientes de proceso, deberán colocarse en el recipiente rotulado como "Subproductos Acuosaos" o el de "Subproductos Orgánicos" y ser almacenados en el sitio destinado para este residuo.	28/02/2012	27/02/2014	Cumplimiento procedimiento	Jefe de Planta	Permanente	s	s	s	
11	Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos: Frecuencias, equipos, rutas, señalizaciones que deberán emplearse para el manejo de los residuos	Mantener todos los residuos almacenados bajo techo, piso impermeable, sin conexiones a drenajes, en recipientes rotulados y sitios de almacenamiento señalizados, de acuerdo al desecho.	28/02/2012	27/02/2014	Inspección visual	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
12		Los residuos líquidos almacenados deberán contar con sistema de contención contra derrames.	28/02/2012	27/02/2014	Inspección visual	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
13	Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos : Hojas de seguridad para el transporte de residuos de acuerdo a sus diferentes tipos.	Mantener las hojas de seguridad de los residuos peligrosos al alcance de trabajadores y entregar las hojas de seguridad al transportista, en caso de transporte de residuos peligrosos. Mantener registros de entrega.	28/02/2012	27/02/2014	Hojas de seguridad en sitio	Jefe de Planta Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
14	Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos : Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos	Dictar una capacitación anual al personal de la empresa sobre clasificación, manejo, disposición y llenado de formularios de registro de residuos.	01/06/2012 01/06/2013	30/08/2012 30/08/2013	No. Personas asistentes / No. Personas programadas	Coordinador QHSSE	29/06/2012	P	s	s	
15		Difundir a todos los usuarios involucrados en la generación de residuos (empleados, clientes, proveedores, visitantes), la ubicación de los recipientes para cada tipo de residuo, mediante un folleto ubicado en guardianía. Mantener registros de entrega actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Registros de inducción visitantes	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	

No.	PLAN / ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y CORRECTIVAS	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	EVIDENCIA / INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA EN QUE SE IMPLEMENTO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
								31-Mar	30-Jun	30-Sep	30-Dic
16	Programa de manejo de residuos, desechos sólidos no domésticos : Procesos de gestión de residuos (valoración o eliminación) a los que serán sometidos, explicando los flujos y/o procesos	Los residuos líquidos resultantes del lavado de tote tanks y otros recipientes de proceso serán reutilizados en los productos terminados, caso contrario serán entregados al gestor calificado. Mantener registros de reutilización y/o de entrega a gestor actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de reutilización	Jefe de Planta	Permanente	s	s	s	
17		Realizar la reutilización de envases de productos químicos vacíos, luego de cumplir con el procedimiento de lavado de tote tanks y otros recipientes de proceso. Mantener registros de reutilización actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de reutilización	Jefe de Planta	Permanente	s	s	s	
18		Realizar la devolución de tambores metálicos vacíos de productos químicos a proveedores. Mantener registros de entrega actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de entrega	Jefe de Planta	Permanente	s	s	s	
19		Notificar a la ES, con 8 días de anticipación, el transporte de residuos peligrosos, indicando la fecha de entrega.	28/02/2012	27/02/2014	email de notificación	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
20		Entregar los residuos peligrosos (líquidos provenientes del lavado de tanques, wipes contaminados, botellas de productos químicos vacías, mangueras usadas en productos químicos, tubos de focos fluorescentes, tanques metálicos y de plástico contaminados con químicos) a gestores autorizados por la Secretaría de Ambiente. Mantener registros actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de acta de entrega	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
21		Entregar a la ES la copia del informe de incineración, tratamiento y/o disposición final de residuos, emitido por el gestor, en el plazo de 15 días calendario después de ejecutada la acción.	28/02/2012	27/02/2014	email de envío certificados	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
22		Entregar a gestores autorizados por la Secretaría de Ambiente los residuos no peligrosos: papel, cartón, plástico, pallets. Mantener registros actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Cargo de manifiesto	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
23		El transporte de los residuos peligrosos se hará con transportistas autorizados por la Secretaría de Ambiente o por el MAE.	28/02/2012	27/02/2014	Manifiesto Unico MAE	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	

Tabla 23.

Plan de contingencia ya atención a emergencias ambientales

No.	PLAN / ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y CORRECTIVAS	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	EVIDENCIA / INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA EN QUE SE IMPLEMENTO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
								31-Mar	30-Jun	30-Sep	30-Dic
24	Plan de contingencia y atención a emergencias ambientales: Los procedimientos de prevención, control, y corrección de contingencias y emergencias ambientales	Mantener operativo todo el equipamiento necesario para la prevención de riesgos, así como también para atención a emergencias (extintores, mangueras de agua, material absorbente, equipo contra derrame, duchas, botiquines, etc.)	28/02/2012	27/02/2014	Registro de inspección	Coordinador QHSSE	Mensualmente	S	S	S	
25		Mantener los cubetos en los tanques de mezcla, y mantener las conexiones desde los mismos hasta la cisterna de recolección de derrames.	28/02/2012	27/02/2014	Inspección visual	Jefe de Planta	Permanente	S	S	S	
26		Realizar la inspección y limpieza mensual, y reparar si es necesario cubetos, cajas de revisión, muros en bodegas de almacenamiento, cajas de revisión y laboratorio, los canales internos y perimetrales de contención y conducción de derrames; cisterna de recolección de derrames; tapas de sifones en laboratorio y canaletas de recolección de aguas lluvias. Con el fin de evitar derrames y/o filtraciones. Mantener registros actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de inspección	Jefe de Planta	Mensualmente	S	S	S	
27		Realizar la inspección mensual e intervenir si es necesario (reparar y/o re-direccionar) las canaletas de recolección de aguas lluvias, para evitar el ingreso de aguas lluvias a las bodegas.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de inspección	Jefe de Planta	Mensualmente	S	S	S	
28		Mantener el diagrama de rutas de evacuación, recursos y riesgos y punto de encuentro en cartelera ubicada en oficinas y planta.	28/02/2012	27/02/2014	Diagrama actualizado	De acuerdo a cronograma	Mensualmente	S	S	S	
29		El almacenamiento de los productos químicos será bajo techo y sobre piso impermeable, almacenados bajo criterios de compatibilidad, según las norma INEN 2266, y los líquidos contarán con cubetos de contención.	28/02/2012	27/02/2014	Inspección visual	Jefe de Planta	Permanente	S	S	S	
30		Mantener la señalética de riesgos y rutas de evacuación en sitios visibles y en buen estado.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de inspección	De acuerdo a cronograma	Mensualmente	S	S	S	
31		Verificar quincenalmente que las rutas de evacuación se encuentren despejadas.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de inspección	Jefe de Planta	Quincenalmente	S	S	S	
32		Re-entrenar a los brigadistas de cada una de las emergencias, de acuerdo al Plan de Contingencias de la empresa, una vez por año. Asignar las responsabilidades a cada brigada.	28/02/2012 28/02/2013	31/08/2012 31/08/2013	Registro de capacitación	Coordinador QHSSE	05/31/2012 14/06/2012	P	S	S	
33		Efectuar un simulacro anual de incendio y evacuación, en julio de cada año. Presentar informe de evaluación, registros de participantes y fotográfico.	01/07/2012 01/07/2013	31/07/2012 31/07/2013	Informe de simulacro	Coordinador QHSSE	06/06/2012	P	S	S	
34		Efectuar un simulacro anual de derrame, en julio de cada año. Presentar informe de evaluación, registros de participantes y fotográfico.	01/07/2012 01/07/2013	31/07/2012 31/07/2013	Informe de simulacro	Coordinador QHSSE	06/06/2012	P	S	S	
35		Mantener cerrada la puerta del laboratorio, por lo menos durante el proceso de mezcla del tanque de poliéster.	28/02/2012	27/02/2014	Señalética implantada	Jefe de Planta	Permanente	S	S	S	
36		Realizar inspección anual del estado de desgaste del material de todos los tanques de mezcla y elementos de sujeción y montaje. En caso de detectarse fallas, implementar medidas correctivas, en un plazo no mayor a 24 horas. Presentar informe.	28/02/2012	27/02/2014	Informe de inspección	Jefe de Planta	Anual	P	P	P	
37		Realizar la revisión mensual del estado de mangueras, sellos, de conducción de producto químico a tanques de mezcla y recipientes, para evitar fuga de producto químico, mediante un check list de acciones de verificación. Mantener registros actualizados.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de inspección	Jefe de Planta	Mensualmente	S	S	S	
38		Realizar inspección semestral de válvulas de control de dirección del flujo dentro de canales de recolección perimetral dentro de nueva bodega de materia prima y en canales de conducción de aguas lluvias circundantes.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de inspección	Jefe de Planta	Mensualmente	S	S	S	
39		En cada embarque de productos químicos, se verificará mediante un check list, que cada vehículo cuente con: plan de contingencias, permisos de funcionamiento, equipamiento para atención a emergencias (extintores, material absorbente, botiquín, envases, palas, escobas, etc.), señalización de prevención y de riesgos, hojas de seguridad de los productos y equipo de protección para el manejo de productos químicos.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de inspección	Jefe de Planta Coordinador QHSSE	Permanente	S	S	S	
40	Entregar a la Entidad de Seguimiento el Plan de Contingencias vigente y aprobado por el Cuerpo de Bomberos.	28/02/2012	27/02/2014	Plan de contingencia	Coordinador QHSSE	Luego de realizada inspección de	P	P			

No.	PLAN / ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y CORRECTIVAS	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	EVIDENCIA / INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA EN QUE SE IMPLEMENTO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
								31-Mar	30-Jun	30-Sep	30-Dic
41	Plan de contingencia y atención a emergencias ambientales: Los detalles de las actividades específicas que se tienen que cumplir en los casos de emergencia, accidentes y/ riesgos ambientales no previstos	En caso de producirse una emergencia ambiental, aplicar los procedimientos específicos de respuesta, descritos en el plan de contingencia.	28/02/2012	27/02/2014	Plan de contingencia	Coordinador QHSSE	17/05/2012	s	s	s	
42		En caso de ocurrir una contingencia, informar a la ES, mediante un informe preliminar (formulario AA13.a), dentro de un plazo máximo de 24 horas, a partir del momento de ocurrido el hecho y entregar a la ES el informe detallado (formulario AA13.c) dentro de las 72 horas de producida la emergencia.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de notificación	Coordinador QHSSE	17/05/2012	s	s	s	
43	Plan de contingencia y atención a emergencias ambientales: Un plan de comunicación en donde se incluyan los mecanismos de coordinación con instituciones de respuesta inmediata	Mantener publicado la lista de números de emergencias en las carteleras informativas ubicadas en: ingreso a las oficinas principales, ingreso a oficinas QHSSE y planta; oficinas de la planta.	28/02/2012	27/02/2014	Actualización y publicación de telefonos de emergencia	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
44		Mantener las líneas de comunicación habilitadas. Teléfonos celulares y teléfono fijo.	28/02/2012	27/02/2014	Líneas de comunicación habilitadas	Coordinador QHSSE	Permanente	s	s	s	
45		En caso de producirse una emergencia ambiental, aplicar los procedimientos específicos de comunicación descritos en el plan de contingencia.	28/02/2012	27/02/2014	Plan de contingencia	Coordinador QHSSE	17/05/2012	s	s	s	
46	Plan de contingencia y atención a emergencias ambientales: Medidas de remediación y compensación ambiental	En caso de ocurrir una contingencia, evaluar los daños ocasionados a las instalaciones y a la comunidad aledaña, y establecer medidas de remediación y/o compensación de ser el caso.	28/02/2012	27/02/2014	Compensación áreas afectadas	Coordinador QHSSE	17/05/2012	s	s	s	
47		Implementar las medidas de remediación y/o compensación, de acuerdo a los daños ocasionados, hasta 30 días después de ocurrida la emergencia.	28/02/2012	27/02/2014	Compensación áreas afectadas	Coordinador QHSSE	17/05/2012	s	s	s	
48		Realizar el seguimiento de las medidas implementadas.	28/02/2012	27/02/2014	OFI	Coordinador QHSSE	17/05/2012	s	s	s	

Tabla 24.

Programa de monitoreo ambiental

No.	PLAN / ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y CORRECTIVAS	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	EVIDENCIA / INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA EN QUE SE IMPLEMENTO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
								31-Mar	30-Jun	30-Sep	30-Dic
49	Programa de monitoreo ambiental: Residuos, desechos sólidos no domésticos y/o peligrosos: recolección, selección caracterización con los laboratorios registrados, disposición final.	Llenar el formulario AA09, Caracterización Anual de Residuos Sólidos no Domésticos, haciendo constar las cantidades de los residuos entregados a gestor calificado.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de entrega	Coordinador QHSSE		P	P	P	
50		Presentar a la ES la caracterización anual de residuos sólidos en noviembre de cada año (Formulario AA09).	01/11/2012 01/11/2013	30/11/2012 30/11/2013	Registro de entrega	Coordinador QHSSE		P	P	P	
51	Programa de monitoreo ambiental: Emisiones de ruido y vibración, monitoreo de ruido al ambiente externo, métodos, periodicidad, puntos de control y responsable.	Realizar el monitoreo trimestral de ruido con laboratorios calificados en dos puntos externos de la planta: Punto 1 (Costado oeste en línea recta a la ubicación del compresor y bombas) y Punto 2 (Costado este en línea recta a la ubicación de compresor y bombas); conforme a los períodos establecidos por la Secretaría de Ambiente: Diciembre – Febrero, Marzo – Mayo, Junio - Agosto, Septiembre - Noviembre.	28/02/2012	27/02/2014	Infomes de monitoreo de ruido	Coordinador QHSSE	2/27/2012 05/17/2012 06/13/2012 08/01/2012	S	S	S	
52		Presentar a la ES los formularios AA08a (Identificación de fuentes de ruido), AA08 (Caracterización anual de emisiones de ruido) e informes de laboratorio de monitoreo, en noviembre de cada año.	01/11/2012 01/11/2013	30/11/2012 30/11/2013	Informe de entrega	Coordinador QHSSE		P	P	P	

Tabla 25.

Plan de seguimiento de las actividades propuestas en el PMA

No.	PLAN / ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y CORRECTIVAS	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	EVIDENCIA / INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA EN QUE SE IMPLEMENTO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
								31-Mar	30-Jun	30-Sep	30-Dic
53	Plan de seguimiento de las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental: Actividades de seguimiento según cronograma	Realizar reuniones trimestrales de seguimiento para evaluar el cumplimiento de las actividades planteadas en el PMA. Elaborar un check list con el cumplimiento de todas las actividades establecidas en el PMA.	28/02/2012	27/02/2014	Número de acciones del PMA cumplidas según resultados de los indicadores.	Coordinador QHSSE	3/30/2012 6/29/2012	s	s		
54		Efectuar el cálculo de indicadores semestral, para cada una de las actividades del CPMA. Mantener el registro de los resultados.	28/02/2012	27/02/2014	Registro de seguimiento	Coordinador QHSSE	Trimestral	s	s	s	
55		Informar a la ES y Secretaría de Ambiente sobre modificaciones, ampliaciones, adquisición/salida de equipos o cambios en los procesos, 15 días antes del cambio.	28/02/2012	27/02/2014	Comunicado	Coordinador QHSSE	Cuando ocurra	s	s	s	
56		Informar a la ES sobre cambios en razón social y /o representante legal.	28/02/2012	27/02/2014	Comunicado	Coordinador QHSSE	17/04/2012	s	s	s	
57		En caso de cierre de actividades o cambio de predio, notificar a la ES con 30 días de anticipación, previa presentación del Plan de Abandono.	28/02/2012	27/02/2014	Comunicado	Coordinador QHSSE	Cuando ocurra	s	s	s	

NUMERO TOTAL DE ACCIONES DEL PMA:	57
NUMERO DE ACCIONES EN CUMPLIMIENTO (S):	52
NUMERO DE ACCIONES EN RETRAZO (N):	0
NUMERO TOTAL DE ACCIONES PENDIENTES (P):	5
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PMA (# ACCIONES EN CUMPLIMIENTO / # ACCIONES PROPUESTAS):	91,2

Plan de comunicación, capacitación y educación

CTE, pone como requisito de empleo el trabajar de forma segura, para lograr esto se realiza capacitaciones continuas en diferentes ámbitos como: seguridad industrial, manejo de sustancias peligrosas, manejo de montacargas, seguridad basada en las personas, manejo de emergencias, manejo defensivo, etiquetado de productos. Se lleva un control anual en horas de capacitación por empleado, en el registro RH-RG-05 “Plan anual de capacitación”. Que es responsabilidad del área de recursos humanos.


	PLAN ANUAL DE CAPACITACIÓN			Fecha de Revisión: 2008-11-04	
	RH-RG-05			Revisión: 00	
AÑO: 2012	FECHA DE ACTUALIZACIÓN:			Septiembre de 2012	
CURSO	INTERNA	EXTERNA	PROGRAMADO	EJECUTADO	TOTAL HORAS POR EMPLEADOS
TOTAL					
NUMERO DE EMPLEADOS					
INDICADOR (HORAS/HOMBRE)					

Figura 7. RH-RG-05 “Plan anual de capacitación”.

CAPÍTULO III

SEGUIMIENTO EXPERIMENTAL

Monitoreo de Ruido Ambiental

Se define como un sonido no deseado, molesto o desagradable transmitido por el aire generalmente y que puede ser percibido por el oído por medio de las ondas que éste emite. Se lo puede considerar como el más común de las molestias laborales y no solamente por la intensidad del ruido en sí, sino por el tiempo de exposición al mismo, por lo que cuando se identifica el riesgo en los distintos ambientes de trabajo se debe considerar estos dos parámetros.

La exposición a ruido conduce a problemas auditivos tipo hipoacusias (disminución de la agudeza auditiva) trastornos de percepción así como sordera total, siendo un factor importante en la toma de medidas preventivas y debe ser medido por un aparato de medición denominado sonómetro. Para cada tipo de actividad se ha establecido distintos decibeles que se consideran como aceptables y que si sobrepasamos el nivel establecido en la medición, en un puesto de trabajo la persona que se encuentra realizando sus actividades podría ser un buen candidato a presentar patologías auditivas.

El ruido provoca una gran variedad de efectos, así como de respuestas posibles, es quizás esta gran variabilidad lo que hace difícil predecir el grado de molestias causado por un ruido a u grupo de personas. Existen cuatro clases de variables que influyen en el grado de molestias y estas son:

- Características físicas del ruido.
- Actividad.
- Características no físicas del ruido.
- Características del ruido.

Las mediciones de ruido ambiental son realizadas por una entidad externa a la empresa (Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería Química, Departamento de Petróleos, Energía y Contaminación), de forma trimestral.

Fuente fija. Es aquella instalación o establecimiento que posea en su interior emisores de ruido, que genere contaminación acústica.

Ruido total. Es el ruido emitido por la instalación en plena operación.

Ruido de fondo. Es aquel ruido que prevalece en ausencia de ruido generado por la fuente objeto de evaluación.

Metodología

Método de medición. La recopilación de la información se lo realizó en 2 puntos de la planta de CTE, cuando los equipos están encendidos cuyo valor es reportado como ruido total, y cuando los equipos están apagados cuyo valor es reportado como ruido de fondo. Los equipos que generan contaminación por ruido en el área de producción son:

Tabla 27.

Características de operación de equipos de planta

CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN		
FUENTE	POTENCIA (Hp)	FUNCIONAMIENTO DE LA FUENTE
Compresor	10	Discontinuo
Bomba neumática	2	Discontinuo

Descripción del instrumento de medición. Para el monitoreo de ruido ambiental se utilizó un sonómetro tipo 2 digital, marca: QUEST TECHNOLOGIES, modelo: SOUNDPRO SP DL-2, cuyas características se indican a continuación:

Tabla 28.

Características del sonómetro Soundpro SP DL-2

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES
Rango de medición	0 a 140 dB
Escala de ponderación	A, C, Z (lineal)
Tasa de intercambio	3, 4, 5 y 6 dB
Factores de respuesta	Rápida- lenta- impulso
Rango de temperatura de operación	-10 a +50 °C

Además el equipo cuenta con un GPS marca: GARMIN, modelo: SMAP 60CX, y con una estación metereológica marca: KESTREL, modelo: 4500 Pocket Weather Tracker.



Figura 8. Sonómetro SOUNDPRO SP DL-2

Procedimiento de ensayo

La medición del ruido ambiental, se lo realizará con un sonómetro normalizado, previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow), como indica el TULAS, libro VI, Anexo V. Siguiendo el siguiente procedimiento:

1. El micrófono del instrumento de medición estará ubicado a una altura entre 1,0 y 1,5 m del suelo, y a una distancia de por lo menos 3 m de las paredes de edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido. El equipo sonómetro no deberá estar expuesto a vibraciones mecánicas, y en caso de existir vientos fuertes, se deberá utilizar una pantalla protectora en el micrófono del instrumento.
2. Medición de ruido estable. Se dirige el instrumento de medición hacia la fuente y se determina el nivel de presión sonora equivalente durante un período de 1 minuto de medición en el punto seleccionado.
3. Medición de ruido fluctuante. Se dirige el instrumento de medición hacia la fuente y se determinará el nivel de presión sonora equivalente durante un período de por lo menos 10 minutos de medición en el punto seleccionado.

Estándares de referencia

Para interpretar los niveles de ruido ambiental se tomó como referencia los valores establecidos en la Norma Técnica de la Ordenanza 213 del Distrito Metropolitano de Quito, Capítulo III, numeral 5; el TULAS, libro VI, Anexo 5 y las normas: ISO 1996-2:2007/ISO 1996-1:2003.

Puntos de muestreo

Las mediciones de ruido ambiental, se realizaron en 2 puntos seleccionados de la planta de acuerdo a las fuentes generadas y a la distribución general de la planta, estos puntos se encuentran en el siguiente croquis ver Anexo 4.

Tabla 29.

Puntos de muestreo de ruido ambiental

PUNTO DE MEDICIÓN	LUGAR DE MONITOREO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	OBSERVACIONES
1	Calle Francisco García	LONGITUD: OESTE 78°28'43" LATITUD: SUR 0°6'20,"	Ruido fuente: influencia de ruido por la operación del compresor en funcionamiento y montacargas. Ruido fondo: compresor apagado, planta sin operar.
2	Fábrica FABRIDOR S. A. colindante a la empresa	LONGITUD: ESTE 78°28'21" LATITUD: SUR 0°6'21"	Ruido fuente: influencia de ruido por la operación de la bomba neumática y compresor, circulación de montacargas. Ruido fondo: influencia de ruido por circulación de vehículos en los alrededores, bomba neumática y compresor apagados.

Resultados

Se ha obtenido los resultados de las mediciones de ruido ambiental trimestrales para los años 2011 y 2012, de los puntos 1 y 2, los cuales se muestran en la Tablas 30 y 31 respectivamente.

Tabla 30.

Mediciones de ruido ambiental punto 1, Años 2011- 2012

PUNTO 1: CALLE FRANCISCO GARCÍA	
PERÍODO	RUIDO CORREGIDO (dB_A)
02/2011	52.7
05/2011	Medición nula
08/2011	57.0
11/2011	53.3
02/2012	52.2
06/2012	53.5
08/2012	54.7

Nota. Datos obtenidos del monitoreo ambiental, Universidad Central del Ecuador

Tabla 31.

Mediciones de ruido ambiental punto 2, Años 2011- 2012

PUNTO 2: FÁBRICA FABRIDOR S. A.	
PERÍODO	RUIDO CORREGIDO (dB_A)
02/2011	47.8
05/2011	48.9
08/2011	47.0
11/2011	43.7
02/2012	51.4
06/2012	57.2
08/2012	55.8

Nota. Datos obtenidos del monitoreo ambiental, Universidad Central del Ecuador

Monitoreo de contaminantes químicos

El posible efecto nocivo de los contaminantes químicos sobre la salud, debido a su presencia en los ambientes laborales, debe ser considerado en el marco de la acción tóxica en general que pueden ejercer las sustancias químicas. En términos amplios, se entiende por acción tóxica o toxicidad a la capacidad relativa de un compuesto para ocasionar daños mediante efectos biológicos adversos, una vez que ha alcanzado el punto susceptible del cuerpo. Esta posible acción tóxica significa que la exposición a los contaminantes comporta un riesgo, el cual se puede definir como la probabilidad de que produzcan los efectos adversos señalados, bajo las circunstancias concretas de la exposición.

La toxicidad es pues uno de los factores que determinan el riesgo, pero éste responde además a otros factores, como la intensidad, la duración de la exposición y la vitalidad del compuesto. El concepto de toxicidad se refiere a los efectos biológicos adversos que pueden aparecer tras la interacción de la sustancia con el cuerpo, mientras que el concepto del riesgo incluye además de la probabilidad de que se produzca una interacción efectiva.

En consecuencia, la toxicidad y el riesgo se concretarán en cada circunstancia particular en función de los efectos biológicos y las propiedades físico-químicas del compuesto implicado, así como de las características que presente la exposición al mismo. Estos efectos, propiedades y características constituyen por tanto unos datos cuyo conocimiento sería imprescindible para poder efectuar la evaluación del riesgo y establecer una prevención del mismo.

Existen criterios de valoración propuestos por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), que son límites recomendados y como tal deben ser interpretados y aplicados con precaución. Debido a los variados efectos que las sustancias químicas pueden provocar en las personas expuestas, se han definido diferentes tipos de valores TLV.

- TLV-TWA (Valor límite umbral - Media ponderada en el tiempo), es la concentración, como media ponderada temporal, durante una jornada laboral de ocho horas (40 horas a la semana) a la cual pueden estar expuestos de manera repetida los trabajadores sin sufrir efectos adversos.

- TLV-STEL (Valor límite umbral- Límite de exposición a corto plazo), es la exposición media ponderada en un tiempo de 15 minutos, que no se debe sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral, aún cuando ponderada en el tiempo corresponda a ocho horas sea inferior al TLV-TWA. Las exposiciones por encima del TLV-TWA hasta el valor de STEL no deben tener una duración superior a 15 minutos ni repetirse más de cuatro veces al día. Debe haber por lo menos un período de 60 minutos entre exposiciones sucesivas de este rango. No es un límite de exposición independiente, sino que mas bien completa al TLV-TWA, cuando se admite la existencia de efectos agudos de una sustancia cuyos efectos tóxicos son principalmente, de carácter crónico.

En el estudio realizado se midió la exposición de los trabajadores a los vapores originados de las siguientes sustancias químicas:

- Tolueno y xileno.
- Glutaraldehído.
- Butoxietanol.

Tolueno. Hidrocarburo no sustituido cíclico aromático, es un líquido volátil, no corrosivo, claro e incoloro, con un olor suave y punzante.

1. Intoxicación aguda: se comporta como depresor del Sistema Nervioso Central (SNC).
2. Intoxicación crónica: en éste caso no hay un solo tejido u órgano afectado, sino varios como: hígado, riñón, SNC y periférico. Puede causar: en el hígado hepatopatías, riñón tubulopatía proximal y distal, SNC ataxia, temblores y alteraciones del comportamiento, sistema nervioso periférico polineuropatías.
3. Límites de exposición Profesional.

Tabla 32.

Límites de exposición profesional de tolueno

TLV-ACGIH	TWA(ppm)	STEL (ppm)
TOLUENO	50	-----

Xileno. Es un líquido volátil de olor dulce “aromático” característico. Derivado del petróleo crudo. Presenta tres isómeros: orto, meta y para, según la ubicación del segundo grupo metilo.

Su toxicidad es:

1. Intoxicación aguda: todos los isómeros del xileno se comportan como depresores del Sistema Nervioso Central (SNC).
2. Intoxicación crónica: el xileno tiene como sistemas diana al SNC y la piel. Puede ser causante de dermatitis (se manifiesta por piel seca, agrietada y eritematosa), disfunción neuroconductual (cefalea, labilidad emocional, fatiga, pérdida de la memoria, dificultad en la concentración, etc.)
3. Límites de exposición Profesional.

Tabla 33.

Límites de exposición profesional del xileno

TLV-ACGIH	TWA(ppm)	STEL (ppm)
XILENO	100	150

Glutaraldehído. Es un líquido incoloro con olores picantes. Su fórmula química es: $OCH(CH_2)_3CHO$.

Su toxicidad es:

1. Puede ser causante de irritación de ojos, piel y sistema respiratorio, dermatitis, tos, náusea, vómito, asma.

Tabla 34.

Límites de exposición profesional del Glutaraldehído

TLV-ACGIH	TWA(ppm)	STEL (ppm)
GLUTARALDEHIDO	0.2	-

Butoxietanol. Es un solvente orgánico. Puede ser causante de irritación de ojos, y sistema respiratorio.

Tabla 35.

Límites de exposición profesional del butoxietanol

TLV-ACGIH	TWA(ppm)	STEL (ppm)
BUTOXIETANOL	20	-

Descripción del equipo de medición

Equipo: Se usó el multitas MX6 INDUSTRIAL CIENTIFIC calibrado por DEGSO. El MX6 puede ser configurado para controlar de 1 a 6 gases, eligiendo de entre 25 opciones de sensores inteligentes. Las opciones de sensor incluyen una gama completa de células electroquímicas de gases tóxicos y oxígeno, así como un sensor foto-ionización, y sensores de infrarrojos para el dióxido de carbono, el metano y el 100% de volumen y gases combustibles a 100% de LEL. La oferta de sensor de amplio, combinado con la difusión estándar o modelos internos de la bomba de la MX6, hacen que el iBRID sea el más versátil disponible hoy.



Figura 9. Multitas MX6 INDUSTRIAL CIENTIFIC.

Levantamiento y recopilación de información

Se tomaron muestras ambientales, en horas laborales, mediante la técnica de lectura directa, determinando los niveles de TLV-TWA y TLV-STEL, en las siguientes áreas:

Tabla 36.

Puntos de monitoreo de contaminantes químicos

ÁREA	ACTIVIDAD	QUÍMICO
Área de producción.	Descarga de camión a tanques.	Xileno
Laboratorio.	Análisis de pH, densidad y elaboración de Emulsotrons.	Tolueno y Xileno
Área de producción y Laboratorio.	Toma de muestra en recipiente y laboratorio de Bactron, análisis de pH y densidad de materia prima.	Glutaraldehído y Butoxietanol
Área de producción.	Descarga de tanques de mezcla a envases.	Xileno y Tolueno

Las mediciones de las concentraciones ambientales de los agentes químicos fueron de tipo personal, el instrumento que recogió las muestras se situó en la zona de respiración del trabajador, es decir, dentro de la semiesfera de radio de 30 cm, cuyo centro se halla en el centro de un eje imaginario que une los pabellones auriculares.

El número mínimo de muestras por jornada obtenido se basa en el criterio orientativo de la norma UNE-EN-689, válida con un número de muestras que representes como mínimo el 25% del tiempo de la exposición.

Aplicando criterios estadísticos, reducimos el número de muestras de forma que los resultados ofrezcan fiabilidad estadística suficiente. En ésta medición el número mínimo de muestras obtenidas con el equipo de lectura directa y medición puntual es 30, las mismas que fueron tomadas cada 10 segundos.

Resultados

Tabla 37.

Resultados del monitoreo de contaminantes químicos

ÁREA	ACIVIDAD	QUÍMICO	RESULTADOS	
			TLV-TWA (ppm)	TLV-STEL (ppm)
Área de producción	Descarga de camión a tanques	Xileno	0.71	23.2
Laboratorio	Análisis de pH, densidad y elaboración de demulsificantes	Tolueno	0.16	5.25
		Xileno	0.18	5.84
Área de producción y Laboratorio	Toma de muestra en recipiente y laboratorio de Biocidas, análisis de pH y densidad de materia prima	Glutaraldehído	0.08	3.28
		Butoxietanol	0.14	5.9
Laboratorio	Análisis de pH y densidad de materia prima	Butoxietanol	0.29	7.06
Área de producción	Descarga de tanques de mezcla a envases	Xileno	0.12	2.77
		Tolueno	0.11	2.49

Monitoreo de residuos sólidos y líquidos

CTE, realiza una clasificación para los desechos peligrosos, dividiéndolos en Desechos peligrosos sólidos y desechos peligrosos líquidos, dependiendo de cuales se obtenga se procede a su disposición final como lo muestra el siguiente esquema:

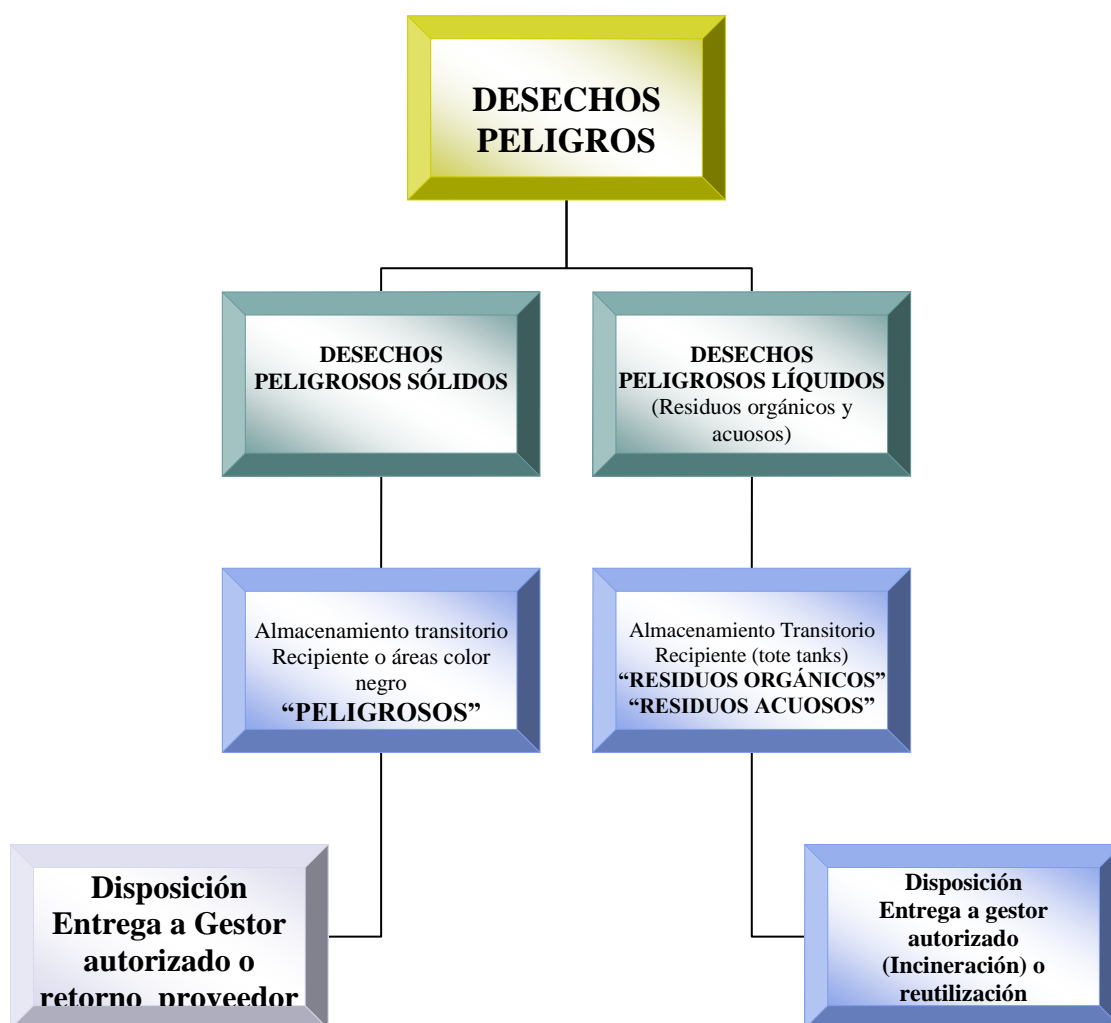


Figura 10. Manejo de desechos peligrosos

Monitoreo de desechos peligrosos

CTE, es una empresa que está registrada en el Ministerio del Ambiente, como generador de desechos peligrosos, trámite mediante el cual dicho organismo caracterizó y clasificó los desechos peligrosos producidos por la empresa de la siguiente manera:

Desechos sólidos peligrosos. Son los resultantes de un contacto con cualquier tipo de químico como: botellas de muestras, envases vacíos de químico, etc. Estos residuos son almacenados temporalmente en el área ecológica en los recipientes de color negro; el control se lo realiza mensualmente, se registra sus valores en peso (kilogramos), los datos se tabulan en el documento: HS-RG-18 “Control Mensual de Desechos”. Este registro es auditable por la entidad de seguimiento ambiental CONGEMIMPA. Cuando existe una cantidad suficiente de desechos, es decir rebasa la capacidad de almacenamiento de la zona ecológica, se solicita autorización a la entidad de seguimiento para enviar a un gestor autorizado con certificación vigente.

Control de envases. El control de los envases vacíos considerados como desechos sólidos peligrosos debido a que tiene trazas de químico, se registra en el documento PR-RG-19 “Kárdex de envases vacíos de planta y campo”. Los envases deteriorados son recolectados para ser enviados al gestor tecnificado, los demás se reutilizan en producción siguiendo un instructivo PR-IN-11 “Preparación de tanques”. En la siguiente tabla se muestra el monitoreo de envase.

Tabla 38.

Resultado del monitoreo de envases vacíos, período enero- septiembre 2012

Cantidad (Kg)	Envase	Unidades	Envase	Unidades	Envase	Unidades	Período	Disposición (Kg)	Saldo (Kg)
									3048
5182	IBC plástico	86	Tambor plástico	11	Tambor metálico	16	Ene-12	2922	2260
4802	IBC plástico	80	Tambor plástico	21	Tambor metálico	7	Feb-12	4802	0
3648	IBC plástico	52	Tambor plástico	0	Tambor metálico	46	Mar-12	3648	0
5400	IBC plástico	81	Tambor plástico	0	Tambor metálico	54	Abr-12	5400	0
3994	IBC plástico	63	Tambor plástico	5	Tambor metálico	26	May-12	3994	0
2240	IBC plástico	40	Tambor plástico	0	Tambor metálico	0	Jun-12	672	1568
3092	IBC plástico	52	Tambor plástico	10	Tambor metálico	5	Jul.12	2550	542
2008	IBC plástico	35	Tambor plástico	0	Tambor metálico	3	Ago-12	2008	0
3328	IBC plástico	56	Tambor plástico	0	Tambor metálico	12	Sep-12	3050	278
33694	TOTAL							29046	

Los pesos correspondientes de los envases de la tabla 38 son: IBC plástico 56 kilos, tambor plástico 10 kilos, tambor metálico 16 kilos, estos pesos multiplicados por las unidades recicladas nos da el pesos total en kilogramos. La empresa encargada de la disposición final de los envases es AVCORP.

Desechos líquidos peligrosos

Se dividen a su vez en desechos líquidos orgánicos y desechos líquidos acuosos (compuestos orgánicos solubles en agua).

Desechos líquidos orgánicos. Éstos desechos contienen trazas de resinas, solventes aromáticos, metanol y diesel. A estos desechos se realiza un tratamiento para su reutilización mediante decantación y filtración, para recuperar una parte del solvente, el mismo que será reprocesado en productos terminados, cuidando que cumplan la calidad requerida. Los lodos resultantes son almacenados temporalmente hasta ser enviados al gestor autorizado.

Tabla 39.

Resultado del monitoreo de desechos líquidos orgánicos, período enero-septiembre 2012

Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentarios
					1805,0	Saldo final 2011
25,0	Planta	Ene-12	1805,0	INCINEROX	25,0	
15,0	Planta	Feb-12			40,0	
15,0	Planta	Mar-12			55,0	
5,0	Planta	Abr-12			60,0	
15,0	Planta	May-12			75,0	Líquidos orgánicos
7,0	Planta	Jun-12			82,0	
93,0	Planta	Jul-12			175,0	
70,0	Planta	Ago-12			245,0	
12,0	Planta	Sep-12			257,0	
257,0	TOTAL		1805,0			

Desechos líquidos acuosos. Los desechos acuosos contienen trazas de compuestos químicos orgánicos solubles en agua como: glutaraldehído, aminas cuaternarias, butoxietanol, etc. Estos desechos son recolectados para su reprocesamiento en planta en un 95%.

Tabla 40.

Resultado del monitoreo de desechos acuosos, período ene- sep 2012

Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentarios
					10,0	Saldo final 2011
8,0	Planta	Ene-12	8,0		10,0	
10,0	Planta	Feb-12	10,0		10,0	
11,0	Planta	Mar-12	11,0		10,0	
13,0	Planta	Abr-12	13,0		10,0	
15,0	Planta	May-12	15,0		10,0	Reutilización en proceso
12,0	Planta	Jun-12	12,0		10,0	
359,0	Planta	Jul-12	200,0		169,0	
210,0	Planta	Ago-12	150,0		270,0	
25,0	Planta	Sep-12	0,0		445,0	
663,0	TOTAL		419,0			

Monitoreo de desechos no peligrosos

Los desechos no peligrosos que se generan en las operaciones en planta, como de las áreas administrativas con su respectivo monitoreo son:

Tabla 41.

Monitoreo de desechos biodegradables, período enero- septiembre 2012

Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentarios
					0,0	Saldo final 2011
17,0	Planta	Ene-12	17,0	Organismo estatal	0,0	
19,0	Planta	Feb-12	19,0	Organismo estatal	0,0	
18,0	Planta	Mar-12	18,0	Organismo estatal	0,0	
20,0	Planta	Abr-12	20,0	Organismo estatal	0,0	Recolector municipal de basura
24,0	Planta	May-12	24,0	Organismo estatal	0,0	
30,0	Planta	Jun-12	30,0	Organismo estatal	0,0	
32,0	Planta	Jul-12	32,0	Organismo estatal	0,0	
28,0	Planta	Ago-12	28,0	Organismo estatal	0,0	
30,0	Planta	Sep-12	30,0	Organismo estatal	0,0	
218,0	TOTAL		218,0			

Tabla 42

Monitoreo de sólidos (papel y cartón), período enero- septiembre 2012

Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentarios
					18,0	Saldo final 2011
5,0	Planta	Ene-12	20,0	Angel Murillo	3,0	
7,0	Planta	Feb-12			10,0	
6,0	Planta	Mar-12			16,0	
6,0	Planta	Abr-12	22,0	Angel Murillo	0,0	Papel y cartón
4,0	Planta	May-12			4,0	
3,0	Planta	Jun-12			7,0	
2,0	Planta	Jul-12			9,0	
5,0	Planta	Ago-12			14,0	
2,0	Planta	Sep-12			16,0	
40,0	TOTAL		42,0			

Tabla 43.

Monitoreo de desechos plásticos, período enero- septiembre 2012

Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentario
					9,5	Saldo final 2011
4,5	Planta	Ene-12	10,0	Angel Murillo	4,0	
3,0	Planta	Feb-12			7,0	
5,0	Planta	Mar-12			12,0	
6,0	Planta	Abr-12	18,0	Angel Murillo	0,0	Plásticos
2,0	Planta	May-12			2,0	
4,0	Planta	Jun-12			6,0	
1,0	Planta	Jul-12			7,0	
1,0	Planta	Ago-12			8,0	
2,0	Planta	Sep-12			10,0	
28,5	TOTAL		28,0			

Tabla 44.

Monitoreo de desechos metálicos, período enero- septiembre 2012

Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentario
					14,0	Saldo final 2011
1,0	Planta	Ene-12	15,0	Angel Murillo	0,0	
2,0	Planta	Feb-12			2,0	
1,0	Planta	Mar-12			3,0	
1,0	Planta	Abr-12			4,0	Metálicos
20,0	Planta	May-12			24,0	
2,0	Planta	Jun-12			26,0	
11,0	Planta	Jul-12			68,0	
8,5	Planta	Ago-12			88,5	
3,0	Planta	Sep-12			48,5	
49,5	TOTAL		15,0			

Tabla 45.

Monitoreo de sólidos especiales, período enero- septiembre 2012

Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentarios
					5,0	Saldo final 2011
5,0	Planta	Ene-12	10,0	INCINEROX	0,0	
21,0	Planta	Feb-12			21,0	
18,0	Planta	Mar-12			39,0	
28,0	Planta	Abr-12			67,0	Pilas, baterías, focos, llantas, vidrios.
137,0	Planta	May-12	204,0	INCINEROX	0,0	
10,0	Planta	Jun-12			10,0	Planta y oficinas.
5,0	Planta	Jul-12			15,0	
2,0	Planta	Ago-12			17,0	
3,0	Planta	Sep-12			20,0	
229,0	TOTAL		214,0			

Tabla 46.

Monitoreo de fluorescentes, período enero- septiembre 2012

Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentarios
					7,2	Saldo final 2011
0,0	Planta	Ene-12	7,2	INCINEROX	0,0	
0,0	Planta	Feb-12			0,0	
0,0	Planta	Mar-12			0,0	
0,0	Planta	Abr-12			0,0	Fluorescentes
0,0	Planta	May-12			0,0	Todas las instalaciones
0,4	Planta	Jun-12			0,4	
0,8	Planta	Jul-12			1,2	
0,0	Planta	Ago-12			1,2	
0,0	Planta	Sep-12			1,2	
1,2	TOTAL		7,2			

Tabla 47.

Monitoreo de desechos voluminosos, período enero- septiembre 2012


Cantidad generada (Kg)	Origen	Período de generación	Disposición (Kg)	Gestor autorizado	Saldo (Kg)	Comentarios
					0,6	Saldo final 2011
100,0	Planta	Ene-12	100,0	Empresa pública	0,6	
0,4	Planta	Feb-12			1,0	
15,0	Planta	Mar-12			16,0	
45,0	Planta	Abr-12	61,00	Empresa pública	0,0	Construcción y arreglos generales.
20,0	Planta	May-12			20,0	
34,0	Planta	Jun-12			54,0	
6,0	Planta	Jul-12	60,00	Empresa pública	0,0	
10,0	Planta	Ago-12			10,0	
4,0	Planta	Sep-12			14,0	
234,4	TOTAL		221,0			

Monitoreo de capacitación

Los principales temas en los que se ha concentrado CTE son: Evaluación de riesgos, prevención de accidentes, certificación para uso de montacargas, etiquetado de productos químicos, manejo de productos químicos, investigación de accidentes, uso de equipos de protección personal, entre otros. En el registro RH-RG-05 “Plan anual de capacitación”, del área de Recursos Humanos se monitorean las capacitaciones cumplidas de acuerdo a las fechas programadas y ejecutadas, en el registro podemos ver el número de horas de capacitación por empleado a septiembre del 2012.

Tabla 48.

Resultados del monitoreo de capacitación período enero-septiembre 2012

	PLAN ANUAL DE CAPACITACIÓN			Fecha de Revisión: 2008-11-04	
	RH-RG-05			Revisión: 00	
AÑO: 2012	FECHA DE ACTUALIZACIÓN: Septiembre de 2012				
CURSO	INTERNA	EXTERNA	PROGRAMADO	EJECUTADO	TOTAL HORAS POR EMPLEADOS
PBS: Activas Acciones, actual, observar, pensar, entrenar.	X		31/12/2012	04/01/2012	372,98
Certificación montacargas.		X	28/01/2012	28/01/2012	8,00
Manejo manual de cargas, etiquetado de productos químicos.	X		03/01/2012	03/01/2012	11,97
Manejo de productos químicos.	X		06/02/2012	06/02/2012	9,00
IPER AAS NEAR MISS, Medevac, Respuesta a emergencias.	X		22/02/2012	22/02/2012	6,66
Prevención riesgos del trabajo.	X		20/04/2012	20/04/2012	18,00
Manejo emergencias.	X		31/05/2012	31/05/2012	528,00
Manejo defensivo.	X		01/06/2012	01/06/2012	528,00
GHS (Sistema Global Armonizado de Etiquetado).	X		25/07/2012	25/07/2012	13,00
ETS - VIH.	X		27/07/2012	27/07/2012	16,50
Auditor Interno en Sistemas de Gestión.	X		02/08/2012	02/08/2012	24,00
Difusión de principios de sustentabilidad.	X		14/08/2012	14/08/2012	2,91
Uso y mantenimiento adecuado de Full Face.	X		14/08/2012	14/08/2012	1,66
Inducción de QHSSE.	X		01/03/2012	01/03/2012	6,00
Camillaje y transporte heridos.	X		28/08/2012	28/08/2012	6,00
Difusión de principios de sustentabilidad.	X		14/08/2012	14/08/2012	2,91
Difusión de plan de contingencia.	X		28/08/2012	28/08/2012	3,50
Auditor Interno en Sistemas de Gestión.	X		02/08/2012	02/08/2012	28,00
AST y permisos de trabajo.	X		29/08/2012	29/08/2012	2,00
Vacunación, riesgo biológico.	X		13/09/2012	13/09/2012	16,00
Inducción de campo, HAZCOM PAM, Medevac Champion, Plan de emergencias PAM.	X		06/12/2012	06/12/2012	1,50
Safety moment.	X		13/08/2012	15/08/2012	1,33
TAPROOT.	X		19/09/2012	19/09/2012	150,00
TOTAL					1757,92
NUMERO DE EMPLEADOS					58,00
INDICADOR (HORAS/HOMBRE)					30,31

Nota. Registro RH-RG-05 “Plan anual de capacitación”

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis de resultados del monitoreo de ruido

Los niveles de presión sonora equivalente expresada en decibeles en ponderación de escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija, emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la tabla siguiente: tabla 1, el valor para el uso de suelo industrial es de 70 dB. (TULAS, 2003).

Tabla 49.

Cuadro comparativo de resultados de ruido ambiental corregido, punto 1

PUNTO 1: CALLE FRANCISCO GARCÍA		
PERÍODO	RUIDO CORREGIDO	CUMPLIMIENTO (*)
	(dB_A)	(dB_A)
02/2011	52.7	70
05/2011	Medición nula	70
08/2011	57.0	70
11/2011	53.3	70
02/2012	52.2	70
06/2012	53.5	70
08/2012	54.7	70

Nota. (*) Valor tomado del TULAS, libro VI, anexo 5, Límites Permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles y para vibraciones, 4. Requisitos.

Tabla 50.

Cuadro comparativo de resultados de ruido ambiental corregido punto 2

PUNTO 2: FÁBRICA FABRIDOR S. A.		
PERÍODO	RUIDO CORREGIDO (dB_A)	CUMPLIMIENTO (*) (dB)
02/2011	47.8	70
05/2011	48.9	70
08/2011	47.0	70
11/2011	43.7	70
02/2012	51.4	70
06/2012	57.2	70
08/2012	55.8	70

Nota. (*) Valor tomado del TULAS, libro VI, anexo 5, Límites Permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles y para vibraciones, 4. Requisitos.

Los valores de ruido ambiental, monitoreados en el período 2011- 2012, tanto para el punto de muestreo 1 como para el 2, como muestran las Tablas 49 y 50 respectivamente, están por debajo del valor establecido en el TULAS, anexo 5, que es de 70 decibeles para una zona industrial, laborando 8 horas.

Sin embargo se puede observar que para febrero del 2012 se produce un incremento en las mediciones de ruido ambiental en el punto 2 de muestreo, esto se debe a que CTE adquirió un nuevo compresor de más capacidad. Aun así los valores se mantienen por debajo del límite permisible.

Por lo tanto la CTE cumple con la norma, en cuanto a ruido y vibraciones. Ya que ha podido llevar un control y buen manejo de la operación en el proceso de producción.

Resultado del Monitoreo de contaminantes químicos

Tabla 51.

Cuadro comparativo de límites máximos permisibles de contaminantes químicos

ÁREA	ACTIVIDAD	QUÍMICO	RESULTADOS COMPARATIVOS			
			TLV-TWA (ppm)	TLV-TW ACGIH (ppm)	TLV-STEL (ppm)	TLV-STEL ACGIH (ppm)
Área de producción	Descarga de camión a tanques	Xileno	0.71	100	23.2	150
Laboratorio	Análisis de pH, densidad y elaboración de Demulsificantes	Tolueno	0.16	50	5.25	-
		Xileno	0.18	100	5.84	150
Área de producción y Laboratorio	Toma de muestra en recipiente y laboratorio de Biocidas, análisis de pH y densidad de materia prima	Glutaraldehído	0.08	0.2	3.28	-
		Butoxietanol	0.14	20	5.90	-
Laboratorio	Análisis de pH y densidad de materia prima	Butoxietanol	0.29	20	7.06	-
Área de producción	Descarga de tanques de mezcla a envases	Xileno	0.12	100	2.77	150
		Tolueno	0.11	50	2.49	-

Los valores obtenidos están por debajo de la norma ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), para CTE es imprescindible tener un buen manejo de productos químicos peligrosos para preservar la salud de sus trabajadores, por esta razón en cada operación en el área de producción se sigue los instructivos, procedimientos, programas y planes establecidos.

Resultado del Monitoreo de residuos sólidos y líquidos

Los residuos son almacenados transitoriamente hasta cumplir con un volumen establecido en el área ecológica, así para residuos sólidos peligrosos se estima una capacidad de 200 kilogramos, que son dispuestos con un gestor autorizado cada tres meses. Los residuos líquidos orgánicos se disponen cuando se almacenan un volumen aproximado de 1200 kilogramos, cada año aproximadamente.

Los residuos biodegradables son despachados cada tres días, ateniéndose al sistema de recolección de basura. Por lo tanto los desechos generados, no se acumulan en la planta. A continuación se detalla las cantidades generadas y dispuesta de los desechos producidos.

Tabla 52.

Resumen de desechos generados año 2012


TIPO DE DESECHO	SALDO 2011 (Kg)	CANTIDAD GENERADA (Kg)	DISPOSICIÓN (Kg)	GESTOR
Envases	3048,0	33694,0	29046,0	AVCORP
Desechos líquidos orgánicos	1805,0	2032,0	1805,0	INCINEROX
Desechos líquidos acuosos	10,0	978,0	543,0	Reutilización
Biodegradables	0,0	218,0	218,0	Organismo estatal
Papel y cartón	14,0	44,0	42,0	Angel Murillo
Plástico	9,5	28,5	28,0	Angel Murillo
Metálicos	14,0	49,5	15,0	Angel Murillo
Sólidos especiales	5,0	229,0	214,0	INCINEROX
Fluorescentes	7,2	1,2	7,2	INCINEROX
Voluminosos	0,6	234,0	221,0	Empresa pública

Resultado del Monitoreo de capacitación

La meta anual de horas capacitadas es de 30 horas/hombre como mínimo. A septiembre del año 2012 se han contabilizado 1757,92 horas, impartidas a 58 empleados; teniendo un indicador de capacitación a esa fecha de 30,31 horas capacitación/hombre, cumpliéndose la meta establecida como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 53.

Indicador de capacitación anual

	PLAN ANUAL DE CAPACITACIÓN	Fecha de Revisión: 2008-11-04
	RH-RG-05	Revisión: 00
AÑO: 2012	FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	Septiembre de 2012
TOTAL HORAS DE CAPACITACIÓN ENERO- SEPTIEMBRE		1757,92
NUMERO DE EMPLEADOS DE CTE		58,00
INDICADOR (HORAS CAPACITACIÓN/HOMBRE)		30,31

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

1. Una vez determinados los componentes ambientales afectados en el estudio de impacto ambiental, se establece el programa de monitoreo ambiental que comprende: monitoreo de ruido, capacitación, control de desechos, manejo de contingencias, prevención de riesgos al personal y seguimiento de las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
2. Se estableció un proceso de estandarización de documentos para un efectivo monitoreo y control de las actividades, el cual sirve para monitorear, prevenir y mitigar la contaminación producida por la operación de la planta de CTE.
3. El seguimiento de las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, se cumplieron en un 91.7%, a septiembre 2012; lo que demuestra el compromiso de CTE en el cumplimiento de las responsabilidades ambientales.
4. El sistema de monitoreo ambiental de CTE, para la prevención de la contaminación producida y para la salud ocupacional de las personas, es eficiente, ya que cumple la normativa vigente ecuatoriana y se respetan los procedimientos para cada actividad realizada.
5. Las concentraciones de los diferentes vapores orgánicos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles, situación que se debe principalmente a que las tareas analizadas en los lugares de trabajo, tiene buena ventilación y se utilizan apropiados equipos de protección personal dotados por CTE.
6. Los valores obtenidos del monitoreo de ruido ambiental están dentro de los parámetros establecidos en la normativa vigente ecuatoriana, de este modo el ruido producido en la operación de la planta no afecta a la salud de los empleados.

7. El programa de capacitación anual al personal, cumplió la meta establecida de manera efectiva, teniendo un indicador anual de 30,31 horas capacitadas/empleado, abarcando los temas específicos de: riesgo, manejo de químicos y prevención de accidentes. y cumple con las políticas de CTE.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda tener un control periódico riguroso para los productos químicos peligrosos que pueden causar un riesgo para salud, como por ejemplo: xileno, tolueno, butoxietanol, glutaraldehído; por tal razón es indispensable trabajar con todos los implementos de seguridad personal, y cumplir con los procedimientos de manejo de productos peligrosos.
2. Se propone realizar campañas de reducción de desechos en todas las áreas de la empresa; establecer como objetivo ambiental de reducción de contaminación mínimo de un 5% anual.
3. Realizar estudios técnicos de los residuos orgánicos para ver la posibilidad de recuperar una parte y reprocesarlos en productos terminados, sin que se afecte la calidad del producto final.
4. Monitorear los potenciales riesgos químicos con mayor frecuencia en el personal de planta, los mismos que tienen exposición directa en función de realizar mejoras en los procesos.
5. Para la disminución de ruido se podría optar por el uso de tecnologías más silenciosas, a pesar de que se está cumpliendo con la norma.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica. (2011). *Aumento de producción petrolera en el Ecuador*.
- Arnold, R. (2004). *Manejo de la Producción de Agua: De residuo o recurso*. Nuevo México: Oilfield Review.
- Baird, D. C. (1991). *Experimentación: una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos*. México: Prentice Hall Hispanoamericana S. A.

- Buroz, E. (1994). *Método de Evaluación de Impactos Ambientales*. La plata: ediciones FLACAM.
- Bustos. F. (2007). *Manual de gestión y control ambiental*. Ecuador: Editorial R.N. Industria gráfica.
- Champion Technologies. (2007). *Tratamiento de la Corrosión*. Argentina: Departamento Técnico.
- Constitución de la república del Ecuador. (2008). Editora de Garayalde Cía. Ltda.
- Corrosion Management Solutions by *Rohrback Cosasc Systems*. (2012) disponible en <http://www.cosasco.com/corrosion-monitoring-instrumentation.html>
- Diario el Universo. (2011). *Crecimiento del Petróleo*. Guayaquil: Sección Económica.
- Fernández, C. Vitora, V. (2003). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. México: Mundi-Prensa libros S. A.
- Goldratt, E. (2005). *La Meta*. México: Ediciones Regiomontanas.
- Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. (2009). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2010*. Ecuador.
- Larrea, C. (2003). *The mirage of development: oil, employment and poverty in Ecuador*. York University: Tesis de Doctorado.
- Larrea, C. (2006). *Hacia una historia ecológica del Ecuador*. Ecuador: Corporación Editora Nacional, EcoCiencia.
- Levenspiel, O. (1967), *Minilibro de reactores químicos*, México: Ediciones Reverté S. A.
- Lozada, P. (2009), *Plan de Manejo ambiental para la empresa: "L. P. Marcelo Pacheco Cia. Ltda. (Avícola la Pradera)"*. Quito: Facultad de Ingeniería Química, EPN.
- Masterton, W. Slowinski, E. Stanitski, C. (1991). *Química General Superior*. México: McGraw-hill.
- Mendenhall, W. Scheaffe, R. (2006). *Elementos de Muestreo*. España: Paraninfo.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2008). *Guía de respuesta en caso de emergencia*. Ecuador.

- Ministerio del Medio Ambiente. (2003). *Texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del Ambiente*. Decreto N° 351. Quito.
- Mouton, A. (2002). *Manual de Evaluación de Estudios Ambientales. Criterios y Procedimientos*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente.
- Patton, Ch. C. (1995). *Applied Water Technology*. Dallas, Texas: Published by Campell Petroleum Series USA.
- Red Ecuatoriana de Consultores Ambientales Independientes. *Curso de Evaluación de Impacto Ambiental*. (2006). Quito Ecuador.
- Salvador, A. A, C. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.
- UNE-EN 689:1996. *Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición*. AEN/CTN 81 - PREVENCIÓN Y MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA EN EL TRABAJO.
- Villalba, F. (2008). *Evaluación de Impactos Ambientales*. Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército.
- Zambrano, E. (2010). *Estudio de Impacto Ambiental*. Guayaquil: ESASCA para VOPAK.