



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

AUDITORÍA AMBIENTAL POR LA OPERACIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE
DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE MILAGRO

AUTOR:

MORA ORELLANA, JAIME EDUARDO

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL

TUTOR:

Ing. Ponce Anzules, Andrés Agustín

Guayaquil, Ecuador

21 de Marzo del 2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Mora Orellana Jaime Eduardo**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniero Civil**.

TUTOR

f. _____

Ing. Ponce Anzules, Andrés Agustín

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Alcívar Bastidas, Stefany Esther

Guayaquil a los 21 días de Marzo del 2017.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Mora Orellana, Jaime Eduardo**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Auditoría Ambiental por la operación de la disposición final de desechos sólidos en la ciudad de Milagro** previo a la obtención del Título de **Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente éste trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 21 días del mes de Marzo del año 2017

EL AUTOR

f. _____

Mora Orellana, Jaime Eduardo



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Mora Orellana, Jaime Eduardo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Auditoría ambiental por la operación de la disposición final de desechos sólidos de la ciudad de Milagro** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total auditoría.

Guayaquil, a los 21 días del mes de Marzo del año 2017

EL AUTOR:

f. _____

Mora Orellana, Jaime Eduardo

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Trabajo de Grado Jaime Mora.docx (D26150839)
Submitted: 2017-03-03 16:38:00
Submitted By: claglas@hotmail.com
Significance: 10 %

Sources included in the report:

Revisar Urkun Tesis Dulis Valarezo.docx (D21528790)
4D_Jimenez Zhunio_7T_Rellenos Sanitarios.pdf (D17220435)
INFORME FINAL.pdf (D11993258)
4. TESIS DIDALGO DAVID (26.09.14) v5 - URKUND.docx (D11793780)
CIERRE TÉCNICO DEL BOTADERO DE BASURA DEL CANTON GIRaN. Mono.pdf (D8475838)
EXAMEN COMPLEXIVO CASO.doc (D21426327)
DOSSIER (Verónica Pazmiño).docx (D21433543)
<http://docplayer.es/30629088-Estudio-de-impacto-ambiental-expost-y-plan-de-manejo-ambiental-de-la-operacion-y-mantenimiento-del-relleno-sanitario-del-canton-milagro.html>
<http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medio-ambiente/EIA%20EXP%20Y%20PMA%20CAMAL%20MILAGRO.pdf>

Instances where selected sources appear:

34

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por todas las bendiciones recibidas en mi vida, a mi padre siempre me enseñó a ser perseverante durante mi carrera universitaria, a mi madre que siempre me brindó su amor y paciencia, a mis hermanos que me dieron su apoyo incondicional, a mi abuelita que con su amor me ayudó siempre a seguir adelante y a todos los profesores de la carrera por impartir sus conocimientos.

DEDICATORIA

A Dios por guiarme por el camino correcto y a toda mi familia que siempre me apoyaron para poder terminar mi carrera universitaria.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

f. _____

Ing. Andrés Agustín Ponce Anzules

TUTOR

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Stéfany Esther Alcívar Bastidas

DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

Ing. Mélida Alexandra Camacho Monar

OPONENTE

f. _____

Ing. Andrés Fernando Castro Beltrán

DELEGADO DEL COORDINADOR DEL ÁREA

CALIFICACIÓN

f. _____

Ing. Andrés Agustín Ponce Anzules

10.0

TUTOR

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Stéfany Alcívar Bastidas

10.0

DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

Ing. Mérida Alexandra Camacho Monar

9.5

OPONENTE

f. _____

Ing. Andrés Fernando Castro Beltrán

9.8

DELEGADO DEL COORDINADOR DEL ÁREA

NOTA FINAL PONDERADA

9.88 / 10

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO 1.....	17
INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 Presentación del tema	17
1.2 Antecedentes.....	17
1.3 Descripción de la problemática.....	18
1.4 Justificación	19
1.5 Metodología	19
1.5.1 Actividades en campo:.....	19
1.5.2 Actividades en oficina:	19
1.6 Objetivos.....	20
1.6.1 Objetivo general.....	20
1.6.2 Objetivos específicos	20
1.7 Alcance	20
CAPITULO 2.....	21
MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Orígenes de desechos sólidos	21
2.2 Definición de desechos sólidos	21
2.3 Fuentes y tipos de desechos solidos.....	22
2.4 Desechos no peligrosos	23
2.5 Relleno Sanitario	23
2.6 Métodos de construcción de relleno sanitario	27
2.6.1 Tipo área	27
2.6.2 Tipo rampa.....	28
2.6.3 Tipo trinchera o zanja.....	29
2.6.4 Tipo área y rampa.....	30
2.7 Obras de adecuación de un relleno sanitario.....	30
2.8 GENERACIÓN DE LIXIVIADOS	31
2.9 GASES en un relleno sanitario	33
2.10 Operación de un relleno sanitario	34

2.11 Vigilancia.....	35
2.12 Registro.....	35
2.13 Manejo de lixiviados.....	35
2.14 Controles.....	36
2.14.1 Control de lixiviados	36
2.14.2 Control de gases.....	36
2.14.3 Control de estabilidad	36
2.14.4 Control de aguas lluvias	37
2.14.5 Control de incendios	37
CAPITULO 3.....	38
ANTECEDENTES Y DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	38
3.1 ANTECEDENTES	38
3.2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.....	39
CAPITULO 4.....	41
AUDITORÍA AMBIENTAL.....	41
4.1 Alcance de la auditoría.....	41
4.2 Período de la auditoría	41
4.3 Datos previos.....	41
4.4 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL	42
4.5 Componente físico	42
4.5.1 Características generales del cantón Milagro	42
4.5.2 Altitud y clima	43
4.5.3 Geología.....	44
4.5.4 Geomorfología.....	44
4.6 Componente biótico	45
4.7 Componente social.....	45
4.7.1 Aspectos demográficos.....	45
4.7.2 Educación	46
4.8 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA	46
4.8.1 Área de influencia directa.....	46
4.8.2 Área de influencia indirecta	47

4.9 METODOLOGÍA PARA LA AUDITORIA AMBIENTAL	47
4.9.1 Fase de Pre auditoría.....	47
4.9.2 Fase de Auditoría de Sitio	48
4.9.2 Fase Post Auditoría	48
4.9.3 Criterios auditable de categorización.....	49
4.10 Matriz de registros y sistematización de hallazgos encontrados	50
4.11 RESUMEN DE RESULTADOS	55
4.12 PLAN DE ACCIÓN.....	56
CAPÍTULO 5.....	65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
5.1 CONCLUSIONES.....	65
5.2 RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	68
ANEXOS	70
ANEXO I	71
ANEXO II	76
ANEXO III	77

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Esquema de un relleno sanitario	24
FIGURA 2: Esquema de la operación de un relleno sanitario - Fuente: Diseño y operación de Rellenos	25
FIGURA 3: Esquema de la operación de un relleno sanitario mecanizado	26
FIGURA 4: Operación de un relleno sanitario	26
FIGURA 5: Relleno sanitario tipo área	27
FIGURA 6: Relleno sanitario Tipo Manual	28
FIGURA 7: Relleno sanitario tipo rampa	28
FIGURA 8: Relleno sanitario tipo zanja – Método mecanizado	29
FIGURA 9: Relleno sanitario tipo zanja – Método manual	29
FIGURA 10 : Sistema de chimeneas para el control de gases en un relleno	33
FIGURA 11: Desarrollo de gases en rellenos sanitarios	34
FIGURA 12: Número de estudios técnicos para el cierre de botaderos utilizados para descargar residuos sólidos.	38
FIGURA 13: Foto satelital del relleno sanitario	40
FIGURA 14 : División parroquial de Milagro	43
FIGURA 15: Crecimiento demográfico de Milagro	46

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Fuentes y tipos de desechos solidos	22
TABLA 2: Producción de líquidos lixiviados en un relleno sanitario.....	32
TABLA 3: Composición de lixiviados procedentes de rellenos sanitarios nuevos y maduros	32
TABLA 4: Composición química de gas metano	34
TABLA 5: Valores de precipitación medidos en estaciones de Guayaquil, Milagro, Quevedo y Salinas	43
TABLA 6: Caracterización de hallazgos encontrados	49
TABLA 7: Matriz de hallazgos – Plan de prevención y control de la contaminación.	51
TABLA 8: Matriz de hallazgos – Plan de manejo de residuos y Plan de Control de emisiones	52
TABLA 9: Matriz de hallazgos – Plan de contingencias y Plan de Salud Ocupacional e Industrial	53
TABLA 10: Matriz de hallazgos – Plan de monitoreo y seguimiento ambiental.....	54
TABLA 11: Resumen de resultados por cada plan ambiental	55
TABLA 12: Resumen de resultados total	55
TABLA 13: Plan de acción 1	57
TABLA 14: Plan de acción 2	58
TABLA 15: Plan de acción 3	59
TABLA 16 : Plan de acción 4	60
TABLA 17 : Plan de acción 5	61

TABLA 18: Plan de acción 6	62
TABLA 19: Plan de acción 7	63
TABLA 20: Plan de acción 8	64

RESUMEN

El presente documento contiene la Auditoría ambiental por la operación de la disposición final de desechos sólidos de la ciudad de Milagro, en donde usando una matriz de hallazgos y criterios auditables se determinaron las conformidades y no conformidades generadas y correspondientes por las actividades realizadas en el sitio. Para la ejecución de la auditoría se hicieron varias visitas a las instalaciones del relleno sanitario donde se constató la situación actual del mismo, la operación de los desechos y determinó el cumplimiento de la normativa ambiental vigente como también el cumplimiento de los programas descritos en el Plan de manejo ambiental existente. Con el fin de reducir impactos ambientales negativos, mejorar las condiciones sanitarias, ambientales y proponer medidas correctoras en la operación de desechos sólidos, se estableció un plan de acción ambiental que consta con actividades, cronogramas y responsables con el fin de corregir aquellas no conformidades encontradas y lograr optimizar la operación de desechos sólidos y funcionamiento del relleno sanitario.

Palabras claves: Auditoría ambiental, relleno sanitario, impacto ambiental, Plan de Manejo Ambiental, criterios auditables, Plan de acción, no conformidades

ABSTRACT

The present document contains the environmental audit for the operation of the final disposal of solid waste in the city of Milagro, where using an array of findings and auditable criteria were determined the conformities and nonconformities and corresponding generated by activities on the site. For the implementation of the audit was made several visits to the facilities of the sanitary landfill where it was found the current situation of the same, the operation of the waste and determined compliance with environmental laws and regulations in force as well as the fulfilment of the programs described in the existing environmental management plan. In order to reduce negative environmental impacts, improve health and environmental conditions and propose corrective measures in the operation of solid waste an environmental action plan was established that includes activities, schedules and responsible to correct those nonconformities found and to optimize the operation of solid waste, and operation of the landfill.

Keywords: Environmental audit, sanitary landfill, environmental impact, Environmental Management Plan, auditable criteria, Action Plan, nonconformities

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación del tema

El presente documento “Auditoría ambiental por la operación de la disposición final de desechos sólidos de la ciudad de Milagro” tiene como finalidad identificar los impactos negativos que se generan sobre el medio ambiente y proponer medidas para prevenir, controlar y corregir aquellos impactos negativos.

1.2 Antecedentes

Los residuos sólidos son todos aquellos objetos, materiales o sustancias solidas que provienen de actividades humanas y animales y que son desechados tras su vida útil como inútil o superfluos (Tchobanoglous, Theisen y Vigil).

Tchobanoglous señala que, en épocas antiguas el manejo de residuos sólidos no resultaba un gran problema para la sociedad, ya que la población era pequeña en comparación al terreno disponible que era grande para la asimilación de residuos.

El problema empieza por la sociedad y la modernización que originan enormes cantidades de residuos y que cada día crecen más. Debido a la rapidez con que se producen gracias al crecimiento tecnológico, se acumulan en la biosfera produciendo cambios negativos en el ecosistema.

En el Ecuador, el manejo de los residuos sólidos es un tema que debe ser tomado en cuenta para evitar problemas como amenazas en salud socio ambiental. Según el INEC, en el país el 39% de los municipios disponen sus residuos sólidos en rellenos sanitarios, el 26% en botaderos controlados, el 23% en botaderos a cielo abierto y el 12% en celdas emergentes.

La presente investigación analizará y estudiará la disposición de los residuos sólidos en el Relleno Sanitario ubicado en el cantón Milagro, provincia del Guayas con el fin

reducir los impactos negativos y de mejorar la calidad del entorno para el bienestar de la sociedad.

1.3 Descripción de la problemática

El manejo de desechos sólidos es un problema mundial que se agrava por factores como sobrepoblación, tecnología y consumismo. La falta de tecnología adecuada en algunos países para reciclar los residuos ocasiona problemas ambientales, deterioro de recursos naturales, enfermedades además de conflictos sociales y políticos.

El aumento de la generación de residuos debido al aumento demográfico acelerado ha ocasionado dificultad en su capacidad de manejo lo que conlleva a utilización de malas prácticas o carencias en todos los segmentos del proceso de gestión de residuos sólidos que representa grandes riesgos en la calidad de vida y amenazas para los ecosistemas (Atlas ambiental del Distrito Metropolitano de Quito, 2008. Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito)

El problema de residuos sólidos en Ecuador resulta un tema muy complejo y debe ser manejado por los municipios. La generación de residuos se debe a tres causas principales: aumento de la actividad industrial, grandes cantidades de consumo por parte de la sociedad y una indebida gestión de los desechos.

Según datos recolectados por el INEC, el 52,7% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) no dan ningún tratamiento a desechos sólidos peligrosos generados en establecimientos de salud. El resto de municipios lo disponen en celdas especiales o son tratados mediante autoclave o incineración. (INEC,2015).

Por lo tanto es necesario estudiar la disposición de los residuos sólidos en el Relleno Sanitario ubicado en el cantón Milagro para obtener mejoras en el manejo de los residuos sólidos.

1.4 Justificación

En la ciudad de Milagro se ha presentado un gran problema con los desechos sólidos, debido a que las industrias y la población contribuyen con la generación de los mismos. Se producen 90 toneladas al día de desechos sólidos urbanos en el cantón de estudio. (Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de la Operación y Mantenimiento del Rellano Sanitario del Cantón Milagro).

La situación que ocurre con el manejo de desechos sólidos en Milagro presenta problemas de carácter socio-ambiental y amenazas para la salud de la sociedad. Debido a este problema este trabajo identificará y evaluará los impactos ambientales negativos que podrían afectar la calidad de vida de los habitantes así como también al ecosistema.

1.5 METODOLOGÍA

El enfoque metodológico de este trabajo consistirá en:

1.5.1 Actividades en campo:

Visita preliminar de campo, definición de protocolo auditor, aplicación del protocolo de auditoría en campo del Relleno Sanitario de Milagro

1.5.2 Actividades en oficina:

Comprende la realización de las siguientes actividades:

- Identificación de cumplimientos y no conformidades derivadas de la aplicación de la auditoría de operación del relleno sanitario de la ciudad de Milagro
- ejecución de la síntesis de la información procesada
- planteamiento del plan de acción para superar las no conformidades establecida
- redacción de conclusiones y recomendaciones.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Identificar y calificar, mediante una auditoría ambiental realizada en el relleno sanitario de la ciudad de Milagro, los distintos impactos ambientales producto del manejo y disposición final de desechos sólidos, a fin de establecer y recomendar medidas, cambios y mejoras en los procedimientos para reducir los impactos ambientales negativos a los pobladores próximos al relleno sanitario.

1.6.2 Objetivos específicos

Identificación de los impactos ambientales positivos y negativos en el relleno sanitario de la ciudad de Milagro.

Evaluar el proceso disposición final de desechos sólidos por las actividades diarias de ejecución, condiciones físicas, grado de eficiencia y nivel de cumplimiento de la normativa ambiental.

Plantear soluciones en un plan de acción para corregir las no conformidades mayores encontradas en el proceso de auditoría, para cumplir con los requerimientos de las normas ambientales vigentes.

1.7 ALCANCE

En el desarrollo de la auditoría ambiental se Identificarán y se evaluarán aquellos impactos determinados como significativos, que se realizara con el fin de proponer medidas para mitigar, prevenir, controlar, evitar y compensar los impactos negativos que se presentan por la operación del relleno sanitario de la ciudad de Milagro.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Orígenes de desechos sólidos

Los desechos sólidos existen en el mundo desde hace millones de años, su generación está relacionada con las actividades desarrolladas por los seres humanos y animales. En épocas primitivas el ser humano comenzó a agruparse en tribus y se vio en la necesidad de evacuar los residuos y con el tiempo, con la aparición de las industrias comenzó a generarse en grandes cantidades hasta la actualidad.

Para la correcta gestión de desechos sólidos es importante conocer el origen de los mismos, fuente, su naturaleza y composición química.

Tchobanoglous clasifica a los residuos según el uso del suelo y localización y los categoriza en: 1) doméstico, 2) comercial, 3) institucional 4) construcción y demolición 5) servicios municipales, 6) zonas de planta de tratamiento, 7) industrial y 8) agrícola. (Tchobanoglous et al, 1998).

2.2 Definición de desechos sólidos

Los desechos sólidos son una gran amenaza al medio ambiente debido a que contribuyen a una gran contaminación en aguas superficiales, subterráneas, suelo y aire.

Es todo aquel material, proveniente de un proceso de producción, transformación o utilización, que tras haber cumplido su vida útil pierde todo valor económico.

La Real Academia de La Lengua Española define al residuo sólido como “Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación”.

2.3 Fuentes y tipos de desechos sólidos

Según Tchobanoglous (1998) las fuentes de los desechos sólidos dependen de dos factores que son: uso de tierra y zonificación y los clasifica como se muestra en la siguiente tabla.

FUENTES	INSTALACIONES, ACTIVIDADES O LOCALIZACIONES DONDE SE GENERAN LOS DESECHOS	TIPOS DE DESECHOS SÓLIDOS
RESIDENCIAL	Residencias unifamiliares Residencias Multifamiliares Edificios de apartamentos	Desechos de alimentos Desperdicios Cenizas
COMERCIAL	Tiendas Restaurantes Mercados Edificios de oficinas Hoteles Talleres de automóviles Instalaciones médicas	Desechos de alimentos Desperdicios Cenizas Desechos de demolición y construcción
INDUSTRIAL	Construcción Plantas Químicas Refinería Generación de Electricidad	Desperdicios Cenizas Desechos peligrosos
ÁREAS LIBRES	Calles Avenidas Playas Autopistas	Desperdicios
AGRÍCOLAS	Cultivos Huertos	Compuestos Desechos de agricultura

Tabla 1: Fuentes y tipos de desechos sólidos

Tomado de: Gestión integral de residuos sólidos – Tchobanoglous (1998)

2.4 Desechos no peligrosos

Según las Normas de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos Libro VI, Anexo VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), lo define como “cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles” (TULSMA, p. 3).

2.5 Relleno Sanitario

El crecimiento poblacional que han experimentado algunas ciudades en el mundo ha generado una gran demanda en producción de desechos sólidos. Uno de los métodos para la disposición final de los desechos es el relleno sanitario, que es una técnica que empezó a desarrollarse en Nueva York y California en 1930, donde compactaban los desechos con equipos pesados y los cubrían.

El relleno sanitario es un método completo y definitivo para recibir los desechos sólidos y resulta una técnica muy ventajosa al funcionar en poco tiempo además de tener un bajo costo inicial. Se utilizan principios ingenieriles donde se confina la basura reduciendo así su volumen en una mínima área posible, donde se la cubre diariamente con capas de tierra. Una gran ventaja es el aprovechamiento de terrenos improductivos. La Asociación Americana de Ingeniero Civiles con sus siglas en inglés (ASCE), indica que un relleno sanitario debe solucionar los problemas de líquidos lixiviados y emisiones de gases que se producen por la descomposición de la materia orgánica.

Un relleno sanitario moderno debe tener, personal capacitado además de equipos modernos y seguros que ofrezcan eficiencia en el control operacional de desechos sólidos según el diseño establecido. No afecta al medio ambiente, ni a la salud si es que se opera de manera correcta. Sin embargo como señala Héctor Collazos (2008) muchos funcionarios confunden el relleno sanitario con botaderos de basura

causando molestias en la comunidad. También indica que en un relleno sanitario se debe contemplar la necesidad de manejar los gases y lixiviados generados por la basura, como aspectos de tipo estético para minimizar los impactos ambientales sobre la sociedad.

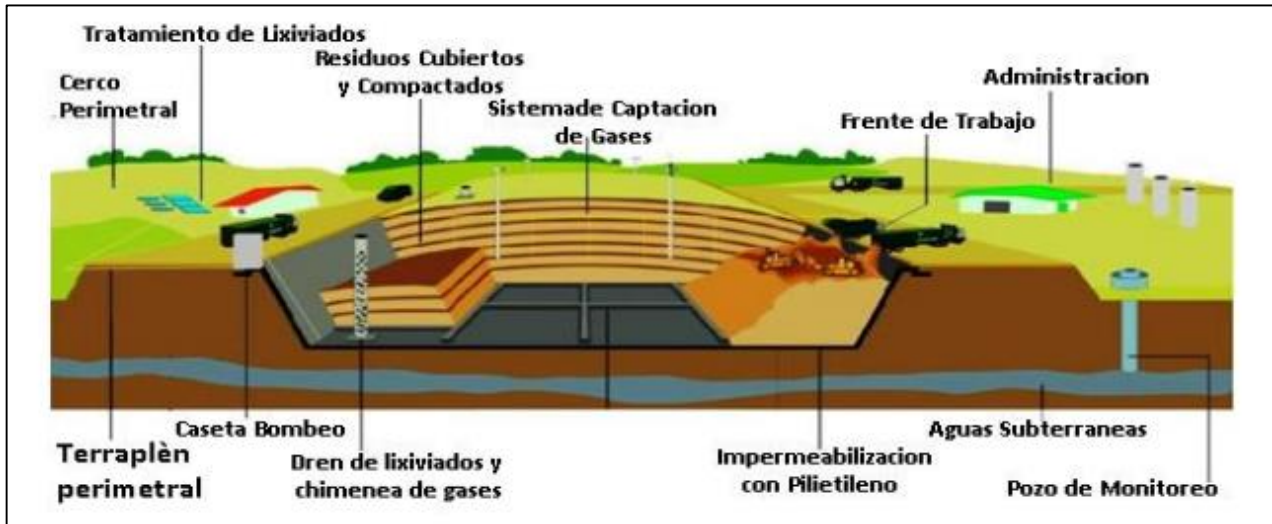


FIGURA 1: Esquema de un relleno sanitario

Fuente: Guía para la implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios
<http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/GuiaRellenosSanitarios>

Un relleno sanitario debe constar de los siguientes elementos:

- Zona de entrada y de salida: consta de la puerta principal, caseta de pesaje, báscula
- Sistema vial: está integrada por las vías principales, secundarias y temporales
- Playa de descargue: el área donde el vehículo recolector descarga la basura frente a la celda diaria .
- Celda diaria: es el espacio donde se dispone la basura en capas de 30 cm, se la compacta, luego se la cubre con un material medianamente poroso.
- Basura: queda dentro de la celda diaria, y su descomposición comienza por procesos aerobios liberando monóxido de carbono, dióxido de carbono y dióxido de azufre. Luego comienza por procesos anaerobios liberando gas metano. La descomposición también produce líquidos lixiviados.

En la figura 2 se ilustra un esquema de un relleno sanitario, en donde se explica el proceso de operación de disposición de los desechos sólidos.

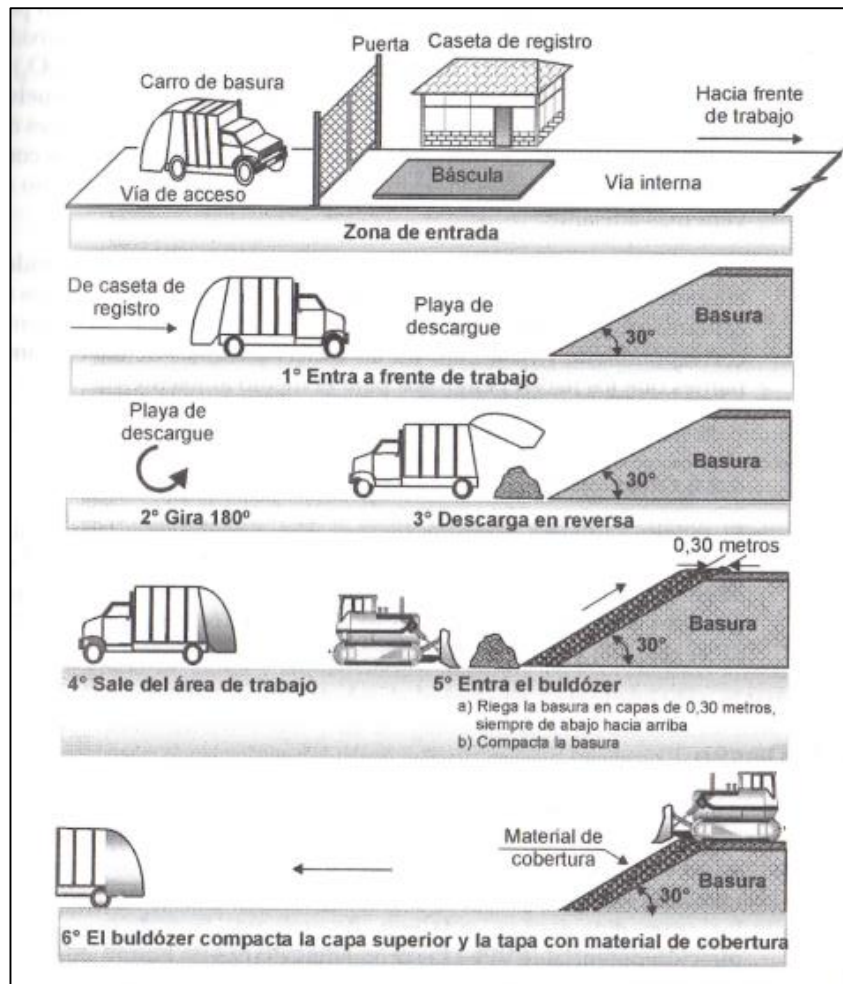


FIGURA 2: Esquema de la operación de un relleno sanitario

Fuente: Diseño y operación de (Héctor Collazos Peñaloza 2008)

Según la forma de operación, un relleno sanitario puede ser de tipo manual o de compactación mecanizada. Según los recursos económicos y necesidades, se optará por uno de los dos tipos. Un relleno sanitario de tipo manual es un método de disposición de desechos que recurre al uso de la mano de obra sin el uso de maquinarias, para que realice todas las actividades como descarga, compactación, cubrimiento de desechos, construcción de drenajes y chimeneas. Este método es más conveniente para comunidades pequeñas que generan menos de 15ton/día de desechos. (Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Municipales - Municipio de Loja, 2002).



FIGURA 3: Esquema de la operación de un relleno sanitario mecanizado

Fuente: Guía para la Implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios

<http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/GuiaRellenosSanitarios.pdf>

En cambio el de compactación mecanizada es ideal para poblaciones que generan más de 40 ton/día donde los municipios cuentan con grandes recursos económicos y utiliza técnicas convencionales para la disposición de desechos como tractores para la disposición, compactación y cubierta de los desechos. (Guía para la Implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios)



FIGURA 4: Operación de un relleno sanitario

Fuente: Guía para la Implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/GuiaRellenosSanitarios.pdf>

2.6 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN DE RELLENO SANITARIO

Existen 4 tipos de construcción de relleno sanitario según la topografía del terreno, características del suelo, nivel freático y disponibilidad del terreno. Collazos (2008) menciona 4 tipos: tipo área, tipo rampa, tipo trinchera, y combinación área y rampa.

2.6.1 Tipo área

Se utilizan donde no se puede excavar fosas o trincheras para enterrar la basura (Jorge Jaramillo, 2008). Collazos (2008) afirma que se emplean en terrenos relativamente planos con depresiones y hondonadas naturales o artificiales como canteras abiertas producidas por extracción de materiales como arcilla, arena y grava.

El material para cobertura se trae de la capa superficial de áreas colindantes.

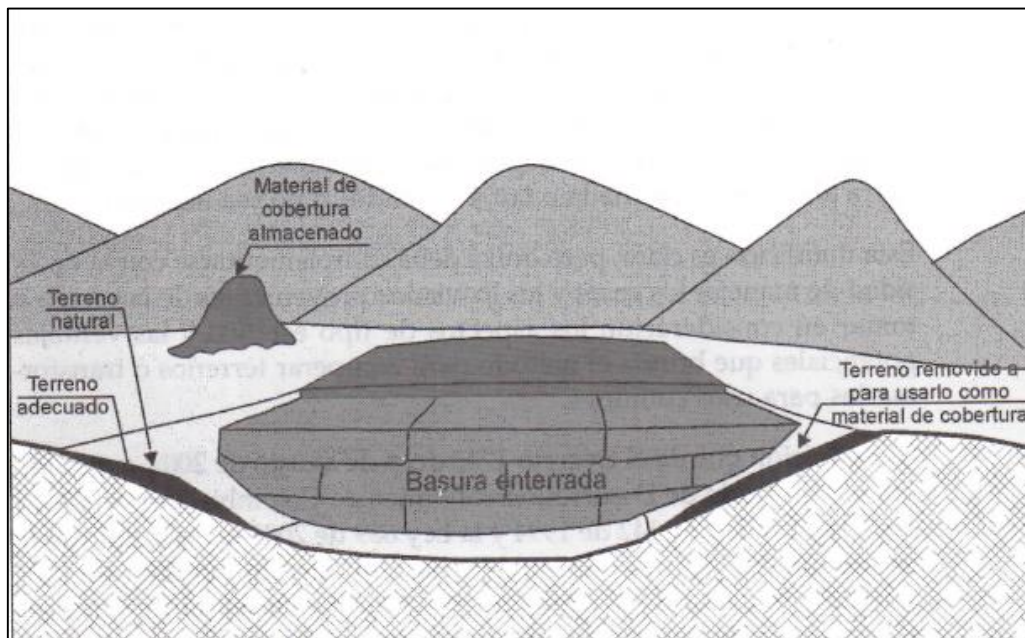


FIGURA 5: Relleno sanitario tipo área

Fuente: Diseño y Operación de relleno sanitarios (Collazos)

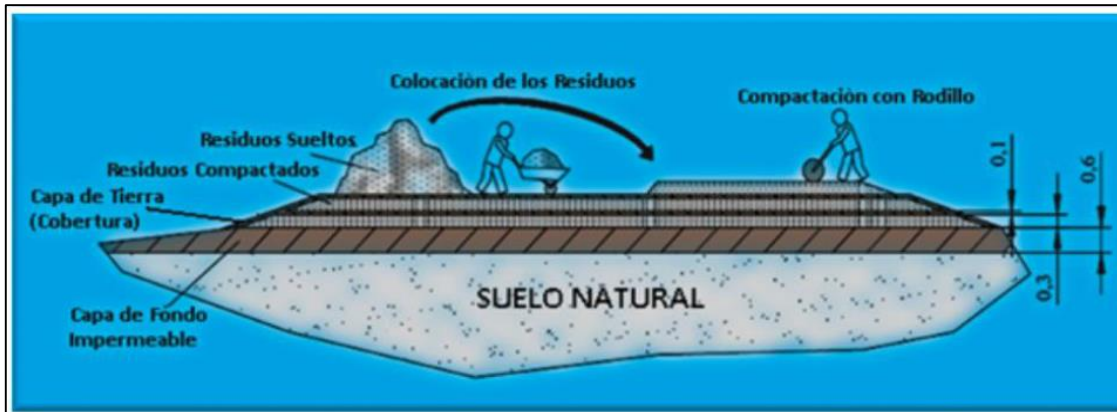


FIGURA 6: Relleno sanitario Tipo Manual

Fuente: Guía para la Implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios
<http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/GuiaRellenosSanitarios.pdf>

2.6.2 Tipo rampa

Collazos (2008) afirma que se utiliza en terrenos de poca pendiente aun cuando puede diseñarse para ir formando escalones en terrenos de pendientes más o menos pronunciadas haciendo excavaciones para lograr el material de recubrimiento.

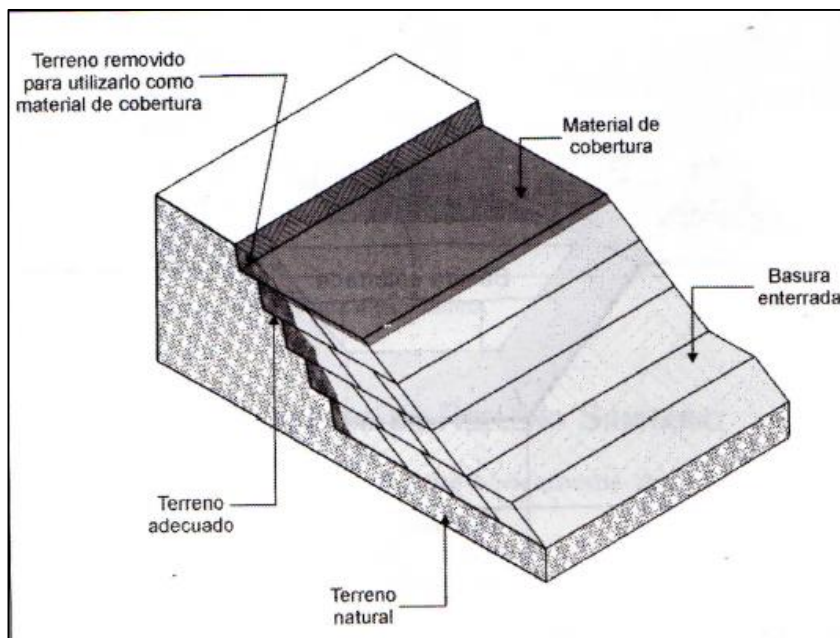


FIGURA 7 Relleno sanitario tipo rampa

Fuente: Diseño y Operación de relleno sanitarios (Collazos)

2.6.3 Tipo trinchera o zanja

Es una zanja que se prepara antes de colocar la basura. Se utiliza en terrenos planos y se puede hacer la zanja antes de construir todo el relleno sanitario. Collazos (2008) señala que las zanjas se hacen de 1.80 a 2.5 metros de altura y un ancho de 3.6 a 10 metros y se las hacen con una retroexcavadora, pero las secciones se determinan en cada caso.

Otra condición es que el suelo debe tener características cohesivas para dar más inclinación al talud. Luego de realizada la excavación, los desechos se colocan dentro de la zanja, siendo compactados y cubiertos con el mismo material excavado, siendo una gran ventaja ya que no existe desperdicio de material. Sin embargo no es recomendable en terrenos de niveles freáticos altos por riesgos de contaminación

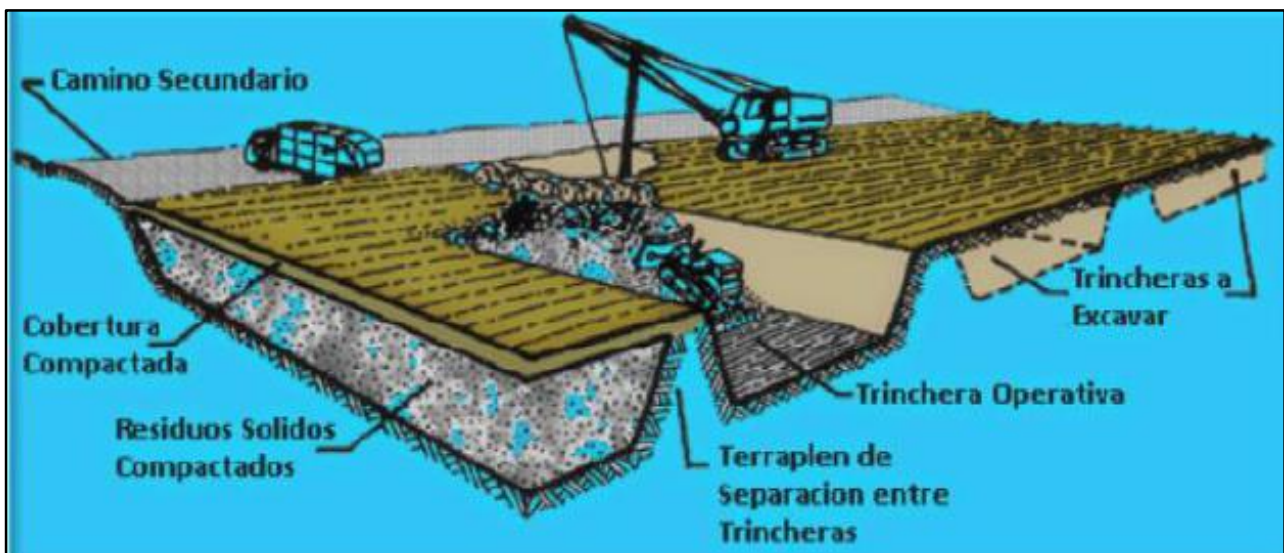


FIGURA 8: Relleno sanitario tipo zanja – Método mecanizado

Fuente: Guía para la Implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios
<http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/GuiaRellenosSanitarios.pdf>

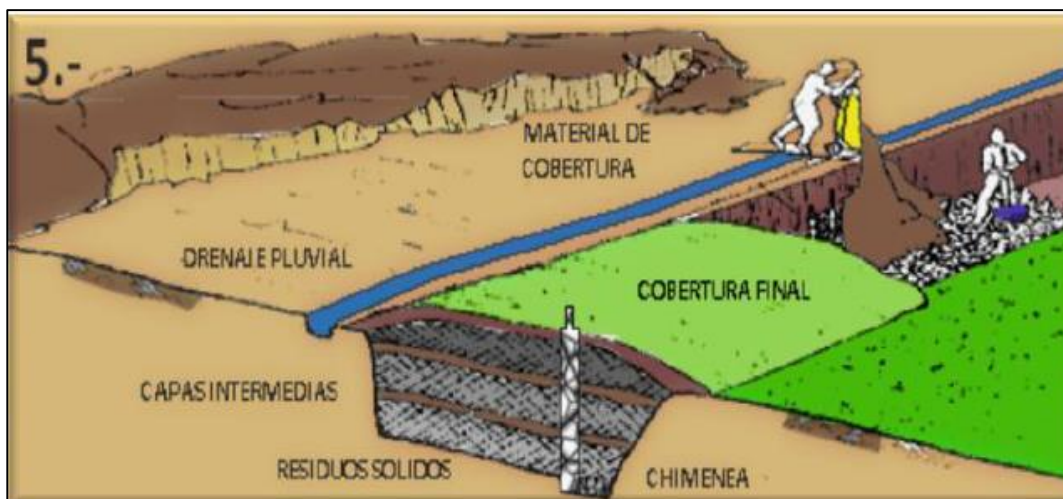


FIGURA 9: Relleno sanitario tipo zanja Manual

Fuente: Guía para la Implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios
<http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/GuiaRellenosSanitarios.pdf>

2.6.4 Tipo área y rampa

Cuando los rellenos son grandes se construyen sobre grandes extensiones donde se encuentran muchas formas de terreno y no se puede decir si es de área o de rampa sino una combinación de los dos. (Collazos 2008).

2.7 Obras de adecuación de un relleno sanitario

Deben ser construidas antes de que un relleno sanitario entre en funcionamiento:

- Vía de acceso, las cuales deben estar asfaltadas y en óptimas condiciones para que los vehículos transiten con facilidad hacia el área de disposición de los desechos. Deben contar con señaléticas de temas de seguridad. Collazos identifica 3 tipos de vías: las principales, secundarias y temporales y señala que las vías principales son de carácter permanentes, las secundarias son para períodos determinados y las temporales son las que se usan hasta llegar a las celdas de desechos. Estas vías deben estar en buen estado y diseñadas para condiciones climáticas y de tráfico. (Diseño y operación de rellenos sanitarios- Collazos -2008).
- Caseta de pesaje, sirve para que los vehículos recolectores sean sometidos a mediciones a la entrada y salida del relleno sanitario.

- Cerca viva, que permite la delimitación del relleno sanitario. Es necesaria para evitar que por acción del viento cualquier objeto llegue al área de trabajo del relleno. Debe ser construida con árboles
- Canal perimetral, debe ser construido de sección uniforme. Evita que las aguas superficiales lleguen al relleno.
- Sistema de drenaje de lixiviados, para evitar la contaminación de aguas subterráneas debe constar de filtros captadores, sistemas de tuberías, materiales de cobertura.
- Impermeabilización del suelo, se usan geomembranas o arcillas compactadas en el área del relleno sanitario sobre todo en el piso de las piscinas de lixiviados para evitar infiltraciones a aguas subterráneas.
- Sistema de chimeneas para evacuación de gases. Que se pueden construir a base de piedras o un sistema de tuberías de evacuación de gases. Collazos menciona que se puede medir la concentración de los gases como el metano con explosímetros. Existen sistemas más sofisticados como llevar el gas de las chimeneas a una planta de recuperación. (Diseño y operación de rellenos sanitarios).

2.8 GENERACIÓN DE LIXIVIADOS

Los lixiviados se generan por la descomposición química de la basura que produce un líquido de color negro y de mal olor. Básicamente se forma por el aporte externo de aguas lluvias o subterráneas más el líquido formado por la descomposición de los desechos. Tchobanoglous (1998) señala que cuando el aporte de fuentes externas pasa a través de los desechos, extrae materiales disueltos o en suspensión.

Es importante construir canales de aguas lluvias, ya que éstas pueden aumentar el volumen de producción de lixiviados. Los lixiviados pueden contaminar aguas subterráneas o aguas superficiales.

Por lo tanto la producción de lixiviados depende de: la precipitación, área del relleno, modo de operación y tipo de basura. Los lixiviados están constituidos de contaminantes, de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, sustancias tóxicas como metales pesados (Giraldo, 2001).

Tipo de relleno	Producción de aguas lixiviadas (% de la precipitación)	Producción de aguas lixiviadas (m ³ /(ha*día))		
		Precipitación (700 mm/año)	Precipitación (1500 mm/año)	Precipitación (3000 mm/año)
Relleno manual	60	11.51	24.66	49.32
Relleno compactado con maquinaria liviana	40	7.67	16.44	32.88
Relleno compactado con maquinaria pesada	25	4.79	10.27	20.55

TABLA 2: Producción de líquidos lixiviados en un relleno sanitario

Fuente: http://www.bvsde.paho.org/cursoa_rsm/e/fulltext/loja.pdf

La composición de los lixiviados depende del tipo de desecho, nivel de degradación de los residuos y del volumen producido. En cuanto al tratamiento de lixiviados existen muchas técnicas que dependerán de las condiciones y presupuesto económico de cada municipio.

Componente	C 2 años (mg/l)	C >10 años (mg/l)
DBO 5	2000-30000	100-200
Carbón Orgánico Total	1500-20000	80-160
DQO	3000-60000	100-500
Sólidos Suspendidos Totales	200-2000	100-400
Nitrógeno Orgánico	10-800	80-120
Nitrato	10-800	20-40
Fósforo Total	5-40	5-10
Alcalinidad	1000-10000	200-1000
Ph	4.5-7.5	6.6-7.5

TABLA 3: Composición de lixiviados procedentes de rellenos

sanitarios nuevos y maduros Fuente: Gestión Integral de residuos sólidos – Tchobanoglous et al – 1998)

Los tratamientos de lixiviados consisten de procesos físico químicos y biológicos (aerobios y anaerobios) debido a las cargas orgánicas. Los procesos físico químico se hacen eliminando las partículas suspendidas del lixiviado con sustancias coagulantes como sales metálicas, sulfatos o cloruros de aluminio (Méndez et al, 2004)

2.9 GASES EN UN RELLENO SANITARIO

Todos los rellenos sanitarios producen gases, entre ellos el metano CH_4 y el bióxido de carbono CO_2 . Debido a la acción de microorganismos presentes en el ambiente y la degradación de los residuos sólidos suceden las emisiones de gases. Se identifican dos etapas de la degradación de los residuos, la anaerobia y aerobia (Evaluación e impacto ambiental de una planta de tratamiento -2013)

La etapa anaerobia es la que produce la emisión de gas metano y bióxido de carbono, además de malos olores como ácido sulfhídrico H_2S y amoníaco NH_3 .

El gas metano es altamente inflamable y puede causar riesgos áreas vecinas si es que no se hace un adecuado control y monitoreo para evitar accidentes como incendios

Los rellenos sanitarios deben tener sistema de chimeneas y quemadores de gases para evitar la emisión no controlada del mismo

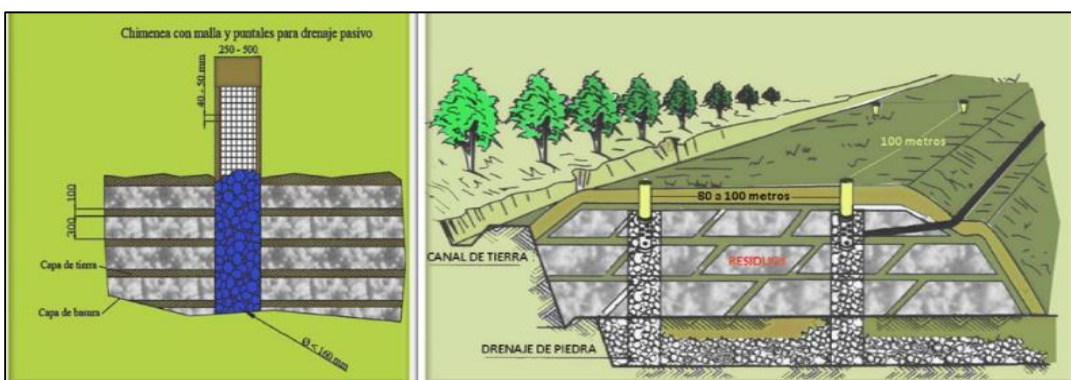


FIGURA 10: Sistema de chimeneas para el control de gases en un relleno

Fuente: Guía para la Implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios
<http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/GuiaRellenosSanitarios.pdf>

Componente	% Volumen
Metano	45 - 60
Dióxido de Carbono	40 - 60
Nitrógeno	2 - 5
Oxígeno	0.1 - 1
Sulfuros, disulfuros	0 - 1
Ammonia	0.1 - 1
Hidrógeno	0 - 0.2
Monóxido de Carbono	0 - 0.2
Trazas (acetona, benceno clorobenceno, cloroformo)	0.01 - 0.6

TABLA 4: Composición química de gas metano

Fuente: Ingeniería ambiental – Ing. Alexandra Camacho -2014

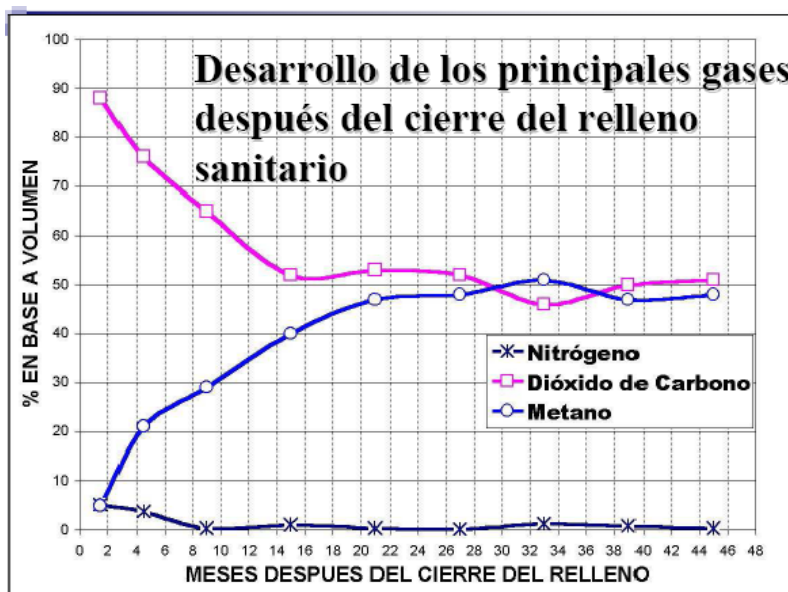


FIGURA 11: Desarrollo de gases en rellenos sanitarios

Fuente: Ingeniería ambiental – Ing. Alexandra Camacho -2014

2.10 OPERACIÓN DE UN RELLENO SANITARIO

Collazos recomienda que para que un relleno sanitario no fracase deberá tener una buena operación. Para ello se necesita la capacitación adecuada y el cumplimiento de ciertos parámetros que se nombran a continuación.

2.11 Vigilancia

Es muy importante este parámetro ya que depende de este la operación del relleno sanitario. Collazos (2008) menciona que deben existir por lo menos dos vigilantes, uno que se encuentre en la portería que controlara la entrada y salida de personas y vehículos al relleno sanitario y el otro deberá estar por las oficinas de administración, bodega y talleres de mantenimiento, controlar estado de cercas, permanencia de personas que no tienen funciones dentro del relleno y retirar animales que entren.

La Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, Anexo 6 determina que los vigilantes realicen las siguientes actividades.

- Controlar y vigilar a las personas que llegan.
- Controlar y vigilar los vehículos que entran y salen.
- Facilitar las obras correspondientes al saneamiento
- Proteger la maquinaria y sacar los animales.

2.12 Registro

Esta oficina de registro es muy importante ya que aquí se almacena información importante que luego será analizada y utilizada. La complejidad del registro de información depende exclusivamente de los números de vehículos que llegan. Cada vez que un vehículo llega se registra información como fecha, hora, identificación del vehículo, tipo de residuos y peso del vehículo más la basura.

Collazos (2008) también sugiere que en rellenos sanitarios grandes deben existir dos básculas, una de entrada y otra de salida y una capacidad mínima de cada una de 50 toneladas y la longitud que permita la ubicación en ella de un camión de remolque.

2.13 Manejo de lixiviados

Se hace necesario el manejo de lixiviados en rellenos sanitarios, puesto que pueden producir altos niveles de contaminación en aguas subterráneas. El lixiviado es el líquido que se genera de la degradación de los residuos sólidos existentes en un

relleno sanitario. Como lo menciona Collazos, un lixiviado se produce de la descomposición de la basura y de las infiltraciones que por gravedad salen debajo de relleno sanitario hasta una capa impermeable.

Se deben hacer estudios hidráulicos para controlar las presiones que puedan causar inestabilidad. En rellenos sanitarios mayores a 15 metros se colocan filtros de piedra para los lixiviados y así evitar que la presión de poros aumente. Los filtros permiten que los lixiviados salgan del relleno sanitario hacia un área de tratamiento. (Diseño y Operación de rellenos sanitarios, Héctor Collazos)

2.14 CONTROLES

2.14.1 Control de lixiviados

La presencia de lixiviados se la registra mediante la ubicación de piezómetros y luego la lectura la altura hasta donde se encuentra el líquido. Es de importante señalar que si hay presencia de humedad en taludes se debe socavar el talud para que el lixiviado salga y construir un filtro o canales y así por gravedad los lixiviados se dirijan a partes bajas.

2.14.2 Control de gases

Se producen muchos gases pero especialmente el metano y puede medirse mediante un exposímetro que es un equipo especializado en medir la concentración del gas en porcentaje de explosividad. (Collazos 2008).

El manejo de gases deberá realizarse mediante el uso de chimeneas y la combustión se hace mediante el uso de un mechero encendido para quemar el gas que sale de la chimenea. (*Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, Anexo 6, art 4.10.4*).

2.14.3 Control de estabilidad

Se deberá diseñar taludes estables analizando la estabilidad estática y dinámica (*Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, Anexo 6*).

2.14.4 Control de aguas lluvias

Se lo hace mediante canales interceptores que no permitan que las aguas lluvias pasen sobre desechos sólidos. (*Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, Anexo 6*).

2.14.5 Control de incendios

Es un parámetro que siempre se debe tomar en cuenta sobre todo prohibir la quema de basura en el relleno sanitario, razón por la cual Collazos (2008) indica que todo vehículo debe tener un extintor. Además de que se sugiere la compactación y el cubrimiento continuo para reducir la introducción de aire a la basura luego de ser dispuesta.

CAPITULO 3

ANTECEDENTES Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1 ANTECEDENTES

Todos los municipios son los encargados y responsables del manejo y operación de los desechos sólidos según lo establece el COOTAD (Código Orgánico de Organización Territorial de Autonomía y Descentralización).

Según datos recogidos del censo realizado en el 2010, Milagro cuenta con una población de 156234 habitantes y representa el 2.6% de la población de la provincia del Guayas. El crecimiento poblacional ha causado mayores demandas en varios servicios como por ejemplo la recolección, operación y disposición de desechos sólidos en la ciudad de Milagro. Un estudio realizado por el Municipio de Milagro determinó que aproximadamente de producen 100 ton/día de residuos sólidos.

El antiguo botadero de basura, que era a cielo abierto era un gran foco infeccioso y causaba muchas molestias a poblaciones cercanas del mismo sobre todo por lo olores. Por esa razón en el 2009, el Municipio de Milagro decidió construir un nuevo Relleno sanitario ubicado en el sector El Aguacate con el objetivo de reducir los impactos ambientales negativos y la contaminación que generaba el antiguo botadero. (Municipio de Milagro).

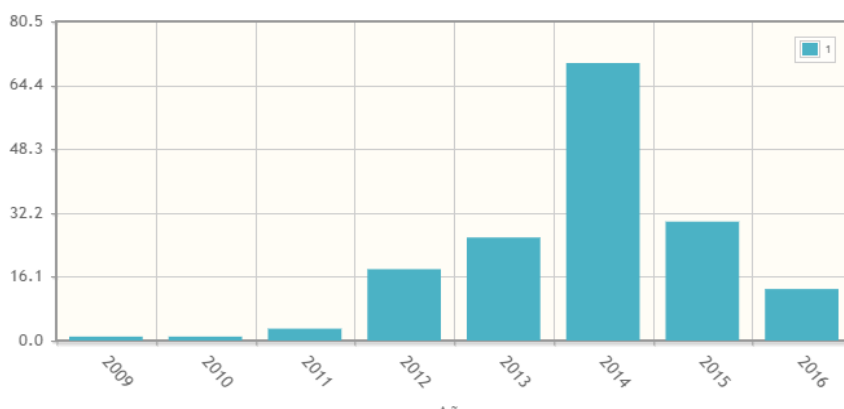


Figura 12: Número de estudios técnicos para el cierre de botaderos utilizados para descargar residuos sólidos.

Fuente: Sistema Nacional de Indicadores Ambientales - MAE

3.2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El cantón Milagro se encuentra a 46 km de la ciudad de Guayaquil en el sector centro – oeste de la provincia del Guayas. Su cabecera cantonal es Milagro.

En el año 2009 se construyó el Relleno Sanitario de Milagro el cual tiene un área de 4.3 hectáreas (Municipio de Milagro). Está ubicado en el sector Aguacate, parroquia Mariscal Sucre en el Km 6 de la vía Milagro- Guayas. Según el censo del 2010 tiene una población de 166234 habitantes. En Milagro se producen cerca de 100 toneladas de basura al día.

CONSULAT, en el 2011 determinó las coordenadas geográficas DATUM WGS 84 (CONSULAT, 2011)

P1: 17´663.82 m E 9´768.900 m S

P2: 17´664.14 m E 9´768.583 m S

P3: 17´664.029 m E 9´768.443 m S

P4: 17´663.77 m E 9´768.595 m S

P5: 17´663.73 m E 9´768.862 m S

El relleno sanitario se encuentra en el recinto El Aguacate y se encuentra limitado por:

Norte: cultivos de caña de azúcar

Sur: carretera al recinto Los Aguacates

Este: con cultivos de cana

Oeste: con cultivos varios

Para acceder al relleno sanitario, se debe tomar el km 6 de la vía Milagro, para luego ingresar al recinto El Aguacate aproximadamente 1 km. Cabe señalar que las actividades desarrolladas en el Relleno Sanitario no interfieren con el desarrollo urbano de la ciudad.

En el relleno sanitario se realiza la disposición final de desechos sólidos urbanos (Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental de la Operación y Mantenimiento del Relleno Sanitario de Milagro, CONSULAT, 2011).

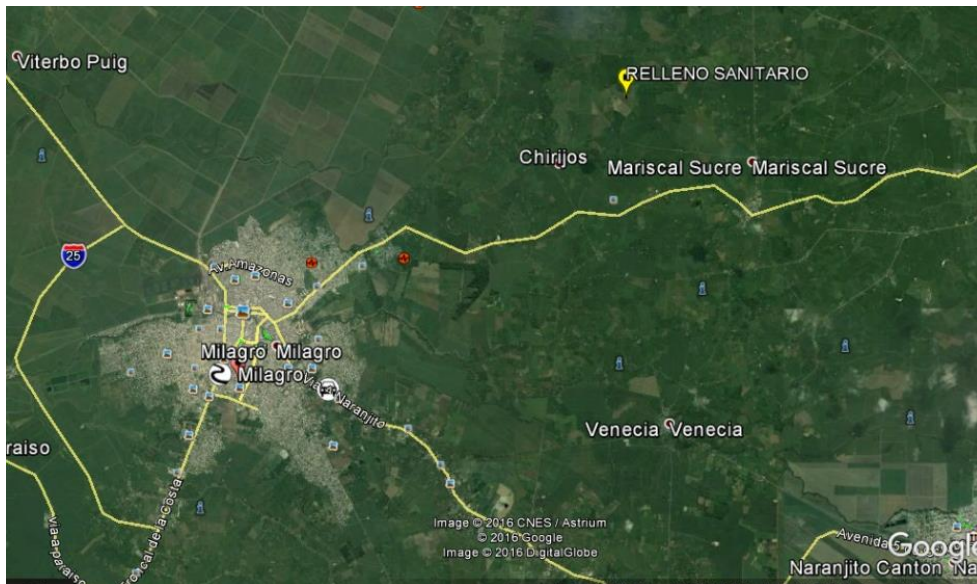


FIGURA 13: Foto satelital del relleno sanitario
Fuente: Google Earth

Según El Manual de Guía de operación y mantenimiento del relleno sanitario de Milagro inicialmente solo se admitirían residuos sólidos urbanos y se descargarían 150 toneladas por día.

Como es de conocimiento la celda diaria de un relleno sanitario está conformada por los residuos sólidos diarios que ingresan por operación. Para el año inicial de operación se espera tener 200 m³/día de basura más 40 m³/día de material de cobertura sumando un total de 240m³/día. En la primera etapa, la celda unitaria tendrá una altura total de 5 metros donde 4.70 metros corresponde a basura y 0.30 metros a material de cobertura. En la etapa 2 a la 5 se construirán celdas adosadas lateralmente con una altura de 4,40 metros incluyendo el material de cobertura. Con una altura total medida desde la base de 22,60 metros. En resumen el relleno sanitario tendrá una vida útil de 11.73 años. (CONSULAT,2011).

CAPITULO 4

AUDITORÍA AMBIENTAL

La auditoría se realizará en las instalaciones del relleno sanitario de Milagro en el Recinto El Aguacate sobre todo en la operación del manejo de desechos sólidos de la ciudad de Milagro.

En la realización de la auditoría se establecerán los hallazgos encontrados y los criterios de conformidades y no conformidades a fin de verificar el cumplimiento con las normas ambientales vigentes.

4.1 ALCANCE DE LA AUDITORÍA

La auditoría ambiental abarcará todas las instalaciones y actividades del relleno sanitario, especialmente:

- Control operacional del relleno con sistema de pesaje, disposición final de los desecho sólidos, tratamiento y monitoreo de generación de lixiviados y gases.
- Cumplimiento con el Plan de Manejo Ambiental contenido en la Auditoría Ambiental del 2011.

4.2 PERÍODO DE LA AUDITORÍA

El período de la auditoría se realizará desde octubre a febrero del 2017.

4.3 DATOS PREVIOS

El relleno sanitario de Milagro ubicado en el sector el Aguacate está a cargo del Municipio de Milagro y ocupa un área aproximada de 4.3 hectáreas. El CIIU (Clasificación Internacional Industrial Uniforme) señala que las actividades realizadas en el relleno corresponden a: “Eliminación de desperdicios, recolección de basura, desperdicios, provenientes de hogares o centros industriales o comerciales así como su transporte y eliminación mediante incineración u otros métodos de recolección. ” (CONSULAT, 2011).

Para el diseño original de establecieron disposiciones técnicas así como Manual de Guía de operación y mantenimiento del relleno sanitario de Milagro

En el año 2011 se realizó un Estudio de Impacto Ambiental Expost de la operación y mantenimiento de las actividades del relleno sanitario de Milagro y el Plan de Manejo Ambiental.

Se debe verificar que el relleno sanitario debe cumplir con la normativa ambiental vigente además del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. Se determinarán los hallazgos de las actividades correspondientes a la operación y disposición de los residuos sólidos de la ciudad de Milagro.

4.4 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

Es la descripción y caracterización ambiental del área de influencia de un proyecto para evaluar los impactos que se generan sobre el medio ambiente. Esta descripción comprende aspectos físicos, bióticos y sociales.

Se determinarán dichos componentes mediante visitas al campo y recopilación de datos existentes y estudiados relacionados a los aspectos bióticos y sociales.

4.5 COMPONENTE FÍSICO

4.5.1 Características generales del cantón Milagro

Milagro se encuentra a 46 km de la ciudad de Guayaquil, tiene una extensión territorial de 563.2 km² y su cabecera cantonal es Milagro. (Ficha y Plan de Manejo Ambiental – Plataforma ambiental de Milagro).

Está conformada por 4 parroquias urbanas: Parroquia Cnel. Enrique Valdez, Parroquia Camilo Andrade, Parroquia Ernesto Seminario y Parroquia Los Chirijos y 4 parroquias rurales: Milagro, Chobo, Mariscal Sucre y Roberto Astudillo. . (Ficha y Plan de Manejo Ambiental – Plataforma ambiental de Milagro).

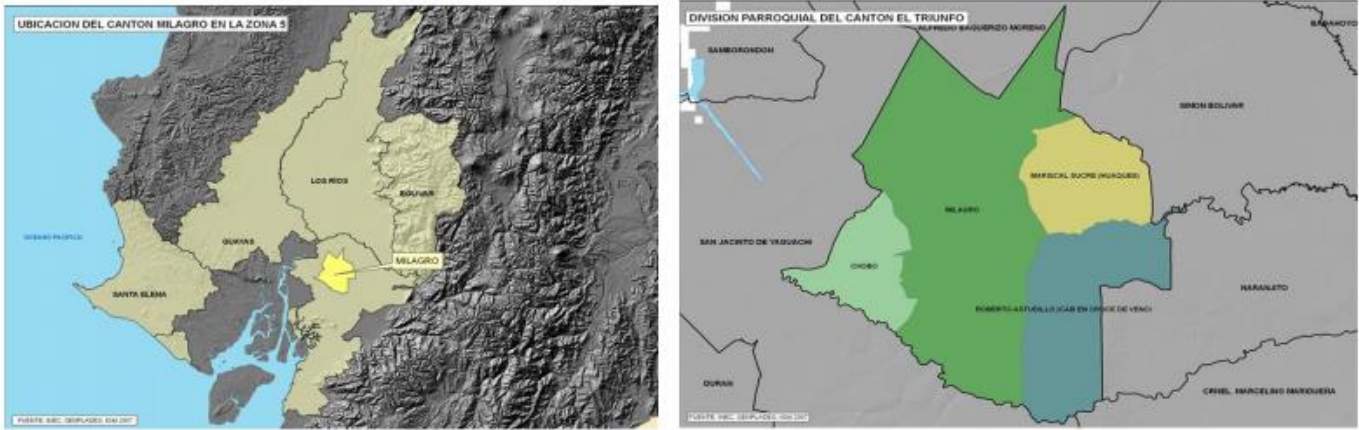


FIGURA 14: División parroquial de Milagro

Sistema Nacional de Información
 Fuente: <http://app.sni.gob.ec.pdf>

4.5.2 Altitud y clima

La ciudad de Milagro tiene una temperatura anual de 25° C y está ubicada a 13 metros sobre el nivel del mar. Hay 4 meses de lluvias con precipitaciones acumuladas mensuales entre 200 y 400 mm y 5 meses sin lluvias. ((Ficha y Plan de Manejo Ambiental – Plataforma ambiental de Milagro).

Estaciones	Lluvia acumulada 24 horas mm	Lluvia acumulada mensual Enero 2017 mm	Promedio mensual histórico o normal de Enero mm	% con respecto al promedio mensual histórico o normal
Guayaquil	0	172.5	200.3	86.1
Milagro	0	113.2	257.3	44
Quevedo	0	418.8	388.5	107.8
Salinas	32	47.5	47.7	99.6

TABLA 5: Valores de precipitación medidos en estaciones de Guayaquil, Milagro, Quevedo y Salinas

Fuente: <http://www.serviciometeorologico.aob.ec/>

4.5.3 Geología

En cuanto a la geología, predominan los depósitos aluviales de origen cuaternario compuesto de arcillas, limos y arenas. El área de estudio se encuentra en una zona de riesgos de origen tectónico. (Ficha y Plan de Manejo Ambiental – Plataforma ambiental de Milagro)

4.5.4 Geomorfología

Se encuentran colinas de mediana y gran altura. Existen dos unidades geomorfológicas complementarias formadas por depósitos aluviales y la llanura aluvial Reciente y Piedemonte. La primera es predominante y ocupa un 85% y la segunda solo un 11%. El suelo es vulnerable a eventos sísmicos y debido a acuíferos subterráneos que producen vacíos en un sismo, pueden provocar el hundimiento del terreno.

4.7.5 Topografía

En cuanto a su topografía, es plana y tiene un gradiente de 5%. (Ficha y Plan de Manejo Ambiental – Plataforma ambiental de Milagro).

4.5.5 Hidrología

Es una región rica en corrientes de agua, como por ejemplo el Río Chimbo, el Río Yaguachi y el río Milagro (CONSULAT, 2011).

El principal río Milagro permite que se rieguen cultivos de azúcar, banano y café. Atraviesa de este a oeste dividiendo al cantón en Milagro Viejo (Norte y parte central) y Milagro Nuevo (parte sur). (CONSULAT, 2011).

El clima de la zona de estudio está influenciado por la zona ecuatorial y predomina tropical mega térmico semi - húmedo.

4.6 COMPONENTE BIÓTICO

Mediante visitas al área del relleno sanitario se pudo observar actividades de agricultura. Para la caracterización de este aspecto se basó en investigaciones anteriores que detallan la flora y fauna del área de influencia de donde se encuentra el relleno sanitario.

Predominan formaciones arcillo-arenoso, las lomas existentes tienen pendientes que van de 10-15% y en otras zonas 50-70%. (CONSULAT, 2011).

El uso del suelo alrededor de la zona de influencia al relleno sanitario es para actividades de agricultura y ganadería. Entre los cultivos existentes en la zona se encuentra: banano, tabaco, cacao, caña de azúcar, yuca. (CONSULAT, 2011)

En cuanto a la fauna, se encuentran aves, mamíferos y réptiles. Se encuentran aves que van al relleno como lugar de refugio o para alimentarse. Las aves que predominan son el *Brujo*, *Gallinazo* o *Buitre negro*, *Garrapatero*, *Palomita Tierra*. Además habitan distintas especies de mamíferos como: ratón de campo (*Oryzomys sp*), *zarigüeyas de oreja negra*, *conejo o mulita de monte* (*Sylvilagus brasiliensis*) (CONSULAT, 2011).

Por último reptiles como: *culebra x* (*Bothrops asper*), *sapito* (*Leptodactylus*) (CONSULAT, 2011)

4.7 COMPONENTE SOCIAL

Incluye aspectos como: demográficos, vivienda, educación, salud e infraestructura

4.7.1 Aspectos demográficos

Según el último censo del 2010 la ciudad de Milagro ha crecido demográficamente desde el 1950 al 2010 de forma lineal, tanto en el área urbana y rural. En el siguiente cuadro se determina el crecimiento de la población hasta al 2010. La población total

es de 166634 habitantes donde 133508 corresponden al área urbana y 33126 habitantes al área rural (INEC).

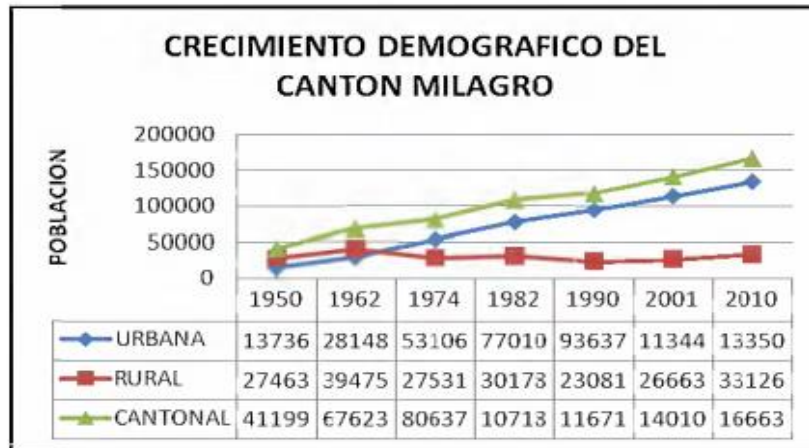


FIGURA 15: Crecimiento demográfico de Milagro
Fuente: INEC – Censo del 2010 – www.inec.gob.ec

4.7.2 Educación

Datos del censo del 2010, indican que Milagro tiene extensión universitaria, 18 colegios, 110 escuelas y 25 academias artesanales. (Ficha y Plan de Manejo Ambiental – Plataforma ambiental de Milagro).

4.8 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA

El área de influencia es el área, espacio geográfico o distribución espacial de los posibles impactos que genera la implantación de un proyecto o las actividades que se ejecutan una vez ya instalado. Es importante identificar y delimitar el área de influencia según los impactos ambientales seas positivos o negativos.

4.8.1 Área de influencia directa

Debido a la proximidad territorial al proyecto, es el área puntual que se verá afectada por los impactos generados por la implantación, operación o mantenimiento de un proyecto. En este caso el área directa se determina a una distancia de 300 metros.

Según el EIA Expost realizado en el 2011 de la operación de residuos sólidos en Milagro los criterios para determinar el área de influencia directa son:

- El sitio donde está instalado el Relleno Sanitario de Milagro no coincide con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado. (Ministerio del Ambiente del Ecuador- Dirección Provincial y Regional del Guayas, Santa Elena, Los Ríos y Bolívar).
- El sitio donde está instalado el Relleno Sanitario de Milagro no obstruye con el desarrollo urbano de la ciudad.

4.8.2 Área de influencia indirecta

Es el área hasta donde llegarían los efectos ambientales producidos por el impacto. Corresponde a la ciudad de Milagro que es la beneficiaria de la recolección y disposición de los residuos sólidos. Como zonas indirectas afectadas por el manejo de residuos sólidos en el Relleno se establecen: recinto El Aguacate, vía y ríos Mariscal Sucre. El Recinto El Aguacate está ubicado a 600 metros del relleno. El río Mariscal Sucre ubicado a 800 metros. (CONSULAT, 2011)

4.9 METODOLOGÍA PARA LA AUDITORIA AMBIENTAL

La metodología que se usó para la auditoría consistió en 3 fases que se detallan a continuación:

4.9.1 Fase de Pre auditoría

En esta etapa el estudiante realizará la auditoría en todas sus partes, esto incluye:

- Recopilación, identificación y revisión de las fuentes de información disponible sobre las actividades realizadas en el Relleno Sanitario de Milagro, como: Estudio de Impacto Ambiental Expost, Plan de Manejo Ambiental y Auditorías Ambientales realizadas.
- Elaboración de Protocolo Auditor y Formulario.
- Definición de objetivos.
- Planificación y coordinación de actividades en la investigación.

4.9.2 Fase de Auditoría de Sitio

En esta fase se efectuará la visita de campo a las instalaciones del Relleno Sanitario de Milagro ubicado en el recinto El Aguacate, para observar el estado actual del Relleno Sanitario como también la operación de residuos sólidos y gestiones ambientales. Para ello, se ejecutarán las siguientes actividades:

- Audiencia entre el Jefe Operacional del relleno sanitario de la ciudad de Milagro y el estudiante donde serán expuestos los objetivos y se establecerán procedimientos a seguir en la auditoría ambiental.
- Revisar la situación actual del relleno sanitario, de las actividades desarrolladas y de las áreas utilizadas, constatar el estado de la maquinaria utilizada en los procesos operacionales y verificar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes.
- Verificación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental mediante criterios auditables usando una matriz de registros y sistematización de hallazgos encontrados.
- Implementación de protocolos en base a los criterios establecidos en Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).
- Recolección de evidencias tales como fotografías, documentos, registros, entrevistas, etc. que permitan demostrar la debida aplicación de la normativa ambiental vigente y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Realización de reporte de acuerdo a parámetros preestablecidos en matriz de registros y sistematización de hallazgos encontrados (establecimiento del número de conformidades, no conformidades menores y no conformidades mayores)

4.9.2 Fase Post Auditoría

Durante esta etapa la información obtenida en las dos fases anteriores será procesada de manera sistemática mediante los siguientes procesos:

- Determinar el grado de ejecución de los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente.
- Determinar el grado de cumplimiento de los distintos programas y/o actividades establecidos en el Plan de Manejo Ambiental existente

- Implantación de un Plan de Acción Ambiental en el cual se detallarán las funciones, procedimientos, planes y medidas correctivas con el fin de corregir los hallazgos y las no conformidades encontradas.

4.9.3 Criterios auditables de categorización

A fin de calificar de manera estandarizada los distintos hallazgos y novedades encontradas en los procesos de pre-auditoría y auditoría, los criterios auditables serán categorizados de acuerdo a lo establecido en el Texto Unificado de Legislación Ambiental, Libro VI.

CLASE	CARACTERÍSTICAS
Conformidad (C)	Calificación dada a las actividades, procedimientos, procesos, instalaciones o mecanismos de registro que se han realizado o se encuentran dentro de las especificaciones expuestas en la normativa ambiental específica para el sector.
No Conformidad (NC)	Calificación dada a las actividades, procedimientos, procesos, instalaciones o mecanismos de registro que no se han realizado y que se encuentran dentro de las especificaciones expuestas en la normativa ambiental específica aplicable para la operación de desechos sólidos, en el PMA, etc.
No Conformidad Menor (NC-)	Esta calificación implica una falta leve frente al Plan de Manejo Ambiental y/o normativa ambiental específica aplicable a la operación de desechos sólidos, dentro de los siguientes criterios: fácil corrección o remediación; rápida corrección o remediación; bajo costo de corrección o remediación; evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores.
No Conformidad Mayor (NC+)	Esta calificación implica una falta leve frente al Plan de Manejo Ambiental y/o normativa ambiental específica aplicable a la disposición de desechos. Una calificación NC+ también puede ser implicada al tener repeticiones periódicas de no conformidades menores. Los criterios de calificación son los siguientes: Correcciones o remediaciones de carácter difícil, requiere mayor tiempo y recursos humanos y económicos; el evento es de magnitud moderada a grave.
No aplica	Se da esta calificación cuando se ha citado acciones o artículos de la normativa ambiental que no tienen relación con la actividad que se realiza, y su aplicabilidad es innecesaria.

TABLA 6: Caracterización de hallazgos encontrados

Fuente: Texto Unificado de Legislación Ambiental del Ministerio del Ambiente Libro VI De la Calidad Ambiental – Título I

4.10 Matriz de registros y sistematización de hallazgos encontrados

A continuación se presenta en las siguientes tablas, los criterios de conformidades y no conformidades de las actividades de operación de desechos sólidos en el relleno sanitario de Milagro. También se detallan los hallazgos encontrados, esta matriz fue realizada en base al ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL realizado en el 2011 por CONSULAT.

El contenido de la matriz contiene lo siguiente:

- *Plan y/o Programa*, correspondiente a las actividades programadas relacionadas a cada Plan de Manejo Ambiental con su aspecto ambiental que incluyen temas socio ambiental.
- *Medida Ambiental*, es el procedimiento a seguir de cada Plan de Manejo Ambiental.
- *Aspecto Ambiental*, es el factor que se está evaluando.
- *La verificación de cumplimiento* de acuerdo a los criterios de categorización de los hallazgos encontrados. Se procedió a marcar con color verde, amarillo y rojos para las Conformidades, No conformidad menor y No conformidad mayor respectivamente.
- *Los hallazgos*, que pertenecen a la evidencia encontrada por cada Plan de Manejo Ambiental.

MATRIZ DE HALLAZGOS

No.	Plan y/o Programa	Medida Ambiental	Aspecto Ambiental	Verificación del Cumplimiento			Hallazgos	Observaciones	Responsable	
				C	NC-	NC+				
1	Plan de prevención y control de la contaminación	Se debe colocar una carpeta asfáltica en la vía de acceso interna del relleno sanitario con el fin de mitigar la generación de polvo y contaminación.	Generación de polvo				Fotos	Se califica como No conformidad menor ya que una parte de la vía no está asfaltada, además de presentar fallas en el asfalto	DMA DE MILAGRO	
2		Habilitar una celda en la cual se efectúe la disposición final de los desechos sólidos receptados.					Fotos	No se encontró ninguna disposición en celdas	DMA DE MILAGRO	
3		El personal del relleno sanitario deberá colocar señalizaciones y rotulaciones de temas ambientales, seguridad social y salud en las vías de acceso y el área de RRSS					Fotos	No se encontró señalizaciones ni en las vías de acceso, ni dentro del área del relleno sanitario, solo un letrero en la puerta de entrada	DMA DE MILAGRO	
4		Se deberá realizar el debido control de aves de rapiña como gallinazos y garzas, realizando el proceso de cobertura de la basura en celdas con chimeneas.					Fotos	Se evidenció la presencia de aves de rapiña por mala disposición de desechos	DMA DE MILAGRO	
5	Plan de prevención y control de la contaminación	El personal y jefe operacional del relleno sanitario deberá realizar el control de moscas mediante correcta disposición de desechos sólidos que eviten enfermedades	Control operacional del RRSS					Se evidenció la presencia de moscas por mala disposición de desechos	DMA DE MILAGRO	
6		Se deberá realizar la cobertura de las celdas con suelo medianamente poroso en las celdas de disposición de desechos sólidos en el área de disposición.						Fotos	No se realiza ningún tipo de cobertura	DMA DE MILAGRO
7		El personal de operación del relleno para mejorar y optimizar el manejo de los desechos, efectúa la instalación del sistema de pesaje de desechos.							No se encontró caseta de pesaje, puesto que esto se lo hace fuera de las instalaciones del relleno, el registro de pesaje es entregado desde otro lugar al	DMA DE MILAGRO
8		Elaborar registros de control de pesaje de los desechos que entran al relleno.							El registro de pesaje se lo lleva afuera de las instalaciones del RRSS, en la Recicladora Orozco ubicado en la carretera Mariscal Sucre	DMA DE MILAGRO

TABLA 7: Matriz de hallazgos – Plan de prevención y control de la contaminación.

FUENTE: Elaboración propia

MATRIZ DE HALLAZGOS

No.	Plan y/o Programa	Medida Ambiental	Aspecto Ambiental	Verificación de cumplimiento			Hallazgos	Observaciones	Responsable	
				C	NC-	NC+				
9	Plan de manejo de residuos	Se debe colocar una capa de material impermeable sobre el piso de las lagunas antes de colocar geomembrana para evitar la infiltración de los lixiviados en aguas subterráneas.	Control de generación de lixiviados				Fotos	La piscina para el tratamiento de lixiviados no está trabajando, por lo que no se encontró ninguna capa impermeable en la misma.	DMA DE MILAGRO	
10		Se deberá reparar y habilitar el sistema de drenaje de lixiviados						Actualmente solo se observa una sola laguna de lixiviados..	DMA DE MILAGRO	
11		Para llevar un mejor tratamiento de líquidos lixiviados se debe reparar las geomembranas de las piscinas de lixiviados						No existe ninguna geomembrana sobre la piscina de lixiviados.	DMA DE MILAGRO	
12		Para un mejor control operacional de la generación de lixiviados en las zonas de tuberías de drenaje de lixiviados se deben colocar rótulos y señaléticas.						No existe un sistema de tuberías de drenaje para los lixiviados.	DMA DE MILAGRO	
13		Realizar un control de generación de lixiviados mediante registros donde se indique, caudal, tratamiento análisis y disposición final.						Fotos	Se empezó a realizar el control de carga orgánica presente de los lixiviados a partir del 2017	DMA DE MILAGRO
14		Reparar y habilitar el sistema de drenaje de lixiviado del relleno sanitario.							No existe un sistema de tuberías de drenaje para los lixiviados.	DMA DE MILAGRO
15	Plan de control de emisiones	Para controlar las emisiones de gases, se deberá instalar quemadores en coronas de chimeneas a fin de disminuir el impacto en el medio biótico	Emisiones de biogás					La anterior administración retiró el sistema de chimeneas para la evacuación de gases que se generan, actualmente el RRSS no cuenta con chimeneas.	DMA DE MILAGRO	

TABLA 8: Matriz de hallazgos – Plan de manejo de residuos y Plan de Control de emisiones

FUENTE: Elaboración propia

MATRIZ DE HALLAZGOS

No.	Plan y/o Programa	Medida Ambiental	Aspecto Ambiental	Verificación del cumplimiento			Hallazgos	Observaciones	Responsable
				C	NC-	NC+			
16	Plan de contingencias	Se deberán Efectuar simulacros de accidentes con todo el personal para evitar accidentes que afecten la integridad fisica del personal que labora en el relleno	Riesgos de accidentes					No se efectuan simulacros al personal del RRSS.	DMA DE MILAGRO
17		Para garantizar la seguridad del personal, se deberá elaborar panorama de riesgos para evitar accidentes con el personal que labora en el relleno sanitario						El Municipio de Milagro cuenta con un Panorama de riesgos	DMA DE MILAGRO
18	Plan de Salud Ocupacional e Industrial	La Unidad de Gestion Ambiental de Milagro debera elaborar el Reglamento Interno de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial	Riesgos de accidentes y salud ocupacional				Documento	El Municipio de Milagro tiene un Reglamento Interno de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial del personal que trabaja en el RRSS.	DMA DE MILAGRO
19		La Unidad de Gestion Ambiental de Milagro debera dotar a los trabajadores de equipos de proteccion en la etapa de operacion de residuos solidos, con el fin evitar accidentes al equipo de personal que trabaja en el relleno.						Se entrega equipos de proteccion a todo el personal que iopera en el RSS. Se hace la entrega a personal de Fumigacion, Control de Maquinas, Municipal.	DMA DE MILAGRO
20		Se debera efectuar periodicamente evaluaciones medicas, fichas medicas anuales como tambien campanas medicas a los trabajadores que operan en el Relleno Sanitario.					Documento	Anualmente se realiza la vacunacion a todo el personal del RSS , con el fin de proteger el siostema inmunologico del personal y evitar cualquier enfermedad.	DMA DE MILAGRO

TABLA 9: Matriz de hallazgos – Plan de contingencias y Plan de Salud Ocupacional e Industrial

FUENTE: Elaboración propia

MATRIZ DE HALLAZGOS

No.	Plan y/o Programa	Medida Ambiental	Aspecto Ambiental	Verificación de cumplimiento			Hallazgos	Observaciones	Responsable
				C	NC-	NC+			
21	Plan de monitoreo y seguimiento ambiental	Sebe realizar semestralmente características físicas-químicas y microbiológicas a la calidad de la descarga de lixiviados.	Lixiviado					No se hacen ensayos a los lixiviados	DMA DE MILAGRO
22		Sebe realizar semestralmente características físicas-químicas y microbiológicas a la calidad de aguas freáticas.	Aguas freáticas					Si se lleva este control de aguas freáticas entre invierno y verano.	DMA DE MILAGRO
23		Sebe realizar semestralmente características físicas-químicas y microbiológicas a la calidad del suelo.	Calidad del suelo					No se hace análisis a la calidad de suelo.	DMA DE MILAGRO
24		Reportar semestralmente ante la Dirección Coordinadora del medio ambiente y agua del Gobierno Provincial del Guayas el avance del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental Ex Post.	Registros de gestión ambiental					No se encontraron informes del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	DMA DE MILAGRO
25		Se debe efectuar el monitoreo de gases del relleno.	Gases					No se hacen monitoreos a los gases	DMA DE MILAGRO

TABLA 10: Matriz de hallazgos – Plan de monitoreo y seguimiento ambiental

FUENTE: Elaboración propia

4.11 RESUMEN DE RESULTADOS

En la Tabla 11 se detalla un resumen de los hallazgos encontrados por cada programa ambiental.

Programas Ambientales	Medidas Ambientales	Verificación del Cumplimiento					
		CONFORMIDAD		NO CONFORMIDAD -		NO CONFORMIDAD +	
		#	%	#	%	#	%
Plan de prevención y control de la contaminación.	8	1	13%	3	38%	4	50%
Plan de manejo de residuos	6	0	0%	1	17%	5	83%
Plan de control de emisiones	1	0	0%	0	0%	1	100%
Plan de contingencias	2	1	50%	0	0%	1	50%
Plan de Salud Ocupacional e Industrial	3	3	100%	0	0%	0	0%
Plan de monitoreo y seguimiento ambiental	5	1	20%	0	0%	4	80%
	25	6	24%	4	16%	15	60%

TABLA 11: Resumen de resultados por cada plan ambiental

FUENTE: Elaboración propia

Se encontraron 6 conformidades, 4 no conformidades menores y 15 no conformidades mayores, donde el 60% de las medidas ambientales son no conformidades mayores.

CRITERIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
CONFORMIDAD	6	24%
NO CONFORMIDAD -	4	16%
NO CONFORMIDAD +	15	60%

TABLA 12: Resumen de resultados total

FUENTE: Elaboración propia

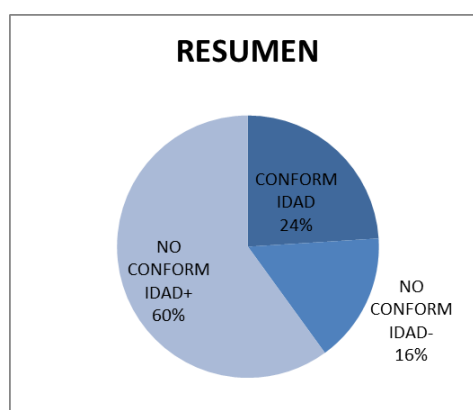


FIGURA 16 1: Resumen de resultados

Fuente: Elaboración propia

4.12 PLAN DE ACCIÓN

Luego de terminada la Auditoría Ambiental y encontrado 19 no conformidades se optó por establecer un Plan de Acción Ambiental, el cual se lo realizó conforme al acuerdo 061 del Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Se elaboró el Plan de acción para corregir y levantar las no conformidades encontradas en la ejecución de la auditoría ambiental de los distintos planes y/o programas.

El plan de acción consta de matrices de verificación de ejecución de PMA, en donde se establecen:

- objetivos a realizar,
- impactos ambientales identificados,
- Medidas propuestas
- Indicadores
- Medios de verificación, responsable
- frecuencia

PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO	CÓDIGO No.
PROGRAMA DE: <i>Control de generación de polvo</i>								PPM-C-01
OBJETIVOS: Controlar la generación de polvo generado por el paso de los vehículos en la vía de acceso al relleno.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Generación de material particulado.	Contaminación del aire.	Controlar las emisiones de polvo en la vía de acceso interna de relleno sanitario.	Vía de acceso asfaltada sin fallas estructurales	Registros de monitoreos y control de material particulado.	Municipio de Milagro	1	Semestral	
PROGRAMA DE: <i>Control operacional de disposición final de desechos sólidos</i>								PPM-C-02
OBJETIVOS: Lograr una correcta disposición final de residuos sólidos en el relleno sanitario.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Riesgo de contaminación al aire debido a incorrecta forma de disposición de desechos.	Contaminación del aire.	Planificación y distribución del tráfico vehicular, operación de maquinarias y áreas peatonales.	Correcto funcionamiento de celdas para desechos	Registros y control de coberturas de desechos sólidos.	Municipio de Milagro	1	Diariamente	

TABLA 13: Plan de acción 1

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO	CÓDIGO No.
PROGRAMA DE: <i>Instalación de señaléticas y rotulación de temas ambientales y seguridad social</i>								PPM-C-01
OBJETIVOS: Evitar accidentes que afecten la integridad física de los trabajadores.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Prevención de accidentes a habitante cercanos a la vía de acceso al relleno como a los trabajadores	Seguridad industrial de los trabajadores	Se debe proporcionar información a las personas para ello se debe Colocar señaléticas y rótulas de temas ambientales y seguridad.	Cantidad de señaléticas y rótulas	Registros control de instalación de señaléticas y rótulas.	Municipio de Milagro	1	Semestral	
PROGRAMA DE: <i>Control de presencia de aves rapiñas</i>								PPM-C-02
OBJETIVOS: Prevenir transmisión de enfermedades y evitar la presencia de gallinazos o garzas dentro del relleno								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Prevención de presencia de aves rapiñas	Proliferación de aves rapiñas y afectación a la salud de los trabajadores.	Para lograr el control de aves rapiñas, se deberá cubrir diariamente los desechos.	Ausencia de aves rapiñas	Registros de proceso cobertura de desechos.	Municipio de Milagro	1	Diariamente	

TABLA 14: Plan de acción 2

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO	CÓDIGO No.
PROGRAMA DE: <i>Control de presencia de moscas e insectos</i>								PPM-C-01
OBJETIVOS: Disminuir significativamente las moscas dentro del relleno sanitario. Prevenir transmisión de enfermedades.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Control de proliferación de moscas que transmitan enfermedades	Molestia y afectación a la salud de los trabajadores del relleno	Se deben efectuar el control de moscas que causan molestias a trabajadores, mediante cobertura de basura.	Ausencia de moscas e insectos.	Control de cobertura de basura	Municipio de Milagro	1	Diariamente	
PROGRAMA DE: <i>Control de cobertura de celdas de disposición de desechos</i>								PPM-C-02
OBJETIVOS: Evitar contaminación del aire y emisiones de gases. Evitar presencia de aves rapiñas.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Inadecuada cobertura de la celda diaria	Contaminación del aire	Las celdas deberán tener una capa de cobertura de suelo medianamente poroso.	Control de disposición de desechos en celdas especiales	Monitoreo y control de cobertura de suelo medianamente poroso.	Municipio de Milagro	1	Diario	

TABLA 15: Plan de acción 3

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO	CÓDIGO No.
PROGRAMA DE: <i>Control de operacional del relleno sanitario mediante sistema de pesaje</i>								
OBJETIVOS: Mejorar el funcionamiento y operación del relleno sanitario.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Inadecuado control y registro de pesaje que ingresa al relleno.	Mal funcionamiento del sistema de pesaje en el relleno.	Para llevar un control de los desechos que ingresan al relleno se instalará caseta de pesaje que llevará un registro de los pesos de los camiones que ingresan y salen del relleno. Registro de origen de los desechos. Placas de los vehículos.	Correcto funcionamiento de disposición final de desechos sólidos. Sistema de caseta de pesaje correcto funcionamiento	Fotografías de caseta de pesaje Registros de pesos de residuos que ingresan al relleno.	Municipio de Milagro	1	Diariamente	PPM-C-01

TABLA 16: Plan de acción 4

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO	CÓDIGO No.
PROGRAMA DE: <i>Impermeabilización de piso de piscina de lixiviados.</i>								
OBJETIVOS: Evitar la infiltración de líquidos lixiviados en aguas subterráneas.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Generación de lixiviados	Contaminación de aguas subterráneas.	Se debe colocar un material impermeable como bentonita para optimizar la impermeabilización.	Control de generación de lixiviado y correcto funcionamiento de impermeabilización .	Registros de análisis de calidad de aguas freáticas.	Municipio de Milagro	1	Semestral	PPM-C-01
PROGRAMA DE: <i>Control de generación de lixiviados</i>								
OBJETIVOS: Realizar tratamiento de líquidos lixiviados y evitar la contaminación en aguas freáticas								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Generación de lixiviados	Contaminación de aguas freáticas	En el relleno sanitario se deberá ejecutar el tratamiento de líquidos lixiviados mediante sistemas de drenaje Se deberá llevar controles de caudales de lixiviados Es necesario realizar análisis de laboratorio de los lixiviados Construir piscinas de almacenamiento de lixiviados	Resultados de análisis de calidad de lixiviado que cumplan con el TULSMA – Libro VI Anexo 1 – Tabla 12	Registro de número de análisis de lixiviados Fotografías de mantenimiento de sistema de drenaje de lixiviados	Municipio de Milagro	1	Semestral	PPM-C-02

TABLA 17: Plan de acción 5

PLAN DE CONTROL DE EMISIONES

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO	CÓDIGO No.
PROGRAMA DE: <i>Control de emisiones de gases en el relleno.</i>								
OBJETIVOS: Reducir los gases y el impacto ambiental sobre el medio biótico. Implementar sistemas de chimeneas con quemadores de gases.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Emisiones de gases	Contaminación de aire y afectación a la salud de las personas	Dentro del relleno sanitario deberán existir sistemas de chimeneas en cada celda.	Celdas con chimeneas para las emisiones de gases.	Fotografías de celdas con chimeneas y quemadores de gases.	Municipio de Milagro	1	Mensual	PPM-C-01
PLAN DE CONTINGENCIAS								
PROGRAMA DE: <i>Control de seguridad social y prevención de riesgos</i>								
OBJETIVOS: Minimizar riesgos de accidentes de trabajo Proteger la integridad física de todo el personal que opera en el relleno.								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Riesgo de accidentes	Integridad física de los trabajadores	En el relleno sanitario se deberá ejecutar simulacros de accidentes.	Elaboración de panorama de riesgos Elaboración de plan de contingencias	Registros de Panorama de riesgos	Municipio de Milagro	1	Mensual	PPM-C-02

TABLA 18: Plan de acción 6

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO	CÓDIGO No.
PROGRAMA DE: <i>Monitoreo de lixiviados.</i>								PPM-C-01
OBJETIVOS: Llevar un control de las características físicas químicas y microbiológicas de la calidad de lixiviado								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Generación de lixiviados	Contaminación de aguas subterráneas.	Se deberán realizar semestralmente análisis físico-químico y microbiológicos de la calidad de descarga de lixiviados.	Resultados de análisis físico químico y microbiológicos.	Registros e informes de monitoreo de lixiviados.	Municipio de Milagro	1	Mensual	
PROGRAMA DE: <i>Monitoreo de emisiones de gases</i>								PPM-C-02
OBJETIVOS: Mitigar la emisión de gases en el relleno. Mitigar la contaminación del aire Reducir olores perjudiciales								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Generación de gases	Contaminación en calidad del aire	Efectuar el monitoreo de gases del relleno	Cumplimiento con los límites máximos permisibles de las normas ambientales	Registros de informes de monitoreo de gases	Municipio de Milagro	1	Semestral	

TABLA 19: Plan de acción 7

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIO VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO	CÓDIGO No.
PROGRAMA DE: <i>Control del cumplimiento del PMA y Estudio Impacto Ambiental ExPost</i>								
OBJETIVOS: Realizar un seguimiento ambiental de los planes o programas ejecutados en el relleno								
LUGAR APLICACIÓN: Área de Influencia Directa								
Registros y gestión ambiental	Incumplimiento del PM de las actividades que se ejecuten.	Deberá reportar semestralmente ante la Dirección Coordinadora de medio ambiente y Agua del Gobierno Provincial del Guayas el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post.	Entrega semestral del cumplimiento con el PMA.	Registros de cumplimiento del PMA	Municipio de Milagro	1	SEMESTRAL	PPM-C-01

TABLA 20: Plan de acción 8

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Auditoría ambiental por la operación de la disposición de residuos sólidos en la ciudad de Milagro determinó el nivel de cumplimiento con las normas ambientales vigentes como también determinó la situación actual del relleno sanitario a través de los hallazgos encontrados. Luego de haber realizado la auditoria se llegó a las siguientes conclusiones.

5.1 CONCLUSIONES

- La vía de acceso al relleno sanitario esta asfaltada pero no está en óptimas condiciones.
- No existe señales de seguridad vial, seguridad industrial ni rotulaciones con respecto a temas ambientales.
- Se pudo evidenciar un canal perimetral de aguas lluvias, pero no está en óptimas condiciones puesto que se encontró residuos sólidos que obstruyen el funcionamiento adecuado del canal.
- Durante la ejecución de la auditoría ambiental se evidenció que no se implementan las celdas diarias con su correspondiente cubierta para la disposición final de los residuos. La basura queda expuesta y provoca la gran presencia de aves rapiñas y roedores.
- En la realización de la auditoria se pudo observar que no existe sistema de tratamiento para los lixiviados generados por la descomposición de la basura. Los lixiviados se infiltran en el suelo. En la actualidad no existe sistema de impermeabilización para evitar la infiltración de los lixiviados.
- Se hace el control mediante fumigaciones, pero como no se cubre diariamente la basura con capas de tierra en las celdas ni se controla los olores, se aumenta la presencia y reproducción de moscas.
- No se encontró sistema de pesaje mediante casetas en la entrada del relleno sanitario.
- Dentro del relleno se encontró la presencia de personal de reciclaje y no poseen equipos de seguridad.

- En la realización de la auditoría se encontró que existe una cerca perimetral con alambre de púas y poca presencia de cerca vegetal.
- Existe un gran problema por los olores que emana el relleno, puesto que se evidenció que desde la vía de acceso al relleno se pudo detectar los olores. Esto afecta a los trabajadores como a las fincas agrícolas vecinas al relleno. Los trabajadores no poseen ningún equipo como mascarillas para los olores. No se dispone de sistemas controlados como chimeneas, para la evacuación de gases que son generados por la descomposición de los residuos que llegan al relleno.
- Con respecto a eventos o accidentes en el relleno sanitario, no se realiza simulacro aunque se tiene un plan de contingencias para la prevención de cualquier accidente.

5.2 RECOMENDACIONES

- Después de realizada la auditoría, se establece las siguientes recomendaciones:
- Reparar la vía de acceso al relleno, que presenta fallas estructurales con el fin de evitar accidentes de los vehículos recolectores.
- Colocar más señalética en la vía de acceso al relleno sanitario y en el área del relleno sanitario.
- Hacer una limpieza en el canal que se encuentra en el relleno.
- Para optimizar la operación del relleno sanitario, se debe disponer de un sistema de celdas diarias con su respectiva cubierta para la disposición final de los desechos. Las celdas deben contar también con un sistema de chimeneas, con quemadores de gases para evitar la emisión de gases como el metano y malos olores que sean perjudiciales para la salud de los trabajadores. Se hace necesario controlar la presencia de moscas portadoras de enfermedades con fumigaciones.

- Realizar análisis físico – químico y bacteriológico a los líquidos lixiviados. Implementar un sistema para drenaje de líquidos lixiviados y llevar un control de su funcionamiento. Realizar el tratamiento de lixiviados, para ello se deberán habilitar y reparar la piscina de tratamiento que no se encuentra operando. Además se deberán colocar geomembranas en el piso de las piscinas de lixiviados.
- Para llevar un mejor control operacional del relleno, se deberá contar con un sistema de pesaje en el área del relleno sanitario que lleve un control de la carga de desechos que ingresan al relleno.
- Para la seguridad e integridad física de los trabajadores del relleno, se deberán hacer simulacros ante cualquier evento o accidente.
- Cumplir en todas las actividades de los distintos programas en el Plan de Manejo Ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambiente, M.d. (s.f.). Libro VI Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición de Desechos Sólidos no Peligrosos. República del Ecuador. En *Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente*.
- Censos, INEC. (2010). *Censos y estadísticas*. Recuperado el Enero de 2017, de Instituto NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS: www.ecuadorencifras.gob.ec
- Collazos Peñaloza, H. (2008). *DISEÑO Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- CONSULAT. (Enero de 2011). *Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental de la Operación y Mantenimiento del Relleno Sanitario del cantón Milagro*. Recuperado el Febrero de 2017, de <http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medio-ambiente/EIA%20EXP%20Y%20PMA%20CAMAL%20MILAGRO.pdf>
- Giraldo, E. (s.f.). *Revistas de Ingeniería*. Recuperado el 2017, de Tratamiento de Lixiviados de Rellenos Sanitarios: <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/538/718>
- Guadalupe, O. H. (s.f.). *Evaluación de Impacto Ambiental en una Planta de Tratamiento de residuos sólidos*. Obtenido de <http://148.204.210.201/tesis/1377536761649versioncesiond.pdf>
- Ilustre Municipalidad de Loja. (2002). Recuperado el 2017, de http://www.bvsde.paho.org/cursoa_rsm/e/fulltext/loja.pdf
- Ilustre Municipalidad de Loja. (s.f.). *Diseño, Construcción Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios*. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/cursoa_rsm/e/fulltext/loja.pdf
- Instituto Nacional De Metereología e Hidrología. (s.f.). *Ecuador en cifras*. Recuperado el Enero de 2017, de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>
- Méndez, R., Castillo, E., Sauri, M. R., & Jiménez, B. (2004). *Ingeniería Revista Académica*. Recuperado el Febrero de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/German_Giacoman_Vallejos/publication/240643188_Tratamiento_fisicoquimico_de_los_lixivados_de_un_relleno_sanitario/links/543816c60cf2d6698bdd35b7/Tratamiento-fisicoquimico-de-los-lixivados-de-un-relleno-sanitario.pdf
- Ministerio de Ambiente y Agua - Estado Plurinacional de Bolivia. (Diciembre de 2010). *Guía para la implementación, operación y cierre de los rellenos*

sanitarios. Recuperado el Enero de 2017, de <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/GuiaRellenosSanitarios.pdf>

Municipio de Milagro. (2013 de Junio). *Alcaldía de Milagro*. Recuperado el Enero de 2017, de <http://www.milagro.gob.ec/>

Relleno Sanitario. (s.f.). Recuperado el Febrero de 2017, de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20523/capitulo3.pdf>

Secretaría de Desarrollo Social - México. (s.f.). Manual para la Operación de Rellenos Sanitarios. Obtenido de http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/MT_OperacionRellenoSanitario.pdf

Servicio de Gestión Inmobiliaria del Sector Público. (Febrero de 2015). *Plataforma Gubernamental de Milagro*. Recuperado el Febrero de 2017, de Ficha y Plan de Manejo Ambiental: http://www.inmobiliar.gob.ec/wp-content/uploads/2015/02/FICHA-AMBIENTAL-PLATAFORMA-MILAGRO_op.pdf

Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1998). *GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. México: McGraw-Hill.

ANEXOS

Se adjunta material fotográfico como evidencia de la Auditoría ejecutada, en donde se detallan las actividades que se realizan en el relleno durante la visita al campo.

Se incluyen imágenes del relleno sanitario usando el Google Earth, El Acuerdo Ministerial 061 a la Reforma del TULSMA. Constitución de la República del Ecuador.

ANEXO I

Registro fotográfico

Vía de acceso al relleno sanitario con presencia de fallas estructurales



Entrada al relleno sanitario no está en óptimas condiciones, además no hay un sistema de pesaje a los vehículos recolectores



Cerca perimetral de alambre de púas



Dentro del relleno sanitario se hacen trabajos de reciclaje, se observa una balanza usada por los trabajadores que ingresan al relleno



Mala disposición de los desechos y presencia de aves rapiñas. No existe tratamiento de los lixiviados ni sistema de chimeneas.



La basura queda expuesta y se originan problemas de malos olores y proliferación de moscas



La piscina para el tratamiento de los lixiviados no se encuentra en funcionamiento

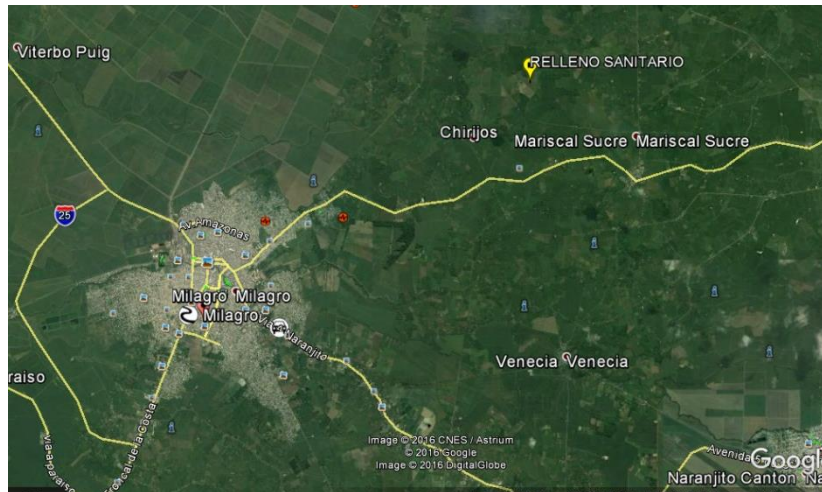


Audiencia con el jefe operacional del relleno sanitario



ANEXO II

Ubicación del relleno sanitario en GOOGLE EARTH.



ANEXO III

Acuerdo No 061 a la Reforma del Libro VI del TULSMA



REGISTRO OFICIAL
ÓRGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR
Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado
Presidente Constitucional de la República

EDICIÓN ESPECIAL

Año II - N° 316

Quito, lunes 4 de
mayo de 2015

Valor: US\$ 2,50 + IVA

ING. HUGO DEL POZO BARREZUETA
DIRECTOR

Quito: Avenida 12 de Octubre
N23-99 y Wilson

Edificio 12 de Octubre
Segundo Piso

Dirección: Telf. 2901 - 629
Oficinas centrales y ventas:
Telf. 2234 - 540
3941 - 800 Ext. 2301

Distribución (Almacén):
Mañosa N° 201 y Av. 10 de Agosto
Telf. 2430 - 110

Sucursal Guayaquil:
Malecón N° 1606 y Av. 10 de Agosto
Telf. 2527 - 107

Suscripción semestral: US\$ 200 + IVA
para la ciudad de Quito
US\$ 225 + IVA para el resto del país
Impreso en Editora Nacional

80 páginas

www.registroficial.gob.ec

Al servicio del país
desde el 1° de julio de 1895



Ministerio
del **Ambiente**

ACUERDO No. 061

REFORMA

DEL LIBRO VI

DEL TEXTO UNIFICADO

DE LEGISLACIÓN

SECUNDARIA



CORPORACIÓN DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES
Publicación con autorización del Registro Oficial

Medida de mitigación.- Aquella actividad que, una vez identificado y/o producido un impacto negativo o daño ambiental, tenga por finalidad aminorar, debilitar o atenuar los impactos negativos o daños ambientales producidos por una actividad, obra o proyecto, controlando, conteniendo o eliminando los factores que los originan o interviniendo sobre ellos de cualquier otra manera.

Medida preventiva. - Aquella que, una vez identificado un impacto negativo o daño ambiental a producirse en un futuro cercano, como consecuencia de una obra, actividad o proyecto, es adoptada con objeto de impedir, frenar o reducir al máximo sus efectos negativos o su ocurrencia.

Medida reparadora.- Toda acción o conjunto de acciones, incluidas las de carácter provisional, que tengan por objeto reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y/o servicios ambientales negativamente impactados o dañados o facilitar una alternativa equivalente según lo previsto en el Anexo correspondiente.

Mitigación del cambio climático.- Una intervención antropogénica para reducir las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y conservar y aumentar los sumideros de gases de efecto invernadero.

Movimiento transfronterizo.- Se entiende como todo movimiento de desechos y sustancias peligrosas, procedentes de una zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado y destinados a una zona sometida a la jurisdicción nacional de otro Estado o a través de esta zona, o a una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado, o a través de esta zona, siempre que el movimiento afecte a dos Estados por lo menos.

Normas ambientales. - Son las normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio natural e imponen una obligación o exigencia cuyo cumplimiento debe ser atendido por el Sujeto de Control con fines de prevención y control de la calidad ambiental durante la construcción, operación y cierre de un proyecto o actividad.

Pirólisis.- Es un proceso termoquímico en ausencia de oxígeno donde se eliminan todos los compuestos diferentes al carbono de la materia orgánica. Debido a la eliminación de carbono queda el carbono listo para ser quemado con oxígeno en un proceso posterior (caso carbón de leña).

Plan de Manejo Ambiental.- Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.

Parámetro, componente o característica.- Variable o propiedad física, química, biológica, combinación de las anteriores, elemento o sustancia que sirve para caracterizar la calidad de los recursos agua, aire o suelo. De igual manera, sirve para caracterizar las descargas, vertidos o emisiones hacia los recursos mencionados.

Pasivo ambiental.- Es aquel daño ambiental y/o impacto ambiental negativo generado por una obra, proyecto o actividad productiva o económica, que no ha sido reparado o restaurado, o aquel que ha sido intervenido previamente pero de forma inadecuada o incompleta y que continúa presente en el ambiente, constituyendo un riesgo para cualquiera de sus componentes. Por lo general, el pasivo ambiental está asociado a una fuente de contaminación y suele ser mayor con el tiempo.

Permiso ambiental.- Es la Autorización Administrativa emitida por la Autoridad Ambiental competente, que demuestra el cumplimiento del proceso de regularización ambiental de un proyecto, obra o actividad y por tal razón el promotor está facultado legal y reglamentariamente para la ejecución de su actividad, pero sujeta al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable, condiciones aprobadas en el estudio ambiental y las que disponga la Autoridad Ambiental competente.

Reciclaje.- Proceso mediante el cual, previa una separación y clasificación selectiva de los residuos sólidos, desechos peligrosos y especiales, se los aprovecha, transforma y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas tales como procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Recolección de desechos/residuos.- Acción de acopiar y/o recoger los desechos/residuos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, eliminación o a los sitios de disposición final.

Recuperación de residuos no peligrosos.- Toda actividad que permita reaprovechar partes de cualquier material, objeto, sustancia o elemento en estado sólido, semisólido o líquido que ha sido descartado por la actividad que lo generó, pero que es susceptible de recuperar su valor remanente a través de su recuperación, reutilización, transformación, reciclado o regeneración.

Recursos naturales.- Se refiere al recurso biótico (flora, fauna) o abiótico (agua, aire o suelo).

Registro Ambiental.- Es el permiso ambiental obligatorio que otorga la Autoridad Ambiental Competente, en el que se certifica que el promotor ha cumplido con el proceso de regularización de su proyecto, obra o actividad.

Regularización ambiental.- Es el proceso mediante el cual el promotor de un proyecto, obra o actividad, presenta ante la Autoridad Ambiental la información sistematizada que permite oficializar los impactos socio-ambientales que su proyecto, obra o actividad genera, y busca definir las acciones de gestión de esos impactos bajo los parámetros establecidos en la legislación ambiental aplicable.

Relleño sanitario.- Es una técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los desechos y/o residuos sólidos; consiste en disponerlos en celdas debidamente acondicionadas para ello y en un área del menor tamaño

DE LAS INSPECCIONES

Art. 259 Inspecciones Ambientales.- Las instalaciones donde se realizan las actividades, obras o proyectos podrán ser inspeccionadas en cualquier momento, en cualquier horario y sin necesidad de notificación previa, por parte de la Autoridad Ambiental Competente, misma que podrá contar con el apoyo de la fuerza pública de ser necesario.

La Autoridad Ambiental Competente podrá tomar muestras de las emisiones, descargas y vertidos e inspeccionar la infraestructura existente en su totalidad. El Sujeto de Control deberá proporcionar todas las facilidades para atender las demandas de la Autoridad Ambiental Competente.

Los hallazgos de las inspecciones y requerimientos constarán en el correspondiente informe técnico, deberán ser notificados al Sujeto de Control durante la inspección; y de ser el caso, darán inicio a los procedimientos administrativos y a las acciones civiles y penales correspondientes.

Los Sujetos de Control están obligados a prestar todas las facilidades para la ejecución de las inspecciones, toma de muestras y análisis de laboratorio cuando la Autoridad Ambiental Competente lo requiera.

DEL PLAN EMERGENTE Y PLAN DE ACCIÓN

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

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

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

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

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

Los planes de acción deben contener:

- Hallazgos;
- Medidas correctivas;
- Cronograma de las medidas correctivas a implementarse con responsables y costos;
- Indicadores y medios de verificación.

De identificarse pasivos o daños ambientales el plan de acción deberá incorporar acciones de reparación, restauración y/o remediación, en el que se incluya el levantamiento y cuantificación de los daños ocurridos.

Dicho Plan estará sujeto al control y seguimiento por parte de Autoridad Ambiental Competente por medio de informes de cumplimiento de acuerdo al cronograma respectivo, y demás mecanismos de control establecidos en este Libro.

INFORMES AMBIENTALES DE CUMPLIMIENTO

Art. 262 De los Informes Ambientales de cumplimiento.- Las actividades regularizadas mediante un Registro Ambiental serán controladas mediante un Informe Ambiental de Cumplimiento, inspecciones, monitoreos y demás establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.

Estos Informes, deberán evaluar el cumplimiento de lo establecido en la normativa ambiental, plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en el permiso ambiental respectivo y otros que la autoridad ambiental lo establezca. De ser el caso el informe ambiental contendrá un Plan de Acción que contemple medidas correctivas y/o de rehabilitación.

La información entregada por el Sujeto de Control podrá ser verificada en campo y de evidenciarse falsedad de la misma, se dará inicio a las acciones legales correspondientes.

Art. 263 De la periodicidad y revisión.- Sin perjuicio que la Autoridad Ambiental Competente pueda disponer que se presente un Informe Ambiental de Cumplimiento en cualquier momento en función del nivel de impacto y riesgo de la actividad, una vez cumplido el año de otorgado el registro ambiental a las actividades, se deberá presentar el primer informe ambiental de cumplimiento; y en lo posterior cada dos (2) años contados a partir de la presentación del primer informe de cumplimiento.

DE LAS AUDITORÍAS AMBIENTALES

Art. 264 Auditoría Ambiental.- Es una herramienta de gestión que abarca conjuntos de métodos y procedimientos

las respectivas respuestas, sin perjuicio de las acciones legales a las que hubiera lugar.

Se rechazará el informe de auditoría en el caso de inconsistencias metodológicas técnicas o legales que deslegitimen los resultados del mismo y que no se puedan corregir.

La Autoridad Ambiental podrá realizar inspecciones y toma de muestras para verificar los resultados del informe de auditoría ambiental, la correcta identificación y determinación de los hallazgos y la coherencia del plan de acción establecido.

En caso de aprobación de auditorías ambientales, el Sujeto de Control deberá obligarse a la aplicación de las medidas ambientales que se encuentran incluidas en el cronograma de implementación del Plan de Manejo Ambiental modificado, con la correspondiente actualización de la garantía o póliza de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental respectiva de ser el caso.

Previamente a la aprobación de las auditorías ambientales de cumplimiento, los Sujetos de Control deberán cancelar los valores por servicios administrativos para aprobación del informe de auditoría así como para el control y seguimiento del periodo siguiente a ser auditado.

VEEDURÍA COMUNITARIA

Art. 272 De la veeduría comunitaria.- En las actividades de control y seguimiento ambiental establecidas en este Capítulo, la Autoridad Ambiental Competente podrá contar con la veeduría de miembros y moradores de poblados, comunidades o nacionalidades, con la finalidad de velar por la preservación de la calidad ambiental. El requerimiento de participación en estos casos se los tramitará a través de la Autoridad Ambiental Competente y estará dirigida a la sociedad civil.

DENUNCIAS

Art. 273 De las denuncias.- Para denunciar las infracciones ambientales de cualquier tipo, las personas naturales o jurídicas deben presentar a la Autoridad Ambiental Competente, en forma verbal o escrita, una descripción del acto que se denuncia, su localización y los presuntos autores del hecho. De comprobarse los hechos denunciados, mediante los mecanismos establecidos en el presente Libro y demás Normativa Ambiental vigente, la entidad ambiental procederá a sancionar a los autores y/o poner en conocimiento de los jueces civiles o penales correspondientes.

En caso de que la denuncia verse sobre actuación ineficiente de los entes de control ambiental en situaciones en curso, la Autoridad Ambiental Nacional deberá adoptar en forma previa, las medidas administrativas o técnicas necesarias para evitar que tal suceso afecte a la ciudadanía, los recursos naturales y económicos y/o los ecosistemas naturales.

HALLAZGOS

Art. 274 De los hallazgos.- Los hallazgos pueden ser observaciones, Conformidades y No Conformidades, mismas que son determinadas por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro y demás normativa ambiental.

DE LAS NO CONFORMIDADES

Art. 275 Clases de no conformidades.- Las No Conformidades pueden calificarse según el incumplimiento:

No conformidad menor (NC).- Se considera No Conformidad Menor, cuando por primera vez se determine las siguientes condiciones:

- a) El incumplimiento de los límites permisibles o criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada y que no haya producido alteración evidente al ambiente;
- b) El retraso o la no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos;
- c) El incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los Estudios Ambientales, Plan de Manejo Ambiental u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente que puedan haber producido o estén produciendo un riesgo al ambiente sin que esto haya producido alteración evidente al ambiente;
- d) La importación, comercialización y uso de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no consten en el registro correspondiente;
- e) El incumplimiento de las medidas preventivas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional;
- f) El manejo inadecuado de productos y/o elementos considerados peligrosos, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental aplicable;
- g) El uso, la comercialización, la tenencia y/o la importación de productos prohibidos o restringidos de acuerdo a la lista y norma técnica correspondientes;
- h) La realización de cualquier actividad en materia de gestión integral de desechos y/o sustancias químicas peligrosas, sin autorización y/o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable;
- i) El incumplimiento parcial del programa de remediación, restauración y/o reparación aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;
- j) El incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado;
- k) La gestión de desechos peligrosos y/o especiales en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;

- l) La realización de actividades adicionales a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental;
- m) La gestión de sustancias químicas peligrosas, en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto por la Autoridad Ambiental y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;
- n) El incumplimiento de actividades específicas detalladas en los documentos habilitantes, y normativa ambiental, que permiten el seguimiento, monitoreo y control, requeridas por la Autoridad Ambiental Competente; para la gestión ambiental;
- o) La generación, almacenamiento, transporte, eliminación y disposición final de desechos especiales sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; y,
- p) La formulación, fabricación y/o acondicionamiento de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no cumplan con el permiso ambiental correspondiente y con la normativa vigente.

No conformidad mayor (NC+).- Los criterios de calificación son los siguientes:

1. La reiteración durante el periodo evaluado de una No Conformidad Menor por un mismo incumplimiento determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro
2. Determinación de los siguientes hallazgos identificados y notificados por la Autoridad Ambiental Competente:
 - a) El incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada;
 - b) Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable;
 - c) El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;
 - d) El incumplimiento total de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado;
 - e) El abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente;
 - f) El incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia establecidos en la legislación ambiental aplicable;

- g) La realización de actividades adicionales o distintas a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental;
- h) La introducción al país de desechos sólidos no peligrosos, para fines de disposición final sin el permiso ambiental correspondiente;
- i) La introducción al país de desechos especiales, para fines de disposición final, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional;
- j) El movimiento transfronterizo de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sea por importación, exportación o tránsito, incluyendo lo relacionado a tráfico no autorizado de los mismos, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional; y,
- k) La disposición final o temporal de escombros, residuos y/o desechos de cualquier naturaleza o clase en cuerpos hídricos, incluyendo a la zona marino costera.

3. La ejecución de las prohibiciones expresas contenidas en este Libro;

4. La Determinación de daño ambiental mediante resolución en firme.

En el caso de hallazgos que no se enmarquen dentro de lo descrito anteriormente, será calificado como No Conformidades Mayores y No Conformidades Menores por la Autoridad Ambiental Competente o equipo auditor, en base a los siguientes criterios:

- a) Magnitud del evento
- b) Afectación a la salud humana
- c) Alteración de la flora y fauna y/o recursos naturales
- d) Tipo de ecosistema alterado
- e) Tiempo y costos requeridos para la remediación
- f) Negligencia frente a un incidente

Art. 276 Reiteración.- Para efectos del presente capítulo se considerará como reiteración cuando se cometa una misma No Conformidad por más de una ocasión durante un periodo evaluado.

Art. 277 De los Descargos.- Para los efectos de la aplicación de la disposición contenida en las No Conformidades, entiéndase por descargo cuando el Sujeto de Control haya cumplido con todas las acciones siguientes, de ser aplicables:

- a) Pago de multas impuestas;
- b) Ejecución inmediata de correctivos a la No Conformidad;

ANEXO IV: Constitución de la República del Ecuador

Constitución de la República del Ecuador

TÍTULO II: DERECHOS

Capítulo segundo: Derechos del buen vivir

Sección segunda: Ambiente sano

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

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

TÍTULO VII: RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera: naturaleza y ambiente

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las

condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.

4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Mora Orellana, Jaime Eduardo** con C.C: # 0923508527 autor del trabajo de titulación: **Auditoría ambiental por la operación de la disposición final de desechos sólidos en la ciudad de Milagro** previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 21 de Marzo de 2017

f. _____

Nombre: **Mora Orellana, Jaime Eduardo**

C.C: **0923508527**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Auditoría ambiental por la operación de la disposición final de desechos sólidos en la ciudad de Milagro.		
AUTOR(ES)	Jaime Eduardo Mora Orellana		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Andrés Agustín Ponce Anzules		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ingeniería		
CARRERA:	Ingeniería Civil		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Civil		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	21 de Marzo de 2017	No. DE PÁGINAS:	85
ÁREAS TEMÁTICAS:	Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Legislación Ambiental		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Auditoría ambiental, No conformidades, Plan de Acción, Relleno sanitario, desechos sólidos, criterios auditables.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>El presente documento contiene la Auditoría ambiental por la operación de la disposición final de desechos sólidos de la ciudad de Milagro, en donde usando una matriz de hallazgos y criterios auditables se determinaron las conformidades y no conformidades generadas y correspondientes por las actividades realizadas en el sitio. Para la ejecución de la auditoría se hicieron varias visitas a las instalaciones del relleno sanitario donde se constató la situación actual del mismo, la operación de los desechos y determinó el cumplimiento de la normativa ambiental vigente como también el cumplimiento de los programas descritos en el Plan de manejo ambiental existente. Con el fin de reducir impactos ambientales negativos, mejorar las condiciones sanitarias, ambientales y proponer medidas correctoras en la operación de desechos sólidos, se estableció un plan de acción ambiental que consta con actividades, cronogramas y responsables con el fin de corregir aquellas no conformidades encontradas y lograr optimizar la operación de desechos sólidos y funcionamiento del relleno sanitario.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTORES:	Teléfono: +593-983545413	E-mail: jemora38@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Glas Cevallos, Clara Catalina		
	Teléfono: +593 98 461 6792 / 2202763		
	E-mail: clara.glas@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			