

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y  
ARTES DE CHIAPAS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
SUBSEDE REFORMA**

**TESIS**

**ANÁLISIS DE RIESGO EN EL  
MANEJO DE LOS RESIDUOS  
SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE  
REFORMA, CHIAPAS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**ING. SEGURIDAD INDUSTRIAL  
Y ECOLOGÍA**

PRESENTA:

**VIRIDIANA GOMEZ NANGUSE**

Reforma, Chiapas

Julio 2018



## AGRADECIMIENTO

### A DIOS

En primer lugar te agradezco a ti mi Dios, por ayudarme a terminar este proyecto, gracias por darme la fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad, por estar conmigo en cada momento de mi vida. Por cada regalo de gracia que me has dado, una prueba más de tu fidelidad, prometiste una buena escuela y diste algo que fue más allá de mis expectativas, por lo que me doy cuenta que no te vale mi desarrollo pero antes de ser un profesionista quiero ser siempre tu hija, ya que es el mayor privilegio que podemos tener, más valioso que los titulo de la tierra.

### A mis padres

A mi padre Miguel Ángel Gómez Figueroa, gracias por todo el apoyo que me has dado desde la infancia hasta ahora y por qué siempre has trabajado para darnos lo mejor. A través de estas líneas quiero decirte lo mucho que te quiero, gracias por ser mejor padre del mundo, además de un mejor padre has sido un buen amigo y consejero te amo papa.

A mi madre Sonia Nanguse Hernández, gracias por tu apoyo incondicional, por el desvelo que has tenido por nosotros, por estar conmigo en cada etapa de mi vida y por ser una amiga y comprenderme en los momentos más difíciles, como toda buena madre das la vida por tus hijos te amo mama.

A mi esposo Pedro García Acosta, gracias por estas siempre a mi lado, apoyarme en todo momento, siempre está conmigo en las buenas y malos momentos de mi vida. La ayuda que me has brindado ha sido sumamente importante, estuviste a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más tormentosas, siempre ayudándome. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo siempre fuiste muy motivador, me decías que lo lograría perfectamente.

Me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso.

Muchas gracias, amor

<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>PÁG.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>JUSTIFICACION</b> .....	10
<b>MARCO TEORICO</b> .....	11
<b>CAPITULO I SEGURIDAD</b> .....	11
1.1 Conceptos de la seguridad.....	11
1.2 Seguridad en el trabajo.....	11
1.3 Importancia de la seguridad.....	12
1.4 Beneficio de la seguridad.....	14
<b>CAPITULO II ANÁLISIS DE RIESGO</b> .....	17
2.1 Concepto de análisis de riesgo.....	17
2.1 Tipos de riesgo.....	19
2.3 Clasificación de riesgo.....	22
<b>CAPITULO III RELLENO SANITARIO</b> .....	24
3.1 Conceptos de relleno sanitario.....	24
3.2 Efectos negativos.....	25
3.3 Tipos de relleno sanitario.....	27
<b>CAPITULO IV EL SUELO</b> .....	29
4.1 Concepto del suelo.....	29
4.2 Clasificación del suelo.....	31
4.3 Composición del suelo.....	32
4.4 Estudio del suelo.....	35
4.5 Contaminación del suelo.....	35
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	39

<b>OBJETIVOS</b> .....	40
Objetivo general.....	40
Objetivo específicos .....	40
<b>HIPÓTESIS</b> .....	41
<b>METODOLOGÍA</b> .....	42
Área de estudio .....	42
Métodos.....	45
<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	48
<b>CONCLUSIONES</b> .....	58
<b>PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES</b> .....	59
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	60
<b>ANEXOS</b> .....	62

**LISTA DE TABLAS**

**PÁG.**

TABLA 1 Análisis de riesgo.....57

TABLA 2 Simbología.....57

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>PÁG.</b>
Fig. 1 Clasificación de los riesgos.....	23
Fig. 2 Contaminación del suelo.....	36
Fig.3 Contaminación del suelo causada por el depósito subterráneo .....	37
Fig. 4 Mapa de la República Mexicana.....	42
Fig. 5 Estado de Chiapas .....	43
Fig.6 Municipio de Reforma, Chiapas.....	44
Fig. 7 Localización del relleno sanitario de Reforma.....	48
Fig. 8 Camión de la basura.....	49
Fig. 9 Relleno sanitario.....	52
Fig. 10 Terreno del relleno sanitario .....	53
Fig. 11 Recolección de los residuos.....	54
Fig. 12 Transporte de basura.....	54
Fig. 13 Separación de los residuos sólidos.....	55
Fig. 14 Quema de residuos .....	55
Fig. 15 Fauna nociva.....	56
Fig.16 EPP equipo de protección personal.....	56
Fig.17 Terreno del relleno sanitario.....	63
Fig. 18 Ollas donde depositan los residuos.....	63
Fig. 19 Recolectores.....	63
Fig.20 Recolectores de basura.....	63
Fig. 21 Terreno del relleno sanitario.....	64
Fig. 22 Tractores que arrastran la basura .....	64

Fig. 23 Separación de la basura.....64

Fig. 24 Pепенadores de basura.....64

Fig.25 Recolectores.....65

Fig. 26 Recicladora.....65

## INTRODUCCIÓN

El análisis de riesgo es una herramienta que se utiliza para identificar los posibles riesgos que se presentan al realizar alguna actividad. Un factor generador de riesgos y contaminación es la creación de los rellenos sanitarios para depositar desechos sólidos urbanos municipales entre otros, la mayoría de las veces no se toma en cuenta los riesgos que esto traen consigo, se presentan riesgos biológicos y ambientales. Las enfermedades que acarrear los riesgos biológicos son infecciones respiratorias, por los olores que se persiguen y los riesgos ambientales producen la contaminación del suelo por desechos.

Los rellenos sanitarios son espacios donde se depositan los residuos sólidos urbanos que se recogen de los distintos establecimientos y viviendas de un lugar determinado. El no contar con una gestión de manejo de residuos para su recolección puede representar un riesgo para la salud del personal que trabaja en su recolección.

Los residuos sólidos son el subproducto de la actividad del hombre y se han producido desde los albores de la humanidad.

Los residuos sólidos urbanos son aquellos generados en la casa habitación que resultan de la eliminación de materiales que utiliza en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de su envases, los residuos que proviene de cualquier otras actividades dentro de los establecimientos, vías públicas, que genera la acumulación de residuos. Los residuos peligrosos son todos aquellos que poseen las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confirmen una peligrosidad para la población. Cada año se genera en México alrededor de 40 millones de toneladas de residuos, los cuales el 35.3 millones corresponden a los residuos sólidos urbanos y se estima que entre 5 y 6 millones de toneladas de residuos peligrosos (INEGI, 2012).

La problemática que es generada por el incremento de residuos sólidos, se debe en parte a la falta de educación y responsabilidad por no separar los residuos sólidos desde orgánico e inorgánico desde la fuente donde se genera, para aprovechar las materia prima para la fabricación de nuevos productos e implementar las primeras plantas recicladoras.



Los beneficios de realizar este análisis de riesgo en el relleno sanitario de Reforma, Chiapas, son encontrar los distintos riesgos que pueden presentarse y que puede afectar la integridad física del personal que labora dentro de esta, y de las personas ajenas que se dedican a la recolección de diversos materiales para reciclar o necesidad de ellas; los riesgos más comunes son las enfermedades respiratorias.

En la realización de esta investigación se consideraron en el marco teórico los siguientes capítulos

El capítulo 1 Seguridad, es una definición dentro de las ciencias de la seguridad es "Ciencia interdisciplinaria que está encargada de evaluar, estudiar y gestionar los riesgos que se encuentra sometido una persona, se utiliza esta palabra en una locución (de seguridad) significa que un dispositivo o mecanismo está diseñado para evitar los riesgos o garantizar el buen funcionamiento.

Capítulo 2 Análisis de Riesgo, es el método de análisis de riesgo más utilizado en la toma de decisiones en proyectos empresariales, los emprendedores se apoyan en un juicio, experiencias e institución para la toma de decisiones. A como también se habló de los tipos de riesgos.

Capítulo 3 Relleno Sanitario, esto se denomina a un relleno sanitario al espacio donde se depositan los residuos sólidos de una ciudades de pues de haber recibido determinación tratamientos. Se habla de efectos negativos, tipos de relleno, etc.

Capítulo 4 El suelo, El suelo se forma por la descomposición de rocas por cambios bruscos de temperatura y la acción de la humedad, aire y seres vivos. El proceso mediante el cual los fragmentos de roca se hacen cada vez más pequeños, se disuelven o van a formar nuevos compuestos, se conoce como meteorización. Los productos rocosos de la meteorización se mezclan con el aire, agua y restos orgánicos provenientes de plantas y animales para formar suelos, también en este capítulo de hablo de clasificación del suelo, composición del suelo, estudio del suelo.

## JUSTIFICACION

Este trabajo de investigación tiene como finalidad beneficiar al personal que trabaja en este relleno sanitario al igual que a las personas se dedican a la recolección porque económicamente dependen de este, informándoles acerca de los riesgos que pueden presentarse y de las enfermedades que pueden contraer.

La generación de los desechos sólidos es un problema a nivel mundial por que a través de evaluaciones de daños, se han podido determinar las afectaciones que ha sufrido el medio ambiente por la inadecuada operación de un relleno sanitario, en la ciudad de Reforma, Chiapas existe un relleno sanitario municipal, el cual afecta a los pobladores de las colonias que se ubican en los alrededores del mismo.

La importancia del desarrollo de la presente investigación radica en un análisis de resultados a los que están sujetos quienes operan el relleno sanitario de Reforma, Chiapas; este análisis permitirá implementar las medidas de seguridad necesarias que nos ayuden a minimizar los riesgos, accidentes e incidente que comúnmente ocurren por no contar con los conocimientos de medidas de seguridad, con base a la información obtenida se utilizaron los métodos descriptivos.

Con este trabajo se verán beneficiados todas aquellas personas que operen en un relleno sanitario, así como aquellas personas que por necesidad que acuden a una disposición final de residuos sólidos, como son de pepenadores que al entrar en contacto con la basura exponen su integridad física. Siendo vulnerables ante cualquier enfermedad generado por los residuos sólidos.

Se beneficiara las autoridades municipales con los resultados obtenidos en esta investigación, porque permitirá tomar decisiones oportunas del relleno sanitario, poder implementar normas y medidas de seguridad propias al desarrollo en el tratamiento de los residuos sólidos, reduciendo riesgos y costos de operaciones.

## MARCO TEORICO

### CAPITULO I SEGURIDAD

#### 1.1 CONCEPTOS DE LA SEGURIDAD

Seguridad (del latín securitas) cotidianamente se puede referir a la ausencia de riesgo o a la confianza en algo o en alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia en la seguridad. En términos generales, la seguridad se define como "el estado de bienestar que percibe y disfruta el ser humano".

Una definición dentro de las ciencias de la seguridad es "Ciencia interdisciplinaria que está encargada de evaluar, estudiar y gestionar los riesgos que se encuentra sometido una persona, un bien o el ambiente". Se debe diferenciar la seguridad sobre las personas (seguridad física), la seguridad sobre el ambiente (seguridad ambiental), la seguridad en ambiente laboral (seguridad e higiene), etc. (Buitrago, 1994).

Las Ciencias de la Seguridad (como rama de las Ciencias Sociales) se estudia en distintas universidades en carreras de grado como de postgrado. Seguridad se puede identificar con algunos sinónimos como: certeza, certidumbre, confianza, convicción, evidencia, convencimiento y fe. Algunos antónimos serían inseguridad y vacilación.

Seguridad también se entiende como una medida de asistencia, subsidio o indemnización. En este contexto, existen algunas palabras con significado similar como estabilidad, garantía, protección, asilo, auxilio, amparo, defensa y fianza. Del mismo modo, palabras opuestas serían desprotección y desamparo.

Cuando se utiliza esta palabra en una locución adjetival ('de seguridad') significa que un dispositivo o mecanismo está diseñado para evitar riesgos o garantizar el buen funcionamiento.

#### 1.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

La seguridad en el trabajo o seguridad laboral comprende medidas preventivas, en las actividades diarias del trabajador en su entorno laboral, tal como lo explica Diana Porras Parras en su tesis Diseño e implementación del programa de salud y seguridad ocupacional en la empresa

señalización y seguridad vial Sas, donde enfatiza que “La seguridad y salud en el trabajo es un área de mucho interés para las empresas, gobiernos e instituciones como para la organización internacional del trabajo (OIT) por el impacto que tiene en las finanzas de las empresas, en el aspecto social de los trabajadores y sus familias y en la economía de los países” (Parras, 2017).

La seguridad en el trabajo está relacionada directamente con los derechos del trabajador y con condiciones laborales dignas. De una forma más específica, trata asuntos de prevención de riesgos laborales a través de la detección, evaluación y control de los peligros posibles y reales dentro del ámbito laboral, así como de los riesgos relacionados a la actividad laboral a largo plazo.

La Organización Internacional del Trabajo, organismo dependiente de la ONU vela por el desarrollo de medidas y propuestas para la mejoría de las condiciones laborales. Un ejemplo de medida de seguridad en el trabajo es el uso de cascos y equipos de protección en la construcción civil.

### **Seguridad industrial**

La seguridad industrial, además de su relación con la seguridad laboral en general, se centra en el análisis y prevención de los riesgos que la actividad industrial pueda provocar en los habitantes de una determinada zona y en el Medio Ambiente. Se trata de cuestiones relacionadas con la obtención de energía, la extracción de minerales, el procesamiento y fabricación de productos y el tratamiento de los residuos industriales.

Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de minería, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo muy cuidadoso. Un ejemplo de seguridad industrial sería el conjunto de medidas establecidas en una Central Nuclear para evitar escapes de radiación. (Cavassa, 1996).

### **1.3 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD**

La Seguridad en el Trabajo es uno de los aspectos más importantes de la actividad laboral. El trabajo sin las medidas de seguridad apropiadas puede acarrear serios problemas para la salud. La seguridad y la higiene en el trabajo son aspectos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo

de la vida laboral de la empresa, esa es su importancia. Su regulación y aplicación por todos los elementos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

Aunque su conocimiento en profundidad sea necesario para los trabajadores, cobra un especial interés en los mandos responsables de las empresas ya que de ellos se exige lograr la máxima productividad sin que ello ponga en peligro vidas humanas o pérdidas en materiales y equipos. (Mesa, 1993)

El enfoque técnico-científico da una visión de conjunto de la seguridad y la higiene en la empresa siguiendo técnicas analíticas, operativas y de gestión es símbolo de desarrollo. Los responsables de la seguridad e higiene deben saber que hacer en cada caso, cómo hacerlo, y cómo conseguir que lo hagan los demás y, sobre todo, que se haga bien calidad.

Una buena prevención de los riesgos profesionales, basados en un profundo conocimiento de las causas que los motivan y en las posibilidades que hay a nuestro alcance para prevenir los problemas, evitará consecuencias muy negativas para el perfecto desarrollo de la vida laboral.

La competitividad tan exigida puede lograrse mediante la integración de la seguridad e higiene del trabajo, el objetivo de la seguridad industrial radica en la prevención de los accidentes de trabajo.

El control de la seguridad necesita acción, pero los pasos a tomar deben ser aceptables. Han de alcanzar su objetivo sin interferir de manera significativa con otros propósitos que puedan ser afectados. Frecuentemente parece que los requisitos de seguridad chocan con restricciones fiscales, de conveniencia, y otros factores. Cuando la necesidad para la acción se reconoce como suficiente, puede anteponerse a otros requisitos. Pero incluso entonces, habrá que considerar otras prioridades, y quizá no se optimicen los controles de seguridad.

Se han adoptado ciertas consideraciones lógicas en la programación de la seguridad industrial, las que pueden ser generalizadas, formando cuatro pasos básicos en un programa convencional: (Zúñiga, 2003).

- ✓ Análisis de los casos (identificar causas, determinar tendencias y realizar evaluaciones)
- ✓ Comunicación (relación informativa de los conocimientos obtenidos del análisis de los casos).

- ✓ Inspección (observación del cumplimiento, detección de condiciones de falta de seguridad).
- ✓ Entrenamiento (orientar hacia responsabilidades de seguridad).
- ✓ Higiene industrial importancia de su metodología.
- ✓ La Higiene Industrial también se le conoce como higiene del trabajo, así como higiene laboral. Tiene por objetivo la prevención de las enfermedades profesionales a través de la aplicación de técnicas de ingeniería que actúan sobre los agentes contaminantes del ambiente de trabajo, ya sean físicos, químicos o biológicos.
- ✓ Identificación (problema higiénico de la empresa)
- ✓ Medición (cuantificar las repercusiones del problema)
- ✓ Tiempo de exposición (duración del problema en la empresa)
- ✓ Criterios de valoración (criterios técnicos y datos de laboratorio)
- ✓ Valoración (control ambiental)

#### **1.4 BENEFICIO DE LA SEGURIDAD**

Las organizaciones generalmente tienen dentro de sus objetivos mejorar de manera continua sus procesos, para esto gestionan y miden cada parámetro necesario que les permita poder determinar cuándo una variación puede afectar la producción o los servicios que estas ofrecen. En este mismo aspecto, no es muy distinto lo que debe ser realizado con la seguridad de la información. En la seguridad de la información, uno de los parámetros fundamentales que debe ser analizado y medido (al igual que los procesos), son los incidentes, los que básicamente corresponden a eventos no deseados que se detectan en la red o en los servicios y que pueden poner en riesgo uno o todos los aspectos básicos de la seguridad de la información, es decir, la disponibilidad, la confidencialidad y la integridad de la información. Es por esto que cada evento debe ser registrado y calificado, de modo de poder determinar cómo reaccionar a cada incidente. (Torche, A., & Wagner, G. 1997).

La seguridad social nace en Alemania en la época del Canciller Otto Von Bismarck con la ley del seguro de enfermedad en el año de 1883. Hoy en día las personas, tienen derecho a la seguridad social, la satisfacción de los derechos económicos, sociales, culturales, indispensables, a su dignidad y el libre desarrollo de su personalidad. El derecho a la seguridad social protege a los

miembros más vulnerables de la sociedad, asegurando los bienes y servicios necesarios para vivir dignamente.

Las mujeres, años atrás, no tenían derecho a la ciudadanía política, donde sus salarios eran inferiores al de los hombres, por tanto no se les consideraba potenciales beneficiarias de derechos sociales, salvo para casos de pobreza, discapacidad y maternidad. Ahora es importante conocer las prestaciones y los distintos tipos de seguros que se otorgan tanto a mujeres como hombres, niños, o adultos mayores.

Los poderes públicos mantendrán un régimen público, de seguridad social para todos los ciudadanos, que garantice las prestaciones sociales ante situaciones de necesidad, asegurándose de que las personas que habitan su territorio estén protegidas contra accidentes, dificultades u enfermedades. (Ramírez Cavassa, 1992).

**Entre los beneficios que brinda la seguridad social a los ciudadanos nombraremos:**

- ✓ Seguro de enfermedades y maternidad: cubriendo enfermedades no profesionales, y maternidad para mujeres trabajadoras.
- ✓ Seguro de riesgos profesionales: Cubre accidentes y enfermedades a las que las personas estén expuestas en su trabajo.
- ✓ Seguro de Invalidez y Vida: Cubre los riesgos por muerte del asegurado o del pensionado.
- ✓ Seguro obligatorio de accidentes de tránsito: Cubre eventos de origen en accidentes de tránsito.

En todos los países existen sistemas privados de previsión, además de los sistemas públicos de servicios sociales. Argentina, Costa Rica, Cuba, Uruguay, Brasil, Jamaica, las Bahamas y Barbados tienen los sistemas de seguridad social más extensamente desarrollados, en Colombia existe también un servicio social para personas de muy bajos recursos económicos llamado SISBEN (Sistema de Identificación de Potenciales beneficiarios de Programas Sociales) ofrece subsidios, los cuales otorga:

- ✓ Salud
- ✓ Subsidios empleo
- ✓ Atención al adulto mayor

- ✓ La seguridad social otorga la asistencia médica, quirúrgica, farmacéutica y hospitalaria que sea necesaria pero, además cubre una parte del salario que el beneficiario deja de percibir por no asistir a su centro de trabajo. La prestación de servicios de salud está orientada al paciente, llamado en el actual modelo el cliente o el usuario, él es la razón de ser del sistema y por tanto los servicios que se prestan deben estar enmarcados dentro de unos parámetros de calidad humana y profesional, contemplados en los decretos regidos de acuerdo al Estado.
- ✓ La seguridad social es un recurso capital. Para el trabajador es indispensable contar con este beneficio, porque le garantiza unas prestaciones sociales concretas e individuales para enfrentar contingencias que pueden situarlo en situación de necesidad. Para la empresa es imprescindible cumplir con la seguridad social del trabajador, pues de esta manera demuestra su operatividad comercial conforme con lo establecido en la ley y en las normas internacionales del trabajo sobre la seguridad social.
- ✓ La seguridad social es un deber empresarial. (Monteverde, noriega & rivera 2009).

Toda organización comercial debe estar consciente de su responsabilidad en la adopción de medidas necesarias para proteger la vida y salud de quienes laboran en sus instalaciones, independientemente del cargo que ocupen.

Es importante que las empresas informen a su personal que están comprometidos con su seguridad social y velan por su aplicación.

Una compañía no solo está obligada a retribuirles económicamente a sus empleados sus servicios, sino a brindarles la seguridad de la que debe gozar quien se gane la vida con su trabajo.

Además de todos sus beneficios monetarios, la seguridad social promueve la igualdad de género a través de la adopción de medidas laborales que permiten a las mujeres con hijos disfrutar de las mismas oportunidades en el mercado de trabajo. (Castro, 2013).



## CAPITULO II ANÁLISIS DE RIESGO

### 2.1 CONCEPTO DE ANÁLISIS DE RIESGO

El análisis de riesgo (también conocido como evaluación de riesgo o PHA por sus siglas en inglés: Process Hazards Analysis) es el estudio de las causas de las posibles amenazas, y los daños y consecuencias que éstas puedan producir.

Este tipo de análisis es ampliamente utilizado como herramienta de gestión en estudios financieros y de seguridad para identificar riesgos (métodos cualitativos) y otras para evaluar riesgos (generalmente de naturaleza cuantitativa).

El primer paso del análisis es identificar los activos a proteger o evaluar. La evaluación de riesgos involucra comparar el nivel de riesgo detectado durante el proceso de análisis con criterios de riesgo establecidos previamente. La función de la evaluación consiste en ayudar a alcanzar un nivel razonable de consenso en torno a los objetivos en cuestión, y asegurar un nivel mínimo que permita desarrollar indicadores operacionales a partir de los cuales medir y evaluar. Los resultados obtenidos del análisis, van a permitir aplicar alguno de los métodos para el tratamiento de los riesgos, que involucra identificar el conjunto de opciones que existen para tratar los riesgos, evaluarlas, preparar planes para este tratamiento y ejecutarlos.

Como realizar un análisis de riesgos en su lugar de trabajo

Siguiendo los 5 pasos siguientes:

- ✓ 1. Identificar los peligros
- ✓ 2. Decidir quién puede ser dañado y como
- ✓ 3. Evaluar los riesgos y decidir las precauciones
- ✓ 4. Registrar sus hallazgos e implementarlos
- ✓ 5. Revisar su análisis y poner al día si es necesario

No hay que sobre complicar el proceso, en muchas organizaciones los riesgos son bien conocidos las necesarias medidas de control son fáciles de aplicar.

Por ejemplo, usted probablemente ya conoce que si sus operadores mueven cargas pesadas por lo tanto podrían verse afectadas sus espaldas ó existe la probabilidad de resbalarse en su camino, entonces usted tiene que tomar las razonables precauciones para evitar estos accidentes.

Cuando piense acerca de un análisis de riesgos recuerde:

- ✓ a) Un peligro es cualquier cosa que pueda causar daño, tales como, químicos, eléctricos, trabajos en alturas, etc.
- ✓ b) El riesgo es la chance, alta ó baja de que alguien pueda ser dañado a través de este ú otros peligros, junto con una indicación de cuan serio este daño puede ser.

Estudio para evaluar los peligros potenciales y sus posibles consecuencias en una instalación existente o en un proyecto, con el objeto de establecer medidas de prevención y de protección. Comprende la evaluación del riesgo de una plaga, de una enfermedad o de un daño ambiental.

Habiendo ya identificado y clasificados los riesgos, pasamos a realizar el análisis de los mismos, es decir, se estudian la posibilidad y las consecuencias de cada factor de riesgo con el fin de establecer el nivel de riesgo de nuestro proyecto. (Fábrega, 1999).

El análisis de los riesgos determinará cuáles son los factores de riesgo que potencialmente tendrían un mayor efecto sobre nuestro proyecto y, por lo tanto, deben ser gestionados por el emprendedor con especial atención.

Existen tres tipologías de métodos utilizados para determinar el nivel de riesgos de nuestro negocio. Los métodos pueden ser: Métodos Cualitativos – Métodos Cuantitativos – Métodos Semicuantitativos.

✓ Métodos Cualitativos:

Es el método de análisis de riesgos más utilizado en la toma de decisiones en proyectos empresariales, los emprendedores se apoyan en su juicio, experiencia e intuición para la toma de decisiones.

Se pueden utilizar cuando el nivel de riesgo sea bajo y no justifica el tiempo y los recursos necesarios para hacer un análisis completo.

O bien porque los datos numéricos son inadecuados para un análisis más cuantitativo que sirva de base para un análisis posterior y más detallado del riesgo global del emprendedor.

✓ Método Cuantitativo

El método cuantitativo también conocido como investigación cuantitativa, empírico-analítico, racionalista o positivista es aquel que se basa en los números para investigar, analizar y comprobar información y datos; este intenta especificar y delimitar la asociación o correlación, además de la fuerza de las variables, la generalización y objetivación de cada uno de los resultados obtenidos para deducir una población; y para esto se necesita una recaudación o acopio metódico u ordenado, y analizar toda la información numérica que se tiene. Este método es uno de los más utilizados por la ciencia, la informática, la matemática y como herramienta principal las estadísticas. Responde a los intentos de aproximar y dar validez a las disciplinas sociales que optan por recurrir a la historia o a la filosofía para poder explicar y justificar lo estudiado. También podemos señalar, que el método cuantitativo responde a la aplicación del objeto anteriormente citado, el hacer ciencia de las disciplinas sociales, a través de la técnica y toda la tecnología desarrollada.

✓ Métodos semicuantitativos:

Se entiende por métodos de evaluación de riesgo semicuantitativos, aquellos que, no llegando al detalle y rigor de una evaluación cuantitativa del riesgo, suponen un avance hacia ello desde los métodos cualitativos, en el sentido que son métodos que dan como resultado una clasificación relativa del riesgo asociado a una planta química o a partes de la misma. (Ramírez, 2010)

## **2.1 TIPOS DE RIESGO**

Es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos. Se entiende también como la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, siendo la consecuencia del peligro, y está en relación con la frecuencia con que se presente el evento.

Es una medida de potencial de pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias. Los riesgos se pueden clasificar en:

### Riesgos Físicos

- ✓ Ruido.
- ✓ Presiones.
- ✓ Temperatura.
- ✓ Iluminación.
- ✓ Vibraciones
- ✓ Radiación Ionizante y no Ionizante.
- ✓ Temperaturas Extremas (Frío, Calor).
- ✓ Radiación Infrarroja y Ultravioleta.

### Riesgos Químicos

- ✓ Polvos.
- ✓ Vapores.
- ✓ Líquidos.
- ✓ Disolventes

### Riesgos Biológicos

- ✓ Anquilostomiasis: Es una infección intestinal causada por nematodos parásitos de las especies americanus. Es una infección humana ampliamente diseminada por el mundo en particular en las zonas tropicales húmedas, y afecta a más de 1.000 millones de personas.
- ✓ Carbunco: Es una enfermedad contagiosa, aguda y grave, que puede afectar a todos los homeotermos y entre ellos al hombre, causada por, un bacilo Gram positivo, aerobio estricto y que se encuentra en el suelo. La severidad del carbunco en el hombre varía según el modo de contagio y la velocidad del tratamiento; el carbunco cutáneo, la manifestación más común de la enfermedad presenta una mortalidad baja. En cambio, el carbunco pulmonar es letal en la mayoría de los casos, se han investigado como agentes de guerra biológica, y fueron utilizadas en los ataques con carbunco en 2001.
- ✓ La Alergia: Es una reacción inmunitaria del organismo frente a una sustancia generalmente inocua para el anfitrión, que se manifiesta por unos signos y síntomas característicos cuando este se expone a ella. Durante mucho tiempo la alergia

se ha considerado equivalente a la hipersensibilidad y por ello se ha considerado erróneamente como una reacción inmunitaria exagerada ante una sustancia.

Tétanos: Es una enfermedad aguda provocada por las neurotoxinas producidas por la bacteria un bacilo anaeróbicos Gram Positivo productor de explorar que se encuentra comúnmente en el suelo cuyos efectos en el sistema nervioso genera espasmos o violentas contracciones musculares, rigidez e inestabilidad del sistema autónomo. (Zúñiga, 2003).

### **Riesgos Ergonómicos.**

Ruido: Es todo sonido que puede producir una pérdida de audición, ser nocivo para la salud. El sonido consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración. La onda es de tipo longitudinal cuando el medio elástico en que se propaga el sonido es el aire y se regenera por variaciones de la presión atmosférica por, sobre y bajo el valor normal, originadas por la fuente de vibración.

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 0 °C es de 331 metros por segundo y varía aproximadamente a razón de 0.65 metros por segundo por cada °C de cambio en la temperatura.

Existe un límite de tolerancia del oído humano. Entre 100-120, el ruido se hace inconfortable. A las 130 db se sienten crujidos; de 130 a 140, la sensación se hace dolorosa y a los 160 el efecto es devastador. Esta tolerancia no depende mucho de la frecuencia, aunque las altas frecuencias producen las sensaciones más desagradables.

Higiene industrial: Se define como una Técnica no médica de prevención de las enfermedades profesionales, mediante el control en el medio ambiente de trabajo de los contaminantes que las producen. La higiene industrial se ocupa de las relaciones y efectos que produce sobre el trabajador el contaminante existente en el lugar de trabajo.

Mencionamos aquí para distinguirlas que la ergonomía es la técnica de estudio y adaptación mutua entre el hombre y su puesto de trabajo, mientras que la medicina del trabajo es la parte de la ciencia médica dedicada a la vigilancia y prevención de los efectos de los distintos contaminantes y agentes físicos sobre el hombre. (Zúñiga, 2003).

## 2.3 CLASIFICACIÓN DE RIESGO

La clasificación de riesgo es realizada por dos Clasificadoras de Riesgo distintas e independientes, las cuales clasifican las obligaciones de las compañías de seguros en atención al riesgo de incumplimiento de las mismas. Las categorías de clasificación de riesgo son, de menor a mayor riesgo de incumplimiento.

Una de las clasificaciones más usuales son riesgos químicos, físicos, biológicos, psicosociales y ambientales y a continuación se describen de forma más detallada.

La seguridad es un tema fundamental sobre todo en estos tiempos, es por ello que se hace imperante la necesidad de conocer de qué forma puede esta verse vulnerada, por ello que resulta vital conocer los diferentes riesgos que existen y que podrían representar una amenaza a nuestra seguridad entendida esta desde cualquier punto de vista. Es por ello que se presenta una clasificación de los diferentes riesgos que existen lo cual servirá para ampliar el conocimiento en esta materia. El objetivo de la clasificación de riesgo es determinar hasta que grado es factible combatir los riesgos encontrados. La factibilidad normalmente depende de la voluntad y posibilidad económica de una institución, sino también del entorno donde nos ubicamos. Los riesgos que no queremos o podemos combatir se llaman riesgos restantes y no hay otra solución que aceptarlos.

Implementar medidas para la reducción de los riesgos significa realizar inversiones, en general económicas. El reto en definir las medidas de protección, entonces está en encontrar un buen equilibrio entre su funcionalidad (cumplir con su objetivo) y el esfuerzo económico que tenemos que hacer para la implementación y el manejo de estas.

De igual manera como debemos evitar la escasez de protección, porque nos deja en peligro que pueda causar daño, el exceso de medidas y procesos de protección, pueden fácilmente paralizar los procesos operativos e impedir el cumplimiento de nuestra misión. El caso extremo respecto al exceso de medidas sería, cuando las inversiones para ellas, superen el valor del recurso que pretenden proteger. Entonces el estado que buscamos es, que los esfuerzos económicos que realizamos y los procesos operativos, para mantener las medidas de protección, son suficientes,

ajustados y optimizados, para que respondan exitosamente a las amenazas y debilidades (vulnerabilidades) que enfrentamos.

Con Riesgo restante se entiende dos circunstancias, por un lado son estas amenazas y peligros que, aunque tenemos implementados medidas para evitar o mitigar sus daños, siempre nos pueden afectar, si el ataque ocurre con una magnitud superior a lo esperado. Podemos protegernos de cierto modo contra los impactos de un terremoto común, sin embargo cuando ocurre con una fuerza superior o antes no conocido, el impacto general será mucho más grande y muy probablemente afectará también a nosotros. (Fàbrega, 1999).



Figura. 1 Clasificación de los riesgos.

Fuente: [www.google.com.mx/Clasificación de los riesgos](http://www.google.com.mx/Clasificación%20de%20los%20riesgos)

## CAPITULO III RELLENO SANITARIO

### 3.1 CONCEPTOS DE RELLENO SANITARIO

Se denomina relleno sanitario al espacio donde se depositan los residuos sólidos de una ciudad después de haber recibido determinados tratamientos. Para impedir que se contamine el subsuelo, se impermeabiliza el terreno con polietileno de alta densidad u otra sustancia y se coloca arcilla. El relleno sanitario, en definitiva, contempla una instalación y una operación para la disposición de los residuos sólidos. Es necesario que las autoridades elijan un lugar adecuado para el desarrollo de este relleno y que su gestión diaria sea controlada de manera rigurosa para evitar problemas de contaminación y salubridad.

En la operación cotidiana de los rellenos sanitarios entran en juego diversos equipamientos y maquinarias: volquetes, tractores, retroexcavadoras, compactadoras, etc. De acuerdo a la cantidad de residuos que se destinan al relleno sanitario, puede haber una mayor o menor necesidad de trabajos manuales. En los rellenos más grandes, la mayor parte del trabajo se encuentra mecanizado.

De la gestión del relleno sanitario pueden desprenderse otras actividades importantes para la ecología y la economía. Por ejemplo, es posible separar vidrio y papel para que estos residuos sean reciclados: de este modo se minimiza la cantidad de basura que queda definitivamente en el relleno sanitario y se generan ingresos.

Uno de los principales objetivos de usar un relleno sanitario es evitar las problemáticas que surgen de métodos tales como el vertedero. Este último también se conoce con el nombre de basurero, tiradero o basural, y consiste en un lugar en el cual la basura es depositada como última de las acciones del proceso de eliminación. Puede decirse que el relleno sanitario es una técnica con el fin de darle a los residuos una disposición final. Además de la impermeabilización y de otros procesos para lograr que estos desechos no se conviertan en un peligro para la salud pública, se desarrolla la compactación de los residuos, gracias a lo cual ocupan la menor cantidad de espacio posible. (Pérez, Gardey, 2014).



Un relleno sanitario es un lugar destinado a la disposición final de desechos o basura, en el cual se toman múltiples medidas para reducir los problemas generados por otro método de tratamiento de la basura como son los tiraderos, dichas medidas son, por ejemplo, el estudio meticuloso de impacto ambiental, económico y social desde la planeación y elección del lugar hasta la vigilancia y estudio del lugar en toda la vida del vertedero.

### **3.2 Efectos negativos**

Como se suele suponer que las intervenciones preventivas tienen pocos riesgos, la investigación sobre sus efectos negativos es escasa, tal como pone de manifiesto una revisión de la literatura médica española. Esos estudios analizan efectos a corto plazo (como falsos positivos de los cribados), pero no tratan efectos a largo plazo de las medidas (p. ej., fármacos preventivos) ni efectos negativos más intangibles (como la medicalización). Se produce una expansión acrítica de la medicina preventiva: continuas propuestas de nuevos cribados (incluidas las preenfemedades y los factores de riesgo) y vacunas. El balance entre beneficios y riesgos de esta expansión es, como mínimo, dudoso. (Márquez, 2008).

En lo que se refiere al medio ambiente, los organismo genéticamente modificado u organismo modificado genéticamente (OMG u OGM) también llamado transgénico erróneamente OMG puede tener efectos diseñado por las mismas razones citadas en relación con la salud. La toxicidad es una amenaza para la biodiversidad y la vida silvestre, de la misma manera que lo es para el ser humano. Los potenciales impactos negativos sobre el medio ambiente incluirían, además, los siguientes:

#### **Contaminación genética**

Numerosos estudios han puesto en evidencia que es prácticamente imposible impedir la dispersión del polen de los cultivos transgénicos, evitando totalmente la polinización no deseada de otro cultivo y la contaminación de ecosistemas. En determinadas condiciones climáticas, el polen puede elevarse a gran altura y viajar a grandes distancias, polinizando campos muy distantes.

Deterioro del hábitat y pérdida de especies, en gran parte del mundo, donde la agricultura ha transformado profundamente los ecosistemas desde hace milenios, la vida silvestre depende del paisaje agrícola. Los cultivos transgénicos pueden tener un importante impacto en Naturaleza,

directo por sus características o indirecto por el cambio de prácticas agrícolas que conllevan aparición de malezas y de plagas resistentes.

Uno de los problemas del control de malezas y plagas basado en la aplicación masiva de un herbicida o pesticida es la aparición de poblaciones resistentes que anulan la eficacia del producto. A lo largo de las últimas décadas muchas especies se han hecho resistentes a tantos plaguicidas que su control resulta hoy prácticamente imposible. El aumento en la utilización de herbicidas asociado a los cultivos transgénicos puede afectar a especies que realizan importantes funciones en la conservación de un suelo fértil. (Covantes, 2004).

Se ha comprobado, sin embargo, que los rasgos transgénicos pueden saltar con relativa facilidad a otros cultivos y a especies silvestres, diseminándose en el medio con consecuencias completamente imprevisibles. La posibilidad de una rápida propagación de los caracteres transgénicos a especies silvestres y su persistencia ha sido comprobada en diversos estudios realizados a lo largo de los últimos años. En una experiencia llevada a cabo en Francia se demostró la transferencia del rasgo transgénico (de resistencia a un herbicida) de una variedad de colza a parientes silvestres y su persistencia después de 4 generaciones. se ha observado que la probabilidad de transmisión de resistencia a un herbicida a parientes silvestres era 20 veces superior en el caso de variedades que cuando este carácter había sido inducido en las plantas por mutagénesis convencional, lo que sugiere que los transigentes tienen una propensión mayor a escapar.

El relleno sanitario no puede ocasionar ninguna disminución en la calidad del agua superficial y/o subterránea de los acuíferos localizados bajo el relleno y de las aguas superficiales adyacentes a la unidad. Estos lixiviados pueden llegar a contaminar los cuerpos superficiales de aguas por escurrimientos no-controlados, o bien infiltrarse a través de formaciones permeables y contaminar los mantos acuíferos, con las consecuencias secundarias que esta contaminación provoca, como es la inutilización de estos recursos para su aprovechamiento futuro. (Spendeler, 2005).

### **Efectos negativos del medio ambiente**

Los cultivos transgénicos insecticidas dañan a especies beneficiosas, El término "contaminante" se refiere a cualquier sustancia que, cuando ingresa en un área, tiene un impacto negativo sobre

el medio ambiente y sus organismos. Los contaminantes pueden impactar la salud de los seres humanos, el aire, el agua, el suelo y de ecosistemas completos. La mayoría de las fuentes de contaminación provienen de la actividad humana.

Los contaminantes en el suelo generalmente provienen de fuentes industriales. En especial, los contaminantes insidiosos del suelo incluyen el plomo, bifenilos, y el asbesto. Estos contaminantes pueden afectar negativamente la salud humana y las plantas nativas, junto con la salud de los animales. El uso de pesticidas también puede impactar la tierra. Un impacto no deseable del uso de pesticidas es la muerte de las plantas y especies animales nativas que también residen en el área.

- El medio ambiente ha sido tan dañado por los procesos tecnológicos que uno de los mayores desafíos de la sociedad moderna es la búsqueda de lugares para almacenar la gran cantidad de residuos que se producen.
- En el aspecto social, la amenaza a ciertos valores, como la calidad de vida, la libertad de elección, la igualdad de oportunidades y la creatividad individual.

Cubrimiento y cobertura diaria con la tierra dispuesta al lado de la trinchera y cargada con caretila de mano. La correcta cobertura es el factor limitante para evitar la presencia de moscas, insectos, gallinazos, como también de roedores. (Bifani, 1999).

### 3.3 Tipos de relleno sanitario

Tipos de relleno sanitario: Relleno sanitario mecanizado, relleno sanitario semimecanizado. Relleno sanitario manual.

**El relleno sanitario mecanizado:** es aquel diseñado para las grandes ciudades y poblaciones que generan más de 40 toneladas diarias. Por sus exigencias es un proyecto de ingeniería bastante complejo, que va más allá de operar con equipo pesado. Esto último está relacionado con la cantidad y el tipo de residuos, la planificación, la selección del sitio, la extensión del terreno, el diseño y la ejecución del relleno, y la infraestructura requerida, tanto para recibir los residuos como para el control de las operaciones, el monto y manejo de las inversiones y los gastos de operación y mantenimiento. Para operar este tipo de relleno sanitario se requiere del uso de un

compactador de residuos sólidos, así como equipo especializado para el movimiento de tierra: tractor de oruga, retroexcavadora, cargador, volquete, Es aquel diseño para las grandes ciudades y poblaciones que generan más de 40 toneladas diarias de residuos sólidos, para operar este tipo de relleno sanitario se requiere el uso de un compactador de residuos sólidos, así como equipo especializado para el movimiento de tierra.

**Relleno sanitario semimecanizado.** Cuando la población genere o tenga que disponer entre 16 y 40 toneladas diarias de RSM en el relleno sanitario, es conveniente usar una maquina pesada como del trabajo manual, a fin de hacer una buena compactación de la basura, si el relleno sanitario se llevan más de 40 t/día de RSM esto equivale por lo general a poblaciones mayores de 40.000 habitantes. Estabilizar los terraplenes y dar mayor vida útil al relleno. En estos casos, el tractor agrícola adaptado con una hoja topadora o cuchilla y con un cucharón o rodillo para la compactación puede ser un equipo apropiado para operar este relleno al que podríamos llamar semimecanizado.

**Relleno sanitario manual.** Es una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones urbanas y como también rurales que por la cantidad y el tipo de residuos que producen menos de 15 t/día, además de sus condiciones económicas, no está en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y su mantenimiento.

Es una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen –menos de 15 t/día–, además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento.

El término manual se refiere a que la operación de compactación y confinamiento de los residuos puede ser ejecutado con el apoyo de una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas. (Giraldo, E. 2001).

### **El término manual**

Se refiere a que la operación de compactación y confinamiento de los residuos pueden ser ejecutados con el apoyo de una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas.

### **Ventajas**

Se requiere poca inversión al inicio, Se puede maniobrar con mucha cantidad de basura ocupando poco personal y maquinaria o equipo. Se puede conseguir terrenos a bajos costos No deja residuos al final del proceso, Recibe todo tipo de residuos sólidos.

Antes de poner en marcha este tipo de instalaciones, es necesario llevar a término toda una serie de estudios sobre materias distintas: características geológicas del suelo, estudios sobre el aire y las aguas subterráneas, prospección sobre el impacto ambiental, etc.

El relleno sanitario es un espacio en el que se depositan los residuos sólidos de un núcleo urbano. Con el fin de que no se contamine el subsuelo, se impermeabiliza el terreno con un material de plástico específico y de gran densidad, el polietileno. Sobre este plástico se depositan los desechos y por encima de ellos se coloca arcilla compactada para que el relleno ocupe un área reducida.

Dependiendo de las características del terreno, el relleno sanitario puede construirse con algún tipo de zanja o área o bien con una combinación de ambas. Con este método se logra eliminar todo tipo de desechos sólidos, de tal manera que se evita la acumulación de cenizas y de todos aquellos elementos que no se descomponen. En la actualidad la mayoría de sistemas de relleno sanitario son de compactación mecanizada y no de tipo manual. (Jaramillo, 2002).

## **CAPITULO IV EL SUELO**

### **4.1 CONCEPTO DEL SUELO**

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre en la que viven numerosos organismos y crece la vegetación. Es una estructura de vital importancia para el desarrollo de la vida. El suelo sirve de soporte a las plantas y le proporciona los elementos nutritivos necesarios para subdesarrollo. El suelo se forma por la descomposición de rocas por cambios bruscos de temperatura y la acción de la humedad, aire y seres vivos. El proceso mediante el cual los fragmentos de roca se hacen cada vez más pequeños, se disuelven o van a formar nuevos compuestos, se conoce como meteorización. Los productos rocosos de la meteorización se mezclan con el aire, agua y restos orgánicos provenientes de plantas y animales para formar suelos. Este proceso tarda muchos años, razón por la cual los suelos son considerados recursos naturales no renovables.

Los principales componentes del suelo son: materia orgánica viva y muerta, representada por restos de vegetales, por hongos, lombrices de tierra, insectos y otros animales y por el humus (material oscuro y pastoso que se ha formado durante siglos sobre el perfil del suelo); materia inorgánica, originada por el proceso de meteorización, produciendo así algo de fósforo, azufre y

nitrógeno, los cuales determinan que un suelo sea fértil para un tipo de cultivo. (Guerasimov, 1983).

También se encuentran el agua, su presencia es de vital importancia, ya que mantiene en solución los nutrientes que serán aprovechados por las plantas; y el aire, que ocupa los poros que el agua deja libres, contiene gases atmosféricos, en su mayoría dióxido de carbono. Según su estado físico, los componentes del suelo se encuentran en: fase sólida, líquida o gaseosa. Dentro de las propiedades físicas de los suelos se encuentran la textura, la estructura, la porosidad, la temperatura, la consistencia y el color. Sus propiedades químicas se manifiestan en la transformación de las sustancias formadoras del suelo; por ejemplo, en la presencia de nutrimentos orgánicos e inorgánicos, el intercambio de iones y la acidez del suelo (pH).

La capa más externa de la corteza terrestre se denomina suelo, y ocupa el 29 % de la superficie terrestre. Está formado por capas de diferentes texturas que reciben el nombre de horizontes. Estos horizontes también se distinguen por su color y su consistencia. El vocablo suelo proviene del latín “solum” (sólido).

El suelo está formado por fragmentos de roca y por material orgánico con distintos grados de descomposición. La mayor riqueza de materia orgánica está en las capas más externas. Cuanta más materia orgánica posean (humus) y los más gruesos en esa capa superficial, mejor será la calidad de los suelos, indispensables para la producción agropecuaria. En esta actividad, los suelos cumplen una doble función: como soporte de las raíces de las plantas y como medio químico para su proceso alimenticio, del cual obtienen las sustancias nutritivas. Estos suelos de calidad se hallan por lo general en los valles y llanuras de clima húmedo.

Los suelos aluviales son los que están integrados por la acumulación de materia que llevan los ríos. Son muy fértiles, sobre todo en las áreas tropicales, pues no están “lavados” por las lluvias. En las zonas tropicales con estación seca hay abundancia de suelos lateríticos, formados por óxido de hierro, lo que les otorga un color rojizo. Son suelos duros de escasa fertilidad, pero son utilizados para la minería. (Zárate del Valle, 2002).

Según la naturaleza de sus sales, los suelos pueden ser, alcalinos o ácidos, El pH varía con el clima. Por su estructura se clasifican en arenosos, limosos y arcillosos.

## 4.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

La acción conjunta de los factores que condicionan la formación y evolución del suelo conduce al desarrollo de diferentes perfiles o tipos de suelos. La clasificación de los mismos puede basarse en criterios diversos.

- Características intrínsecas del suelo, dependientes de los procesos genéticos que los desarrollan.
- Propiedades del suelo como permeabilidad, salinidad, composición,... y que se relacionan estrechamente con los factores de formación.
- Según su aptitud para diferentes usos, fundamentalmente agrícola.

Los suelos se clasifican conforme a distintos criterios que son el geológico, químico, climático, genético, capacidad de uso, ingenieril, y por sus bases morfométricas; siendo estos impuestos por la Geología de forma genérica para poder estudiar los mismos, en toda su extensión y composición pudiendo así abarcar mejor su evalúo.

Contrario a lo que puedas pensar, la tierra que pisas es objeto de grandes estudios dada la importancia vital que representa para la existencia humana, animal y vegetal; efectivamente estudiar los suelos permite evidenciar los que son más aptos para el desarrollo de vida, de plantaciones y de construcciones, como también de excavaciones y extracción de recursos o minerales.

El termino suelo denota la corteza superficial de la tierra, pero en un sentido más técnico, constituye el conjunto de capas sobre el cual se desarrolla la vida, siendo apreciable en el minerales, materia y organismos

El suelo es un recurso natural no renovable que continuamente evoluciona por la acción conjunta de los factores de formación, lo que origina diferentes perfiles o tipos de suelos. En este sentido, para hacer un buen uso y manejo de los suelos es necesario saber cuáles son, cómo son, dónde están y que superficie ocupan. (Buol, Contin, 1990).

Por esta razón, se han realizado esfuerzos para clasificar el suelo. Pero, ¿Para qué sirve clasificar los suelos?; la clasificación del suelo es necesaria para predecir su comportamiento e identificar limitantes que permitan tomar decisiones adecuadas de manejo en los ámbitos agrícola, pecuario, forestal, urbano, ambiental y de salud. Los suelos del mundo son complejos y diversos, lo que ha dificultado que se desarrolle una clasificación que abarque y unifique los suelos de todos los países. Como consecuencia existen diferentes sistemas de clasificación. Actualmente los dos sistemas de clasificación reconocidos en el mundo son: la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB) y la Taxonomía de Suelos (Soil Taxonomy); ambos con sus últimas ediciones en el año 2014. (BUOL, Stanley 1990.)

### **4.3 COMPOSICIÓN DEL SUELO**

La composición del suelo está basada en materia orgánica e inorgánica, minerales, agua y aire. El suelo es una capa superficial de la corteza terrestre en la cual coexisten diferentes microorganismos, minerales, nutrientes, plantas y animales.

En el suelo está compuesto por el aire, el agua, los componentes minerales que son la arcilla, el limo y la arena y la materia orgánica.

El espacio vacío, que constituye la "porosidad" del suelo, donde se emplazan el aire y el agua, debe suponer un 50%.

El contenido de humedad es óptimo cuando el volumen ocupado por el agua es igual al ocupado por el aire.

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo.

Los minerales provienen de la roca madre, que se deshace lentamente. También pueden ser aportados por el viento y el agua, que los arrastran desde otras zonas erosionadas.



La materia orgánica es el producto de la descomposición de vegetales y animales muertos. Puede almacenar gran cantidad de agua y es rica en minerales. (De Gómez, Kolb, 2015)

Los microorganismos o pequeños organismos son de dos tipos: los que despedazan la materia orgánica (insectos y lombrices) y los que la descomponen liberando los nutrientes (hongos, bacterias). Viven dentro del suelo y, además de intervenir para que la materia orgánica sea nuevamente utilizada por las plantas, ayudan a pulverizar las rocas. Lombrices e insectos forman poros que permiten la aireación, el almacenaje del agua y el crecimiento de las raíces.

Agua y aire ocupan los poros, espacios entre las partículas de suelo que se producen por las irregularidades de su forma y tamaño. La distribución y tamaño de los poros es importante. Una excesiva cantidad de poros pequeños origina suelos compactos, pesados, húmedos y un pobre crecimiento de las raíces. Demasiados poros grandes forman suelos sueltos que se secan rápidamente. Cuando más pequeño es el poro, más difícil es para la planta absorber agua de él.

Los organismos del suelo y las plantas necesitan agua para vivir. Las plantas la utilizan para mantener sus tejidos, transportar nutrientes y realizar la respiración y nutrición. El agua del suelo es absorbida por las raíces y utilizada en el proceso de fotosíntesis. La disolución de minerales y materia orgánica en el agua facilita que sean captados por las plantas.

Cuando el agua del suelo escasea, se detiene el crecimiento de las plantas, que llegan a marchitarse y morir. Un exceso de agua desplaza el aire del suelo. Este es importante porque aporta oxígeno para la respiración de las raíces. Además es la fuente del nitrógeno que transforman las bacterias, haciéndolo aprovechable por las plantas.

En el suelo se multiplican miles de formas de vida, la mayoría invisibles para nuestros ojos. Una hectárea de tierra fértil puede contener más de 300 millones de pequeños invertebrados: insectos, arañas, lombrices y otros animales diminutos. La tierra que cabe en una cuchara puede encerrar un millón de bacterias, además de cientos de miles de células de levaduras y pequeños hongos.

Todas las sustancias que forman el suelo son importantes por sí mismas, pero lo fundamental es el equilibrio adecuado entre los diferentes constituyentes. La materia orgánica y los microorganismos aportan y liberan los nutrientes y unen las partículas minerales entre sí. De esta manera, crean las condiciones para que las plantas respiren, absorban agua y nutrientes y

desarrollen sus raíces. Lombrices, bacterias y hongos también producen humus, que es una forma estable de materia orgánica. El humus retiene agua y nutrientes y ayuda a prevenir la erosión. (Narro Farías, 1994).

En resumen, el manejo sostenible del suelo debe estimular la actividad de los microorganismos, manteniendo o aportando una cantidad adecuada de materia orgánica.

### **Sólidos**

Sólido es uno de los 4 estados principales estados de la materia siendo los otros: líquido, gaseoso y plasmático. Los cuerpos sólidos se caracterizan por resistirse a cambios de forma y de volumen. Generalmente, los sólidos poseen forma y volumen definidos, así como, una alta densidad, por eso se etiquetan como pesados.

Asimismo, la expresión sólido se encuentra en diferentes contextos. Los desechos sólidos se aplican a todo tipo de residuo que genera el ser humano que se diferencia de los líquidos y gaseosos. En el área de la física y química, disolución sólida es la mezcla homogénea que se produce con 2 sustancias o más firmes.

En nuestro día a día, el término sólido se puede emplear para hacer referencia a las relaciones entre dos personas, bien sea de amistad o de pareja, para indicar que están fortalecidas y, por lo tanto, no existirá nada que pueda ocasionar el rompimiento de la relación.

### **Líquidos**

El líquido es un estado de agregación de la materia en forma de fluido altamente incompresible, lo que significa que su volumen es casi constante en un rango grande de presión. Es el único estado con un volumen definido, pero no con forma fija.

Un líquido está formado por pequeñas partículas vibrantes de la materia, como los átomos y las moléculas, unidas por enlaces intermoleculares. El agua es, el líquido más común en la Tierra y el más abundante. Como un gas, un líquido es capaz de fluir y tomar la forma de un recipiente. A diferencia de un gas, un líquido no se dispersa para llenar cada espacio de un contenedor, pero si mantiene una densidad constante. Una característica distintiva del estado líquido es la tensión superficial, dando lugar a fenómenos humectantes.

#### 4.4 ESTUDIO DEL SUELO

Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

Esta investigación que hace parte de la ingeniería civil es clave en la realización de una obra para determinar si el terreno es apto para llevar a cabo la construcción de un inmueble u otro tipo de intervención. Un estudio de suelo es el que nos permite conocer las características físicas y geológicas del suelo, desde la secuencia litológica, las diferentes capas y su espesor, la profundidad del nivel del agua subterránea, hasta la capacidad de resistencia de un suelo o una roca. También nos permite conocer el tipo de cimentación más adecuado para el tipo de obra a construir, así como los establecimientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

Los conceptos de suelo y tierra suelen prestarse a confusión, pero nosotros consideraremos como suelo a la “capa superior de la superficie sólida del planeta, formada por meteorización de las rocas, en la que están o pueden estar enraizadas las plantas y que constituye un medio ecológico particular para ciertos tipos de seres vivos”. (Leirós de la Peña, 1979).

#### 4.5 CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La contaminación del suelo supone la alteración de la superficie terrestre con sustancias químicas que resultan perjudiciales para la vida en distinta medida, poniendo en peligro los ecosistemas y también nuestra salud.

Esta alteración de la calidad de la tierra puede obedecer a muy diferentes causas, y del mismo modo sus consecuencias provocan serios problemas de salubridad que afectan gravemente a la flora, fauna o a la salud humana a lo largo del tiempo.

Lo hacen, por ejemplo, a través de la agricultura o afectando al equilibrio del ecosistema, polucionando el agua potable o el agua de riego, ya sea por entrar en contacto con estos lugares o por el simple hecho de que proceda de ellos. Lamentablemente, no siempre puede solucionarse el problema, y en ocasiones sólo se recupera parcialmente, con la consiguiente degradación del área. (García, & Dorronsoro, 2000).

### Causas de la contaminación

El contacto con el área no siempre es directo. Es lo que ocurre cuando se entierran sustancias tóxicas bajo el suelo y éstas acaba contaminando aguas subterráneas que luego se utilizan para regar, para beber o acaban intoxicándonos a través de la cadena alimentaria o trófica, al comer pescado, aves o cualquier otro animal contaminado.

El almacenamiento incorrecto de residuos, su vertido intencionado o accidental, la acumulación de basuras en su superficie o el enterramiento de los mismos, así como fugas en tanques superficiales o subterráneos por averías o infraestructuras deficientes son algunas de sus principales causas.

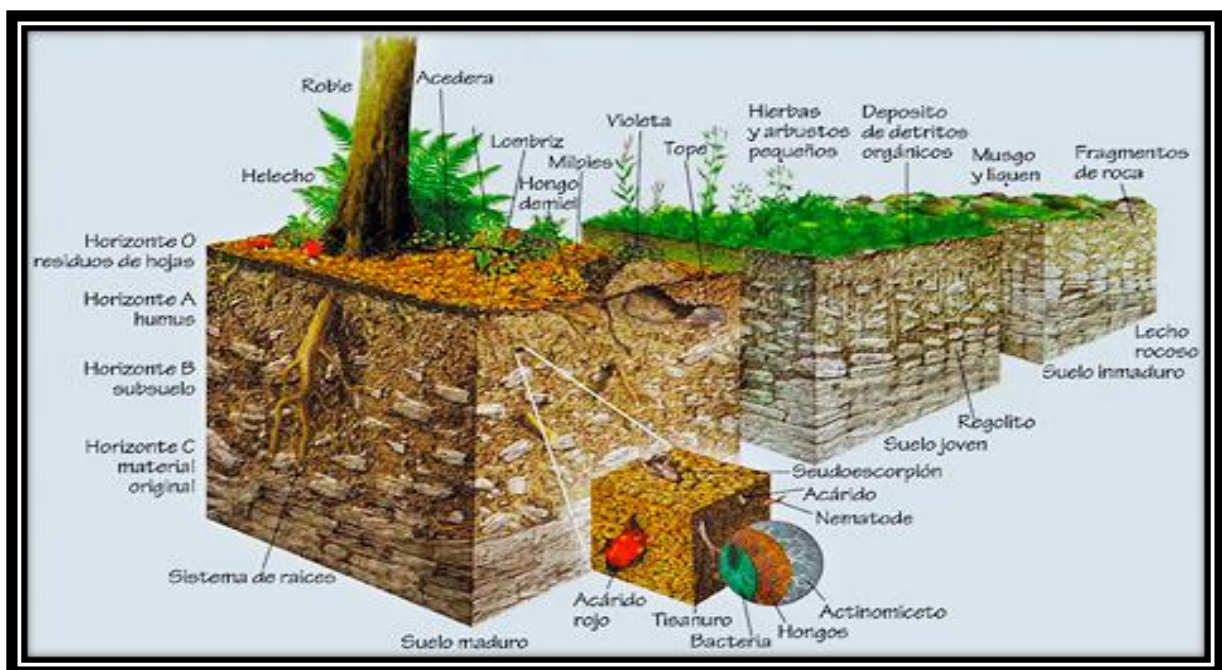


Fig. 2 Contaminaciones del suelo.

Fuente: <https://tendencias.com/eco/causas-principales-de-la-contaminacion-del-suelo/>

El suelo generalmente se contamina de diversas formas: cuando se rompen tanques de almacenamiento subterráneo, cuando se aplican pesticidas, por filtraciones del alcantarillado y pozos ciegos, o por acumulación directa de productos industriales o radioactivos.

Los productos químicos más comunes incluyen derivados del petróleo, solventes, pesticidas y otros metales pesados. Este fenómeno está estrechamente relacionado con el grado de industrialización e intensidad del uso de productos químicos.

En lo concerniente a la contaminación de suelos su riesgo es primariamente de salud, de forma directa y al entrar en contacto con fuentes de agua potable. La delimitación de las zonas contaminadas y la resultante limpieza de ésta son tareas que consumen mucho tiempo y dinero, requiriendo extensas habilidades de geología, hidrografía, química y modelos a computadora.

Los principales causantes de la contaminación del suelo son: los plásticos arrojados sin control, vertidos incontrolados de materia orgánica proveniente de depuradoras o actividades agropecuarias, aplicación de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas) sin seguir las instrucciones de seguridad o sustancias radioactivas provenientes de ensayos nucleares o de instalaciones industriales que contaminan el suelo natural o artificial. (Catoggio, 1990).



Figura. 3 Contaminación del suelo causada por depósitos subterráneos.

Fuente: [www.google.com.mx/Contaminación del suelo causada por depósitos subterráneos](http://www.google.com.mx/Contaminación%20del%20suelo%20causada%20por%20depósitos%20subterráneos).

La contaminación del suelo se define por la presencia de determinado nivel de partículas, sustancias o materiales contaminantes sólidos o líquidos que deterioran la superficie terrestre o la pérdida de una o más de sus funciones. Se considera que un suelo está contaminado cuando hay presencia de sustancias químicas o sintéticas, u otros tipos de alteraciones en el ambiente natural del suelo. Los contaminantes pueden estar física o químicamente enlazados a las partículas del suelo o atrapados entre éstas. Cualquier suelo contaminado puede provocar daños a los seres humanos y al medio ambiente en general

El suelo se contamina por causa de las actividades del hombre o por otras alteraciones en el ambiente natural del suelo. En términos generales, la superficie de la tierra se daña por efecto de las actividades agrícolas, industriales y domésticas, a partir del uso de pesticidas, de la lixiviación (desplazamiento de sustancias solubles) de los desechos de los vertederos, de la percolación (paso de líquido a través de un material poroso) de las aguas superficiales e incluso de la liberación en las chimeneas de partículas tóxicas que se depositan en el suelo después de estar suspendidas en el aire. (Catoggio, 1990).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El relleno sanitario del Municipio del Reforma, Chiapas; funciona bajo las condiciones que representa un daño para el medio ambiente y la población, por lo consiguiente un peligro para la salud humana.

Uno de los principales problemas presentes en la zona es que el relleno sanitario no cuenta con una separación de residuo sólidos, porque no aplican las Normas 083, 052 y la 161, SEMARNAT, por esas razones no cuenta con un control de separación de residuos sólidos, mezclándose la materia orgánica e inorgánica, provocando lixiviados que producen contaminación al suelo, aire, al producir dióxido de carbono y metano, provocando plagas de insectos, roedores y consigo enfermedades a la población cerca de la zona.

Opera mediante ollas excavadas de 10 metros de profundidad y una dimensión de 20 x 50 metros. Donde se deposita la basura en el suelo sin una separación correspondiente (desechos orgánicos e inorgánicos), lo que representa un problema significativo de contaminación convirtiendo en focos infección y espesores de vectores.

Estos problemas afectan las comunidades, el impacto ambiental es negativo por la capacidad insuficiente. El relleno sanitario cuenta con 5 maquinarias las cuales tienen diferente función, también manejan un plan de reciclaje como son: papel, cartón, botellas y vidrio. No tienen afectaciones se manejan el buen uso de las maquinas, a como también tienen propuesta de medidas compensatorias de cambios en separar la basura orgánicas e inorgánicas.

La falta de implementación de un Sistema de Gestión Integral de Los Residuos es una de las problemáticas que tiene como resultado la incontrolada presencia de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial presentado problemas ambientales que afectan al suelo, el agua y el aire. La capa vegetal del suelo origina una contaminación a la atmosfera con materiales inertes y microorganismos.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Analizar los riesgos que conlleva el manejo de los residuos sólidos en el relleno sanitario del municipio de Reforma, Chiapas

### Objetivo específicos

- ✓ Caracterizar el área del estudio
- ✓ Identificar la normatividad aplicable.
- ✓ Analizar el manejo integral de los residuos de Reforma, Chiapas
- ✓ Analizar riesgos
- ✓ Proponer medidas compensatorias que minimicen los problemas encontrados



## **HIPÓTESIS**

Si el manejo de los residuos sólidos del relleno sanitario del municipio de Reforma, Chiapas es inadecuado. Entonces un análisis de riesgo permitirá establecer las medidas adecuada para minimizar los daños a la salud de los habitantes, del medio ambiente así como para salvaguardar la integridad física del personal que en el labora.

## METODOLOGÍA

### ÁREA DE ESTUDIO

#### República Mexicana

La República Mexicana cuenta con 32 entidades federativas; México es una República Federal situada al Sur de América del Norte; además limita al Norte con Estados Unidos, al Este con el Golfo de México y el Mar Caribe, al Sureste con Belice y Guatemala, y al Oeste con el Océano Pacífico.

Es el décimo quinto país más extenso del mundo, con una superficie cercana a los 2 millones de km<sup>2</sup>. Su población ronda los 112 millones de personas (INEGI 2017). La mayoría tiene como lengua materna el español, al que el Estado reconoce como lengua nacional junto a 63 lenguas indígenas. México es el país con mayor número de hispanohablantes en el mundo.



Figura. 4 Mapa de la República Mexicana

Fuente: [www.google.com.mx/search?rlz=Mapa de la República Mexicana](http://www.google.com.mx/search?rlz=Mapa+de+la+República+Mexicana)

## ESTADO DE CHIAPAS

Chiapas es uno de los 31 estados que conforman las 32 entidades federativas de México. Localizado en el Sureste de México, se convirtió en el 19 estado de México el 14 de septiembre de 1824 tras la relación de un plebiscito popular, pues durante la etapa colonial estaba integrado en la capitanía general de Guatemala.

Chiapas colinda al Este de Guatemala, al Oeste con Oaxaca, al Norte con Tabasco, al Sur con el Océano Pacífico y el Noroeste con Veracruz. Se divide en 125 municipios y en 7 regiones fisiográficas: llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre de Chiapas, Depresión Central, Bloque Central, Montañas del Norte, Montañas del Oriente y llanura aluviales del Norte.



Figura 5 Estado De Chiapas

Fuente: Carta geográfica del Estado de Chiapas

## REFORMA, CHIAPAS

Reforma es una pequeña ciudad del estado Mexicano de Chiapas, es la cabecera municipal del municipio del mismo nombre, se localiza al Norte de la entidad, cercana a la frontera con Tabasco.

**Población:** 40.711 (2015)

El Municipio de Reforma se localiza en la Llanura Costera del Golfo de Chiapas. Limita al Norte, Este y Oeste con el Estado de Tabasco y al Sur con el municipio de Juárez. Tiene una extensión territorial de 399.9 km<sup>2</sup>. Las actividades económicas más importantes del municipio son: la agricultura, la pesca, la ganadería y la industria petrolera y el comercio.

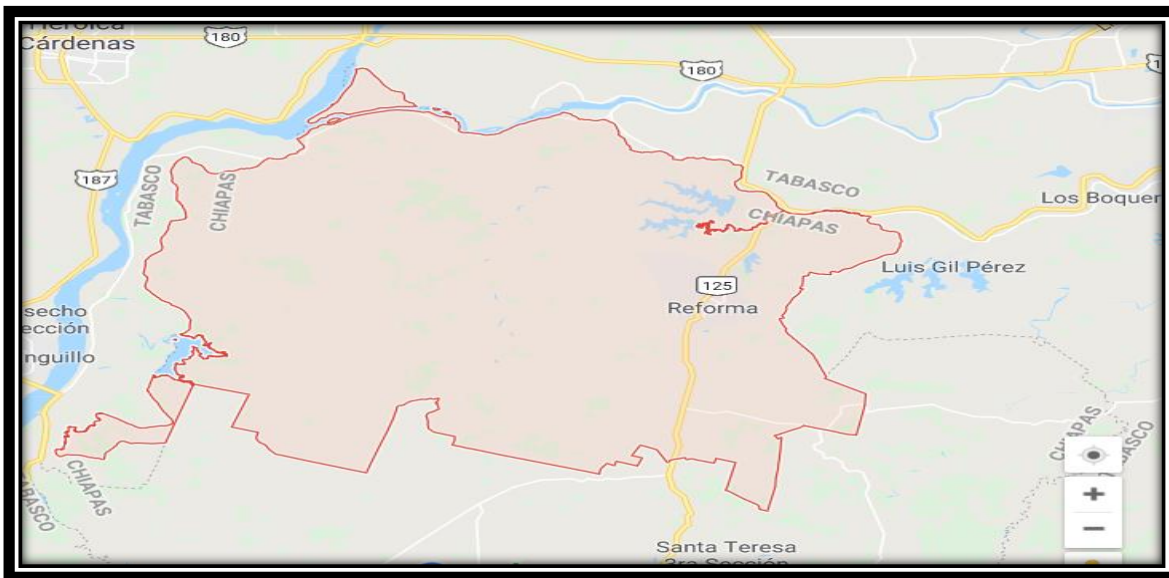


Figura 6 Municipio de Reforma Chiapas

Fuente: [www.heraldo.com.mx/chiapas/reforma/mapa/](http://www.heraldo.com.mx/chiapas/reforma/mapa/)

**Clima:** es cálido-húmedo con lluvias todo el año y la vegetación es de selva alta.

**Hidrografía:** La vegetación es de selva alta. Su principal corriente es el río Mezcalapa o Grijalva, como los arroyos Trapiche, Limón, Bongo, Arenal, Santuario.

**Suelo:** son ocupados por áreas forestales, 24% dedicados a la ganadería, 7% a la agricultura y el 14% restante para otros usos. Predominan los climas cálidos húmedos y subhúmedo con lluvias todo el año. La vegetación es de selvas altas, medias y sabanas húmedas que dan lugar a la existencia de diversos nichos ecológicos.

## MÉTODOS

Método hace referencia a ese conjunto de estrategias y herramientas que se utilizan para llegar a un objetivo preciso, el método por lo general representa un medio instrumental por el cual se realizan las obras que cotidianamente se hacen. Se refiere al medio utilizado para llegar a un fin. Es el procedimiento riguroso, formulado de una manera lógica, que el investigador debe seguir en la adquisición del conocimiento tipos de métodos:

### MÉTODO ANALÍTICO

El Método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías. Es un método fáctico: se ocupa de los hechos que realmente acontecen

Se vale de la verificación empírica: no pone a prueba las hipótesis mediante el mero sentido común o el dogmatismo filosófico o religioso, sino mediante una cuidadosa contratación por medio de la percepción.

### MÉTODO EXPERIMENTAL

Es un tipo de método de investigación en el que el investigador controla deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, está basado en la metodología científica. En este método se recopilan datos para comparar las mediciones de comportamiento de un grupo control, con las mediciones de un grupo experimental. Las variables que se utilizan pueden ser variables dependientes (las que queremos medir o el objeto de estudio del investigador) y las variables independientes (las que el investigador manipula para ver la relación con la dependiente). Además debemos controlar todas las demás variables que puedan influir en el estudio (variables extrañas).

## MÉTODO COMPARATIVO

El método comparativo es un procedimiento de búsqueda sistemática de similitudes léxicas y fonéticas en las lenguas con el objeto de estudiar su parentesco y finalmente reconstruir la protolengua que dio lugar a las dos o más lenguas comparadas en el procedimiento. El método comparativo es una parte fundamental de las técnicas de la lingüística histórica. El método es aplicable cuando nos encontramos con dos o más lenguas entre las que se supone existe cierta relación genética. Si los datos son buenos, el método es capaz no sólo de mostrar cómo era el antecesor común de dichas lenguas, sino también el grado de cercanía entre las diferentes lenguas y por tanto la secuencia de diferenciación de las lenguas de una determinada familia de lenguas.

Este método utiliza listas de cognados, pares de palabras que comparten origen y tienen significados y formas fonéticas relacionables entre sí. Estos cognados sirven para determinar el grado de relación entre distintas lenguas dentro de una misma familia. El indoeuropeo ha sido reconstruido principalmente mediante el método comparativo.

## Investigación de campo

Son aquellas que sirven al investigador para relacionarse con el objetivo y construir por sí mismo la cantidad estudiada. La observación es una práctica que se utiliza tanto en los métodos cuantitativos como en los cualitativos. La investigación de campo generalmente implica una combinación del método de observación de participante, entrevistas y análisis. Las grandes corporaciones pueden tener su propio departamento de marketing o investigación para recopilar datos de fuentes primarias. Sin embargo, la mayor parte de la investigación de campo se contrata a terceros que realizan encuestas, grupos focales y entrevistas.

## INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

La importancia de la investigación documental en la enseñanza universitaria reside en que al conocer y practicar sus principios y procedimientos permite desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes que se requieren para construir datos, información y conocimiento.

La investigación documental como parte esencial de un proceso de investigación científica, puede definirse como una estrategia en la que se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades teóricas y empíricas usando para ello diferentes tipos de documentos donde se indaga, interpreta, presenta datos e información sobre un tema determinado de cualquier ciencia, utilizando para ello, métodos e instrumentos que tiene como finalidad obtener resultados que pueden ser base para el desarrollo de la creación científica.

## PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### Relleno sanitario

El relleno sanitario se encuentra ubicado en la cabecera municipal de Reforma, Chiapas se encuentra en medio de las colonias la Mosca, Argentina, Unión.

El relleno sanitario cuenta con una hectárea donde trabajan 14 personas distribuidos de manera equitativa en ambos turnos; el matutino y vespertino. En la semana acumulan una cantidad de basura que entra al relleno sanitario más de 273 toneladas.



Figura 7 Localizaciones del Relleno Sanitario de Reforma

Fuente: Con base a la información obtenida

**Población:** La población total de la colonia es aproximadamente de 300 habitantes.

**Como llegar al relleno sanitario:** Para llegar al área de estudio se puede tomar un colectivo, o carro particular se dirige hacia la calle Juspi pasa por el Colegio de Bachiller Plantel o6, hasta llegar a la calle 15 de mayo, ahí se ubica la carretera el basurero a unos 200 metros se encuentra el relleno sanitario.



Cuando llega el camión de la basura desechan los residuos, los trabajadores se encarga de arrastrar la basura con un tractor, ahí es donde se encuentran los pepenadores, las ollas que son utilizadas para los residuos que generan el rastro y los hospitales; porque no cuenta con una separación de los residuos sólidos y peligroso y tampoco con una recicladoras en función.



Figura 8 Camión de la basura

Fuente: Con base a la información obtenida

## **NORMATIVIDAD APLICABLE**

Cuando no se cumple con las normas requeridas, formales y materiales necesarios para su producción del reciclaje de los residuos sólidos. La validez de la norma no depende sólo del acto de su promulgación y publicación, a partir del cual se declara la existencia de la norma, aunque si es uno de sus efectos, en tanto la norma debe existir jurídicamente para poder ser exigible. Para la realización de esta investigación es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, en general, comercial, industrial y laboral estableciendo reglas, directrices, especificaciones, atributos, características, o prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio.

### **NOM-083-SEMARNAT-2003**

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Campo de aplicación: Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para las entidades públicas y privadas responsables de la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

### **NOM-052-SEMARNAT-2005**

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos

### **NOM-161-SEMARNAT-2011**

Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

## MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE REFORMA, CHIAPAS

Los principales componentes de los sistemas de planeación para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos generados en el municipio de Reforma, Chiapas.

### ✓ Barridos de calles y espacio públicos

Para tener una imagen del servicio de barrido y limpieza en la población. El sitio se afecta a través de dos modalidades: manual y mecánica. En los primeros casos se emplea la mano de obra de los barrenderos, utilizando herramientas sencillas (escobas, recogedores, botes, rastrillos etc.) y se coordina con las rutas de recolección, de manera tal que los residuos permanezcan en el menor tiempo posible en las calles, y la presión del servicio puede ser individual. Mientras que el barrido mecánico emplea maquinarias de diferentes tipos, pudiéndose combinar con ambos métodos.

### ✓ Recolección

Se realizó una recolección de todos los residuos mezclado se basa conforme el tipo de tratamiento. La separación de materias reciclables en el camión por el personal reduce la eficiencia del servicio.

### ✓ Transferencia y transporte

Los camiones de colecta son los adecuados para este servicio pero generalmente son poco eficiente para llevar los residuos sólidos por grandes distancia debido a que la capacidad se ve limitada por diferentes razones, como por ejemplo la topografía de la zona comúnmente se utilizan camiones tipo tráiler. Los residuos sólidos urbanos principalmente en los domicilios son arreglados para la recolección, donde el responsable de la disposición y recolección es el generador.

## ANÁLISIS DE RIESGO

El análisis de riesgo del relleno sanitario señalan la necesidad de tomar medidas integrales que permitan avanzar en el control de accidentes, que involucren tanto a los representantes como a los trabajadores, del mismo ayuntamiento.

- ✓ Analizar las operaciones más importantes del Proceso de Recolección de Desechos Sólidos.
- ✓ Determinar los riesgos de accidentes laborales.
- ✓ Entregar recomendaciones de prevención.



Figura. 9 Relleno sanitario

Fuente: Con base a la información obtenida

El Acopio Domiciliario está dentro del Proceso de Recolección de Desechos Sólidos. Es un servicio que se presta al usuario, por lo tanto escapa al control directo de los servicios de carácter Municipal. Debido a la diversidad de costumbres, hábitos, cultura. etc., existen diferencias en la forma en que cada habitante almacene los residuos en su domicilio

En los resultados presentados se considera que no existe una etapa de separación y selección de los residuos sólidos para su eventual valorización y aprovechamiento; se propone un sistema de separación y segregación en el origen de materiales con valor de mercado, principalmente de aquéllos que son mejores combustibles, contribuyendo a la reducción de la cantidad de energía que puede ser recuperada a través del proceso.

Se formuló el plan de manejo de residuos peligrosos y residuos sólidos, normalizándose la forma de separación de los residuos en los sitios de generación de las plantas, se definió el sistema para hacer la recolección, el transporte y se propuso el diseño del sitio de almacenamiento.

La presente investigación se realizó con el objetivo de "realizar un análisis y presentar un diagnóstico de los Residuos Sólidos, siendo su destino la reutilización en nuevos procesos productivos. Se identifica que en el relleno sanitario no tienen un sistema de control de Residuos Sólidos. Se carecen de un lugar establecido para el almacenamiento de estos desperdicios, La investigación muestra los distintos tipo de actividades de almacenaje y la importancia que tienen los Residuos Sólidos en la región.

Como objetivo, es recomendable hacer una reestructuración al programa actual, incluyendo un buen planteamiento de metas a corto, mediano y largo plazos para que tenga mayor alcance. El efecto multiplicador que se pretende lograr requiere de una buena planificación y evaluación.

Los objetivos a largo plazo, usualmente dependerán de la extensión del programa y del logro deseado en los niveles de reducción–reciclaje. La recolección es básica en un programa de reciclaje, por ser otro de los aspectos que requieren de mayor inversión y atención para dar funcionalidad al programa, en el análisis realizado se observa no se diseñó de una forma tal que se plantearan los objetivos a un tiempo establecido, es decir, a corto, mediano y largo plazos.

Hospedero: Ratas, cucaracha, zanate, zopilote, hormigas, moscas, mosquitos, palomas, serpientes.



Figura. 10 Terrenos del relleno sanitario

Fuente: Con la base a la información obtenida.

## ANÁLISIS DE RIESGO



Figura. 11 Riesgo: recolecciones “contacto residuos sólidos”

Fuente: Con base a la información obtenida.

Consecuencia: Infecciones respiratoria, infecciones intestinales, gripe, cólera, neumonía, dengue clásico y hemorrágico etc.



Figura. 12 transporte “acomodo de residuos”

Fuente: Con base a la información obtenida

Consecuencia: Accidentes, lesiones como cortadura, zafadura etc.





Figura. 13 Separaciones de residuos sólidos

Fuente: Con base a la información obtenida

Consecuencia: Lesiones, infección respiratoria, diarrea, colitis.



Figura. 14 Quema de residuos sólidos

Fuente: Con base a la información obtenida

Consecuencia: Intoxicaciones, alergia, granos, hongos, etc.



Figura. 15 Fauna nociva

Fuente: Con base a la información obtenida

Consecuencia: Enfermedades respiratorias atreves del aire, contaminación a la piel por picaduras de insectos, como el tábano, mosco, mosca, etc.



Figura. 16 Epp. “falta”

Fuente: Con base a la información obtenida

Consecuencia: Lesiones, mordeduras de serpiente, granos, alergia etc.



## ANÁLISIS DE RIESGO

Tabla 1 Análisis de Riesgo

Fuente: Con base a la información obtenida

TRABAJADORES											
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Golpes cuando el camión de la basura llega a tirar los residuos del municipio		x		X				x			
Energía eléctrica	x			X			x				
Quemaduras	x			X					x		
Caída de herramientas		x			X				x		
Polvo en el aire		x			X			x			
Dolores musculares		x		X				x			
Exposición al calor	x				X			x			

En este análisis de riesgo se pudieron identificar los riesgos, con mayor frecuencia, que pueden ocasionar daños a instalaciones, además se identificó el grado de probabilidad de ocurrencia de daños en el relleno sanitario, del municipio de Reforma, Chiapas.

## SIMBOLOGIA

Tabla 2 Simbología

		Consecuencias		
		Ligeramente dañino LD	Dañino D	Extremadamente dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

## CONCLUSIONES

Los Rellenos Sanitarios se utilizan para la disposición de residuos sólidos urbanos que contaminan el medio ambiente. La contaminación es el factor principal de los rellenos sanitarios, por eso debemos de tomar en cuenta todas las medidas y estudios de control. La contaminación nos da muchos riesgos para la salud de los Seres Humanos y el Medio Ambiente.

Las medidas y estudio que se deben de realizar son: Estudio detallista de impacto ambiental, económico, social desde la planeación, escoger el lugar hasta la vigilancia y estudio del lugar en toda la vida del vertedero. El relleno sanitario se emplea en comprimir la basura lo más que se pueda y después cubrirla con una capa de tierra y otros materiales y así consecutivamente colocar otra capa de basura, hasta que el relleno sanitario quede lleno. Este es un procedimiento de ingeniería para la reutilización de residuos sólidos en el suelo, de modo que se le dé protección al medio ambiente.

Pero debemos de contar con los financieros y técnicos adecuados para su planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento.

De acuerdo con la población actual y al manejo de la disposición de residuos sólidos municipales en la localidad de Reforma, Chiapas, de acuerdo a esta investigación, presenta un gran peligro para la salud pública, el ambiente y el aspecto estético de los alrededores del actual sitio de disposición.

Se llegó a la conclusión que no cuenta definitivamente con el requerimientos técnicos necesarios para desarrollar sus actividades tal como lo establece la NOM-083-SEMARNAT-2003, esto hace que opere de manera deficiente con respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Reforma, Chiapas provocando impacto al medio ambiente y a la salud. Por lo tanto, la hipótesis planteada al principio de la investigación es verdadera.

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Diseñar un proyecto que ayuden a minimizar la generalización de los residuos sólidos en los sitios de posición final tales como los que se mencionan:

- ✓ Planta de separación de residuos sólidos (como cartón, plástico, vidrio y fierro) para comercializarse en las plantas de reciclaje.
- ✓ Planta de compostaje para recuperar la materia orgánica existente.
- ✓ Planta recicladoras para separar los diferentes tipos de residuos.

Fomentar en las instalaciones de educación de todos los niveles la cultura para poder contribuir en las acciones como por ejemplo el reciclaje, elaboración de abonos orgánicos y la separación de residuos inorgánicos.

Proponer el proceso de clausura como medidas de solución y realizar acciones para que se respete adecuadamente el sitio de disposición de residuos sólidos.

Invertir el tratamiento y tecnologías de disposición final para los residuos sólidos urbanos y peligrosos, que sean ambientalmente seguros y económicamente razonables.

## BIBLIOGRAFIA

- Armiño, K. P. (2006). El concepto y el uso de la seguridad humana: análisis crítico de sus potencialidades y riesgos.
- Bifani, P. (1999). Efectos negativos del Medio ambiente y desarrollo sostenible
- Bulo, S. W., Contén, A., Hola, F. D., & McCracken, R. J. (1990). Génesis y clasificación de suelos. Trillas,
- Buitrago, F. L. (1994). El oficio de la guerra: La seguridad nacional en Colombia. IEPRI.
- Catoggio, J. A. (1990). Contaminación del agua. Causas de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- Cavassa, C. R. (1996). Seguridad industrial: un enfoque integral.
- Castro, S. C. (2013). Beneficios y riesgos de la limpieza intestinal preoperatoria en la población pediátrica. Revista Enfermería Actual en Costa Rica,
- Covantes, L. (2004). La Contaminación Genética del Maíz. Rubio (ed.) Alimentos Transgénicos. Ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto.
- DeGómez, T; Kolb, P. y Kleinman, S. (2015). Composición del Suelo Narro Farías, E. (1994). Física de Suelos: con enfoque agrícola Trillas,
- De los Ríos Porras, M. J. (2015). Seguridad en el trabajo.
- Fábrega, J. C. (1999). Análisis del riesgo en instalaciones industriales (Vol. 77). Univ. Politèc. de Catalunya
- García, I., & Dorronsoro, C. (2000). Contaminación del suelo. Dpto. de Edafología y Química Agrícola. Universidad de Granada sp.
- Galán, A. M. (2003). Valoración del riesgo cardiovascular.¿ Qué tabla utilizar?.
- Giraldo, E. (2001). Tratamiento de lixiviados de rellenos sanitarios: avances recientes. Revista de ingeniería.
- Guerasimov, I. P. (1983). El concepto de suelo " cuerpo natural" y su derivados" suelos-régime", " suelo-reproducibilidad" y" suelo-memoria.
- Grabendorff, W. (2003). La seguridad regional en las Américas.
- Jaramillo, J. (2002). Diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios

Pérez porto Julián y Ana Gardey. Publicado: 2014. Actualizado: 2015. Definición de relleno sanitario.

Lugones Botell, M. (1995). Análisis del riesgo preconcepcional en un grupo básico de trabajo. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 21(1), 0-0.

Leirós de la Peña, M. D. C. (1979). Estudio del suelo (Doctoral dissertation, Universidade de Santiago de Compostela).

Márquez-Calderón, S. (2008). Los efectos negativos de las intervenciones preventivas basadas en el individuo.

Mesa-Lago, C. (1993). La reforma de la seguridad social y las pensiones en América Latina: importancia y evaluación de las alternativas de privatización.

Monteverde, r., noriega, f., & rivera, t. (2009). Las redes de la seguridad social de servicios al ciudadano como herramienta de participación para los consejos comunales de venezuela (doctoral dissertation).

Ramírez Cavassa, C. (1992). Manual de beneficios Seguridad Industrial.

Ramírez, A. (2010). Capítulo 2: Métodos de recolección. *Revista de Biología Tropical*, 58, 41-50.

Spendeler, L. (2005). Organismos modificados genéticamente: una nueva amenaza para la seguridad alimentaria.

Torche, A., & Wagner, G. (1997). Previsión Social: Valoración individual de un beneficio mandatado.

Zárate-del Valle, P. F. (2002). El concepto de suelo según el geólogo y el Ing. Civil, caso estudio el subsuelo de la Ciudad de Guadalajara, Jalisco, México: *Unión Geofísica Mexicana, Geos*, 22(2), 263.

Zúñiga, A. H. (2003). Seguridad e higiene industrial.

## ANEXOS



Figura.17 Terreno del relleno sanitario  
Fuente: Con a la información obtenida



Figura. 18 Ollas donde depositan los residuos  
Fuente: Con a la información obtenida



Figura .19 Recolectores y recicladora de basura  
Fuente: Con a la información obtenida



Figura. 20 Recolectores de la basura  
Fuente: Con a la información obtenida



Figura. 21 Terrenos del relleno sanitario  
Fuente: Con a la información obtenida



Figura. 22 Tractores que arrastra la basura  
Fuente: Con a la información obtenida





Figura. 23 Separación de basura  
Fuente: Con a la información obtenida



Figura. 24 Pепенadores y separadores  
Fuente: Con a la información obtenida



Figura. 25 Roedores  
Fuente: Con a la información obtenida





Figura. 26 Recicladora

Fuente: Con a la información obtenida



















Fig. 24 recicladora

















