

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS



**GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS
GENERADOS EN LA COMPAÑIA LINCOLN ELECTRIC
MAQUINAS, S. DE R. L. DE C. V.**

**POR:
PEDRO RODRÍGUEZ CAMÚÑEZ**

MONOGRAFÍA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE**

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

TORREÓN, COAHUILA. ABRIL DEL 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS
GENERADOS DE LA COMPAÑÍA LINCOLN ELECTRIC
MÁQUINAS, S. DE R. L. DE C. V.**

ASESOR PRINCIPAL



MC. JOSE LUIS RÍOS GONZALEZ

ASESOR



ING. JOEL LIMONES AVITIA

ASESOR



ING. OMAR ARELLANO RODRÍGUEZ

ASESOR



MC. MARIA DE JESÚS RIVERA GONZÁLEZ



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS


Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA. ABRIL DEL 2012

**MONOGRAFÍA QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO**

DE:

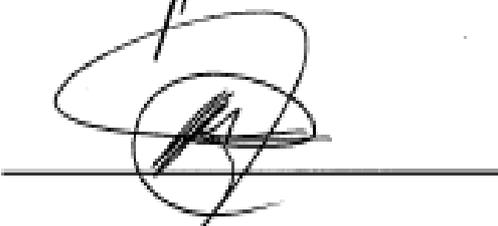
INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

APROBADO POR:

**MC. JOSE LUIS RÍOS GONZÁLEZ
PRESIDENTE DEL JURADO**



**ING. JOEL LIMONES AVITIA
VOCAL**



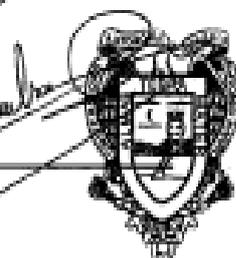
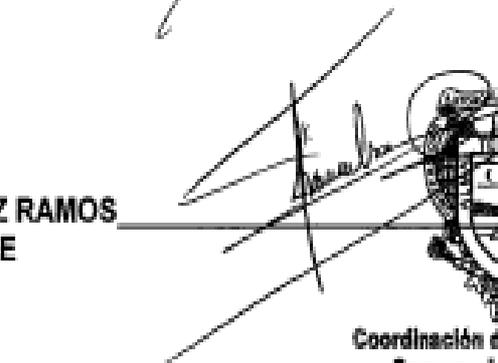
**ING. OMAR ARELLANO RODRÍGUEZ
VOCAL.**



**MC. MARÍA DE JESÚS RIVERA GONZÁLEZ
VOCAL SUPLENTE.**



**DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS.**



**Coordinación de la División
Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAH.

ABRIL DE 2012

AGRADECIMIENTOS

A mi padre Dios, por la dicha de realizar un triunfo más en mi vida.

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por brindarme la oportunidad de ser gente de profesión.

A mi asesores

M.C. José Luis Ríos González

ING. Joel Limones Avitia

ING. Omar Oswaldo Arellano Rodríguez

M.C. María de Jesús Rivera González

Por su tiempo, dedicación, apoyo y experiencias compartidas para la realización de este proyecto.

A la empresa Lincoln Electric Maquinas S, de R. L. de C. V., por la oportunidad realizar mis prácticas profesionales y mi proyecto de titulación.

DEDICATORIA

A mis padres, Sr. Humberto Rodríguez Cruz y Sra. Rosa María Camuñez Dozal por darme el impulso, el ejemplo y los deseos de superación ante la sociedad.
Mi respeto y mi admiración para ellos;
Muchas gracias por existir.

A mis hermanos, por su insistencia, comprensión y todo su apoyo en los momentos difíciles de mi carrera.

A mis profesores que se prepararon día con día para compartir sus conocimientos el prestarme atención cada día que lo necesite y tener la paciencia necesaria, a mis “amigos” y compañeros de clases con los cuales termine esta aventura.

A mi novia por todo su apoyo.

A todos ellos gracias.....

RESUMEN

Actualmente, los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud. Estos residuos generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y aún de las actividades domésticas, constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón de su volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico. Su problemática se asocia a diversas causas como por ejemplo, la baja tecnología de proceso, las deficiencias de las prácticas operacionales o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil, entre otras. Los casos que generan la mayor preocupación social se derivan de los efectos evidenciados sobre la salud y el medio ambiente, resultantes de una disposición inadecuada de este tipo de residuos. Solamente en los últimos 20 años, en el ámbito internacional, se ha reconocido como un problema prioritario el manejo de los residuos peligrosos. Los diferentes acontecimientos y desastres ambientales relacionados con los residuos peligrosos han suscitado el establecimiento de sistemas de control. El problema tiende a ser especialmente grave en los países en desarrollo; la tendencia normal en estos casos ha sido el aplazamiento de las decisiones sobre el establecimiento de políticas y normas sobre el tema así como la dificultad de contar con instalaciones adecuadas para el manejo de este tipo de residuos, produciendo aumentos inmediatos en los niveles de contaminación del recurso agua, suelo, aire y los alimentos. Aunque se proponen numerosas soluciones para mejorar la gestión de los residuos peligrosos, actualmente se estima que la mejor opción de gestión es producir menos residuos adoptando métodos de producción más limpia de tal forma que se minimicen la generación

de los residuos en la medida que sea posible. No obstante, entendiendo que pese a la adopción de medidas de prevención y minimización, no será posible evitar totalmente la generación residuos o desechos peligrosos, se privilegia la gestión de los mismos orientada en lo posible al reciclaje, recuperación o aprovechamiento. Solo cuando las posibilidades anteriores hayan sido agotadas, se procede a considerar el tratamiento y disposición de los residuos peligrosos, mediante opciones que comprendan métodos seguros.

Palabras Clave: Minimización, Tratamiento, Prevención, Industriales, Ambiente, Disposición final, Problemática, Reglamento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Agradecimiento.....	i
Dedicatoria.....	ii
Resumen.....	iii
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
I.- Introducción.....	1
II.- Objetivo.....	3
III.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3.1.- Evolución de la situación en el mundo.....	4
3.1.1- Panorama en América del Norte.....	6
3.2.- Estimación e integración de la información sobre residuos industriales peligrosos de México.....	9
3.3.- Historia de la compañía Lincoln Electric Maquinas.....	11
3.4.- Marco legal en materia de residuos peligrosos.....	12
3.5.- Formato de alta como empresa generadora de residuos peligrosos.....	14
3.6.- Relación de residuos peligrosos.....	19
3.7.- Metodología para la administración de residuos peligrosos.....	19
3.8.- Metodología para la recepción de residuos peligrosos.....	23
3.9.- Plan de manejo de residuos peligrosos.....	26
3.10.- Bitácora de generación de residuos peligrosos.....	32
4.0.- Almacén temporal de residuos peligrosos.....	33
IV.- Conclusión.....	34
Bibliografía.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	19
Tabla 2	29
Tabla 3	29
Tabla 3.1	30
Tabla 3.2	30
Tabla 4	31
Tabla 4.1	31
Tabla 5	32

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1	18
Figura 1.2	21
Figura 1.3	25
Figura 1.4	26
Figura 1.5	27
Figura 1.6	28
Figura 1.7	28
Figura 1.8	32
Figura 1.9	33
Figura 1.10	33

I. INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento poblacional y los patrones de producción y consumo han traído como consecuencia una serie de problemas a escala mundial, tanto por la falta de control ambiental en los procesos industriales, como por las instalaciones inadecuadas o insuficientes para un manejo seguro de los residuos peligrosos (Roberts y Chen, 2006).

Los procesos industriales de mayor impacto en el ambiente generan residuos de características físico-químicas y/o biológicas que los hacen peligrosos, ocasionando daños a los ecosistemas y a la salud humana. Éstos son considerados como residuos industriales peligrosos y su minimización, tratamiento y disposición final presentan una gran complejidad debido a la infraestructura especializada requerida para tales fines (Afusso *et al.*, 2010).

Los residuos solían ser considerados por el generador como aspectos negativos y periféricos de sus actividades y no como una posible fuente de ingresos; generalmente se deshacían de ellos a través de su disolución, dispersión o vertimiento en tiraderos. El incremento en la generación de estos residuos en el país representa una serie de riesgos derivados de posibles incendios, fugas o derrames súbitos que resulten de un proceso productivo, así como en ductos, en los que intervengan uno o varios residuos o sustancias peligrosos y que suponga un peligro grave para la población, los bienes, el ambiente y los ecosistemas (SEMARNAT, 2011).

Cada año se generan en México alrededor de 40 millones de toneladas de residuos, y se estima que entre 5 y 6 millones de toneladas de residuos peligrosos (Capistràn *et al.*, 2002).

La problemática asociada con los residuos peligrosos (RP) presenta dos grandes líneas: por un lado, la que se refiere a la presencia de sitios ya contaminados que requieren una solución; y por otro, la que se orienta a prevenir la contaminación proveniente de las fuentes en operación que los generan. La disposición inadecuada de los residuos peligrosos genera otros impactos ambientales, como es el caso del uso de aceites gastados en los hornos de las ladrilleras. Para atender el problema de la disposición inadecuada de los residuos en nuestro país se requerirá favorecer la valorización de los residuos, así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de éstos. Además será necesario vigilar que se cumpla la normatividad vigente en las instalaciones y en las operaciones de manejo de residuos. Un ejemplo es el aprovechamiento de los desechos orgánicos para la producción de biogás y la generación de electricidad, lo cual es especialmente rentable para los municipios (Quesada *et al.*, 2007).

II.- OBJETIVO

2.1.- General

Conocer el manejo integral que se les otorga a los residuos peligrosos generados en la compañía Lincoln Electric Maquinas, S. DE R. L. DE C. V.

2.2.- Especifico

-El principal alcance de este trabajo es facilitar la aplicación de un procedimiento operativo para gestionar de forma correcta los residuos peligrosos que se generan en la compañía, tanto a los departamentos que lo generan como a las personas responsables de su gestión interna o externa.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1.- Evolución de la situación en el mundo

En los últimos 20-25 años se ha reconocido como un problema prioritario el manejo de los residuos peligrosos. Las acciones para controlar los residuos peligrosos a menudo se han precipitado por efecto de un algún desastre ambiental (Martuzzi y Forastiere, 2010).

Japón fue una de los primeros países en introducir el control de residuos peligrosos, después del accidente de Bahía Minamata en los años 60 , cuando muchas personas murieron por intoxicación al consumir pescados y mariscos contaminados con Mercurio que había sido descargado al mar por una planta química (Abbesi y Saeedi, 2010).

En Inglaterra después de años en que un alto comité había investigado los problemas de residuos peligrosos, cuando en Febrero de 1972 se produjo indignación pública al descubrirse tambores con Sales de Cianuro en un sitio desocupado donde jugaban niños. Diez días después se estableció la legislación pertinente (Momani, 2010).

En los Estados Unidos se ha desarrollado un rígido sistema de control sobre residuos peligrosos desde 1976, provocado especialmente por la indignación ciudadana por el descubrimiento de la contaminación causada por el vaciamiento descontrolado de residuos peligrosos (Love Canal, Three Mile Island, etc.) (White y Heckenberg, 2011).

Aún cuando no se cuenta con inventarios precisos al respecto, se calcula que en el mundo se generan anualmente alrededor de 400 a 500 millones de ton de residuos peligrosos. Una gran parte de ellos proviene de industrias que contribuyen en forma importante con la economía de las sociedades industriales. Entre ellas están las industrias metalúrgicas del hierro y del acero o de metales no ferrosos y la industria química. Se suman otras fuentes, como las actividades agrícolas --generadoras de residuos de plaguicidas--, las

extractivas (por ejemplo mineras y petroleras) y las de servicios (como los talleres automotrices que desechan aceites gastados). (Serrano Espinosa, 2004).

Los procesos industriales generan una gama de residuos de naturaleza sólida, pastosa, líquida o gaseosa, con características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas que pueden presentar riesgos potenciales a la salud humana y al ambiente (EPA, 2011).

La peligrosidad de tales residuos depende de su composición, ya que en la mayor parte de los casos se trata de mezclas complejas que contienen diversos tipos de sustancias (EPA, 2011).

Los residuos que generamos son un reflejo de las formas de producción y consumo de las sociedades en que vivimos, por lo cual su gestión debe adecuarse a los cambios que se producen en ambos procesos (Kirkeby *et al.*, 2006).

Como resultado de la globalización, de la economía y del comercio, prácticamente todos los países están viendo cambiar la composición y el volumen de sus residuos, en particular México, que es uno de los que más tratados comerciales internacionales ha firmado en la consecuente apertura comercial (Jiménez-Cisneros, 2002).

La visión mundial acerca de la gestión de los residuos también ha cambiado y se ha visto influida por la adopción de convenios ambientales internacionales en la materia o aspectos relacionados con su manejo, como el Convenio de Basilea, el Convenio de Estocolmo y el Convenio de Cambio Climático, de la Organización de las Naciones Unidas.

Dichos Convenios promueven la prevención de la generación de residuos, su aprovechamiento a través de su reutilización, reciclado o recuperación de su poder calorífico de manera ambientalmente adecuada, para limitar al máximo el volumen de los que se destinan a confinamiento, así como la liberación de contaminantes orgánicos persistentes o de gases con efecto de invernadero

durante su manejo, a fin de prevenir riesgos al ambiente y a la salud y de no dejar pasivos ambientales a las generaciones futuras.

Estas circunstancias demandan una verdadera revolución en la enseñanza, el desarrollo de tecnologías, la administración, los servicios y los mercados de materiales secundarios, relacionados con la generación y manejo integral de los residuos, lo cual hace necesario el establecimiento y operación efectiva de redes de intercambio de información, experiencias y conocimientos, así como una gran plasticidad de los sistemas de gestión de los residuos (SEMARNAT 2011).

3.2.2.- Panorama de América del Norte

La producción industrial aporta bienes, servicios y empleos a la economía, pero es también una fuente importante de contaminación y residuos, los cuales se pueden clasificar en seis categorías: sustancias químicas tóxicas, contaminantes atmosféricos de criterio, gases de efecto invernadero, desechos peligrosos, desechos no peligrosos y residuos radiactivos (DeJong *et al.*, 2010).

Estas sustancias tóxicas son dañinas para la salud humana y el medio ambiente. En 2004 las instalaciones industriales de América del Norte generaron más de cinco millones de toneladas de sustancias químicas tóxicas en calidad de residuos y contaminantes relacionados con la producción (Sharma *et al.*, 2005).

Los gases de efecto invernadero que incluyen dióxido de carbono (CO₂), metano y óxido nitroso, están estrechamente vinculados con el cambio climático global. El uso de electricidad en la industria es una de las principales fuentes de emisiones de CO₂ en América del Norte, casi en igualdad con las emisiones de gas de los sectores agrícola, comercial y residencial combinados. Aunque las emisiones de CO₂ por el uso de electricidad en la industria disminuyeron más de 30 por ciento entre 1980 y 2005, las correspondientes al sector transporte aumentaron casi 50 por ciento, en tanto que las de la generación de electricidad y las refinerías se incrementaron casi 60 por ciento en igual periodo. Las emisiones totales de gases de efecto invernadero en

América del Norte sumaron más de 8,500 millones de toneladas de equivalentes de CO₂ en 2005 (Sharma *et al.*, 2005).

Las cantidades de residuos peligrosos que se generan son importantes: en Estados Unidos se crearon casi 34.8 millones de toneladas de estos residuos en 2005, sobre todo como desechos líquidos; cálculos gubernamentales ubican la generación anual de Canadá en alrededor de seis millones de toneladas, y los datos de más de 35,000 plantas de México permiten calcular un total anual de 6.17 millones de toneladas en 2004. Los residuos radioactivos son subproductos de ciertas actividades industriales, en particular la generación de electricidad. En 2005 la generación eléctrica nuclear produjo 1,697 toneladas de combustible usado (expresadas como volúmenes de metal pesado) en Canadá, 21 toneladas en México y 2,396 toneladas en Estados Unidos (Roberts y Chen, 2006).

Los residuos y la contaminación industriales representan amenazas potenciales para la salud las preocupaciones van de los efectos tóxicos en los fetos y los niños hasta las implicaciones para la salud derivadas de las exposiciones de nivel bajo a contaminantes múltiples y la degradación de hábitats y ecosistemas. Estas preocupaciones no se detienen en las fronteras, ya que algunos contaminantes pueden transportarse grandes distancias y los residuos se embarcan para reciclaje y disposición en sitio a través de las fronteras políticas (Vineis y Xun, 2008).

Los residuos y la contaminación registrados en los registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC) y normados mediante leyes ambientales en América del Norte son aquellos que los gobiernos nacionales han determinado que plantean un riesgo para la salud humana o el medio ambiente. Los efectos de ciertas sustancias químicas tóxicas en la salud y el desarrollo de los niños y otros grupos vulnerables son de especial preocupación. Los investigadores describen las “ventanas de vulnerabilidad” durante el desarrollo fetal y de la primera infancia, cuando la exposición a sustancias tóxicas puede tener efectos particularmente devastadores. Aunque el enfoque tradicional se ha centrado en los efectos evidentes en la salud —por

ejemplo, el cáncer—, los científicos manifiestan preocupación creciente respecto de las consecuencias más sutiles de la exposición de bajo nivel a sustancias tóxicas, como la alteración de las funciones endocrinas y neurológicas (Vineis y Xun, 2008).

Los residuos y la contaminación industriales son importantes en el ámbito de América del Norte debido a que los contaminantes viajan en el aire y el agua para cruzar las fronteras nacionales y porque los residuos también se embarcan a través de las fronteras para su reciclaje, tratamiento y disposición. La deposición de los contaminantes persistentes en el norte lejano, en sitios muy distantes de las fuentes industriales, atestigua la capacidad de los contaminantes para viajar grandes distancias desde su origen. La contaminación y los residuos industriales descargados en ríos y cuerpos de agua que cubren fronteras políticas, como los Grandes Lagos y el Río Nuevo —que corre de Baja California a California—, son también una preocupación compartida, en particular por lo que se refiere a los efectos de las sustancias tóxicas bioacumulables (Afusso *et al.*, 2010).

Las decisiones sobre cómo manejar los residuos tienen implicaciones ambientales. La incineración de desechos, la quema de residuos médicos, el uso de residuos peligrosos como combustible en hornos cementeros y la quema doméstica de basura figuraron entre las principales fuentes de dioxinas según los inventarios de Canadá y Estados Unidos. Las dioxinas, al igual que otras sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, pueden dispersarse grandes distancias por las corrientes de aire y otras rutas ambientales y tienden a depositarse en las regiones más frías (EPA, 2011).

Los requisitos reglamentarios que rigen el manejo de los residuos peligrosos pueden influir en las decisiones de manejo adoptadas por los establecimientos industriales; pueden, por ejemplo, inhibir el reciclaje en sitio por preocupaciones sobre mayores costos de cumplimiento. Asimismo, las diferencias jurisdiccionales en los requisitos reglamentarios, aunadas a las diferencias en los precios del manejo de residuos, pueden también influir en las decisiones al respecto. Al margen de las diferencias, lo cierto es que cada año

las compañías de América del Norte embarcan cientos de miles de toneladas de residuos peligrosos entre Canadá, Estados Unidos y México. Cuando los residuos se envían a otras jurisdicciones para reciclaje, tratamiento o disposición, los embarques se transportan por carretera y ferrocarril, y atraviesan zonas pobladas antes de llegar a su destino final (EPA, 2011).

3.2.- Estimación e integración de la información sobre residuos industriales peligrosos en México

En los últimos años se ha puesto especial atención a la definición de “residuos”, “desechos” o “desperdicios” peligrosos. Cada país tiene un método diferente de definir este concepto, así como una diferente lista de compuestos (Martuzzi y Forastiere, 2010).

Se han llevado a cabo diversos estudios para estimar la generación total anual de residuos industriales peligrosos en México. En 1994 se realizó una estimación del volumen anual de generación de residuos peligrosos, utilizando como referencia las estimaciones realizadas en Ontario, Canadá, acerca de la generación de los diversos giros que componen su industria y asumiendo que las empresas mexicanas de los mismos giros generarían volúmenes semejantes. A partir de esa estimación, se calculó que en México deberían estarse generando alrededor de 8 millones de toneladas anuales de residuos peligrosos. Sin embargo, este dato no toma en consideración el hecho de que empresas de un mismo giro pueden generar volúmenes diferentes de residuos peligrosos, en función de los materiales peligrosos que empleen como insumos, del tipo de procesos o tecnologías que utilicen, así como de la eficiencia de sus procesos productivos.

Entre 1989 y 1996 se estimó, a partir del análisis de los manifiestos de generación de 3 000 empresas recibidos por el Instituto Nacional de Ecología (INE), que para 1996 la generación total de residuos peligrosos era de 2 074 287.63 toneladas. Debe señalarse que no se contaba con suficiente infraestructura y coordinación entre los sectores implicados en el cálculo del total referido.

Con el objeto de actualizar, validar y completar los bancos de información, el INE inició en 1998 la tarea de recabar y sistematizar los datos sobre el volumen total de residuos peligrosos generados a partir del total de empresas que presentan sus manifiestos de generación de residuos. A partir del 2000 y debido a una reorganización interna de la SEMARNAT, dicha tarea ha sido retomada por la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, en ese entonces a través de la Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes y posteriormente, al desaparecer esta última en 2002, por la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR).

Un resultado importante de ese esfuerzo, iniciado en 1998 y continuado en el 2000, fue el depurar y organizar la información contenida en los manifiestos mencionados:

Agrupando los residuos en grupos y subgrupos, con base en sus características físicas, químicas, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas, así como de acuerdo con los procesos que los generan.

Agrupando a las empresas generadoras de acuerdo con el sector, subsector y giro industrial correspondiente, así como con su distribución geográfica.

Cabe señalar que hasta el año 2000, alrededor de 27 280 empresas habían manifestado la generación de residuos peligrosos, arrojando un total para ese año de 3 705 846.21 toneladas (SEMARNAT, 2011).

Actualmente el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ha reportado un total de 1,826,178.00 toneladas por año a nivel nacional, donde la entidad federativa Coahuila de Zaragoza genera un total 31,622.00 toneladas por año.

De las cuales la compañía Lincoln Electric Maquinas, S. DE R. L. DE C. V. genera 8,498.30 toneladas por año (Reporte interno anual).

3.3 Historia de la Compañía Lincoln Electric Maquinas, S. DE R. L. DE C. V.

Lincoln Electric es una compañía de , Ohio , Estados Unidos, que produce la soldadura de arco de equipos y consumibles, plasma y oxicorte equipo de corte y sistemas robotizados de soldadura. Se trata de un líder mundial en la producción de productos de soldadura y tiene 39 centros de fabricación, incluyendo las operaciones, las alianzas de fabricación y empresas conjuntas en 19 países. Lincoln tiene una red mundial de distribuidores y oficinas de ventas que cubre más de 160 países. La empresa fue fundada en 1895 por John C. Lincoln , con una inversión de capital de US \$ 200.

Lincoln Electric Mexicana es una subsidiaria de THE LINCOLN ELECTRIC Co., En México, el 2 de Marzo de 1988 inicia operaciones en México, Equipos y Soldaduras Lincoln como una empresa fabricante de electrodo revestido, equipo de oxigas y máquinas de soldar.

A principios de 1998 los accionistas de Lincoln Electric Co. basados en los resultados de los últimos años apoyan la expansión de Lincoln Electric Mexicana. Tras buscar zonas industriales estratégicas en la República Mexicana, el 4 de Marzo de 1999 es colocada la primera piedra de lo que sería Lincoln Electric Manufactura ubicada en la zona industrial Mieleras en Torreón Coahuila, esta planta ubicada en una superficie de 34,922 metros cuadrados y 11,812 metros cuadrados de construcción (www.lincolnelectic.com).

3.4 Marco legal en materia de residuos peligrosos

La normatividad ambiental mexicana en materia de residuos peligrosos se ha orientado hacia el manejo seguro de los desechos tóxicos y la protección del medio ambiente, y está definida por leyes, reglamentos y normas de aplicación federal que a continuación se señalan. (SEMARNAT, 2011).

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Titulo 4°, Cap. VI, Art. 150 a 152 BIS, Titulo 6°, Art. del 161 al 175 BIS.

Relativas a la protección del ambiente por materiales y residuos peligrosos, la inspección, vigilancia y sanciones administrativas (SEMARNAT, 2011).

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (SEMARNAT, 2011).

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR). En donde los artículos 1, del 5 al 8. Detallan las regulaciones del generador y la regulación de residuos peligrosos.

Artículos del 9 al 27. Presentan el manejo de residuos peligrosos al interior del establecimiento.

Artículo 42. Categorías de generadores y registro.

Artículos del 58 al 62. Autorizaciones (SEMARNAT, 2011).

Norma Oficial Mexicana, NOM-052-SEMARNAT-2005 “Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos”, lo que permite al generador de los residuos identificar si sus desechos son peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-053- SEMARNAT -1993 “Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente”.

Norma Oficial Mexicana NOM-054- SEMARNAT -1993 “Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos”, por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT -2005.

Norma Oficial Mexicana NOM-055-SEMARNAT-2003 “Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados”.

Norma Oficial Mexicana NOM-056-SEMARNAT-1993 “Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos”.

Norma Oficial Mexicana NOM-058-SEMARNAT-1993 “Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos”.

3.5. Formato de alta como empresa generadora de residuos peligrosos



LINCOLN ELECTRIC MAQUINAS, S. DE R.L. DE C.V.

ASUNTO: Registro como generador de Residuos Peligrosos

TORREON, COAH. A 17 de Enero del 2007

LIC. JOSÉ IGNACIO CORONA RODRÍGUEZ
Delegado de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales en Coahuila
TORREON, COAH

Lincoln Electric Maquinas, S de R.L. de C.V. tiene como uno de sus objetivos cumplir con lo establecido por la legislación vigente en materia de medio ambiente. Aunado a esto crear conciencia en sus empleados y personal que presta sus servicios para la compañía de la importancia que tiene el cuidado de preservar los recursos naturales.

Por tal motivo, y cumpliendo con el punto séptimo de los transitorios donde se dio a conocer que antes del 20 de enero todos los generadores de residuos peligrosos deberían evaluarse como grandes, pequeños, o micro generadores, presentamos ante ustedes nuestra evaluación.

Teniendo en cuenta la generación anual del año 2006 nosotros hemos estimado registrar como grandes generadores, teniendo en consideración que si en algún momento se disminuyera el nivel de generación de residuos nosotros cambiaríamos nuestro registro ante la Secretaría.

Agradeciendo de antemano la atención prestada a la presente y reiterando nuestro compromiso con el cumplimiento ambiental, quedo a sus órdenes.

ATENTAMENTE:

Edgar Emmanuelle Granados Esparza
Cordinador Ambiental.



SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
19-I-07
COORDINACIÓN
REGION LAGUNERA COAHUILA

c.c.p Ing. Laura Lucia Rojas
c.c.p Archivo

Cerrada San José No. 15 Fracc. Ind. Ferropuerto Laguna
C.P. 27400 Torreón, Coah. Tel. (871) 729-09-00

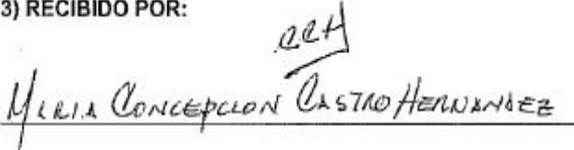


HOJA GENERAL DE REGISTRO PARA LOS TRÁMITES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MANEJO INTEGRAL DE CONTAMINANTES

Hoja General de Registro

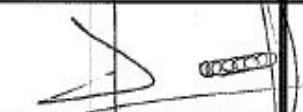
SISTEMA AUTOMATIZADO DE TRÁMITES

PARA SER LLENADO POR LA SEMARNAT

1) SOLICITUD NÚMERO:	2) NÚMERO DE REGISTRO AMBIENTAL: (Si cuenta con este número presentar la Constancia de Registro) 
3) RECIBIDO POR:  Nombre y firma	SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 31/03/06 COORDINACION REGION LAGUNERA COAHUILA (Sello con fecha de recibido)
4) ENVIAR A: Residuos Peligrosos () Riesgo Ambiental ()	

En cumplimiento de los Artículos 1º, 5º, Fracciones VI, 28, 30, 109 bis, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 151 bis, 152, 153 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); y los Artículos 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, y 60 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos; la Norma Oficial Mexicana NOM-053-ECOL-1993; así como los Acuerdos por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con Fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º fracción X y 146º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27º fracción XXXII y 37º fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Expiden el Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, la empresa que represento proporciona a esa dependencia la siguiente información para solicitar se le expida:

PARA SER LLENADO POR EL SOLICITANTE

5) NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA LINCOLN ELECTRIC MAQUINAS S. DE R.L. DE C.V.	 Eduardo Alfonso Camacho Amador Nombre y firma del representante legal
Declaramos que la información contenida en esta solicitud y sus anexos es fidedigna y que puede ser verificada por la SEMARNAT, la que en caso de omisión o falsedad, podrá invalidar el trámite y/o aplicar las sanciones correspondientes.	
Lugar y fecha: Torreón Coahuila, 29 de Marzo del 2005	Edgar Emmanuelle Granados Esparza Nombre y firma del responsable técnico

DATOS DE REGISTRO

1) NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA QUE SOLICITA EL TRÁMITE ¹ LINCOLN ELECTRIC MAQUINAS S DE R.L DE C.V.		RFC: LEM040406BJ7							
2) NÚMERO DE REGISTRO DEL SIEM*		3) CÁMARA A LA QUE PERTENECE, NÚMERO DE REGISTRO Y FECHA* No se pertenece a ninguna cámara.							
4) ACTIVIDAD PRODUCTIVA PRINCIPAL DEL ESTABLECIMIENTO ² Fabricación de Maquinas para soldar y de corte		CLAVE CMAR	CÓDIGO AMBIENTAL (CA) ³						
5) DOMICILIO DEL ESTABLECIMIENTO Parque o Puerto Industrial (x) Especifique cual: Parque Industrial ferropuerto _____ Centro Poblado (x) Calle: Boulevard San Pedro _____ No. Exterior y No. Interior o No. de Manzana y Lote: 80 _____, Colonia: Desarrollo Industrial Mieleras _____ Localidad (excepto D.F.): Torreón _____, Código Postal: 27400 _____ Municipio o Delegación: Torreón _____, Entidad Federativa: Coahuila _____ Teléfonos: 0108717 7290900 EXT. 4026 Fax: 018717290928 Correo Electrónico: egranados@lincolnelectric.com.mx _____									
6) DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES (En caso de ser distinto al del establecimiento). Calle: _____ No. Exterior y No. Interior o No. de Manzana y Lote: _____ Colonia: _____ Municipio o Delegación: _____ Código Postal: _____ Entidad Federativa: _____ Teléfonos: _____ Fax: _____ Correo Electrónico: _____									
7) FECHA DE INICIO DE OPERACIÓN: ¹ Día 0 2 Mes 0 2 Año 2 0 0 5									
8) NÚMERO DE TRABAJADORES EQUIVALENTE ⁴ * Empleados: 19.44 Obreros: 63.96 Total: 83.40		9) TOTAL DE HORAS SEMANALES TRABAJADAS EN PLANTA* 5381							
10) NÚMERO DE TRABAJADORES PROMEDIO, POR DÍA Y POR TURNO LABORADO* (Considerar un turno por cada horario diferente. No deje espacios vacíos. Si no hay información, anote NA / no aplica).									
Turnos		Número de trabajadores promedio							
No.	Horario	L	M	M	J	V	S	D	
1	06:30 a 16:30	64	64	64	64	64	N/A	N/A	
2	16:30 a 2:30	43	43	43	43	43	N/A	N/A	
3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
11) ¿ES MAQUILADORA DE RÉGIMEN DE IMPORTACIÓN TEMPORAL?* Si (X) No ()		12) ¿PERTENECE A UNA CORPORACIÓN?* Si (X) No () Indique cual: LINCOLN ELECTRIC COMPANY							
13) PARTICIPACIÓN DE CAPITAL*: Sólo nacional () Mayoría nacional () Mayoría extranjero () Sólo extranjero ()				14) NÚMERO DE EMPLEOS INDIRECTOS A GENERAR*:				15) INVERSIÓN ESTIMADA (M.N.):	
16) NOMBRE DEL GESTOR O PROMOVENTE (Anexar carta poder en hoja membretada del establecimiento industrial y firmada por su representante legal) Edgar Emmanuelle Granados Esparza						RFC: SAEE800303			

¹ Anexar copia fotostática del Acta Constitutiva.

² Esta sección será llenada por la SEMARNAT. Presente copia fotostática simple del documento probatorio, por ejemplo, licencia estatal o municipal, documento de radicación de impuestos, alta en secretarías de estado, licencia de uso de suelo.

³ Esta sección será llenada por la SEMARNAT.

⁴ Es el número que resulta de dividir entre 2000 el total de horas trabajadas anualmente, considerando por separado empleados y obreros, para luego sumar el total.

* Esta información es opcional para el particular.

**En caso de presentar Estudio de Riesgo deberá anexarse una hoja membretada, elaborada por la empresa encargada de la elaboración del estudio. En la cual se deberá señalar el nombre de la misma, su domicilio, el nombre del responsable de la elaboración del estudio, su puesto y firma.

4) ACTIVIDAD PRODUCTIVA PRINCIPAL DEL ESTABLECIMIENTO ²		Fabricación y venta de soldadura.		CLAVE CMAP	CÓDIGO AMBIENTAL (CA) ³			
5) DOMICILIO DEL ESTABLECIMIENTO								
Parque o Puerto Industrial (x)		Especifique cual: <u>Parque Industrial ferrocarrilero</u>						
Centro Poblado ()		Calle: <u>Boulevard San Pedro</u>						
No. Exterior y No. Interior o No. de Manzana y Lote: <u>80</u>		Colonia: <u>Desarrollo Industrial Mieleras</u>						
Localidad (excepto D.F.): <u>Torreón</u>		Código Postal: <u>27400</u>						
Municipio o Delegación: <u>Torreón</u>		Entidad Federativa: <u>Coahuila</u>						
Teléfonos: <u>01871 7290900</u>		Fax: <u>018717290928</u>		Correo Electrónico: <u>agranados@lincolnelectric.com.mx</u>				
6) DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES (En caso de ser distinto al del establecimiento).								
Calle: _____		No. Exterior y No. Interior o No. de Manzana y Lote: _____						
Colonia: _____		Municipio o Delegación: _____		Código Postal: _____				
Entidad Federativa: _____		Teléfono: _____		Fax: _____				
Correo Electrónico: _____								
7) FECHA DE INICIO DE OPERACIÓN: ¹								
Día <u>07</u>		Mes <u>07</u>		Año <u>19</u> <u>08</u>				
8) NÚMERO DE TRABAJADORES EQUIVALENTE ⁴			9) TOTAL DE HORAS SEMANALES TRABAJADAS EN PLANTA* <u>N/A</u>					
Empleados: _____ Obreros: _____ Total: <u>N/A</u>								
10) NÚMERO DE TRABAJADORES PROMEDIO, POR DÍA Y POR TURNO LABORADO* (Considerar un turno por cada turno diferente. No deje espacios vacíos. Si no hay información, anote NA / no aplica).								
Turnos		Número de trabajadores promedio						
No.	Horario	L	M	M	J	V	S	D
1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
11) ¿ES MAQUILADORA DE RÉGIMEN DE IMPORTACIÓN TEMPORAL?* Si () No (X)			12) ¿PERTENECE A UNA CORPORACIÓN?* Si (X) No ()			Indique cual: <u>LINCOLN ELECTRIC COMPANY</u>		
13) PARTICIPACIÓN DE CAPITAL*: Sólo nacional () Mayoría nacional () Mayoría extranjero (x) Sólo extranjero ()								
14) NÚMERO DE EMPLEOS INDIRECTOS A GENERAR*:			15) INVERSIÓN ESTIMADA (M.N.):					
16) NOMBRE DEL GESTOR O PROMOVENTE (Anexar copia de poder en hoja membretada del establecimiento industrial y firmada por su representante legal) <u>Edgar Emmanuelle Granados Esparza</u>					RFC: <u>GEE800303</u>			

Anexar copia fotostática del Acta Constitutiva.

* Esta sección será llenada por la SEMARNAT. Presente copia fotostática simple del documento probatorio, por ejemplo: licencia estatal o municipal, documento de radicación de impuestos, alta en secretarías de estado, licencia de uso de suelo.

* Esta sección será llenada por la SEMARNAT.

* Es el número que resulta de dividir entre 2000 el total de horas trabajadas anualmente, considerando por separado empleados y obreros, para luego sumar el total.

* Esta información es opcional para el particular.

* En caso de presentar Estudio de Riesgo deberá anexarse una hoja membretada, elaborada por la empresa encargada de la elaboración del estudio. En la cual se deberá señalar el nombre de la misma, su domicilio, el nombre del responsable de la elaboración del estudio, su puesto y firma.

3.6 Relación de Residuos Peligrosos

LINCOLN ELECTRIC		LEMAQ											
RELACION DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS POR PLANTA													
LINCOLN ELECTRIC MAQUINAS													
Nombre del residuo	Característica del Residuo						EPP	Identificación de Residuos Peligrosos					
	Corrosivo C	Reactivo R	Explosivo E	Tóxico T	Inflamable I	Biológico Infeccioso B		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Riesgo Especifico		
Sólidos Contaminados Con Material Peligroso				X	X		B	2	1	0			
Líquido Corrosivo	X			X			E	2	1	2	CORR		
Líquido No Corrosivo				X			B	1	1	0			
Aceite Gastado				X	X		B	1	1	0			
Lámparas Fluorescentes/Gas de Mercurio				X			B	2	0	0			
Biológico Infeccioso Objetos Punzocortantes.						X	B	1	0	0			
Biológico Infeccioso Residuos No anatómicos.						X	B	1	0	0			
Acumuladores	X						B	2	0	1	W		
Solvente Orgánico				X	X		B	2	3	0			
Desecho de Baterías Alcalinas				X			B	1	0	0			

Nota: Equipo de Protección Personal
B = Guantes y Lentes
E = Lentes, Guantes y Mascara Contra Polvos

Tabla 1. Relación de Residuos peligrosos generados por planta.

3.7 Metodología para la administración de residuos peligrosos

1.0 OBJETIVO

Clasificar e Identificar los residuos peligrosos generados en Lincoln Electric.

2.0 ALCANCE

Este procedimiento aplica en todas las áreas y para todas las personas que generen residuos peligrosos dentro de las instalaciones de Lincoln Electric.

3.0 REFERENCIAS

ISO 14001-2004

Control Operacional

4.0 DEFINICIONES

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características CRETIB presenten un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

CRETIB: El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

5.0 ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad de todo el personal que genere residuos peligrosos en Lincoln Electric la correcta identificación, la verificación del correcto cerrado de contenedores antes de enviarlos a confinamiento y su correcto manejo.

Es responsabilidad del personal de Mantenimiento Lema o quien el responsable del departamento de Mantenimiento designe el control en el almacén de residuos peligrosos.

Es responsabilidad del Ingeniero de medio ambiente la disposición adecuada de los residuos peligrosos.

En el caso de presentarse una eventualidad con los residuos peligrosos es responsabilidad de la persona que maneje el residuo realizar acciones de contención o proceder conforme a procedimiento de emergencias.

6.0 DESARROLLO

6.1 Todo residuo peligroso generado dentro de Lincoln Electric como resultado de sus actividades productos y servicios se encuentran definidos en la Lista de Residuos Peligrosos. Dichos residuos son segregados en contenedores especiales de color rojo ó con cinta de color rojo (cajas, botes, bolsas, etc.). Los contenedores son transportados al almacén de residuos peligrosos previamente identificados con su etiqueta de Residuos Peligrosos para su disposición final con proveedor externo.

a) Cualquier otro tipo de contenedor vacío contaminado y considerado como residuos peligrosos deberá llevar cinta de color roja alrededor de contenedor y etiqueta de residuos peligrosos.

b) Todos los residuos peligrosos manejados en LE están mencionados en la lista de residuos peligrosos además del tipo de equipo de protección y rombo de seguridad necesarios para su manejo y adecuada disposición.

c) Todos los materiales no mencionados en la lista de residuos peligrosos deberán consultarse para determinar su grado de peligrosidad así como su correcta disposición con el Ingeniero de medio ambiente.

d) Los Contenedores para residuos peligrosos deben ir cerrados con su cincho y tornillo de sujeción y el generador debe asegurarse de que el sellado sea el correcto a fin de eliminar posibilidades de derrames durante su maniobra, además llevará un paletizado en la parte superior de 5 a 8 vueltas para asegurar que no se derrame el residuo al momento de ser manejado.

6.1 Ver imagen y forma de llenado de la etiqueta de residuos peligrosos.

RESIDUOS PELIGROSOS

LA LEY GENERAL PROHIBE SUS DISPOSICIONES EN SITIOS NO AUTORIZADOS

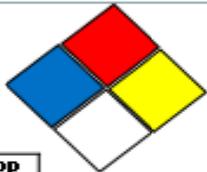
FECHA DE ENVÍO AL ALMACÉN TEMPORAL: _____

NOMBRE DEL GENERADOR: Lincoln Electric Máquinas S. de R. L. de C.V

DOMICILIO: Cerrada San José No. 13 Fraccionamiento Industrial Ferropuerto Laguna

CIUDAD: Torreón Coahuila TELÉFONO: 729-09-00

ÁREA GENERADORA: _____

NOMBRE DEL RESIDUO PELIGROSO	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD (C R E T I B)	
Sólidos Contaminados Con Material Peligroso	CORROSIVO	 EPP B - Guantes y Lentes C - Lentes, Guantes y Máscara Contra Polvos E -
Líquido Corrosivo	REACTIVO	
Líquido No Corrosivo	EXPLOSIVO	
Aceite Gastado	TÓXICO	
Lámparas Fluorescentes/Gas de Mercurio	INFLAMABLE	
Biológico Infeccioso Objetos Puntz Cortantes	BIOLOGICO INFECCIOSO	
Biológico Infeccioso Residuos No Anatómicos		
Acumuladores		
Solventes Orgánicos		
Desechos de Baterías Alcalinas		
Lodos Residuales		

DESTINATARIO

NOMBRE DE LA CIA: _____

DOMICILIO: _____

CIUDAD: _____ EDO: _____ LADA: _____

KG	PZ
PESO NETO: _____	CANTIDAD: _____
PESO BRUTO: _____	TARA: _____

T-SAA-041 04/05/11

Figura 1.2 Etiqueta de identificación para residuos peligrosos.

- 1.- El responsable de llenar la etiqueta de residuos peligrosos es el generador de los mismos.
- 2.- Fecha de envío al almacén temporal: debe anotarse en la etiqueta la fecha de recepción del residuo en el almacén temporal de RP.
- 3.- Área generadora: debe anotar específicamente el proceso que genera el residuo peligroso.
- 4.- Nombre del residuo peligroso: debe colocar una "X" en el recuadro correspondiente de acuerdo a tipo de residuo que se esté confinando.
- 5.- Características de peligrosidad: debe colocar una "X" en el recuadro correspondiente de acuerdo a tipo de residuo que este confinando.
- 6.- Rombo de seguridad y tipo de equipo de protección personal (EPP): debe completar y marcar con "X" según aplique.
- 7.- Cantidad: debe anotar solo la cantidad del residuo peligroso, previamente destarado. Marque con "X" la unidad de medida según corresponda (pz o kg).
- 8.- Los días y horarios para la recepción de residuos peligrosos en almacén temporal son el martes y viernes de cada semana, 10:00 am a 11:00 am
- 9.- En caso de necesidad adicional/contingencia el almacén temporal podría ser abierto por el responsable del mismo (Manual del Sistema de Gestión Integral LEMAQ, 2011).

3.8 Metodología para la recepción de residuos peligrosos

1.0 OBJETIVO

Establecer el proceso para asegurar la correcta recepción residuos peligrosos en el almacén temporal.

2.0 ALCANCE

Este procedimiento aplica a todo personal que envía o recibe residuos peligrosos en almacén temporal de residuos peligrosos ubicado dentro de las instalaciones de Lincoln Electric.

3.0 DEFINICIONES

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características CRETIB presenten un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

CRETIB: El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

4.0 ACTIVIDADES Y DESARROLLO

1.- Cuando los residuos peligrosos son enviados hacia el almacén temporal de residuos peligrosos, la persona que los recibe debe verificar la correcta identificación de la etiqueta de Residuos Peligrosos, antes de ingresarlos al almacén temporal de residuos peligrosos. Así mismo, se asegura del correcto cierre del cincho metálico de la tapa en los tambos, el paletizado de cierre y/o de que no exista posibilidad de derramen al momento de maniobrarlo. El responsable tomara una muestra de los tanques enviados por cada planta y validara que el peso sea correcto.

2.-Para tanques metálicos se considerara una tara de 18 Kg y para tanques plásticos una tara de 12 Kg.

3.- El generador de residuos peligrosos deberá asegurarse del nivel de llenado de los tanques. Se considera que los tanques que contengan Sólidos deberán ser llenados hasta el 80% de capacidad.

Para Líquidos y Lodos se considera el uso de tanques plásticos, en un nivel de llenado de 70% de su capacidad.

4.- Cuando la identificación de los residuos peligrosos es correcta conforme a procedimiento de Residuos Peligrosos y una vez asegurado el cierre del tambo, el responsable de recepción en almacén temporal procederá a colocarlos dentro del mismo colocando a cada contenedor una etiqueta rectangular OK junto a la etiqueta de identificación de residuos peligrosos. El responsable de recepción de almacén temporal debe registrar los datos correspondientes en la bitácora para el control de los Residuos Peligrosos.

5.- Cuando el responsable de recepcionar los Residuos Peligrosos detecte que la etiqueta de identificación de residuos peligrosos es incorrecta, o bien, exista algún problema en el cierre del cincho metálico del tambo o posibilidad de derrame procederá a colocar una etiqueta de Incidencias junto a ésta indicando las modificaciones necesarias para que el material pueda ser recepcionado, cuando el peso de la muestra no sea correcto se procederá a rechazar los tambos enviados por la planta que incumplió con el peso. Posterior a ello canalizará los residuos peligrosos rechazados al área de almacenamiento temporal de rechazo ubicada a un costado del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos y notificará vía correo electrónica al generador del residuo peligroso para que éste último retorne el material a su zona/área generadora y se modifique la etiqueta de Residuo Peligroso. Después de corregir la etiqueta, el material debe ser enviado al almacén de residuos peligrosos considerando las fechas especificadas para recepción.

6.- En caso de que los residuos peligrosos rechazados sobrepasen los cuatro tanques, estos serán enviados por el responsable del almacén a Planta

Tratadora para que sean recogidos por las diferentes aéreas y se asegure su correcto peso.

7.- Los residuos peligrosos con etiqueta de incidencias que no fueron aceptados en almacén temporal no deben permanecer más de 2 horas en el área temporal de rechazo para evitar cualquier incidencia. En caso de hacer caso omiso a esta importante actividad, se registrara y reportara a responsable de departamento para toma de Acciones.

8.- El generador de Residuos peligrosos es responsable de colocar el peso en la etiqueta de residuos peligrosos.

9.- El almacén tiene una capacidad máxima para recibir 25 tanques, estos, en su totalidad podrán ser de Líquidos, por capacidad de la fosa.

En caso de recibir más tanques, en el caso de Sólidos, se enviaran a Planta Tratadora y en el caso de Líquidos, El Almacén Temporal de Rechazo cuenta con espacio para resguardar 4 tanques más con respecto a su contención (Manual del Sistema de Gestión Integral LEMAQ, 2011).

Nota:

Si durante el embarque existen incidencias en cuanto la captura de alguno de los residuos ingresados en el almacén, estos, no saldrán a embarque y permanecerán en el almacén hasta que se haya registrado y corregido la misma, se les dará disposición de salida en la siguiente fecha de embarque (Manual del Sistema de Gestión Integral LEMAQ, 2011).

ETIQUETA OK



Figura 1.3 Etiqueta "OK" para residuos peligrosos.

ETIQUETA DE INCIDENCIAS	
INCIDENCIAS EN LA IDENTIFICACION DE RP	
FECHA DE RECEPCION	
AREA GENERADORA	
NOMBRE DEL RESIDUO	
ROMBO DE SEGURIDAD	
EPP	
CRETIB	
PESO	
OBSERVACIONES	

Figura 1.4 Etiqueta de Incidencias para residuos peligrosos.

3.9 Plan de manejo de residuos peligrosos

I.- Datos Generales

1. Nombre o razón social de la empresa:

Lincoln Electric Maquinas S. DE R.L DE C.V.

2. Nombre y puesto del responsable del proyecto o nombre del representante legal:

Guillermo Ortiz Paredes

3.- Nacionalidad de la empresa:

Americana

4.- Nombre y número de registro municipal y estatal de director responsable de obra. (El plano proyecto deberá venir firmado por el director responsable de la obra). NA. Lo realiza personal Interno de la Empresa

5. Actividad principal de la empresa

Fabricación de Maquinas/Accesorios para Soldar

6. Registro federal de causantes:

LEM 040406BJ7

7. Domicilio para oír y recibir notificaciones:

Cerrada san José No. 15 Fraccionamiento Industrial Ferropuerto Laguna Torreón Coahuila.

Teléfono / Fax (este dato es necesario para la confirmación de la visita de inspección): 729-09-00 EXT 5045.

ETAPAS DEL PLAN

- 1- Descripción del proceso productivo.
- 2- Generación de los residuos peligrosos.
- 3- Almacenamiento, Recolección, Transporte y Disposición Final de residuos peligrosos.
- 4- Medidas internas para reducir la generación de residuos peligrosos.
- 5- Plan de minimización de cantidad de los residuos peligrosos.
- 6- Plan de manejo interno y preparación para disposición de los residuos peligrosos.

1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso Productivo de Lincoln Electric Corresponde a la Fabricación de Soldadura de Microalambre y Arco Sumergido, del cual se detalla a continuación.

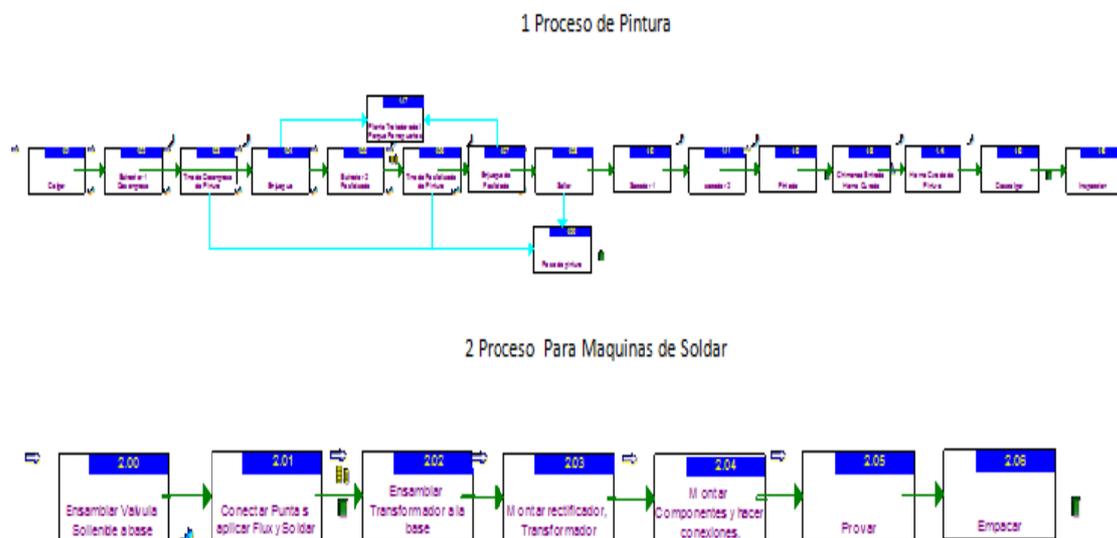


Figura 1. 5 Descripción de los procesos Pintura y Maquinas de soldar.

3 Proceso Fabricación De Pistolas



4 Servicios Auxiliares

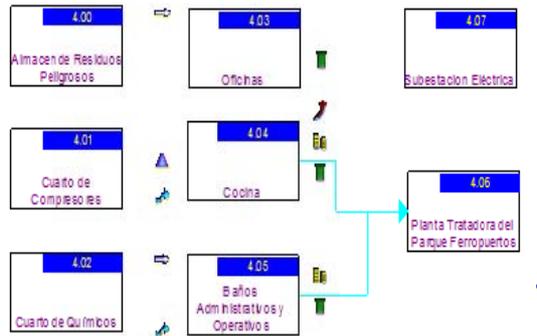
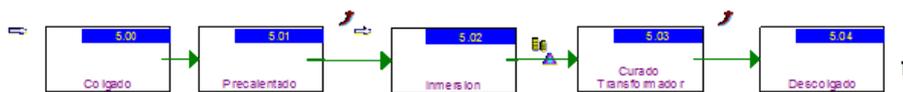


Figura 1.6 Descripción de los procesos Fabricación de pistolas y Servicios auxiliares.

5 Curado de Transformadores



6 Transformadores RX



7 Curado de Nozzles

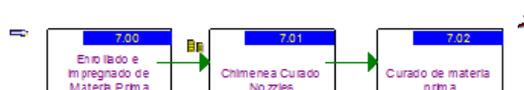


Figura 1.7 Descripción de los procesos Curado de Transformadores, Transformadores RX y Curado de Nozzles

2.- GENERACIÓN DE RESIDUOS

TIPOS Y VOLUMENES DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN DENTRO DE LAS INSTALACIONES EN LA EMPRESA

No.	DESCRIPCION DEL RESIDUO PELIGROSO	CLAVE	CODIGO CRETIB	DEPARTAMENTO QUE LO GENERA	LUGAR DE ALMACENAMIENTO	CANTIDAD PROMEDIO ANUAL (TON)	FASE SIGUIENTE MANEJO
1	Desecho de Baterías Alcalinas	T	T	Varios	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	0.04 ton	Acopio
2	Sólidos Contaminados con Material Peligroso	SO4	T,I	Varios	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	11.7 ton	Acopio
3	Líquido Corrosivo	LR1	C,T	Varios	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	0.2 ton	Acopio
4	Líquido No Corrosivo	LR2	T	Varios	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	2.4 ton	Acopio
5	Aceite Gastado	O4	T,I	Varios	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	0.5 ton	Acopio
6	Lámparas Fluorescentes/gas de Mercurio	SO4	T	Mantenimiento	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	0.06 ton	Acopio
7	Biológico Infeccioso Objetos Punzo Cortantes	BI2	B	Consultorio	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	0.002 ton	Acopio
8	Biológico Infeccioso Residuos No Anatómicos	BI4	B	Consultorio	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	0.06 ton	Acopio
9	Acumuladores	SO4	C	Mantenimiento	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	2.4 ton	Acopio
10	Solventes Orgánicos	S1	T,I	Transformadores	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.	2 ton	Acopio

Tabla 2. Tipos y volúmenes de residuos peligrosos que se generan dentro de las instalaciones en la empresa.

3.- ALMACENAMIENTO, RECOLECCIÓN TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL.

DESCRIPCIN DEL RESIDUO PELIGROSO	FORMA	CAPACIDAD		GENERACIÓN/ RECOLECCION DE RESIDUOS
		CANTIDAD	UNIDAD	
Desecho de Baterías Alcalinas	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	20	Kg	Semestral
Sólidos Contaminados con Material Peligroso	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	0.22	Ton	Semanal
Líquido Corrosivo	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	10	Kg	Quincenal
Líquido No Corrosivo	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	50	Kg	Semanal
Aceite Gastado	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	50	Kg	Mensual
Lámparas Fluorescentes/gas de Mercurio	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	3	Kg	Quincenal
Biológico Infeccioso Objetos Punzo Cortantes	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor rígido contapa)	1	Kg	Mensual
Biológico Infeccioso Residuos No Anatómicos	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	3	Kg	Mensual
Acumuladores	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	0.2	Ton	Mensual
Solventes Orgánicos	Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (contenedor contapa)	90	Kg	Mensual

Tabla 3. Almacenamiento temporal de los residuos peligrosos dentro de las instalaciones.

PRESTADORES DE SERVICIO DE TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

DESCRIPCION DEL RESIDUO	NOMBRE O RAZON SOCIAL	DOMICILIO	NO. DE REGISTRO O AUTORIZACION TRANSPORTE	NO. DE REGISTRO O AUTORIZACION CENTRO DE ACOPIO
Desecho de Baterías Alcalinas	Lubricantes Juguer S.A. De C.V.	Domingo Valdez Llano 229 Cd Industrial Torreón, Coah	05-035-PS-I-259D-06-2009	05-II-12-10
Sólidos Contaminados con Material Peligroso	Lubricantes Juguer S.A. De C.V.	Domingo Valdez Llano 229 Cd Industrial Torreón, Coah	05-035-PS-I-259D-06-2009	05-II-12-10
Líquido Corrosivo	Lubricantes Juguer S.A. De C.V.	Domingo Valdez Llano 229 Cd Industrial Torreón, Coah	05-035-PS-I-259D-06-2009	05-II-12-10
Líquido No Corrosivo	Lubricantes Juguer S.A. De C.V.	Domingo Valdez Llano 229 Cd Industrial Torreón, Coah	05-035-PS-I-259D-06-2009	05-II-12-10
Aceite Gastado	Lubricantes Juguer S.A. De C.V.	Domingo Valdez Llano 229 Cd Industrial Torreón, Coah	05-035-PS-I-259D-06-2009	05-II-12-10
Lámparas Fluorescentes/gas de Mercurio	Lubricantes Juguer S.A. De C.V.	Domingo Valdez Llano 229 Cd Industrial Torreón, Coah	05-035-PS-I-259D-06-2009	05-II-12-10
Biológico Infeccioso Objetos Punzo Cortantes	IRBI Laguna	Prol. Valle del Guadiana No. 360 Parque Industrial Lagunero, Gómez Palacio, Dgo.	10-I-01-10	10-V-59-08
Biológico Infeccioso Residuos No Anatómicos	IRBI Laguna	Prol. Valle del Guadiana No. 360 Parque Industrial Lagunero, Gómez Palacio, Dgo.	10-I-01-10	10-V-59-08
Acumuladores	Lubricantes Juguer S.A. De C.V.	Domingo Valdez Llano 229 Cd Industrial Torreón, Coah	05-035-PS-I-259D-06-2009	05-II-12-10
Solventes Orgánicos	Lubricantes Juguer S.A. De C.V.	Domingo Valdez Llano 229 Cd Industrial Torreón, Coah	05-035-PS-I-259D-06-2009	05-II-12-10

Tabla 3.1 Prestadores de servicio de transporte de los residuos peligrosos.

DESTINO FINAL/ FASE DE MANEJO SIGUIENTE DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

DESCRIPCION DEL RESIDUO	NOMBRE O RAZON SOCIAL	DOMICILIO	FASE DE MANEJO SIGUIENTE	NO. DE AUTORIZACION
Desecho de Baterías Alcalinas	Multiqum S.A. De C.V.	Av. Lázaro Cárdenas No. 2400 PTE Col. San Agustín. San Pedro Garza García, N.L.	Coprocesamiento	19-37-PS-VII-01-93
Sólidos Contaminados con Material Peligroso	Multiqum S.A. De C.V.	Av. Lázaro Cárdenas No. 2400 PTE Col. San Agustín. San Pedro Garza García, N.L.	Coprocesamiento	19-37-PS-VII-01-93
Líquido Corrosivo	Multiqum S.A. De C.V.	Av. Lázaro Cárdenas No. 2400 PTE Col. San Agustín. San Pedro Garza García, N.L.	Coprocesamiento	19-37-PS-VII-01-93
Líquido No Corrosivo	Ecototal	Carretera Antigua a Arteaga Km 6.5 C.P. 25298 Saltillo, Coahuila	Coprocesamiento	5-V-36-09
Aceite Gastado	Asfaltos Energex	Av. Fundidora#501 Parque Fundidora C.P. 64010 Monterrey, Nuevo León.	Reciclado	19-IV-44-10
Aceite Gastado	Energéticos Básicos	Libramiento Noroeste esq. c/Alfa No. 1017 Parque Ind. Mitras 66000. García, N.L.	Reciclado	19-IV-89-09
Lámparas Fluorescentes/gas de Mercurio	Multiqum S.A. De C.V.	Av. Lázaro Cárdenas No. 2400 PTE Col. San Agustín. San Pedro Garza García, N.L.	Coprocesamiento	19-37-PS-VII-01-93
Biológico Infeccioso Objetos Punzo Cortantes	IRBI Laguna	Prol. Valle del Guadiana No. 360 Parque Industrial Lagunero, Gómez Palacio, Dgo.	Destrucción	10-V-59-08
Biológico Infeccioso Residuos No Anatómicos	IRBI Laguna	Prol. Valle del Guadiana No. 360 Parque Industrial Lagunero, Gómez Palacio, Dgo.	Destrucción	10-V-59-08
Acumuladores	Eléctrica Automotriz Omega	Carr. a Pesquerías Km. 1 Col. Ladrilleras C.P. 66750 Pesquerías, Nuevo León.	Reciclado	19-IV-18-08
Solventes Orgánicos	Asfaltos Energex	Av. Fundidora#501 Parque Fundidora C.P. 64010 Monterrey, Nuevo León.	Reciclado	19-IV-44-10
Solventes Orgánicos	Energéticos Básicos	Libramiento Noroeste esq. c/Alfa No. 1017 Parque Ind. Mitras 66000. García, N.L.	Reciclado	19-IV-89-09

Tabla 3.2 Destino final/fase fase de manejo siguiente de los residuos peligrosos.

4.- MEDIDAS INTERNAS PARA REDUCIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS, ASÍ COMO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTENCIÓN DE CONTINGENCIAS

MEDIDAS INTERNAS PARA REDUCIR LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA

NO.	DESCRIPCIÓN
1.-	Se tiene definido un método de segregación de residuos a nivel planta por parte de los colaboradores de la compañía en el que se tiene identificados los contenedores por tipo de residuos peligrosos así como con identificaciones alusivas para cada uno de los residuos.
2.-	Se revisan con responsables de áreas con mayor generación de residuos peligrosos algunas actividades para reducir la generación de los mismos.
3.-	Se tienen definidos programas de mantenimiento a equipos o instalaciones, para prevenir derrames que provoquen mayos generación de residuos peligrosos.
4.-	Se generan programas con objetivos y metas alcanzables para la reducción y control de los residuos peligrosos.

Tabla 4. Medidas internas para reducir la generación de residuos peligrosos que se generan dentro de las instalación de la empresa.

MEDIDAS INTERNAS PARA PREVENIR Y CONTEDER CONTINGENCIAS (EJEMPLO, RETRASO EN LA RECOLECCION DE RESIDUOS, DERRAMES, INUNDACIONES).

NO.	DESCRIPCIÓN
1.-	Se tiene un método de recolección bien definido para evitar acumular residuos peligrosos dentro de la planta.
2.-	Se cuenta con un almacén temporal con la infraestructura necesaria para contener derrames.
3.-	Se cuenta con contenciones necesarias en los contenedores de sustancias y residuos peligrosos.
4.-	Se tiene establecido un cuerpo de brigadista para combatir las fugas y derrames de la empresa
5.-	La brigada de fugas y derrames cuenta con un programa de capacitación que cuenta de prácticas de simulacros
6.-	Se tiene apoyo por parte de las empresas vecinas para combatir emergencias.
7.-	En toda la planta se tiene instaladas estaciones con equipo de control para el combate de fugas y derrames.

Tabla 4.1 Medidas internas para prevenir y contener contingencias (Ejemplo en la recolección de residuos, derrames, inundaciones).

5.- PLAN DE MINIMIZACIÓN DE CANTIDAD DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS



Figura 1.8 Plan de minimización de residuos peligrosos.

3.10 Bitácora de Generación de Residuos Peligrosos

BITÁCORA DE RESIDUOS PELIGROSOS 2010- LEMAQ									
SGI									
PLANTA	NOMBRE DEL RESIDUO	ÁREA GENERADORA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE CONTENEDOR	FECHA ENTRADA	FECHA SALIDA	MES	No MANIFIESTO
LEMAQ	ACUMULADORES	MANTENIMIENTO	21,8	KG	TANQUE	01-nov-11	02-nov-11	NOV	50218
LEMAQ	LAMPARAS FLUORESCENTES/GAS MERCURIO	MANTENIMIENTO	2	KG	CAJA	11-nov-11	14-nov-11	NOV	50528
LEMAQ	LAMPARAS FLUORESCENTES/GAS MERCURIO	MANTENIMIENTO	1	KG	CAJA	11-nov-11	14-nov-11	NOV	50528
LEMAQ	SOLVENTE ORGANICO	TRANSFORMADORES	134,5	KG	TANQUE	15-nov-11	16-nov-11	NOV	50557
LEMAQ	LIQUIDO NO CORROSIVO	TORNOS	83	KG	TANQUE	18-nov-11	24-nov-11	NOV	50814
LEMAQ	ACUMULADORES	MANTENIMIENTO	20	KG	CAJA	22-nov-11	24-nov-11	NOV	50815
LEMAQ	ACUMULADORES	MANTENIMIENTO	20	KG	CAJA	22-nov-11	24-nov-11	NOV	50815
LEMAQ	ACUMULADORES	MANTENIMIENTO	20	KG	CAJA	22-nov-11	24-nov-11	NOV	50815
LEMAQ	ACUMULADORES	MANTENIMIENTO	20	KG	CAJA	22-nov-11	24-nov-11	NOV	50815
LEMAQ	ACUMULADORES	MANTENIMIENTO	20	KG	CAJA	22-nov-11	24-nov-11	NOV	50815
LEMAQ	ACUMULADORES	MANTENIMIENTO	20	KG	CAJA	22-nov-11	24-nov-11	NOV	50815
LEMAQ	ACUMULADORES	MANTENIMIENTO	20	KG	CAJA	22-nov-11	24-nov-11	NOV	50815
LEMAQ	LAMPARAS FLUORESCENTES/GAS MERCURIO	MANTENIMIENTO	1,75	KG	CAJA	18-nov-11	28-nov-11	NOV	50862

Tabla 5. Bitácora de residuos peligrosos.

4.0 Almacén Temporal de Residuos Peligrosos

Se tiene un almacén temporal de residuos peligrosos, que se ubica en la parte central del predio, cerca del almacén de químicos y lubricantes. Dicho almacén tiene una capacidad máxima para recibir 25 tanques, esta previsto de techo de concreto, piso de concreto, delimitado con paredes; se cuenta con puerta de acceso, canaletas y fosa para la contención de derrames fortuitos; así como señalización de advertencia, ubicando el nombre de los residuos y rombo de comunicación de riesgos de cada uno de los residuos ahí almacenados, mismo que se colocó en las paredes de dicho almacén temporal. Adicionalmente, los recipientes que contienen residuos peligrosos, se encuentran identificados y con tapa.



Figura 1.9 Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.



Figura 1.10 Recolección de Residuos Peligrosos por parte de proveedor.

IV.- CONCLUSIONES

En el presente trabajo se muestra que la compañía genera residuos peligrosos a partir de las actividades que se realizan en sus instalaciones. Todos los residuos peligrosos generados, son controlados y resguardados en el almacén temporal para su posterior envío y disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la SEMARNAT. Se cuenta con bitácora para el control y registro de los ingresos y egresos de dicho almacén. Adicionalmente se cuenta con el registro como generador de residuos peligrosos.

Debido a la información proporcionada hasta la fecha no rebasa la cantidad de 10 toneladas anuales de generación de residuos peligrosos, se clasifica como pequeño generador.

Es importante señalar que la compañía mantiene programas de capacitación y concientización en sus empleados y del personal que presta sus servicios para la compañía en temas relacionados al manejo de residuos peligrosos, también participa en campañas comunitarias de limpieza y reforestación entre otras ya que para Lincoln es de vital importancia el cuidado de preservar los recursos naturales.

Por otro lado no se cuenta con ningún tipo de sanción en el presente y años anteriores así que dada la vigente normativa se concluye que en general, Lincoln Electric Maquinas presenta un excelente desempeño ambiental dando un cumplimiento cabal en materia de residuos peligrosos.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- White, R. y D. Heckenberg 2011. "Key Vulnerabilities and Limitation in the Management of Hazardous Waste and Its Disposal a Check List Assessment Tool." *Journal of Environmental Protection*. Pag. 1257-1263.
- Abbesi, O y M. Saeedi. 2010. "Hazardous Waste Landfill Siting Using GIS Technique and Analytical Hierarchy Process." *EnvironmentAsia*. Pag. 69-78.
- Momani, N. M. 2010. "Improving Jordan Law towards Sustainable Solid and Hazardous Waste Management Lessons from USA Environmental Laws". *American Journal of Environmental Sciences*. Vol 4. Pag. 338-343.
- Roberts, R. y M. Chen 2006. "Waste incineration how big is the health risk? A quantitative method to allow comparison with other health risks". *Journal of Public Health*. Vol 28. Pag. 261-266.
- Capistràn, F., E. Aranda y J.C. Romero 2002. "Manual de Sustentabilidad Ambiental." Instituto de Ecología A. C. Pag. 162-166 México.
- Martuzzi, M., F. Mitis y F. Forastiere 2010. "Inequalities, inequities, environmental justice in waste management and health." *European Journal of Public Health*. Vol 20. Pag. 21-26.
- Vineis, P. y W. Xun 2008. "The emerging epidemic of environmental cancers in developing countries". *Annals of Oncology*. Pag. 205-212.
- Cortez-Cadiz, E. D. C. 2003. *Fundamentos de Ingeniería para le tratamientos de los biosólidos generados por la depuración de aguas de aguas servidas de región metropolitana*. Facultad de ciencias químicas y matemáticas. Chile, Universidad de Chile.
- DeJong, J., K. Soga, S. A. Vanwart, R. Whalley, T. R. Ginn, D. C. Nelson, M. Mortensen, B. C. Martinez y T. Barkouki 2010. "Soil engineering in vivo: harnessing natural biogeochemical systems for sustainable, multi-functional engineering solutions." *Journal of the Royal Society Interface*. Vol 8. Pag. 1-15.
- Kirkeby, J. T., H. Birgisdottir, T. L. Hansen, H. H. Christensen, G. S. Bhandar y M. Hauschild 2006."Evaluation of environmental impacts from municipal

- solid waster management in the municipality of Aarhus Denmark.” Waste Management y Research. Pag. 16-26.
- Barnes, R. L. 2011. “Regulating the disposal of cigarette butts as toxic hazardous waste.” Bioresource Technology. Pag. 45-48.
- Environmental Protection Agency EPA 2000. Environmental regulations and Technology: use and disposal of municipal waste sludge.
- Environment Protection Agency EPA.,2001. State of the Environment: Soil Quality Report., Scottish: 74.
- Environmental Protection Agency EPA 2011. “Resource Conservation and Recovery Act” (RCRA).<http://www.epa.gov/gateway/learn/wastes.html> (en línea).
- Environmental Protection Agency EPA 2011. “Wastes: Laws and Regulations”. <http://www.epa.gov/waste/laws-regs/rcrahistory.htm> (en línea).
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT. “Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas”. México. 2011.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT. "Integración y Actualización del Inventario Nacional de Generación de Residuos Peligrosos (INGRP)", Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, México. 2010.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. , Censos Económicos, ediciones 2000 y 2010. México. 2010
- Afusso, E., C. V. Parisot, H .O. Chau-Sa y D. Hite 2010. “The impact of hazardous waste on property values the Effect of lead pollution.” Biosource Technology. Vol 2. Pag. 117-126.
- Garcia I y C. Dorronsoro 1999. “Contaminación del suelo”. Departamento de edafología y Química Agrícola, Unidad Docente e Investigadora de la Facultad de Ciencias. Universidad de Granada, España.
- Quesada, H., J. C. Salas y L. G. Romero 2007. “Manejo de desechos industriales peligrosos.” Tecnología en marcha. Vol 20. Pag. 10-20.
- Jiménez-Cisneros, B. E. 2002. La contaminación Ambiental en México: Causas, Efectos y Tecnologías Apropriadas. Mèxico.

- Kiely, G. 1999. Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. España, McGraw Hill.
- Metcal, L. y H. Eddy 1999. Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, Vertido y Reutilización. México.
- Serrano Espinosa, L. 2004. Los residuos peligrosos en el mundo y México. Secretaría de Desarrollo Social. México: 248.
- Sharma, S., Pradhan, K. Satya, S. Vasudevan, P .2005. "Potentiality of Earthworms for Waste Management and in Other Uses – A Review." J. Am. Sci. 1(1). Pag. 1-16.
- Hopewell, J., R. Dvorak y E. Kosior 2009. "Plastics recycling: challenges and opportunities." The Royal Society. Pag. 2115-2126.
- Manual del Sistema de Gestión Integral interno de Lincoln Electric.
<http://www.lincolnelectric.com> [fecha de consulta 23/feb/12].
<http://ecosia.org/search.php?q=residuos+peligrosos> [fecha de consulta 26/feb/12].