

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION COMO PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO III: LOS ESTUDIOS DE RIESGO AMBIENTAL
Del 23 al 30 de septiembre de 1994.

F E C H A	H O R A R I O	T E M A	P R O F E S O R
Viernes 23	17 a 21 hrs.	Análisis, evaluación y gestión de riesgo ambiental	Ing. Miguel Castillo Hoil
Lunes 26	17 a 21 hrs.	Análisis, evaluación y gestión de riesgo ambiental	Ing. Miguel Castillo Hoil
Martes 27	17 a 21 hrs.	Análisis, evaluación y gestión de riesgo ambiental	Ing. Miguel Castillo Hoil
Miércoles 28	17 a 21 hrs.	Análisis, evaluación y gestión de riesgo ambiental	Ing. Miguel Castillo Hoil
Jueves 29	17 a 21 hrs.	Auditorias ambientales	Ing. Alfredo Cartas O. Ing. Joaquín Cardoso
Viernes 30	17 a 21 hrs.	Auditorias ambientales	Ing. Alfredo Cartas O. Ing. Joaquín Cardoso

1.- ¿LE AGRADO SU ESTANCIA EN LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA?

SI	NO
----	----

SI INDICA QUE "NO" DIGA PORQUE.

2.- MEDIO A TRAVES DEL CUAL SE ENTERO DEL CURSO:

PERIODICO EXCELSIOR		FOLLETO ANUAL		GACETA UNAM		OTRO MEDIO	
PERIODICO EL UNIVERSAL		FOLLETO DEL CURSO		REVISTAS TECNICAS			

3.- ¿QUE CAMBIOS SUGERIRIA AL CURSO PARA MEJORARLO?

4.- ¿RECOMENDARIA EL CURSO A OTRA(S) PERSONA(S)?

SI		NO	
----	--	----	--

5.- ¿QUE CURSOS LE SERVIRIA QUE PROGRAMARA LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA.

6.- OTRAS SUGERENCIAS:



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL.

MODULO III. LOS ESTUDIOS DE RIESGO AMBIENTAL.

ING. MIGUEL A. CASTILLO HOIL.

1 9 9 4.

Los incendios, las explosiones y la liberación de gases tóxicos pueden causar la muerte o lesiones a trabajadores y otros ciudadanos, provocar la evacuación de comunidades enteras y afectar desfavorablemente al medio ambiente en general. Desastres que se conocen con nombres propios como «Basilea», «Bhopal», «Fluxborough», «México D. F.» y «Seveso» han dado origen a las expresiones «riesgos mayores» y «control de riesgos de accidentes mayores»; la prevención y la lucha contra los riesgos principales han pasado posteriormente a ser una cuestión apremiante en todas las partes del mundo. El presente manual sobre el control de riesgos de accidentes mayores es una respuesta al debate público acerca de cómo prevenir los accidentes más graves.

Las posibilidades potenciales de que se produzca un accidente importante debido al aumento de la producción, el almacenamiento y el empleo de sustancias peligrosas implican la necesidad de un enfoque bien determinado y sistemático, si se quieren evitar grandes catástrofes. Por tanto, el presente manual está concebido para abordar los aspectos de la seguridad del emplazamiento, la planificación, el diseño, la construcción y el funcionamiento de las plantas. Se explica la manera de determinar las instalaciones que presentan mayores riesgos y se describen todos los componentes de un sistema de control de los riesgos de accidentes mayores. Debido a los potenciales efectos adversos de los accidentes graves en los trabajadores y en la comunidad, se proporciona amplia información sobre la planificación para casos de emergencia, tanto en el lugar donde se producen como en las zonas circundantes.

La aplicación diaria de las prácticas de seguridad e higiene forma parte del funcionamiento normal de las fábricas y, en consecuencia, no está incluida en el presente manual. Tampoco se tienen en cuenta los riesgos relacionados con las actividades de la industria nacional y con el transporte nacional e internacional de mercancías peligrosas, dado que la ordenación y la regulación legislativa de esas actividades suelen tratarse por separado.

El manual tiene por objeto ayudar a todos los países que están examinando la conveniencia de establecer un sistema de control de los principales riesgos. El sistema descrito es aplicable en los países donde ciertos aspectos de la prevención y lucha contra los riesgos principales ya se tienen en cuenta y en los países que tengan intención de establecer por primera vez un programa para controlar los riesgos más graves. En particular, este manual resultará indispensable para los cuerpos de inspección de las fábricas, las direcciones de las instalaciones que presentan mayores riesgos, los sindicatos y las autoridades locales, así como la policía, los servicios de bomberos y los puestos de socorro.

Alcance

En el manual se reconoce que el establecimiento de un control de los riesgos suele ser resultado de distintos métodos graduales y se indican las prioridades para lograr progresos de conformidad con esta política.

Esas prioridades requerirán la participación de las autoridades estatales y de los cuerpos de inspección de las fábricas, tanto centrales como locales, las direcciones de las explotaciones y los sindicatos, además de las diversas organizaciones que pueden estar relacionadas con los planes de emergencia, tales como la policía, los servicios de bomberos, los hospitales, etc.

En el presente manual se señalan y examinan los diversos componentes de control de los riesgos de accidentes mayores. El manual está concebido particularmente para los países que examinan la conveniencia de establecer medidas de control por primera vez. Sin embargo, podrá resultar útil para muchos otros países en donde se realizan trabajos que entrañan un grave riesgo y en los que ya se está aplicando en cierta medida un sistema de prevención y lucha contra los riesgos principales.

El rápido aumento del empleo de sustancias químicas peligrosas en la industria y el comercio ha producido un considerable incremento del número de personas, tanto trabajadores como ciudadanos en general, cuya vida podría estar en peligro en cualquier momento debido a un accidente ocasionado por esas sustancias. El rápido ritmo de avance de la tecnología moderna da menos posibilidades de aprender por medio de pruebas sucesivas, lo que hace cada día más necesario que el diseño y los procedimientos de explotación sean correctos desde el principio. Sin embargo, en la industria química las salvaguardias no se limitan a los talleres de la fábrica. La preocupación pública por las múltiples lesiones y muertes que causan accidentes espectaculares como una gran explosión invariablemente dan origen a peticiones de una mayor prevención y regulación en los planos nacional e internacional. Por consiguiente, en particular con respecto a proyectos que entrañan el almacenamiento y uso de sustancias químicas peligrosas, conviene abordar el problema de la seguridad en el lugar mismo y fuera del lugar al decidir qué medidas de seguridad se han de aplicar.

En el presente capítulo se examinan la definición de los riesgos industriales graves, sus tipos y consecuencias y los componentes de sus sistemas de control. Se mencionan asimismo los tipos de actividades industriales que han quedado excluidos del alcance de este manual.

Riesgos industriales graves

En octubre de 1987 hubo que evacuar en Francia a 60 000 personas como resultado de un incendio que se extendió a nitrato amónico. En abril de 1987 un incendio de metano causó la muerte de cuatro personas e hirió a otra en Italia. En Bulgaria una explosión de cloruro de vinilo provocó la muerte de 17 personas y 19 heridos en noviembre de 1986. Una explosión de productos pirotécnicos mató a 11 personas e hirió a ocho en Filipinas en el mes de abril de 1986. En febrero de 1986 un escape de cloro que se produjo en los Estados Unidos lesionó a 76 personas. Estos casos son sólo una muestra de accidentes conocidos en fechas recientes.

Cabe también citar acontecimientos más desastrosos. Entre ellos, la emisión de la sustancia química isocianato de metilo en Bhopal, India, en 1984, que provocó más de 2 000 muertes y 200 000 heridos. Dos semanas antes se había producido una explosión de gas natural en México, D.F. que ocasionó la muerte de 350 personas y heridas a varios miles. Una explosión de gas propano en Ortuella, España, provocó asimismo 51 muertes y numerosos heridos en 1980. En 1976, 30 personas resultaron heridas y 220 000 tuvieron que ser evacuadas de varias aldeas cuando el mal funcionamiento de un proceso ocasionó un pequeño escape de la sustancia química dioxina en Seveso, Italia. Una explosión de ciclohexano que se produjo en Flixborough, Reino Unido, en 1974 causó la muerte de 28 personas e hirió a 89. Los daños económicos resultantes de todos estos accidentes y de muchos otros son descomunales.

Aunque estos casos pueden haber sido distintos por la forma en que se produjeron y las sustancias químicas que intervinieron en ellos, todos comparten una característica común: fueron acontecimientos no controlados, constituidos por incendios, explosiones o escapes de sustancias tóxicas que ocasionaron la muerte o lesiones de un gran número de personas dentro y fuera de la fábrica, causaron amplios daños en los bienes y el medio ambiente, o produjeron ambos efectos. El almacenamiento y la utilización de sustancias químicas inflamables, explosivos o tóxicas que pueden causar esos desastres se suelen designar como riesgos de accidentes mayores. Por tanto, este riesgo potencial depende del carácter inherente de la sustancia química y de la cantidad acumulada en el lugar.

Tipos y consecuencias de riesgos industriales graves

Los riesgos industriales graves suelen estar relacionados con la posibilidad de incendio, explosión o dispersión de sustancias químicas tóxicas, y por lo general entrañan el escape de material de un recipiente, seguido, en el caso de sustancias volátiles, de su

relacionados con los riesgos principales debe mencionar los siguientes.

- escape de material inflamable, mezcla del material con el aire, formación de una nube de vapor inflamable y arrastre de la nube hasta una fuente de ignición, lo que provocará un incendio o una explosión que afectará al lugar y posiblemente a zonas pobladas;
- escape de material tóxico, formación de una nube de vapor tóxica y arrastre de la nube, lo que afectará directamente al lugar y posiblemente a zonas pobladas.

En el caso de la fuga de materiales inflamables, el mayor peligro proviene del repentino escape masivo de líquidos volátiles, o gases, que producen una gran nube de vapor inflamable y posiblemente explosivo (Comisión de Higiene y Seguridad del Reino Unido, 1976). Si la nube se llega a inflamar, los efectos de la combustión dependerán de múltiples factores, entre ellos la velocidad del viento y la medida en que la nube estaba diluida con aire. Esos riesgos pueden causar un gran número de víctimas e ingentes daños al lugar donde se producen y más allá de sus fronteras. Sin embargo, incluso en accidentes graves, los efectos se suelen limitar a unos pocos cientos de metros del punto donde se producen.

La fuga repentina de grandes cantidades de materiales tóxicos puede causar muertes y lesiones graves a una distancia mucho mayor. En teoría, esa fuga podría, en ciertas circunstancias climáticas, producir concentraciones letales a varios kilómetros del punto de fuga, pero el número efectivo de víctimas dependerá de la densidad demográfica en el camino que sigue la nube y de la eficacia de las medidas de emergencia que se tomen, que podrían incluir la evacuación.

Algunas instalaciones o grupos de instalaciones plantean ambos tipos de amenaza. Además, las ondas de expansión y los proyectiles de una explosión, pueden afectar a la integridad de otras plantas que contengan materiales inflamables y tóxicos, causando de ese modo una intensificación del desastre, que a veces se designa con la expresión de «efecto dominó». Esta situación puede existir cuando se produce una agrupación de establecimientos industriales debido a la atracción de la energía, el agua o un conjunto de trabajadores adecuados. Esa agrupación puede facilitar la transferencia de contaminación y gases de una planta a otra. En realidad, no es infrecuente que existan tres o más instalaciones separadas, pero contiguas, que constituyen un conjunto de riesgos de explosión y tóxicos a lo largo de la orilla de un río, en un estuario o cerca de bloques de viviendas.

La fuga de materiales inflamables o tóxicos a la atmósfera puede, por tanto, provocar una explosión, un incendio o la formación de una nube tóxica, fenómenos que se examinan con más detalle a continuación.

Explosiones

Las explosiones se caracterizan por una onda de choque que puede producir un estallido y causar daños a los edificios; romper ventanas y arrojar materiales a varios cientos de metros de distancia. Las lesiones y los daños son ocasionados primeramente por la onda de choque de la explosión. Hay personas golpeadas, o derribadas, o enterradas bajo edificios derrumbados, o heridas por cristales volantes. Aunque los efectos de la presión excesiva pueden provocar directamente la muerte, es probable que esto sólo se produzca con las personas que trabajan muy cerca del lugar de la explosión. La historia de las explosiones industriales muestra que los efectos indirectos de los edificios que se derrumban y los cristales y escombros que vuelan por el aire causan muchas más pérdidas de vidas humanas y heridas graves.

Los efectos de la onda de choque varían según las características del material, su cantidad y el grado de restricción de la nube de vapor. Por consiguiente, las presiones máximas en una explosión varían de una ligera sobrepresión a unos cuantos cientos de kilopascuales (kPa). Las lesiones directas se producen a presiones de 5 a 10 kPa (una sobrepresión mayor origina por lo general la pérdida de la vida), mientras que los edificios se derrumban y las ventanas y las puertas se rompen a presiones tan bajas como de 3 a 10 kPa. La presión de la onda de choque disminuye rápidamente con el aumento de la distancia desde la fuente de la explosión. A título de ejemplo, la explosión de un tanque que contuviera 50 toneladas de propano produciría una presión de 14 kPa a 250 metros y una presión de 5 kPa a 500 metros a partir del tanque.

Deflagración y detonación

Las explosiones pueden producirse en forma de una deflagración o de una detonación, en función de la velocidad de combustión durante la explosión. Se llama deflagración a la explosión en la que la velocidad de combustión o la velocidad de la llama es relativamente lenta, del orden de 1 m/seg. En una detonación, en cambio, la velocidad de la llama es extremadamente elevada. El frente de la llama se desplaza como una onda de choque, con una velocidad normal de 2 000 a 3 000 m/seg. Una detonación genera mayores presiones y es mucho más destructiva que una deflagración. La presión máxima causada por una deflagración en un recipiente atmosférico cerrado gira en torno a los 70-80 kPa, mientras que una detonación puede alcanzar fácilmente una presión de 200 kPa. El hecho de que se produzca una deflagración o una detonación dependerá del material de que se trate, así como de las condiciones en que ocurre la explosión. Por lo común, se acepta que una explosión en fase de vapor requiere cierto grado de limitación para que se produzca una detonación.

Explosiones de gases y de polvos

Es posible hacer una distinción entre las explosiones de gases y las de polvos tomando como base el material de que se trate. Se producen explosiones de gases, que en general son catastróficas, cuando se liberan y dispersan con el aire considerables cantidades de material inflamable para formar una nube de vapor explosivo antes de que tenga lugar la ignición. Las explosiones de polvos se producen cuando materiales sólidos inflamables se mezclan intensamente con el aire. El material sólido dispersado adopta la forma de material pulverizado con partículas de dimensiones muy pequeñas. La explosión resulta de un hecho inicial, como un incendio o una pequeña explosión, que motiva que el polvo depositado sobre las superficies pase a ser transmitido por el aire. Al mezclarse con el aire se produce una explosión secundaria que a su vez puede originar una explosión terciaria, y así sucesivamente. En el pasado, estas series sucesivas de explosiones han provocado catástrofes y la destrucción de fábricas enteras. Puesto que los cereales, la leche en polvo y la harina son inflamables, las explosiones de polvo han sido más comunes en la industria agrícola. Sin embargo, la historia de las explosiones de polvo, particularmente las de los últimos años, ha mostrado que los efectos nocivos se limitan en general al lugar de trabajo y afectan menos a quienes se encuentran fuera de la fábrica.

Explosiones de nubes de vapor confinado o no confinado

Las explosiones en locales cerrados son las que se producen dentro de algún tipo de contenedor, como un recipiente o una tubería. Las explosiones dentro de los edificios también corresponden a esta categoría. Las explosiones que se producen al aire libre se designan como no limitadas y originan presiones máximas de sólo unos pocos kPa. Las presiones máximas de las explosiones en lugares cerrados o limitadas suelen ser superiores y pueden llegar a cientos de kPa. En el cuadro 1 figura una lista de algunas explosiones industriales. Todos los ejemplos dados son explosiones de nubes de vapor que, en algunos casos, produjeron detonaciones debido a que la nube de gas estaba encerrada.

Cuadro 1. Ejemplos de explosiones industriales

Sustancias químicas concernidas	Consecuencias		Lugar y fecha
	Muertes	Lesiones	
Eterdimetilico	245	3 800	Ludwigshafen, República Federal de Alemania, 1948
Queroseno	32	16	Bitburg, República Federal de Alemania, 1954
Isobutano	7	13	Lake Charles, Luisiana, Estados Unidos, 1967
Residuos del petróleo	2	85	Pernis, Países Bajos, 1968
Propileno	-	230	East St. Louis, Illinois, Estados Unidos, 1972
Propano	7	152	Decatur, Illinois, Estados Unidos, 1974
Ciclohexano	28	89	Flixborough, Reino Unido, 1974
Propileno	14	107	Beek, Países Bajos, 1975

Incendios

Los efectos de los incendios sobre las personas son quemaduras de piel por exposición a las radiaciones térmicas. La gravedad de las quemaduras depende de la intensidad del calor y del tiempo de exposición. La radiación térmica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente. En general, la piel resiste una energía térmica de 10 kW/m^2 durante aproximadamente 5 segundos y de 30 kW/m^2 durante sólo 0.4 segundos antes de que se sienta dolor.

Los incendios se producen en la industria con más frecuencia que las explosiones y las emanaciones de sustancias tóxicas, aunque las consecuencias medidas en pérdida de vidas humanas suelen ser menos graves. Por consiguiente, podría considerarse que los incendios constituyen un menor peligro potencial que las explosiones y los escapes de sustancias tóxicas. No obstante, si se retrasa la ignición de un material inflamable que se escapa, puede constituirse una nube de vapor de material inflamable no encerrada.

Los incendios pueden adoptar varias formas diferentes, entre ellas los de incendios de chorro, depósitos, los producidos por relámpagos y explosiones provocadas por la ebullición de líquidos que expanden vapor. Un incendio de surtidor o chorro podría surgir cuando una larga llama estrecha procedente, por ejemplo, de una tubería de gas inflamado tiene un escape. Un incendio de depósito se produciría, por ejemplo, si una fuga de petróleo bruto de un depósito situado dentro de un muro de protección se inflamara. Un incendio repentino podría originarse si un escape de gas llegara a una fuente de combustión y se quemara rápidamente regresando a la fuente del escape. Las explosiones provocadas por la ebullición de líquidos que expanden vapor son comúnmente mucho más graves que los demás incendios y se describen más adelante con mayor detalle.

Otro efecto letal que debe tomarse en consideración al producirse un incendio es la disminución del oxígeno en la atmósfera debido al consumo de oxígeno en el proceso de combustión. En general, este efecto se limita al entorno inmediato del lugar del incendio. Son asimismo importantes los efectos sobre la salud originados por la exposición a los humos generados por el incendio. Esos humos pueden incluir gases tóxicos, como bióxido de azufre, de la combustión de disulfuro de carbono y de óxidos nitrosos de los incendios en los que interviene el nitrato amónico.

Cuadro 2. Ejemplos de incendios importantes

Sustancias químicas concernidas	Consecuencias		Lugar y fecha
	Muertes	Lesiones	
Metano	136	77	Cleveland, Ohio, Estados Unidos, 1944
GLP ¹ (ELEVE ²)	18	90	Feyzin, Francia, 1966
GNL ³	40	-	Staten Island, Nueva York, Estados Unidos, 1973
Metano	52	-	Santa Cruz, México, 1978
GLP ¹ (ELEVE ²)	650	2 500	México, D.F., México, 1985

¹ Gas licuado de petróleo. ² Explosión de líquido en ebullición con deprendimiento de vapores en expansión ³ Gas natural licuado.

Explosión de un líquido en ebullición con desprendimiento de vapores en expansión

Designada algunas veces como una bola de fuego, una explosión de este tipo es una combinación de incendio y explosión con una emisión de calor radiante intenso en un intervalo relativamente breve de tiempo. Como indica la expresión, el fenómeno puede producirse dentro de un recipiente o depósito en el que se mantenga un gas licuado por encima de su punto de ebullición atmosférico. Si un recipiente a presión se rompe como resultado de un debilitamiento de su estructura, el contenido se escapa al instante como una mezcla turbulenta de líquido y gas que se expande rápidamente y se dispersa por el aire como una nube. Cuando esta nube se inflama, se produce una bola de fuego, que origina una radiación térmica de enorme intensidad en unos pocos segundos. Esta intensidad calorífica basta para causar muertes y graves quemaduras en la piel a varios cientos de metros del recipiente, según la cantidad del gas de que se trate. Este tipo de explosión puede ser causado por un impacto físico sobre un recipiente o depósito que ya está averiado o sometido a una presión excesiva, debido por ejemplo a un accidente de tráfico con un camión cisterna o al descarrilamiento de un vagón cisterna, o también a un incendio que afecte o que se extienda a un contenedor o depósito y que debilite su estructura. Una explosión provocada por la ebullición de un líquido que expande vapor de una cisterna de 50 toneladas de propano puede ocasionar quemaduras de tercer grado a distancias de aproximadamente 200 metros y ampollas a distancias de unos 400 metros.

En el cuadro 2 figura una lista de algunos de los principales incendios.

A veces resulta difícil hacer una distinción entre un incendio y una explosión. Muy a menudo una explosión va seguida de un incendio, y ambos fenómenos causan víctimas.

Escape de gases tóxicos

Existen numerosas sustancias químicas con las que es preciso actuar con particular meticulosidad para impedir que produzcan efectos nocivos en los trabajadores. La importante disciplina de la higiene en el trabajo existe para elaborar los métodos necesarios de control contra la exposición a esas sustancias químicas, de ser posible durante toda la vida laboral de un trabajador industrial. Esto tiene una importancia esencial para la seguridad de los trabajadores. Por otra parte, los efectos de las sustancias químicas tóxicas son totalmente diferentes cuando se examinan los riesgos de accidentes mayores y guardan relación con una exposición aguda durante e inmediatamente después de un accidente importante, más que con una exposición crónica de larga duración. En otras palabras, el presente manual examina el almacenamiento y utilización de sustancias químicas tóxicas, frecuentemente en muy grandes cantidades que, si escaparan, se dispersarían con el viento y tendrían la posibilidad potencial de matar o lesionar a personas que viven a muchos cientos de metros de la fábrica y que no pueden huir o hallar refugio.

La toxicidad de las sustancias químicas se suele determinar mediante el empleo de cuatro métodos principales, que son los siguientes: el estudio de los incidentes, los estudios epidemiológicos, los experimentos sobre animales y los ensayos con microorganismos. A pesar de su valor evidente, todos esos métodos tienen deficiencias cuyo examen queda fuera del alcance de este manual, pero que implican la necesidad de actuar con prudencia al interpretar los resultados. En la toxicidad de las sustancias químicas influyen asimismo otros factores, como la edad, el sexo, los antecedentes genéticos, el grupo étnico al que se pertenece, la nutrición, la fatiga, las enfermedades, la exposición a otras sustancias con efectos sinérgicos, y las horas y modalidades del trabajo.

Aunque los datos al respecto no son abundantes, cabe determinar la toxicidad de ciertas sustancias químicas. Por ejemplo, se sabe que el cloro resulta peligroso para la salud humana en concentraciones de 10 a 20 partes por millón (ppm) con una exposición de 30 minutos. Ese gas resulta letal en concentraciones de 100 a 150 ppm con exposiciones de 5 a 10 minutos de duración. La exposición al cloro por periodos más cortos puede ser letal en concentraciones de 1 000 ppm. En lo que se refiere a las consecuencias de un escape de cloro, se sabe que una fuga instantánea de 10 toneladas de esta sustancia química puede producir una concentración máxima de 140 ppm a una distancia de 2 km a favor del viento a partir de la fuente y de 15 ppm a una distancia de 5 km en condiciones climáticas D5 (condiciones climáticas normales de no inversión).

En el cuadro 3 se indican algunos accidentes industriales importantes causados por escapes tóxicos de diferentes sustancias químicas, algunos de los cuales causaron víctimas. El cloro y el amoníaco figuran entre las sustancias químicas tóxicas más comúnmente utilizadas en grandes cantidades y que entrañan riesgos, y ambos tienen un historial de accidentes graves. Del mismo modo, otras sustancias químicas, como el isocianato de metilo y la dioxina, se deben utilizar con particular cuidado dada su mayor toxicidad, aun cuando se pueden manipular en cantidades menores. Por este motivo, varias de estas sustancias químicas muy tóxicas se han incluido en la llamada «Directiva de Seveso» de la CE.

Cuadro 3. Ejemplos de escapes importantes de sustancias tóxicas

Sustancias químicas concernidas	Consecuencias		Lugar y fecha
	Muertes	Lesiones	
Fosgeno	10	-	Poza Rica, México, 1950
Cloro	7	-	Wilsum, República Federal de Alemania, 1952
Dioxina/TCDD	-	-	Seveso, Italia, 1976
Amoníaco	30	25	Cartagena, Colombia, 1977
Dióxido de azufre	-	100	Baltimore, Maryland, Estados Unidos, 1978
Acido sulfhídrico	8	29	Chicago, Illinois, Estados Unidos, 1978
Isocianato de metilo	2 000	200 000	Bhopal, India, 1984

Componentes de un sistema de control de riesgos de accidentes mayores

En la sección 1.2 se han descrito los diversos accidentes principales que pueden producirse y que han inducido al establecimiento del concepto de un «riesgo de accidente mayor», como una actividad industrial que requiere otras medidas de control de las aplicadas en las actividades industriales normales para proteger a los trabajadores y a las personas que viven y trabajan fuera de la fábrica de que se trate. Esas medidas forman un conjunto integrado – un sistema de control contra los riesgos de accidentes mayores – que tiene por objeto no sólo prevenir los accidentes, sino también, y ello es sumamente importante, mitigar las consecuencias de cualquier accidente que pueda producirse.

Debido a la complejidad de las actividades industriales de que se trata, el control de riesgos de accidentes mayores tiene que basarse sobre un método sistemático.

Los componentes esenciales de este sistema son los siguientes:

- a) *Determinación de las instalaciones sujetas a riesgos de accidentes mayores.* Es preciso determinar las instalaciones que, según la definición, pueden corresponder a los criterios establecidos para la clasificación de las instalaciones que implican riesgos mayores. Las autoridades estatales y la dirección de las empresas deben instituir la determinación de las instalaciones que implican un alto riesgo sobre una base prioritaria.

Información acerca de la instalación. Una vez que se han señalado las instalaciones que representan mayores riesgos, es necesario reunir información adicional acerca de su diseño y funcionamiento. Además, esa información debe describir también todos los demás riesgos específicos de la instalación. Debido a la probable complejidad de la instalación, la información debe acopiarse y ordenarse sistemáticamente y ser accesible a todas las partes interesadas de la industria, tales como las direcciones de empresas y los trabajadores, y de fuera de la industria, como los órganos estatales que pueden necesitarla por concesión de licencias e inspección. Para efectuar una descripción completa de los riesgos, tal vez resulte imprescindible realizar estudios sobre seguridad y evaluaciones de los riesgos con el fin de descubrir posibles fallas en los procedimientos y de establecer prioridades durante el proceso de evaluación de los riesgos. Cabe utilizar métodos rápidos de clasificación para elegir las dependencias que pueden requerir una evaluación más a fondo.

Medidas que se han de adoptar en relación con la actividad industrial. Además de preparar un informe, la dirección de una empresa tiene la responsabilidad primordial de hacer funcionar y mantener una fábrica segura. Por tanto, se requiere una política correcta de seguridad. Las inspecciones técnicas, las actividades de mantenimiento, la modificación de la planta, la capacitación y la selección del personal adecuado se deben llevar a cabo según procedimientos bien fundados. A la preparación del informe sobre seguridad se debe añadir la investigación de los accidentes y la presentación de informes al respecto a las autoridades. Se han de tener en cuenta la experiencia adquirida en los accidentes que se han producido o han estado a punto de producirse.

Medidas adoptadas por las autoridades públicas. La evaluación de los riesgos a los efectos de la concesión de licencias, cuando proceda, la inspección y el cumplimiento de la legislación incumben a las autoridades públicas encargadas de controlar los riesgos de accidentes mayores. La planificación del uso de la tierra puede reducir en forma considerable las posibilidades de un desastre y probablemente está sometida al control del Estado. La capacitación de los inspectores de fábrica, con inclusión de los inspectores químicos, es asimismo una función pública importante.

Planificación para los casos de emergencia. Todos los elementos anteriores se concentran en la prevención de un accidente grave. La planificación para los casos de emergencia tiene por objeto reducir las consecuencias de los accidentes principales y parte del supuesto de que no puede garantizarse la seguridad absoluta. Al establecer una planificación de emergencia, se ha de hacer una distinción entre la planificación en el lugar y fuera del lugar. Un plan bien estructurado y claro debe basarse sobre un informe de seguridad correctamente preparado y que se puede emplear con rapidez y eficacia cuando se produce un accidente importante.

Determinación de las instalaciones que implican riesgos de accidentes mayores

Propósito y procedimientos de determinación

La determinación de los riesgos de accidentes mayores es el punto de partida de cualquier sistema de control y, una vez que se han indicado, se establece el programa para aplicar los diversos componentes del sistema. Este proceso mostrará qué materiales peligrosos se encuentran más comúnmente en cantidades que representan un riesgo importante y que requieren, en consecuencia, una atención prioritaria del grupo de expertos.

Cuando se solicitan licencias en relación con nuevos riesgos importantes, las autoridades (la inspección de las fábricas) necesitarán quizás una información adicional suficiente para examinar de manera adecuada la solicitud. Se puede dar comienzo al examen de los demás componentes descritos en capítulos posteriores (por ejemplo, la planificación de emergencia).

Aun cuando la definición de una sustancia/cantidad que presenta un riesgo importante es probablemente el método utilizado para definir este tipo de riesgo en la mayoría de los países, si no en todos, la determinación de las explotaciones a partir de esta definición dependerá de las circunstancias locales.

El método más comúnmente elegido consiste en imponer a la dirección de las explotaciones que presentan un riesgo importante la obligación legal de notificar a las autoridades sus actividades; sin embargo, existen otras soluciones, basadas por ejemplo sobre registros de los inspectores de fábricas, que pueden resultar apropiadas.

La definición de un riesgo importante con respecto a cualquier país puede verse modificada a medida que se acumulan experiencia y conocimientos técnicos sobre los riesgos actuales y sobre nuevos riesgos, así como sobre el historial de los accidentes principales ocurridos desde que se estableció la definición de la sustancia/cantidad.

Instalaciones que implican un riesgo de accidente mayor

Como resultado de varios incidentes acaecidos en la industria química en Europa en los últimos dos decenios, en varios países de Europa occidental se ha promulgado una legislación específica, relativa a las actividades que entrañan un riesgo importante. Una característica esencial de esa legislación es la obligación del empleador de una instalación industrial que implica un riesgo importante, con respecto a presentar información acerca de la actividad y sus riesgos basada sobre resultados de estudios sistemáticos de seguridad.

A los efectos de determinación de las instalaciones que presentan riesgos importantes, la Directiva de la CEE utiliza ciertos criterios. Esos criterios se fundan en las propiedades tóxicas, inflamables y explosivas de las sustancias químicas, tal como se describe en el cuadro 4.

Para la selección de actividades industriales concretas que implican peligros importantes, se facilita una lista de sustancias y de los umbrales límite.

La Directiva define una explotación industrial como el conjunto de todas las instalaciones situadas entre sí a una distancia de 500 metros como máximo y que pertenecen a la misma fábrica o planta.

Cuando la cantidad presente de las sustancias excede el umbral límite que figura en la lista, la actividad se considera como una instalación que entraña un riesgo importante. La lista de sustancias consta de 180 sustancias químicas, mientras que los umbrales límite varían entre 1 kg para sustancias extremadamente tóxicas hasta 50 000 toneladas para líquidos muy inflamables. Se proporcionará asimismo una lista separada de unas pocas sustancias que requieren un almacenamiento aislado.

Además de los gases, líquidos y explosivos inflamables, la lista contiene sustancias químicas como el amoníaco, el cloro, el anhídrido sulfúrico y el acrilonitrilo.

Cuadro 4. Criterios de la Directiva de la CEE con respecto a las instalaciones que presentan riesgos de accidentes mayores.

Sustancias tóxicas (muy tóxicas y tóxicas):

Sustancias que muestran los valores de toxicidad aguda que se indican a continuación y que tienen propiedades físicas y químicas capaces de ocasionar riesgos importantes de accidentes:

	DL50 (oral) en la rata mg/kg	DL50 cutánea. en la rata o el conejo mg/kg	CL50 por inhalación (4 horas) en la rata mg/l
1	DL50 < 5	DL < 1	CL50 < 0.10
2	5 < DL50 < 25	10 < DL50 < 50	0.1 < CL50 < 0.5
3	25 < DL50 < 200	50 < DL50 < 400	0.5 < CL50 < 2

Sustancias inflamables:

1. Gases inflamables: sustancias que en estado gaseoso a una presión normal y mezcladas con el aire se hacen inflamables cuyo punto de ebullición a una presión normal es de 20 °C o inferior.
2. Líquidos altamente inflamables: sustancias que tienen una temperatura de inflamabilidad inferior a los 21 °C y cuyo punto de ebullición a una presión normal es superior a 20 °C.
3. Líquidos inflamables: sustancias que tienen una temperatura de inflamabilidad inferior a los 55 °C y que conservan el estado líquido bajo presión, y en las que unas condiciones particulares de elaboración, como una presión elevada y una temperatura elevada, pueden crear riesgos de accidentes graves.

Sustancias explosivas:

Sustancias que pueden hacer explosión por efecto de una llama o que son más sensibles a choques o fricciones que el dinitrobenceno.

Campo de actuación con respecto a las prioridades

Para que un sistema de control de riesgos alcance sus objetivos, es preciso que se pueda aplicar. Con el fin de facilitar la aplicación del sistema y de inducir a las autoridades y a los empresarios a aplicarlo, debe estar orientado por prioridades, concentrando su atención en las instalaciones con más riesgos.

El establecimiento de prioridades se puede efectuar recurriendo a diversos métodos y técnicas. Una manera de hacerlo consiste en concentrarse en menos sustancias químicas de las que actualmente figuran en la definición de la CEE. Por tanto, la lista de sustancias químicas que figuran en el apéndice 1 puede acortarse con el fin de dar preeminencia a los lugares donde existen las sustancias químicas más peligrosas. En el cuadro 5 figura una lista de las prioridades que se sugieren.

A partir de las sustancias químicas recogidas en el cuadro 5 a título de orientación, se puede establecer una lista de instalaciones. Si la lista sigue siendo demasiado larga para que las autoridades puedan ocuparse de todas las instalaciones, cabe establecer nuevas prioridades por medio de la fijación de nuevos umbrales de cantidad. El establecimiento de prioridades puede utilizarse también dentro de la fábrica para poner al descubierto las partes que presentan mayores riesgos de accidentes recurriendo a métodos de clasificación rápida, por ejemplo,

Esos métodos se basan sobre un breve estudio de la actividad industrial en conjunto o en parte. De esta forma se establecen factores numéricos que se incorporan al cálculo de un «índice de seguridad» que sirve de indicación de la magnitud del riesgo.

Cuadro 5. Sustancias químicas que se utilizan prioritariamente para determinar las instalaciones con riesgos de accidentes mayores

Nombre de la sustancia	Cantidad (>)	Número de serie de la lista de la CEE
<i>Sustancias inflamables en general:</i>		
Gases inflamables	200 t	124
Líquidos altamente inflamables	50 000 t	125
<i>Sustancias inflamables específicas:</i>		
Hidrógeno	50 t	24
Oxido de etileno	50 t	25
<i>Explosivos específicos:</i>		
Nitrato amónico	2 500 t	146 b
Nitroglicenna	10 t	132
Trinitrotolueno	50 t	145
<i>Sustancias tóxicas específicas:</i>		
Acilonitrilo	200 t	18
Amoniaco	500 t	22
Cloro	25 t	16
Dióxido de azufre	250 t	148
Acido sulfhídrico	50 t	17
Cianuro de hidrógeno	20 t	19
Disulfuro de carbono	200 t	20
Fluoruro de hidrógeno	50 t	94
Cloruro de hidrógeno	250 t	149
Trióxido de azufre	75 t	180
<i>Sustancias muy tóxicas específicas:</i>		
Isocianato de metilo	150 kg	36
Fosgeno	750 kg	15

2.4. Instalaciones que presentan los riesgos mayores típicos

Dada la diversidad y complejidad de la industria en general, no es posible circunscribir las instalaciones que presentan los riesgos principales a ciertos sectores de actividad industrial. Sin embargo, la experiencia indica que las instalaciones con mayores riesgos están por lo común relacionadas con las actividades siguientes:

- a) fábricas de productos petroquímicos y refinerías;
- b) fábricas de productos químicos y plantas de producción de productos químicos;
- c) almacenamiento y terminales de gas licuado de petróleo;
- d) almacenes y centros de distribución de productos químicos;
- e) grandes almacenes de fertilizantes;
- f) fábricas de explosivos, y
- g) fábricas en que se utiliza cloro en grandes cantidades.

El papel de la dirección

Las instalaciones que presentan riesgos de accidentes mayores tienen que funcionar con un nivel muy alto de seguridad. Este es el cometido de la dirección. Además la dirección desempeña el papel esencial en la organización y aplicación de un sistema de control contra los riesgos de accidentes mayores. En particular, incumbe a la dirección:

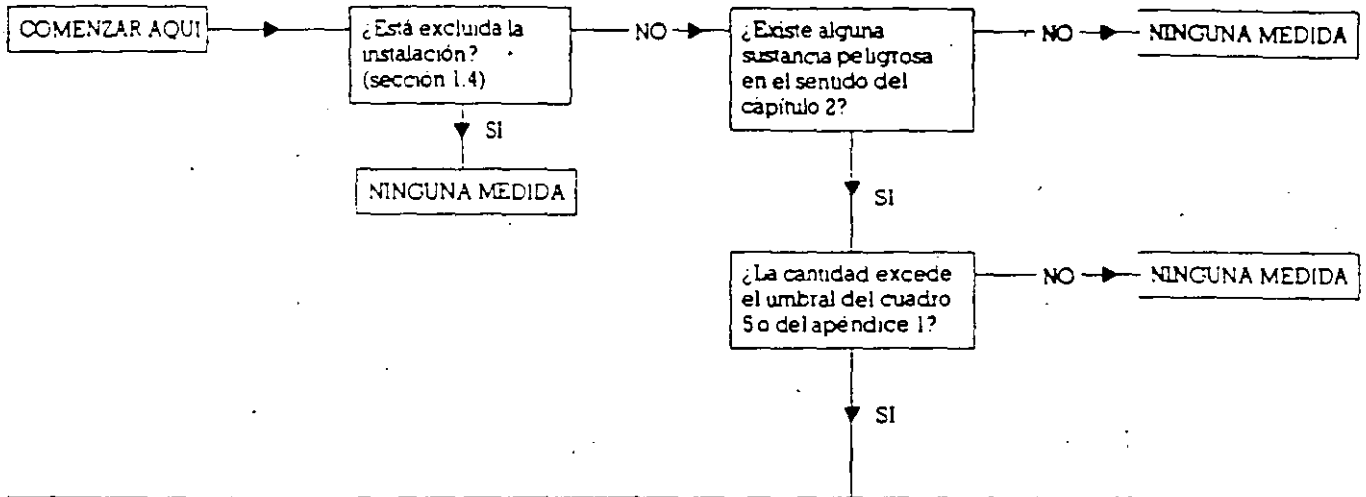
- a) proporcionar la información necesaria para determinar las instalaciones con riesgos de accidentes mayores;
- b) llevar a cabo la evaluación del riesgo;
- c) informar a las autoridades de los resultados de la evaluación del riesgo;
- d) establecer un plan de emergencia;
- e) adoptar medidas para mejorar la seguridad de la planta.

En la figura 1 se resumen los deberes que ha de cumplir un fabricante en el sistema de control de riesgos de accidentes mayores.

En primer lugar y sobre todo, la dirección de una instalación que puede causar un accidente importante tiene el deber de luchar contra ese riesgo grave. Para ello, debe tener conciencia de la naturaleza del riesgo, de los acontecimientos que causan accidentes y de las consecuencias potenciales de esos accidentes. Esto significa que, para controlar con éxito un riesgo importante, la dirección debe poder contestar a las preguntas siguientes:

- a) ¿Las sustancias tóxicas, los explosivos o las sustancias inflamables constituyen un riesgo importante en nuestras instalaciones?
- b) ¿Qué deficiencias o errores pueden ocasionar condiciones anormales que provoquen un accidente grave?
- c) Si se produce un accidente importante, ¿cuáles son las consecuencias de un incendio, una explosión o un escape de sustancias tóxicas para los empleados, las personas que viven fuera de la fábrica, la planta o el medio ambiente?
- d) ¿Qué puede hacer la empresa para impedir que esos accidentes se produzcan?
- e) ¿Qué se puede hacer para mitigar las consecuencias de un accidente?

Figura 1. El papel de la dirección en los sistemas de control de riesgos de accidentes mayores



MEDIDAS (según la legislación nacional)				MEDIDAS en caso de producirse un accidente mayor
Notificación a las autoridades	Facilitación de información sobre modificaciones importantes	Preparación de un plan de emergencia <i>in situ</i>	Información del público acerca del riesgo de accidente mayor	Notificación de un accidente mayor a las autoridades
Preparación y presentación de un informe sobre seguridad	Facilitación de más información, si se solicita	Facilitación de información a las autoridades locales para que puedan establecer un plan de emergencia fuera del emplazamiento		Facilitación de información sobre el accidente mayor

Evaluación de los riesgos

La forma más apropiada de contestar a esas preguntas es llevar a cabo una evaluación del riesgo, cuyo objetivo es entender por qué se producen los accidentes y cómo se pueden evitar o por lo menos atenuar.

Por tanto, una evaluación adecuadamente realizada:

- a) analizará el concepto de seguridad existente o elaborará uno nuevo;
- b) determinará los riesgos restantes, y
- c) establecerá medidas óptimas para la protección técnica y organizativa en los casos de funcionamiento anormal de la planta.

A continuación se describen algunos métodos que pueden emplearse para efectuar una evaluación, y su aplicación.

3.1.1. Métodos de evaluación del riesgo

Para lograr los objetivos de una evaluación del riesgo, es necesario seguir ciertos procedimientos o utilizar ciertos medios auxiliares. Con este fin se han establecido varios métodos de trabajo. Estos métodos se resumen en el cuadro 6.

De los métodos allí enumerados se hace un examen detallado de los dos siguientes, que son complementarios entre sí:

- análisis preliminar del riesgo (APR), y
- estudio del riesgo y de la capacidad de funcionamiento (RYCF).

Se hará luego una breve descripción de otros dos métodos utilizados para determinar la frecuencia con que ocurre un accidente. Estos métodos son el «análisis del árbol de fallas» y el «análisis de la secuencia del accidente». Su aplicación en una evaluación de riesgos debe limitarse a un pequeño número de casos especiales.

La presente sección concluye con un examen del «análisis de la secuencia del accidente», que se utiliza para describir el daño que se produciría si ocurriera un accidente.

Cuadro 6. Métodos de trabajo relacionados con la evaluación del riesgo de accidente

Método	Facultad	Objetivo	Principio de trabajo aplicado
1. Análisis preliminar del riesgo	1. Determinación de los riesgos	1. Elaboración definitiva del concepto de seguridad	1. Empleo de «medios auxiliares de reflexión»
2. Diagramas matriciales de interacciones			
3. Empleo de listas de verificación			
4. Análisis del efecto de los fallos	2. Evaluación de los riesgos en función de la frecuencia con que se producen	2. Optimización de la fiabilidad y disponibilidad de sistemas de seguridad	2. Empleo de «medios auxiliares de búsqueda» y documentación esquemática
5. Estudio del riesgo de accidente y de la funcionalidad			
6. Análisis secuencial del accidente (inductivo)	2. Evaluación de los riesgos en función de la frecuencia con que se producen	2. Optimización de la fiabilidad y disponibilidad de sistemas de seguridad	3. Descripción gráfica de las secuencias de los fallos y cálculo matemático de probabilidades
7. Análisis secuencial de los fallos (deductivo)			
8. Análisis de la consecuencia del accidente	3. Evaluación de las consecuencias del accidente	3. Mitigación de las consecuencias y elaboración de planes óptimos de emergencia	4. Elaboración de modelos matemáticos de los procesos físicos y químicos

Análisis preliminar del riesgo (APR)

Este análisis se lleva a cabo como la primera etapa en una evaluación del riesgo. Comienza con el tipo de accidente que entraña materiales tóxicos, inflamables y explosivos. El procedimiento especifica los elementos del sistema (componentes de la planta como cisternas de almacenamiento, recipientes de reacción) o el acontecimiento (sobrecarga de una cisterna, reacción de desbordamiento) que pueden producir una situación de riesgo.

Una vez puestos al descubierto los sistemas de riesgo, se deben especificar los acontecimientos que pueden provocar el accidente. Acontecimientos tales como «la formación de una atmósfera explosiva fuera o dentro de un recipiente de almacenamiento» o «el escape de un gas tóxico» tendrán que examinarse con el fin de determinar los componentes de una planta que pueden causar el accidente. Los componentes, entre los que cabe mencionar las cisternas de almacenamiento, los recipientes de reacción, las tuberías, las bombas, los agitadores, las válvulas de seguridad u otros sistemas, tendrán que señalarse para efectuar un examen más detallado por otros métodos de evaluación como el estudio del riesgo y de la capacidad de funcionamiento.

Los resultados del análisis preliminar del riesgo se registran en un formulario como se indica en el cuadro 7.

Puesto que el análisis preliminar del riesgo es rápido y eficaz en función de los costos, y dado que identifica los problemas esenciales, la evaluación del riesgo debe siempre comenzar con este método.

Sus resultados indican qué sistemas o procedimientos han de ser objeto de un análisis más profundo y qué sistemas tienen un menor interés desde el punto de vista del riesgo de accidente mayor. De este modo, es posible limitar la evaluación a los problemas esenciales, evitando así un esfuerzo innecesario.

Cuadro 7. Análisis preliminar del riesgo de accidente en una planta de almacenamiento de gas licuado de petróleo

Accidente	Sistema	Riesgo	Componente relacionado con la seguridad
Explosión de vapor	Recipiente de almacenamiento	Formación de una atmósfera explosiva fuera del recipiente de almacenamiento debido a: <ul style="list-style-type: none"> - fallo de una válvula de seguridad - corrosión del recipiente - presión excesiva 	Válvula de seguridad Protección del recipiente contra la corrosión Medida de la presión, medida de la temperatura, sistema de aspersión, válvula de seguridad

Estudio del riesgo y de la capacidad de funcionamiento (RYCF)

Tan pronto como un análisis preliminar del riesgo ha establecido los sistemas o acontecimientos que pueden ocasionar un riesgo de accidente mayor, es necesario estudiar qué derivaciones del funcionamiento normal de esos sistemas o qué funcionamientos defectuosos podrían provocar esos acontecimientos de riesgo. Para ello, resulta esencial hacer un examen más pormenorizado del sistema y de su modo de funcionamiento. El estudio sobre el riesgo y la capacidad de funcionamiento permite hacerlo. Este método se describe de manera detallada en el apéndice 3.

a) Concepto básico

El estudio del riesgo y la capacidad de funcionamiento examina la totalidad del proceso, o por lo menos las partes del proceso que se han clasificado como «pertinentes» en el análisis preliminar. Cuestiona sistemáticamente cada parte del proceso para descubrir cómo se pueden producir desviaciones de la intención del diseño y decide si esas desviaciones podrían dar origen a situaciones de riesgo de accidente mayor.

El examen se concentra sucesivamente en cada parte del diseño. Cada parte se somete a varias preguntas formuladas en torno a una serie de palabras de referencia derivadas de técnicas de estudio de los métodos. En lo esencial, las palabras de referencia se utilizan para que las preguntas, que se formulan con el fin de poner a prueba la integridad de cada parte del diseño, sirvan para analizar cada forma concebible en que el diseño se podría desviar de su intención. Habitualmente, esto produce varias desviaciones teóricas y cada desviación se estudia luego para decidir cómo podría producirse y cuáles serían sus consecuencias.

Es posible que algunas de las causas sean poco realistas, y en ese caso las consecuencias derivadas se rechazarán por carecer de interés. Algunas de las consecuencias pueden ser triviales, y su examen no se proseguirá. Sin embargo, puede haber algunas desviaciones cuyas causas sean concebibles, y cuyas consecuencias sean potencialmente graves. De éstas se ha de tomar nota para adoptar medidas correctivas.

Después de examinar una parte del diseño y de registrar todos los riesgos potenciales asociados con ella, el estudio pasa a concentrarse en la parte siguiente del diseño. El examen se repite hasta que se ha estudiado toda la planta.

El objetivo del examen es poner al descubierto todas las desviaciones posibles de la forma en que el diseño está destinado a funcionar y todos los riesgos asociados con esas desviaciones. Además, algunos de los

riesgos se pueden evitar si la solución es evidente y no es probable que ocasione efectos negativos en otras partes del diseño, pudiéndose adoptar sobre la marcha la decisión de modificar el diseño. Sin embargo, esto no siempre es posible, en particular cuando puede resultar necesario, por ejemplo, obtener más información. En consecuencia, el resultado de los exámenes normalmente consiste en una mezcla de decisiones y de preguntas por contestar en reuniones posteriores.

b) Un ejemplo sencillo

Para ilustrar los principios del procedimiento de examen, se estudiará una planta en la que los productos químicos A y B reaccionan para formar un producto C, y se usará por supuesto que las reacciones químicas del proceso son tales que la concentración de materia bruta B nunca debe superar a la A o de lo contrario se producirá una explosión.

Remitiéndonos a la figura 2, comencemos, por ejemplo, por la tubería que se extiende desde el lado aspirante de la bomba que alimenta la materia prima A a donde penetra en el recipiente de reacción (véase el apéndice 3 para una explicación de las palabras de referencia).

La intención define de qué manera se espera que funcione la pieza. Esta puede adoptar varias formas y puede ser descriptiva o esquemática. En muchos casos consistirá en un gráfico de fases de fabricación o en un diagrama lineal. En nuestro ejemplo, la intención se describe en parte por medio del diagrama del proceso de fabricación y en parte por las necesidades del proceso de control para transferir A a un ritmo determinado. La primera desviación es la que se produce al aplicar las palabras de referencia NO, o NC HACERLO a la intención. Esto se combina con la intención a indicar

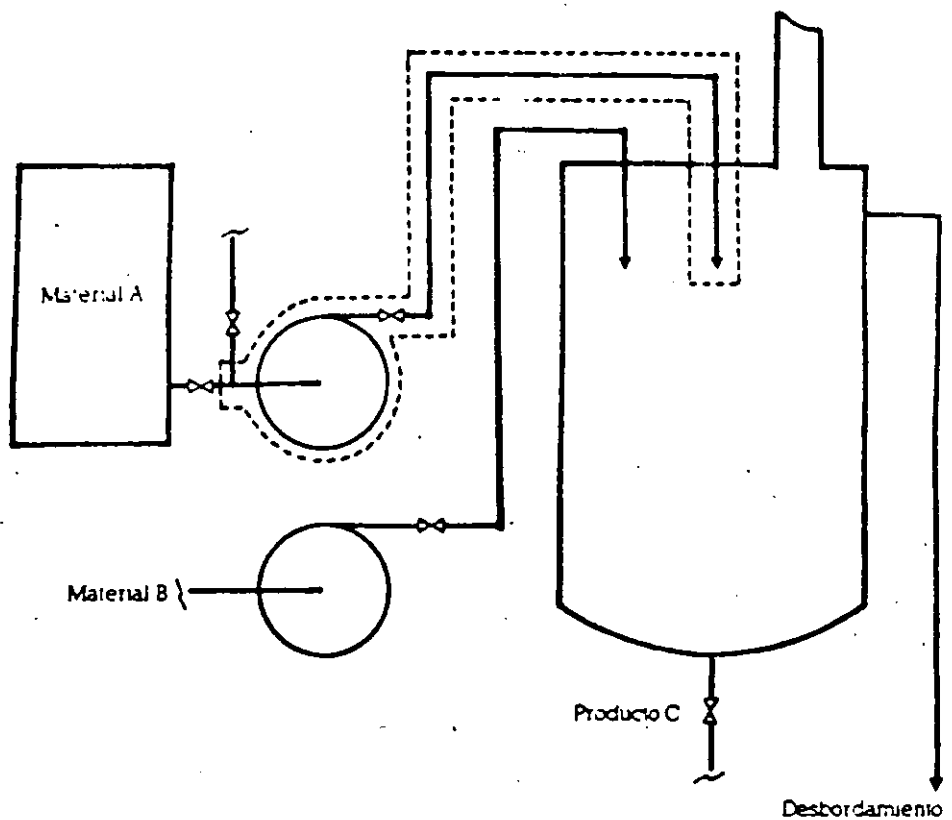
NO TRANSFERIR A

A continuación se examina el diagrama del proceso de fabricación para determinar las causas que podrían provocar una suspensión completa del flujo de A. Esas causas podrían ser:

- a) la cisterna de alimentación está vacía;
- b) la bomba no consigue girar debido a:
 - un fallo mecánico;
 - un fallo eléctrico;
 - que no está conectada, etc.;
- c) rotura de la tubería;
- d) cierre de la válvula de aislamiento;

Obviamente, por lo menos algunas de estas causas son concebibles, de modo que existe una desviación que tiene explicación.

Figura 2. Ejemplo de un diagrama de fabricación



Reacción: $A + B = C$

El componente B no debe exceder el componente A, para evitar una explosión

La parte de la planta examinada se indica con

A continuación se examinan las consecuencias. El cese total del flujo de A provocaría muy pronto un exceso de B sobre A en el recipiente de reacción y, en consecuencia, un riesgo de explosión. Por consiguiente, se ha descubierto un riesgo en el diseño, que se anota para examinarlo más a fondo.

La siguiente palabra de referencia que se ha de aplicar es MAS. La desviación consiste en que:

HA PASADO MAS A AL RECIPIENTE DE REACCION.

La causa podría consistir en que las características de la bomba pueden producir, en algunas circunstancias, un ritmo de flujo excesivo. Si se acepta esta causa como realista, se examinan las consecuencias:

- a) la reacción produce C contaminado con un exceso de A que pasa a la etapa siguiente del proceso;
- b) el flujo excesivo que pasa al recipiente de reacción significa que una parte de él saldrá del recipiente por desbordamiento.

Habrá que obtener más información para decidir si esas consecuencias constituirían un riesgo.

De la misma manera, se aplicarán otras palabras de referencia hasta que se haya examinado la tubería que introduce la materia prima A. El examen avanza luego hacia la parte siguiente del diseño y se repite con respecto a cada parte de éste.

Otros métodos de evaluación

Los métodos de evaluación que posibilitan la cuantificación de la probabilidad de un accidente y el riesgo asociado al funcionamiento de una planta se basan sobre la descripción gráfica de las secuencias del accidente. Esa descripción puede adoptar la forma, por ejemplo, del análisis de un ordinograma de fallos o de un ordinograma de sucesos, que se emplea para efectuar un análisis matemático de las secuencias de un accidente (Lambert, 1973; Fussell, 1976; Henley y Kumamoto, 1981).

Esos métodos se han utilizado para determinar la seguridad funcional de los sistemas electrónicos. Se han empleado también ampliamente en la industria nuclear, pero no resultan adecuados para la evaluación general de los riesgos principales debido a que su uso exige un considerable esfuerzo.

Si su aplicación pasa a ser necesaria para ciertas partes del control del proceso, se recomienda remitirse a las publicaciones más arriba citadas para más detalles.

Análisis de las consecuencias de los accidentes

Una evaluación del riesgo sólo queda completa si se conocen las consecuencias de un eventual accidente. Por este motivo, la última etapa de una evaluación del riesgo consiste en analizar las consecuencias que un potencial accidente importante podría tener en la propia planta, en los alrededores, en las inmediaciones de la fábrica y en el medio ambiente. Los resultados del análisis se utilizan

para determinar qué medidas de protección, tales como sistemas de lucha contra los incendios, sistemas de alarma o sistemas de reducción de la presión se han de instalar.

Un análisis de las consecuencias de un accidente debe contener los siguientes elementos:

- a) una descripción del accidente (rotura de una cisterna, rotura de una tubería, fallo de una válvula de seguridad, incendio);
- b) un cálculo de la cantidad de material liberado (tóxico, inflamable, explosivo);
- c) un cálculo de la dispersión del material liberado (gas o líquido en evaporación);
- d) un cálculo de los efectos (tóxicos, radiación térmica, onda de explosión).

Si bien los elementos a) y b) se pueden obtener utilizando los resultados de la evaluación del riesgo, para determinar los elementos c) y d) es necesario aplicar modelos (véase el apéndice 4).

Causas de los riesgos industriales graves

La evaluación del riesgo descrita en la sección 3.1 permite llegar a descubrir varias deficiencias potenciales del equipo físico y de las prácticas de trabajo y en torno a la planta. Una vez logrado esto, el fabricante tiene que determinar si se debe o no hacer algo al respecto.

Para ayudar al fabricante en este procedimiento, en las secciones siguientes se presentan ejemplos de deficiencias típicas seguidas de medidas de control adecuadas.

Fallos de los componentes

La condición previa fundamental para un funcionamiento seguro es que los componentes puedan resistir las cargas operacionales para proteger de ese modo cualquier sustancia potencialmente peligrosa. Entre las causas de los fallos o deficiencias cabe mencionar las siguientes:

- a) un diseño inadecuado en relación con la presión interna, las fuerzas externas, los medios corrosivos y la temperatura;
- b) un fallo mecánico de los recipientes o de las tuberías debido a la corrosión o a un impacto exterior;
- c) fallo de componentes tales como bombas, compresores, ventiladores, bombas impulsoras o agitadores;
- d) fallo de los sistemas de control (sensores de la presión y la temperatura, controladores del nivel, medidores de flujo, unidades de control, ordenadores de procesos);
- e) fallo de los sistemas de seguridad (válvulas de seguridad, diafragmas protectores, sistemas de

desahogo de la presión, sistemas de neutralización, torres para combustión de gases sobrantes);

f) fallos de las soldaduras y las bridas.

Cada una de estas causas puede provocar un accidente grave. Si se ha efectuado una evaluación del riesgo en la fase de planificación de la planta, la dirección de ésta debe decidir qué fallos requieren salvaguardias adicionales y dónde se ha de modificar o mejorar el diseño.

Desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento

Si bien los fallos de los componentes se pueden evitar mediante un diseño meticuloso o el mantenimiento, las desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento requieren un examen a fondo de los procedimientos operativos.

Pueden producirse las deficiencias siguientes, que provoquen desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento:

- a) deficiencias en la vigilancia de los parámetros esenciales del proceso (presión, temperatura, flujo, cantidad, proporciones de mezcla) y en la obtención de esos parámetros;
- b) fallo en el suministro manual de los componentes químicos;
- c) fallos en los servicios, como:
 - i) insuficiencia del fluido refrigerante para reacciones exotérmicas;
 - ii) insuficiencia del vapor o medio de caldeo;
 - iii) falta de electricidad;
 - iv) falta de nitrógeno;
 - v) falta de aire comprimido (aire para los instrumentos);
- d) deficiencias en los procedimientos de puesta en marcha o parada, que podrían provocar una atmósfera explosiva dentro de la planta;
- e) acumulación de productos secundarios, residuos o impurezas, que podrían provocar reacciones parásitas (polimerización).

Las consecuencias de estos fallos o deficiencias únicamente se pueden entender después de examinar el comportamiento de todo el sistema en el caso de que se produzcan. Se pueden adoptar contramedidas por medio de un control del proceso seguro (automático o manual).

unos buenos procedimientos de explotación, una inspección adecuada y un programa de pruebas y ensayos.

Errores humanos y organizativos

La capacidad humana para dirigir una instalación que presente riesgos de accidentes mayores es de importancia fundamental no sólo para las plantas que requieren mucho trabajo manual, sino también para las plantas muy automatizadas que requieren la intervención del hombre únicamente en casos de emergencia.

Los errores cometidos por el personal operativo, sin embargo, pueden ser tan diversos como sus tareas en el manejo de la planta. A continuación se enumeran algunos de los errores más comunes:

- a) error del operario (botón erróneo, válvula errónea);
- b) sistemas de seguridad desconectados debido a la frecuencia de las falsas alarmas;
- c) error en sustancias peligrosas (error en la identificación de los materiales);
- d) errores de comunicación;
- e) reparación o trabajo de mantenimiento incorrecto;
- f) soldadura no autorizada.

Estos errores humanos se producen debido a que:

- a) el personal encargado del manejo no es consciente de los riesgos;
- b) el personal encargado del manejo está insuficientemente capacitado para el trabajo;
- c) se espera demasiado del personal de explotación.

Para reducir los errores humanos y organizativos, la selección meticulosa del personal y la capacitación regular, conjuntamente con unas claras instrucciones sobre el manejo o funcionamiento de las máquinas, representan las características esenciales de la dirección del personal en los lugares donde existen riesgos importantes.

Interferencias externas accidentales

En cualquier instalación se puede producir un accidente mayor no sólo debido a deficiencias operativas, sino también a acontecimientos externos que pueden influir en la planta. Entre éstos cabe mencionar los accidentes relacionados con:

- a) el transporte por carretera y ferrocarril (especialmente de mercancías peligrosas);
- b) el tráfico naval;
- c) las estaciones de carga de sustancias inflamables/explosivas;
- d) el tráfico aéreo;
- e) las plantas vecinas, especialmente las que manipulan sustancias inflamables/explosivas, y
- f) los impactos mecánicos, como los causados por una grúa que se cae.

Funcionamiento seguro de las instalaciones que presentan alto riesgo

Fuerzas naturales

Otros impactos externos pueden ser causados por fuerzas naturales, entre las que tienen importancia las indicadas a continuación:

- a) el viento;
- b) las inundaciones;
- c) los terremotos;
- d) el asentamiento del terreno como resultado de actividades mineras;
- e) las heladas excepcionales;
- f) una luz solar excepcional;
- g) los relámpagos.

Si se tiene conocimiento de que en el medio ambiente natural de la instalación se producen esos fenómenos naturales, deben adoptarse las debidas precauciones.

Actos de sabotaje u otros actos que causan daños

Toda instalación que presente un riesgo de accidente mayor puede ser el blanco de actos de sabotaje u otros actos nocivos realizados por el personal de la planta o por gente del exterior. La protección es difícil y nunca será perfecta. Con todo, debe tenerse en cuenta en el diseño.

Deficiencias adicionales

Se dispone de más información en listas de verificación relativas a deficiencias adicionales que pueden ocasionar accidentes (Instituto de Ingenieros Químicos de los Estados Unidos, 1985).

Después de examinar la evaluación de los riesgos y las causas de los accidentes principales, es necesario dar una idea de cómo se pueden controlar los riesgos. En consecuencia, en la presente sección se resumen los sistemas de control y las medidas de organización más importantes que se utilizan ampliamente para prevenir o frenar los riesgos principales. En el apéndice 5 figura una descripción más completa de las técnicas actuales en la esfera de la seguridad con respecto al gas licuado de petróleo, el almacenamiento del amoníaco anhidro y las instalaciones de cloro a granel.

Diseño de los componentes de la planta

En vista de los accidentes que se pueden producir como resultado de un diseño inadecuado de los componentes, se han de tener presentes los hechos siguientes. Un componente tiene que resistir:

- a) las cargas estáticas;
- b) las cargas dinámicas;
- c) la presión interna y externa;
- d) la corrosión;
- e) las cargas debidas a grandes diferencias de temperatura;
- f) las cargas debidas a impactos exteriores (viento, nieve, terremotos, asiento).

Estas cargas pueden, aunque ello no es imprescindible, incluirse en las normas de diseño aprobadas. Las normas del diseño son, por tanto, un requisito mínimo en lo que se refiere a las instalaciones que presentan riesgos de accidentes mayores. Esto es particularmente válido para los sistemas presurizados que contienen gases inflamables, explosivos o tóxicos o líquidos por encima de sus puntos de ebullición.

Funcionamiento y control

Cuando una instalación está diseñada para resistir todas las cargas que se puedan producir en condiciones de funcionamiento normales o anormales previstas, la tarea de un sistema de control de los procesos consiste en mantener la planta en seguridad dentro de esos límites. Para lograrlo, se debe recurrir a sistemas como:

- un control manual;
- un control automático;
- sistemas de parada automática;
- dispositivos de seguridad;
- sistemas de alarma.

La idea fundamental de un concepto de seguridad operativa es mantener la planta o el proceso en un estado de seguridad. La figura 3 muestra de qué manera un sistema de control mantiene un proceso variable dentro de los límites de seguridad cuando éste sale de su campo de variabilidad normal.

La variable del proceso controlada puede ser la temperatura, la presión, la magnitud de flujo, la proporción de mezcla de ciertos componentes, el porcentaje de aumento de la temperatura o un aumento o disminución de la presión. Los tres sistemas de control o protección actúan de la siguiente manera:

Primer sistema

Tan pronto como la variable del proceso pasa del valor límite establecido, esto se señala por medio de un dispositivo de vigilancia y se debe adoptar una medida de control (casi siempre manual). Si esta medida no da resultado y el proceso es tal que la variable no provoca un estado de riesgo de accidente mayor, no se necesita ningún otro sistema.

Segundo sistema

Cuando la variable supera el valor límite, el sistema de control pone en marcha una medida automática para que la variable del proceso vuelva a su campo de variabilidad normal. Si el sistema no lo consigue, la variable puede alcanzar un valor que provoque un estado de riesgo de accidente mayor.

Cuando esto resulta posible, son necesarios otros dispositivos de protección, por ejemplo discos o válvulas de seguridad que actúan como sistemas de reducción de la presión, cubetas de desbordamiento y dispositivos de enfriamiento.

Tercer sistema

Si no existen dispositivos de seguridad como los mencionados más arriba o si las condiciones de peligrosidad de la variable del proceso pueden provocar un accidente importante, es necesario instalar un sistema de protección independiente que adopte medidas automáticas cuando el estado de riesgo se acerque.

Sirva de ejemplo la medición de la temperatura en el caso de un proceso químico que puede causar una reacción incontrolada. Tan pronto como se alcanza la temperatura peligrosa, el sistema inicia un enfriamiento adicional del proceso y añade un agente estabilizador de la reacción a la mezcla.

Para trabajar con esos sistemas de control, es necesario vigilar las variables del proceso y las partes activas de la planta, es decir, las bombas, los compresores y los ventiladores impelentes, teniendo presente el funcionamiento y las condiciones peligrosas como la presión excesiva.

Para que el personal operativo no tenga que depender exclusivamente del funcionamiento de sistemas automáticos, estos sistemas se deben combinar con alarmas acústicas u ópticas. Además, los operarios deben estar adecuadamente capacitados para conocer el modo de funcionamiento y la importancia de los sistemas de control.

Es sumamente importante comprender que cualquier sistema de control planteará problemas en condiciones de funcionamiento poco frecuentes, como las fases de puesta en marcha y parada. Se deberá prestar particular atención a estas fases del funcionamiento.

Sistemas de seguridad

Cualquier instalación que presente riesgos de accidentes mayores tendrá que disponer de alguna forma de sistema de seguridad. La forma y el diseño del sistema dependerán de los riesgos que presente la planta. A continuación se hace una descripción de los sistemas de seguridad disponibles y de sus fines.

Sistemas para prevenir la desviación de condiciones de funcionamiento permisibles

a) Sistemas de alivio de la presión

Los discos y las válvulas de seguridad pueden liberar material en la atmósfera. Si el material liberado forma una mezcla explosiva con el aire, se debe cuidar que esa mezcla no entre en contacto con ninguna fuente de ignición antes de que se alcance el límite explosivo inferior. Si el material liberado es tóxico, se debe pasar a un sistema secundario, por ejemplo un sistema de extracción, un purificador de gases o una torre de antorcha, para no liberarlo directamente en la atmósfera.

b) Sensores de temperatura/presión/flujo

Los sensores de temperatura/presión/flujo en el proceso ponen en marcha mecanismos como el enfriamiento de emergencia, la incorporación de un estabilizador de la reacción o la apertura de un conducto de derivación.

c) Sistemas de prevención de desbordamiento

Los controles de nivel impiden el desbordamiento de los recipientes, ya que cierran la admisión de flujo del material o lo desvían.

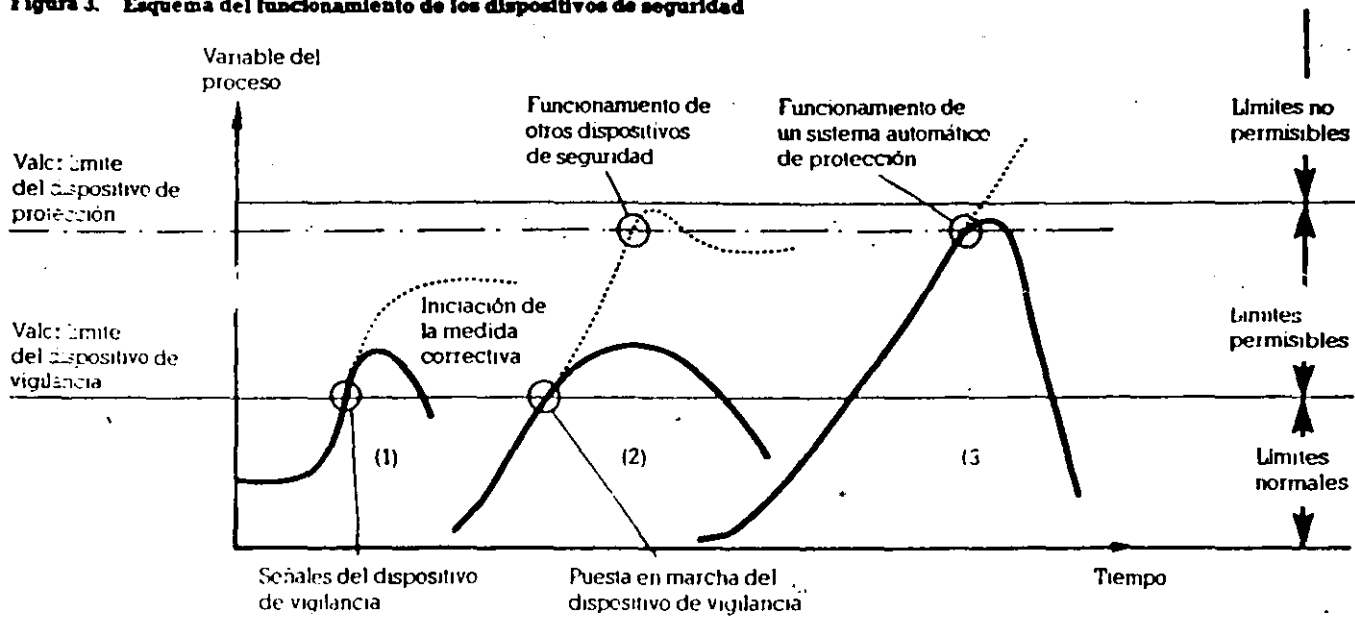
d) Sistemas de cierre de seguridad, sistemas de cierre de emergencia

Se trata de sistemas que paran la planta (es decir, cierran las bombas y los compresores y cierran o abren válvulas de ajuste rápido) para poner la planta en situación de seguridad. Estos sistemas se pueden poner en marcha automática o manualmente.

Sistemas que evitan el fallo de los componentes relacionados con la seguridad

Los componentes relacionados con la seguridad pueden necesitar un equipamiento especial para lograr una mayor fiabilidad, en función de su importancia en el sistema de seguridad. La planta puede disponer de sistemas diferentes que asumen la función de esos componentes (diversidad) o puede haber un segundo componente que cumple el mismo cometido, por ejemplo una segunda bomba del líquido refrigerador (seguridad por redundancia).

Figura 3. Esquema del funcionamiento de los dispositivos de seguridad



Servicios

Los suministros de servicios relacionados con la seguridad, tales como el suministro de electricidad para los sistemas de control, de aire comprimido para los instrumentos o de nitrógeno como gas inerte, podrían requerir una segunda fuente, por ejemplo pilas, una cisterna de almacenamiento de amortiguación o un conjunto adicional de cilindros para el gas insuflado en caso de fallo del sistema primario.

Sistemas de alarma

Son sistemas que, por medio de sensores, permiten a los operarios determinar las causas de un mal funcionamiento tan pronto como se produce. Se dispone de sistemas de alarma para:

- vigilar los parámetros del proceso (temperatura, presión, magnitud del flujo, calidad, nivel, proporción de la mezcla, contenido en O₂);
- detección de deficiencias de los componentes relacionados con la seguridad (bombas, compresores, agitadores, ventiladores impelentes);
- detección de escapes (detectores de gas, explosímetros);
- detección de fuegos o humos;
- detección de deficiencias de los dispositivos de seguridad (principio de la corriente permanente).

Medidas de protección técnicas

Además de los sistemas de seguridad que ayudan a mantener la planta en un estado de seguridad, se pueden adoptar medidas de protección para limitar las

consecuencias de un accidente, entre las que cabe mencionar las siguientes:

- detectores de gases;
- sistemas rociadores de agua (para enfriar las cisternas o extinguir un incendio);
- chorros de agua;
- sistemas de dispersión de vapor;
- cisternas recolectoras y muros de protección.

3.3.3.6. Medidas de mitigación

Para paliar las consecuencias de un accidente, conviene proyectar y adoptar las medidas de organización adecuadas

Prevención de los errores humanos y de organización

Como se indica en la subsección 3.2.3., los errores humanos pueden ser una fuente de accidentes graves. Por este motivo, es preciso abordar su prevención, una de las medidas de seguridad esenciales. A continuación se indican las medidas preventivas que pueden adoptarse:

- empleo de conexiones de diferente dimensión en las estaciones de carga de los camiones cisternas para prevenir la mezcla de sustancias reactivas (por ejemplo, el ácido sulfúrico y el ácido nítrico);
- prevención de las mezclas de materiales por medio de un etiquetado, embalado, inspección de recepción y análisis apropiados;
- interconexión de válvulas y conmutadores relacionados con la seguridad que pueden no funcionar simultáneamente;
- marcado claro de los conmutadores, botones y los dispositivos visualizadores en los cuadros de mando;
- dispositivos adecuados de comunicación para el personal de la planta;
- salvaguardias contra conmutaciones por descuido;
- capacitación del personal.

Mantenimiento y vigilancia

La seguridad de una planta y el funcionamiento de los sistemas relacionados con la seguridad sólo pueden tener la calidad que alcancen las funciones de mantenimiento y vigilancia de esos sistemas. Por esta razón, es sumamente importante establecer un plan de mantenimiento y vigilancia de la planta que incluya las siguientes tareas:

- verificación de las condiciones de funcionamiento relacionadas con la seguridad tanto en la sala de control como en el recinto en general;
- verificación de las partes de la planta relacionadas con la seguridad en el lugar mismo, es decir, mediante la inspección visual o por medio de la vigilancia a distancia;
- vigilancia de los servicios relacionados con la seguridad (electricidad, vapor, líquido refrigerante, aire comprimido, etc.);
- preparación de un plan de mantenimiento y de una documentación del trabajo de mantenimiento en la que se especifiquen los diferentes intervalos del mantenimiento y el tipo de tareas que se han de ejecutar.

Además, el plan de mantenimiento y vigilancia debe especificar las calificaciones y la experiencia requeridas con respecto al personal que ha de cumplir esos cometidos.

Inspección y reparación

Es necesario establecer un plan para efectuar inspecciones *in situ* que deben incluir un plan y las condiciones de funcionamiento que se han de respetar durante el trabajo de inspección.

Las reparaciones pueden ser una fuente importante de accidentes. En vista de ello, se deben especificar procedimientos estrictos para realizar los trabajos de reparación (por ejemplo, soldadura de componentes que contienen sustancias inflamables). Estos procedimientos deben abarcar los trabajos de reparación que requieren el paro de la planta y la limpieza de las cisternas, las calificaciones con que ha de contar el personal, las exigencias de calidad del trabajo que se ha de ejecutar y los requisitos relativos a la supervisión de las reparaciones. Debido a la importancia de este aspecto, muchos fabricantes establecen sus propias normas con respecto a los trabajos de reparación además de las normas nacionales que se puedan exigir.

Capacitación

Si bien las medidas técnicas son esenciales para la seguridad de la planta, ninguna planta se puede diseñar de manera que funcione sin la intervención humana.

Dado que los seres humanos pueden tener una influencia tanto negativa como positiva sobre la seguridad de la planta, conviene reducir la influencia negativa y fomentar la positiva. Ambas metas se pueden lograr mediante la elección y capacitación adecuadas del personal, que debe incluir información sobre:

- a) los riesgos del proceso/las sustancias utilizadas;
- b) las condiciones posibles de funcionamiento, con inclusión de los procedimientos de puesta en marcha y parada;
- c) el comportamiento en caso de funcionamientos defectuosos o accidentes;
- d) la experiencia en otras plantas análogas, en particular con respecto a accidentes o en casos en que han estado a punto de producirse.

Mitigación de las consecuencias

Ninguna instalación que presente riesgos de accidentes mayores podrá ser nunca absolutamente segura. Incluso si se ha realizado una evaluación del riesgo, si se han detectado los riesgos y se han adoptado medidas adecuadas, la posibilidad de un accidente no puede suprimirse totalmente.

Por esta razón, el concepto de seguridad debe incluir la planificación y adopción de medidas que puedan mitigar las consecuencias de un accidente. Las medidas relacionadas con la planta ya se han examinado en la subsección 3.3.3.

Otras medidas para paliar las consecuencias de un accidente se relacionan principalmente con la reacción a un escape de una sustancia peligrosa. Para poder introducir contramedidas en caso de accidente, el fabricante tiene necesidad de:

- a) crear y capacitar a un cuerpo de bomberos profesionales o voluntarios;
 - b) establecer sistemas de alarma en línea directa con los bomberos o con las fuerzas de emergencia públicas;
 - c) establecer un plan de emergencia que prevea:
 - i) el sistema de organización utilizado para actuar en la situación de emergencia;
 - ii) la alarma y las vías de comunicación;
 - iii) directrices para actuar en la situación de emergencia;
 - v) ejemplos de posibles secuencias del accidente
- d) llegar a un acuerdo con las autoridades respecto de la coordinación con su plan de lucha contra los accidentes;
 - e) comunicar a las autoridades la índole y el alcance del riesgo que entraña un eventual accidente;
 - f) proporcionar antidotos, en caso de producirse un escape de sustancias tóxicas (aunque de esto es más probable que se ocupen, si fuera necesario, los servicios médicos locales).

Todas estas medidas han de corresponder a los peligros determinados en la evaluación. Además, deben ir acompañadas de una capacitación apropiada del personal de la fábrica, las fuerzas de emergencia y los representantes responsables de los servicios públicos. Sólo la capacitación y los ensayos de situaciones de accidentes pueden dar a los planes de emergencia un carácter lo suficientemente realista para que funcionen en una situación concreta.

Presentación de informes a las autoridades

Según las disposiciones nacionales de diferentes países, es probable que se exija la presentación de un informe a las autoridades por parte del órgano de dirección de una instalación que presente riesgos de accidentes mayores. La presentación de informes se puede efectuar en las tres etapas siguientes:

- a) identificación/notificación de una instalación que presente un riesgo importante;
- b) preparación de un informe sobre seguridad;
- c) comunicación inmediata de los accidentes.

En las subsecciones siguientes se describen los diversos componentes de un sistema global de presentación de informes. Cada país tendrá que determinar el volumen de información que necesita para cumplir la función indicada en el capítulo 4.

Finalidad de la presentación de informes

El hecho de que una instalación sea o no clasificada como de alto riesgo depende de los tipos y cantidades de sustancias que utiliza, produce, almacena o manipula. lugar de sustancias químicas peligrosas que excedan las cantidades «provocadoras del accidente» es necesaria para determinar los peligros principales que corresponden al alcance de los controles adicionales descritos en el presente manual.

La finalidad de la segunda etapa, la preparación de un informe de seguridad, consiste en presentar todo el sistema de seguridad. Esto da a las autoridades la posibilidad de: a) verificar el respeto de las normas de seguridad como parte de cualquier decisión relativa a la concesión de licencias; b) realizar inspecciones concretas para conocer los riesgos de accidente que entrañan esas instalaciones; c) adoptar decisiones apropiadas sobre el emplazamiento de nuevas plantas, y d) establecer planes para casos de accidentes.

Por último, si se produce un accidente, puede ser necesario comunicarlo al instante a las autoridades. Este informe es complementario de la comunicación a las autoridades encargadas de manejar la situación de emergencia fuera del lugar, cuando resulte esencial un contacto inmediato.

Contenido de los informes que se han de presentar a las autoridades

Identificación

Para clasificar una planta como una instalación que presenta un riesgo de accidente mayor es necesaria la siguiente información acerca de:

- a) el fabricante;
- b) la planta o fábrica (información general);
- c) las licencias de que se dispone;
- d) las sustancias peligrosas, sus nombres, cantidades y estado físico.

El informe sobre seguridad

Si una planta se clasifica como instalación que presenta un riesgo de accidente mayor según los criterios indicados en el capítulo 2, puede resultar necesario preparar un informe sobre seguridad. Este es un informe dirigido a las autoridades acerca de la instalación y sus riesgos, y persigue los objetivos siguientes:

- a) determinar la naturaleza y el grado de empleo de sustancias peligrosas en la instalación;
- b) hacer una descripción de las disposiciones adoptadas con respecto al funcionamiento seguro de la instalación, al control de desviaciones importantes que podrían provocar un accidente mayor y a los procedimientos previstos para casos de urgencia en el emplazamiento;
- c) determinar el tipo, la probabilidad relativa y las consecuencias de un eventual accidente mayor, y
- d) demostrar que el fabricante ha indicado que sus actividades pueden provocar un riesgo de accidente mayor y ha previsto medidas adecuadas.

El establecimiento de estos objetivos ayudará a la dirección y a las autoridades a evaluar la seguridad de la fábrica o planta.

En relación con el logro de los objetivos, un informe sobre seguridad cumple dos cometidos fundamentales. Primeramente, aporta información fáctica acerca del emplazamiento, los procedimientos y el entorno. En segundo lugar, realiza una evaluación de los riesgos que permite juzgar la naturaleza, probabilidad y magnitud de los accidentes mayores potenciales y de los medios para prevenirlos y combatirlos.

A. Descripción de la instalación y de los procedimientos

- 1) Descripción de la instalación
 - a) emplazamientos:
 - i) planos del emplazamiento;
 - ii) entorno (fábricas, vías de comunicación, edificios, hospitales, escuelas, etc.);
 - b) construcción:
 - i) materiales (sólo los que guardan relación con la seguridad);
 - ii) datos del proyecto (presión, temperatura, volumen);
 - iii) cimientos (estabilidad);
 - c) zonas de protección (protección contra las explosiones, distancias de separación);
 - d) accesibilidad a la planta:
 - i) vías de escape;
 - ii) vías para los servicios de emergencia.

2) Descripción de los procedimientos

- a) propósito técnico de la instalación;
- b) principios básicos de los procedimientos tecnológicos:
 - i) operaciones fundamentales;
 - ii) reacciones físicas y químicas;
 - iii) almacenamiento de funcionamiento;
 - iv) descarga, retención, reciclado o eliminación de los desechos;
 - v) descarga o tratamiento de los gases de escape;
- c) condiciones del proceso: descripción del proceso y datos relacionados con la seguridad (presión, temperatura) con respecto a cada etapa del proceso;
- d) descripción del proceso: la mejor manera de hacer esta descripción es por medio de diagramas del proceso adecuados (diagramas PI), que deben contener información sobre:
 - i) los componentes utilizados en el proceso;
 - ii) los suministros de servicios;
 - iii) las condiciones características del funcionamiento;
 - iv) la dimensión de los recipientes y tuberías que contienen sustancias peligrosas;
 - v) los sistemas de control de la presión;
- e) suministro de servicios: todos los tipos de servicios relacionados con la seguridad (electricidad, vapor, refrigerantes, aire comprimido, gas inerte), y, si se dispone de los datos, se deben describir los suministros de emergencia.

B. Descripción de las sustancias peligrosas

- 1) Sustancias
 - a) etapa del proceso en que se utilizan o se pueden utilizar las sustancias;
 - b) cantidades de las sustancias;
 - c) datos sobre las sustancias (físicos y químicos);
 - d) datos relacionados con la seguridad (límites de explosión, punto de inflamación, estabilidad térmica);
 - e) datos toxicológicos (toxicidad, efectos, nivel del olor);
 - f) valores umbrales (valor límite total, concentraciones letales).
- 2) Forma de las sustancias: la forma en que se presentan las sustancias o en que se pueden transformar en situaciones anormales.

C. *Análisis preliminar del riesgo (APR)*

Tomando como base la descripción del proceso y la descripción de las sustancias peligrosas, es posible determinar los riesgos y qué componentes, medidas de seguridad o intervenciones humanas pueden resultar importantes.

El resultado de este análisis preliminar es una lista de los componentes, el equipo, las características de seguridad y las operaciones que podrían estar relacionadas con un eventual accidente mayor. A estos factores se los denomina «elementos relacionados con la seguridad».

D. *Descripción de los elementos relacionados con la seguridad*

Es preciso describir con mayor detalle los elementos relacionados con la seguridad e indicados en el análisis preliminar del riesgo para poder efectuar la evaluación de éste. Se requieren los datos siguientes:

- a) función;
- b) tipo y magnitud de las cargas;
- c) importancia con respecto a la seguridad;
- d) criterios especiales de diseño;
- e) sistemas de control y alarma;
- f) sistemas de reducción de la presión;
- g) válvulas de cierre rápido;
- h) depósitos o cisternas de acopio o de vertido;
- i) sistemas de aspersión automática;
- j) protección contra incendios.

E. *Evaluación del riesgo*

Una vez determinado el riesgo en el análisis preliminar y tomando como base toda la información de que se dispone acerca de la instalación, es decir, las secciones descriptivas del informe sobre seguridad, la etapa siguiente consiste en realizar la evaluación del riesgo. Para que el lector pueda realizar esa evaluación, el presente manual contiene los medios auxiliares siguientes:

- a) métodos utilizados para la evaluación del riesgo,
- b) las causas de los riesgos que se han de examinar,
- c) los instrumentos de control de los riesgos de accidentes mayores.

Como información adicional, la evaluación del riesgo debe incluir el historial conocido de los accidentes de la planta de que se trate y de otras plantas análogas de otros lugares.

Se recomienda seguir el método del estudio de los riesgos relacionados con el funcionamiento (RdF) en los elementos relacionados con la seguridad y que la documentación sobre el análisis de RdF se incluya en el informe sobre seguridad.

Si la evaluación permite identificar características particularmente sensibles (dispositivos de seguridad, instrumentos de control o medidas adoptadas por el personal encargado del funcionamiento), es necesario estudiar la fiabilidad de esas características. Este examen mostrará si se han adoptado precauciones suficientes para evitar accidentes mayores. Si no es así, habrá que mejorar las características delicadas de la planta puestas al descubierto.

F. *Organización*

Los sistemas de organización utilizados para el funcionamiento seguro de una planta son factores importantes que se han de tomar en cuenta en la evaluación general de la seguridad de dicha planta. Estos sistemas deben incluir información sobre los aspectos siguientes:

- a) planes de mantenimiento e inspección;
 - b) directrices con respecto a la capacitación del personal;
 - c) asignación y delegación de responsabilidades en relación con la seguridad de la planta;
 - d) aplicación de los procedimientos de seguridad.
- ### G. *Evaluación de las consecuencias de accidentes mayores*

Mientras que las secciones A a E del informe sobre seguridad se ocupan de las medidas de seguridad técnicas y operativas, la presente sección proporcionará información sobre posibles accidentes. Se debe facilitar la información siguiente:

- a) evaluación de los posibles escapes de sustancias peligrosas o de energía;
- b) posible dispersión de las sustancias liberadas;
- c) evaluación de los efectos de los escapes (superficie de la zona afectada, efectos sobre la salud, daños causados a los bienes).

Se dispone de algunos modelos físicos para facilitar estas evaluaciones. Existen varios documentos de consulta que dan más detalles sobre estos modelos (Haven y Spicer, 1984; Países Bajos, Dirección General de Trabajo, 1979). En el apéndice 4 se dan más detalles.

H. *Información sobre la mitigación de los accidentes importantes*

Mientras que las medidas de seguridad en la planta incumben exclusivamente al fabricante, la mitigación de los accidentes importantes puede corresponder también a las autoridades. Por este motivo, es muy conveniente que las medidas de mitigación enumeradas en la sección 3.4 del presente manual se describan de manera pormenorizada y sean compatibles con las medidas adoptadas por las autoridades. Esto se aplica principalmente a:

- a) sistemas de alarma;
- b) planes de emergencia, y
- c) servicios de emergencia.

Comunicación de los accidentes

Si se produce un accidente importante en un emplazamiento, el fabricante debe notificarlo inmediatamente a las autoridades. Esa notificación debe contener los datos siguientes:

- a) circunstancias del accidente;
- b) sustancias peligrosas relacionadas con el accidente;
- c) datos disponibles para evaluar los efectos del accidente sobre las personas y el medio ambiente;
- d) medidas de emergencia tomadas.

Además, la notificación debe señalar las medidas previstas para:

- a) mitigar los efectos en mediano y largo plazo del accidente, y
- b) prevenir la repetición del accidente.

Al notificar el accidente, se deben utilizar formularios como el de la Comisión Europea, que figura en el apéndice 7.

Actualización de los informes

Quizás sea necesario actualizar los informes sobre seguridad si:

- a) se producen cambios importantes en la planta o el proceso;
- b) se dispone de nueva información pertinente acerca de las sustancias peligrosas, o
- c) se han conseguido mejoras sustanciales en la ingeniería de la seguridad.

En general, los informes se deben actualizar con regularidad cada tres a cada cinco años.



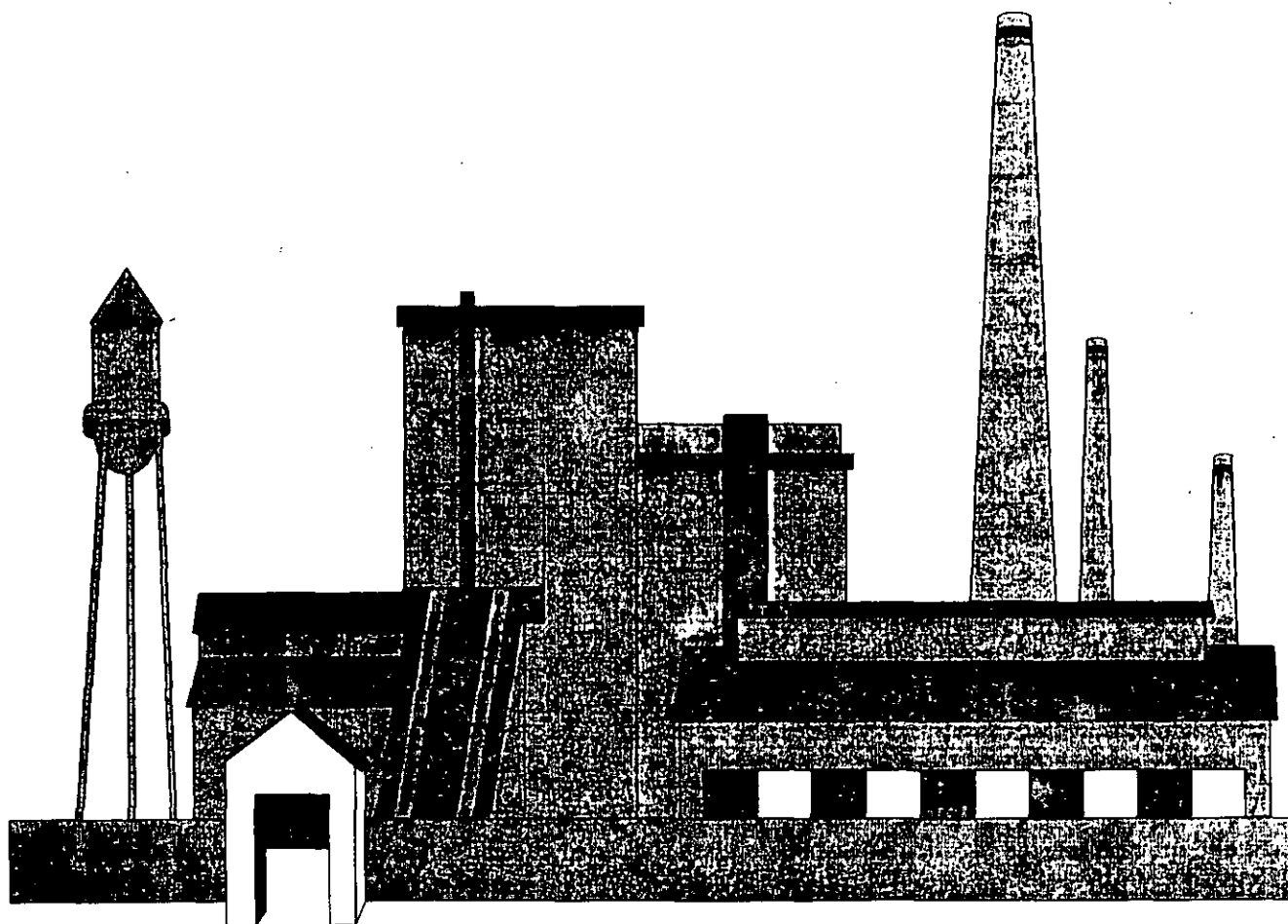
**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CERTIFICACION COMO PERITO EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO III.

GESTION DE DOCUMENTACION ANTE SEDESOL.

ING. MIGUEL A. CASTILLO HOIL.

GESTION DE DOCUMENTACION ANTE SEDESOL



CONTENIDO

I.- INTRODUCCION.

II.- REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

**III.- REGLAMENTO EN MATERIA DE PREVENCION Y CONTROL
DE LA CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA.**

IV.- REGLAMENTO EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.

**V.- REGLAMENTO PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA
CONTAMINACION DE AGUAS.**

VI.- REGLAMENTO EN MATERIA DE EMISION DE RUIDO.

VII.- CONCLUSIONES.

I.- INTRODUCCION

El nuevo escenario internacional orquestado por los países desarrollados, ha provocado una fuerte contracción de las economías nacionales, de igual manera es preciso, reconocer tanto el deterioro ambiental que amenaza la estabilidad en nuestro planeta; como los problemas ambientales, tales como la afectación a la capa de ozono, los cambios climáticos, la pérdida de la biodiversidad y la disposición final de desechos peligrosos, la calidad del aire y del agua que sin duda alguna, es responsabilidad común aportar y contribuir a la solución de estos problemas.

En este sentido, México ha contribuido de manera notable através de la Promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el 28 de enero de 1988.

Así mismo el gobierno de la República aprobó, el Programa Nacional de Ecología que plantea las siguientes líneas de estrategia.

- Ordenamiento ecológico del Territorio.
- Prevención y control de la contaminación ambiental.
- Conservación, preservación y restauración ecológicas regionales.
- Aprovechamiento y enriquecimiento de los recursos naturales, para su manejo integral.
- Concientización social de la ecología.

Por tal motivo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, permite la participación de las entidades federativas y a los municipios.

En este contexto la gestión de documentación ambiental, está enfocada al cumplimiento con los documentos técnico-oficiales que marca esta ley, por tanto es indispensable:

1.- Que todo establecimiento industrial y de servicios, cuente con los documentos requeridos por las autoridades ambientales; como son:

- a).- Licencia de Funcionamiento.
- b).- Cédula de Operación.
- c).- Inventario de Emisiones.
- d).- Cédula Básica de Información.
- e).- Manifiesto de Empresa Generadora de Residuos Peligrosos.
- f).- Reporte Semestral de Generación de Residuos Peligrosos.
- g).- Para empresas recicladoras:
Autorización para el manejo o aprovechamiento de Residuos Peligrosos.
- h).- Bitácoras de Generación de Residuos peligrosos:
- i).- Bitácoras de Operación y Mantenimiento de los equipos de Proceso y de Control.

- j).- Registro de Descarga de Aguas Residuales.
- k).- Para empresas de nueva creación: Estudio o Manifestación de Impacto Ambiental.
- m).- Para empresas que realicen obras o actividades consideradas como altamente riesgosas, Estudio de Riesgo.

II.- REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

OBJETIVOS

1.- OBJETIVO GENERAL.

Dar cumplimiento con la normatividad considerada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Corresponsabilizar a los sectores productivos más dinámicos del país en acciones de orden ecológico ambiental.

Lograr que en los proyectos de obra, acciones y servicios de los sectores público, privado y social se realicen evaluaciones de impacto ambiental con el fin de determinar inversiones dirigidas a la prevención y mitigación de los efectos negativos que pudieran ocasionar a los ecosistemas y a la salud pública.

La evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental, son los instrumentos más eficaces con que cuenta el Estado, para la aplicación de la política ecológica y la planeación ambiental para el crecimiento del país.

Su importancia mantiene una relación directa con los daños que pueden preverse en el entorno ecológico objeto de su acción.

En la evaluación de un proyecto de obra o actividad sujeto al procedimiento de estudio de impacto ambiental, se considera la afectación y la magnitud de posibles efectos ambientales que se pueden producir durante su construcción u operación.

CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- 1.- VISITA AL SITIO DEL PROYECTO.**
- 2.- DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.**
- 3.- DESCRIPCION DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.**
 - 3.1.- Justificación del proyecto.
 - 3.2.- Proyectos asociados.
 - 3.3.- Programa general de trabajo.
 - 3.4.- Selección del sitio.
 - 3.5.- Etapa de preparación del sitio de construcción.
 - 3.6.- Etapa de operación y mantenimiento.
- 4.- ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIO-ECONOMICO.**
 - 4.1.- Medio Natural.
 - 4.2.- Rasgos Biológicos.
 - 4.3.- Medio Socioeconómico.
- 5.- VINCULACION CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE EL USO DEL SUELO.**
- 6.- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**
 - 6.1.- Identificación de posibles impactos.
 - 6.2.- Características ambientales.
 - 6.3.- Identificación de impactos.
 - 6.4.- Evaluación de impactos.
- 7.- MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.**
- 8.- CONCLUSIONES.**
- 9.- ANEXOS.**

**GUIA PARA LA ELABORACION DEL INFORME
PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL**

INSTRUCTIVO PARA LA FORMULACION DEL INFORME PREVENTIVO AL QUE SE REFIEREN LOS ARTICULOS 7° Y 8° DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.- Datos generales.

Contestar las preguntas que a continuación se presentan, en forma clara y concreta.

- 1.- Nombre de la empresa u organismo solicitante.
- 2.- Nombre y puesto del responsable del proyecto.
- 3.- Nacionalidad de la empresa.
- 4.- Actividad principal de la empresa u organismo.
- 5.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.
- 6.- Cámara o asociación a la que pertenece la empresa u organismo, indicando:
 - Número de registro.
 - Fecha de ingreso.
 - Registro Federal de Causantes.

II.- Ubicación y descripción general de la obra o actividad proyectada, indicando:

- 1.- Nombre del proyecto.
- 2.- Naturaleza del proyecto (descripción general del proyecto, indicando la capacidad proyectada y la inversión requerida).
- 3.- Vida útil del proyecto.
- 4.- Programa de trabajo.
- 5.- Ubicación física del proyecto. Anexar plano de distribución del predio, especificando:
 - Estado.
 - Municipio.
 - Localidad.
 - Localización.
- 6.- Situación legal del predio.
- 7.- Superficie requerida (ha, m).
- 8.- Colindancia del predio y actividad que se desarrolla.
- 9.- Obra civil desarrollada para preparación del terreno.
- 10.- Vías de acceso (marítimas y terrestres).
- 11.- Vinculación con las normas y regulaciones sobre uso del suelo en el área correspondiente.
- 12.- Requerimientos de mano de obra.
- 13.- Obras o servicios de apoyo a utilizar en las diferentes etapas del proyecto.
- 14.- Sitios alternativos para el desarrollo de la obra o actividad.

III.- Descripción del proceso.

- 1.- Materiales y sustancias que serán utilizados en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la obra o actividad proyectada. Enlistar e indicar volúmenes.
- 2.- Equipo requerido para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la obra o actividad proyectada. Enlistar e indicar capacidad instalada.
- 3.- Recursos naturales del área que serán aprovechados en las diferentes etapas. Especificar.
- 4.- En caso de una industria de extracción y/o extractiva:
 - Indicar las sustancias o materiales que serán utilizados en el proceso.
 - Enlistar los productos finales.
- 5.- Fuente de suministro de energía eléctrica y/o combustible.
- 6.- Requerimientos de agua cruda y potable, y fuente de suministro.
- 7.- Residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto, y destino final de los mismos.
 - Emisiones a la atmósfera.
 - Descarga de aguas residuales.
 - Residuos sólidos.
 - Emisiones de ruido.
 - Otro.

ANALISIS DE RIESGO.

Sin duda alguna es un instrumento para conocer internamente los riesgos, medidas, acciones o estrategias que deban implementarse en casos de fugas, derrames, incendio, explosión, etc.; además de saber la afectación o afectaciones que pudieran prevalecer en cualquier contingencia, así como también el conocer los recursos con que contará el proyecto, para minimizar los riesgos que pudieran presentarse.

Medidas de prevención y mitigación de riesgos.

Medidas propiamente preventivas, cuando su finalidad es reducir los niveles de riesgo originados, a valores socialmente aceptables.

Medidas de control, cuando el objetivo es reducir los efectos en el ambiente de situaciones accidentales o cuasi accidentales, cuando estas se lleguen a presentar.

Medidas de control, cuando el objetivo es reducir los daños a la población y al equilibrio ecológico, cuando el accidente ha tenido lugar.

ANALISIS DE RIESGO.

Sin duda alguna es un instrumento para conocer internamente los riesgos, medidas, acciones o estrategias que deban implementarse en casos de fugas, derrames, incendio, explosión, etc.; además de saber la afectación o afectaciones que pudieran prevalecer en cualquier contingencia, así como también el conocer los recursos con que contará el proyecto, para minimizar los riesgos que pudieran presentarse.

Medidas de prevención y mitigación de riesgos.

Medidas propiamente preventivas, cuando su finalidad es reducir los niveles de riesgo originados, a valores socialmente aceptables.

Medidas de control, cuando el objetivo es reducir los efectos en el ambiente de situaciones accidentales o cuasi accidentales, cuando estas se lleguen a presentar.

Medidas de control, cuando el objetivo es reducir los daños a la población y al equilibrio ecológico, cuando el accidente ha tenido lugar.

CONTENIDO DEL ESTUDIO DE RIESGO

- 1.- DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.**
- 2.- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.**
- 3.- ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO.**
- 4.- INTEGRACION DEL PROYECTO A LAS POLITICAS MARCADAS EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.**
- 5.- RIESGO AMBIENTAL.**
- 6.- CONCLUSIONES.**
- 7.- ANEXOS.**

**GUIA PARA LA ELABORACION DEL INFORME
PRELIMINAR DE RIESGO**

**GUIA PARA LA ELABORACION DEL INFORME PRELIMINAR DE
RIESGO.**

I.- DATOS GENERALES:

(La información solicitada en este apartado, es necesario escribirla sin abreviaturas y legible; cuando existan varios Departamentos involucrados en el plan o proyecto, anotarlos, pero con la observación de cuál es el responsable).

I.1.- Nombre de la Empresa u Organismo.

I.2.- Registro Federal de Causantes de la Empresa.

I.3.- Objeto de la Empresa u Organismo.

I.4.- Cámara o Asociación a la que pertenece.

I.4.1.- Número de Registro de la Cámara o Asociación.

I.4.2.- Fecha.

I.5.- Instrumento jurídico mediante el cual se constituyó la empresa u organismo (escritura pública, decreto de creación, etc.).

I.6.- Departamento proponente.

I.6.1.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.

Estado _____ Ciudad _____

Municipio _____ Localidad _____

Código Postal _____ Tel. _____

I.6.2.- Nombre completo de la persona responsable del estudio. Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la Empresa, suficientes para suscribir el presente documento.

I.6.3.- Puesto.

I.6.4.- Instrumento jurídico mediante el cual se concede poder suficiente al responsable para suscribir el presente documento (mandato, nombramiento, etc.). Anexar comprobante.

I.6.5.- Firma del responsable bajo protesta de decir verdad.

II.- DESCRIPCION GENERAL DEL PLAN O PROYECTO:

(Para contestar sobre la información que se solicita en este apartado, si es necesario anexar hojas adicionales. Cuando la localización del predio sea fácilmente identificable, no contestar el renglón de las coordenadas del predio).

II.1.- NOMBRE DE LA PLANTA.

II.1.1.- Planes de crecimiento futuro.

II.2.- UBICACION DE LA PLANTA.

Estado _____ Municipio _____ Localidad _____

Anexar planos de localización, marcando puntos importantes de interés cercanos al plan o proyecto, la escala de plano puede ser 1:20,000 ó 1:25,000 en la microregión y 1:100,000 en la región.

II.2.1.- Coordenadas del predio.

II.2.2.- Describir las colindancias del predio y los usos del suelo en un radio de 200 metros en su entorno, anotando los datos pertinentes del registro público de la propiedad correspondiente.

II.2.3.- Superficie total _____ requerida _____
(M²) (M²)

II.2.4.- Origen legal del predio (compra, venta, concesión, expropiación, arrendamiento, etc.).

II.2.5.- Descripción de acceso (marítimos, terrestres y/o aéreos).

II.2.6.- Infraestructura necesaria (actual y proyectada).

II.3.- Actividades conexas (industriales, comerciales y de servicios).

II.4.- Lineamiento y programas de contratación de personal.

II.5.- Programas de capacitación y adiestramiento de personal.

II.6.- Especificar si cuentan con otras autorizaciones oficiales para realizar la actividad propuesta (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, etc.). Anexar comprobantes.

III.-

ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

Describa el sitio seleccionado para la realización del proyecto bajo los siguientes parámetros, contestando negativa o afirmativamente y especificando los elementos relevantes en su caso.

- III.1.- Es una zona de cualidades estéticas únicas o excepcionales (por ejemplo: miradores sobre paisajes costeros naturales) ? _____
- III.2.- Es o se encuentra cercano a una zona donde hay hacina-
miento ? _____
- III.3.- Es o se encuentra cercano a un recurso acuático (lago,
río, etc.)? _____
- III.4.- Es o se encuentra cercano a un lugar o zona de atracción
turística? _____
- III.5.- Es o se encuentra cercano a una zona de recreo (parques,
escuelas u hospitales)? _____
- III.6.- Es o se encuentra cercano a zonas que se reservan o
debieran reservarse para habitat de fauna silvestre?

- III.7.- Es o se encuentra cercano a una zona de especies acuáti-
cas? _____
- III.8.- Es o se encuentra cercano a una zona de ecosistemas
excepcionales? _____
- III.9.- Es o se encuentra cercano a una zona de centros cultura-
les, religiosos o históricos del país? _____
- III.10.- Es o se encuentra cercano a una zona de parajes para
fines educativos (por ejemplo: zonas ricas en caracterís-
ticas geológicas o arqueológicas)? _____
- III.11.- Es o se encuentra cercano a una zona de pesquerías
comerciales? _____
- III.12.- Se están evaluando otros sitios donde sería posible
establecer el proyecto? ¿Cuáles son? _____
- III.13.- Se encuentra incluido el sitio seleccionado para el
proyecto en un programa de planificación adecuado o
aplicable (por ejemplo: el Plan de Ordenamiento Ecológico
del Area)?

III.14.- Dentro de un radio aproximado de 10 km. del área del proyecto, qué actividades se desarrollan?

- () Tierras cultivables.
- () Bosques.
- () Actividades industriales (incluidas las minas).
- () Actividades comerciales o de negocios.
- () Centro urbanos.
- () Núcleos residenciales.
- () Centros rurales.
- () Zona de uso restringido (por motivos culturales, históricos, arqueológicos o reservas ecológicas).
- () Cuerpos de agua.

III.15.- Está el lugar ubicado en una zona susceptible a:

- () Terremotos (sismicidad)?
- () Corrimientos de tierra?
- () Derrumbamientos o hundimientos?
- () Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?
- () Inundaciones (historial de 10 años, promedio anual de precipitación pluvial)?
- () Pérdidas de suelo debido a la erosión?
- () Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?
- () Riesgos radiológicos?

III.16.- Ha habido informes sobre contaminación del aire, de las aguas o por residuos sólidos debido a otras actividades en la zona del proyecto? Describir. _____

III.17.- Existirán durante las etapas de construcción y operación del proyecto, niveles de ruido que pudieran afectar a las poblaciones cercanas a el? _____

III.18.- Existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área del proyecto? _____

III.19.- Existen especies animales, vegetales (terrestres o acuáticas) en peligro de extinción o únicas, dentro del área del proyecto? _____

III.20.- Existirá alguna afectación a los habitats presentes?

Describa en términos de su composición biológica, física y su grado actual de degradación

III.21.- Es la economía del área exclusivamente de subsistencia?

III.22.- Cuál es el ingreso medio anual per cápita de los habitantes del área del proyecto (en un radio de 10 km.) en relación con el resto del país? Describa asimismo, los aspectos demográficos y socioeconómicos del área de interés.

III.23.- Creará el proyecto una demanda excesiva de:

- () Fuerza de trabajo de la localidad?
- () Servicios para la comunidad (vivienda y servicios en general)?
- () Sistema de servicios públicos y de comunicaciones?
- () Instalaciones o servicios de eliminación de residuos?
- () Materiales de construcción?

III.24.- Cortará o aislará sectores de núcleos urbanos, vecindarios (barrios o distritos) o zonas étnicas o creará barreras que obstaculicen la cohesión y continuidad cultural de vecindarios?

III.25.- Además de los equipos de control de la contaminación del suelo, aire y agua, se tienen contempladas otras medidas preventivas o programas de contingencias para evitar el deterioro del medio ambiente?

IV.- INTEGRACION DEL PROYECTO A LAS POLITICAS MARCADAS EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.

Este apartado se deberá desglosar de acuerdo con los distintos capítulos que conforman el Plan Nacional de Desarrollo y que tengan vinculación directa con el proyecto propuesto.

IV.1.- ETAPA DE CONSTRUCCION

IV.1.1.- Construcción (desglose por etapas) y mantenimiento.

IV.1.2.- Materiales requeridos por etapa del proyecto.

IV.1.3.- Funcionarios.

IV.3.4.- Técnicos.

IV.3.5.- Empleados

IV.3.6.- Obreros.

- IV.1.7.- Equipos requeridos por etapa del proyecto (en cantidad, tiempo estimado de uso y descripción).
- IV.1.8.- REQUERIMIENTO DE AGUA Y ENERGIA.
- IV.1.8.2.- Agua (origen, fuente, suministro, cantidad, almacenamiento).
- IV.1.8.3.- Agua cruda.
- IV.1.8.4.- Agua potable.
- IV.1.8.5.- Electricidad (origen, fuente de suministro, potencia, voltaje).
- IV.1.8.6.- Combustibles (origen, suministro, cantidad, características, almacenamiento).
- IV.2.- ETAPA DE OPERACION.
- IV.2.1.- Descripción del proyecto (debiendo anexar diagramas de flujo y de bloques).
- IV.2.2.- METABOLISMO INDUSTRIAL.
- IV.2.2.1.- Descripción de líneas de producción, reacción principal y secundarias.
- IV.2.2.2.- Materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso. (Especificando: sustancia, equipo de seguridad, cantidad o volumen y concentración).
- IV.2.2.3.- Tipo de recipientes y/o envase de almacenamiento (Especificando características, tipo, dimensionamiento y cantidad o volumen por recipiente).
- IV.3.- SUSTANCIAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO.
- IV.3.1.- COMPONENTES RIESGOSOS.
- IV.3.1.1.- Por ciento y nombre de los componentes.
- IV.3.1.2.- Número CAS.
- IV.3.1.3.- Número de Naciones Unidas.
- IV.3.1.4.- Especificar si algún componente tiene efectos cancerígenos y/o teratogénicos.
- IV.3.1.5.- Límite máximo permisible de concentración.

- IV.3.1.6.- Nombre del fabricante o importador.
- IV.3.1.7.- En caso de emergencia comunicarse al teléfono o fax número: _____
- IV.3.2.- PRECAUCIONES ESPECIALES
 - IV.3.2.1.- Precauciones que deben ser tomadas para el manejo y almacenamiento.
 - IV.3.2.2.- Precauciones que deben ser tomadas de acuerdo con la reglamentación de transporte.
 - IV.3.2.3.- Precauciones que deben ser tomadas de acuerdo con las reglamentaciones ecológicas.
 - IV.3.2.4.- Otras precauciones.
- IV.3.3.- PROPIEDADES FISICAS.
 - IV.3.3.1.- Nombre comercial.
 - IV.3.3.2.- Nombre químico y peso molecular.
 - IV.3.3.3.- Familia química.
 - IV.3.3.4.- Sinonimos.
 - IV.3.3.5.- Temperatura de ebullición (°C).
 - IV.3.3.6.- Presión de vapor (mmHg a 20°C).
 - IV.3.3.7.- Densidad del vapor (aire=1).
 - IV.3.3.8.- Reactividad en agua.
 - IV.3.3.9.- Velocidad de evaporación (butil-acetato=1).
 - IV.3.3.10.- Temperatura de autoignición.
 - IV.3.3.11.- Temperatura de fusión (°C).
 - IV.3.3.12.- Densidad relativa.
 - IV.3.3.13.- Solubilidad en agua.
 - IV.3.3.14.- Estado físico, color y olor.
 - IV.3.3.15.- Punto de inflamación.
 - IV.3.3.16.- Por ciento de volatilidad.

~~IV.3.3.17.-Otros datos.~~

IV.3.4.- RIESGO PARA LA SALUD.

IV.3.4.1.- Ingestión accidental.

IV.3.4.2.- Contacto con los ojos.

IV.3.4.3.- Contacto con la piel.

IV.3.4.4.- Absorción.

IV.3.4.5.- Inhalación.

IV.3.4.6.- Toxicidad

IDLH _____ (ppm o mg/m3)

TLV 8 horas _____ (ppm o mg/m3)

TLV 15 min. _____ (ppm o mg/m3)

IV.3.4.7.- Daño genético:

Clasificación de sustancias de acuerdo a las características carcinogénicas en humanos, por ejemplo Instructivo No. 10 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social u otras. Especificar.

IV.3.5.- RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION.

IV.3.5.1.-Medio de extinción.

() Niebla de agua.

() Espuma.

() Halon.

() CO₂.

() Químico seco.

() Otros.

IV.3.5.2.- Equipo especial de protección, (general) para combate de incendio.

IV.3.5.3.- Procedimiento especial de combate de incendio.

IV.3.5.4.- Condiciones que conducen a un peligro de fuego y/o explosión no usuales.

IV.3.5.5.- Productos de la combustión.

IV.3.5.6.- Inflamabilidad:

Límite Superior de Inflamabilidad (%). _____

Límite Inferior de Inflamabilidad (%). _____

IV.3.6.- DATOS DE REACTIVIDAD.

Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua y potencial de oxidación.

IV.3.6.1.- Sustancia estable ó inestable.

IV.3.6.2.- Condiciones a evitar.

IV.3.6.3.- Incompatibilidad, sustancias a evitar.

IV.3.6.4.- Disposición de componentes peligrosos.

IV.3.6.5.- Polimerización peligrosa.

IV.3.6.6.- Condiciones a evitar.

IV.3.7.- CORROSIVIDAD:

Clasificación de sustancias por su grado de corrosividad.

IV.3.8.- RADIOACTIVIDAD:

Clasificación de sustancias radioactivas.

IV.4 CONDICIONES DE OPERACION

Equipos de proceso y auxiliares (descripción, características, tiempo estimado de uso y localización). Asimismo anexar plano del arreglo general de la planta, señalando distanciamientos existentes entre cada equipo.

Debiendo incluir:

IV.4.1.- Temperaturas extremas de operación.

IV.4.2.- Presiones extremas de operación.

IV.4.3.- Estado físico de las diversas corrientes del proceso.

IV.4.4.- Características del régimen operativo de la instalación.

IV.4.5.- Características de instrumentación y control.

IV.4.6.- Origen de la ingeniería básica del proceso.

IV.5.- RIESGOS

- IV.5.1.- Antecedentes de riesgo del proceso.
- IV.5.2.- Responsable de la ingeniería de detalle.
- IV.5.3.- Determinar y jerarquizar los riesgos en áreas de: proceso, almacenamiento y transporte, (en relación a transporte describir normas de seguridad y operación para captación y traslado de materias primas, productos y subproductos utilizados, que se consideren tóxicos, inflamables, explosivos, etc.).
- IV.5.4.- Modelación de el o los eventos probables máximos de riesgo.
- IV.5.5.- Descripción de riesgos que tengan afectación potencial al entorno de la planta señalando el área de afectación en un plano de localización a escala de 1:50,000.
- IV.5.6.- Definición y justificación de las zonas de protección alrededor de la instalación.
- IV.5.7.- Descripción de medidas de seguridad y operación para abatir el riesgo.
- IV.5.8.- Especificar sobre protección: tipo de protección y prácticas de higiene.
- IV.5.9.- Respuesta a la lista de comprobaciones de seguridad.
- IV.5.10.- Residuos principales, (características y volumen):
- IV.5.11.- Emisiones atmosféricas.
- IV.5.12.- Descarga de aguas residuales.
- IV.5.12.- Residuos sólidos y líquidos:
 - IV.5.12.1.- Inocuos.
 - IV.5.12.2.- Peligrosos.
 - IV.5.12.3.- Metodología usada para su clasificación.
 - IV.5.12.4.- Sistema y tecnología de control y tratamiento, (descripción general, características, capacidad):
- IV.5.14.- DISPOSICION FINAL
 - IV.5.14.1.- Volumen y composición de aguas tratadas o sin tratar.

- IV.5.14.2.- Cuerpos receptores de aguas tratadas o sin tratar.
- IV.5.14.3.- Volumen y composición de residuos sólidos.
- IV.5.14.4.- Cuerpos receptores de residuos sólidos.
- IV.5.14.5.- Factibilidad de reciclaje.
- IV.5.14.6.- Usos del agua corriente abasto del proyecto, (abastecimiento público, riego, recreo, habitat de especies acuáticas únicas o valiosas). No contestar en caso de que la descarga se realice a la red de alcantarillado municipal.

**LISTADO DE DATOS COMPLEMENTARIOS A REQUERIR PARA UN ESTUDIO DE
IMPACTO Y RIESGO:**

- R.F.C.
- Cámara o Asociación. Número de registro y fecha.
- Domicilio fiscal.
- Acta constitutiva de la Sociedad.
- Carta poder del responsable de la empresa.
- Corporativo o grupo económico al que pertenece.
- Experiencia en el manejo de materiales o residuos peligrosos.

- Comprobante de arrendamiento o de propiedad del predio.
- Colindancias del predio. Anexar planos constructivos de colindancias dentro y fuera del predio, a escala 1:250 o 1:300.
- Superficie total y requerida.
- Vías de acceso.

- Objetivos y justificación del proyecto.
- Plano de ubicación de la planta.
- Licencia de uso de suelo.
- Infraestructura actual.
- Actividades de las industrias colindantes.
- Políticas y programas de contratación de personal.
- Programas de capacitación y adiestramiento de personal.
- Listado del personal que labora en la planta.

- Descripción detallada del proceso, indicando el equipo empleado en cada una de las etapas.
- Metabolismo industrial (descripción de líneas de producción, reacción principal y secundarias, materias primas, productos y subproductos, cantidades, concentración, etc).
- Diagrama de flujo y de proceso.
- Plano de la planta escala 1:2,500 indicando el arreglo y distribución de equipos de proceso y auxiliares, servicios, tanques de almacenamiento, oficinas administrativas, área de maniobras, etc. Indicar en una hoja por separado a qué corresponde cada equipo incluido en el plano, así como: capacidad, tiempo estimado de uso diario, dimensionamiento, y material de construcción. En el caso de tanques de almacenamiento de materias primas, productos y subproductos, indicar su contenido, capacidad y material de construcción.
- Equipo de seguridad.
- Tipo de recipientes y envases de almacenamiento.
- Características del área de carga y descarga.
- Características de almacenamiento de: combustibles, materia prima, y residuos.
- Hojas de datos de seguridad para cada uno de las sustancias a manejar.
- Número de tambos.
- Diámetro y altura de los tambos y de los tanques. Capacidad teórica y operativa.
- Temperatura en el contenedor.
- Peso del contenido.
- Area del confinamiento de líquidos (dentro de muros de contención) m².

- Tasa de descarga de líquido (pipas, tanques, tambos) lbs/min.
- Duración estimada de una fuga hasta que se corrija (o hasta que se vacíe el depósito).
- No. de extinguidores, tipo, capacidad, localización.
- Vol. cisterna (plano de localización).
- Sitio de disposición final de residuos.
- Describir el sistema contra incendio, procedimientos y dispositivos de seguridad con que cuenta la planta. Anexar códigos y normas a los cuales se ajustaron para el diseño de los mismos.

PLANIMETRÍAS:

- Plano de distribución de drenajes.
 - Plano ubicación de extinguidores.
 - Plano de aterrizaje de la planta y tanques.
 - Plano de la red de aspersores.
 - Plano de sistemas anticontaminantes.
 - Plano de rutas de evacuación.
 - Plano arquitectónico de conjunto.
 - Plano de cortes y fachadas.
 - Plano de detalles generales (conexiones de motores, tuberías, etc.).
 - Plano de distribución de alumbrado y contactos.
 - Plano de instalación eléctrica de alumbrado.
 - Plano de la red general de drenajes (con drenajes segregados).
 - Plano de arreglo de equipos, tuberías e instrumentación, incluyendo normas y especificaciones.
 - Plano de elevaciones de tanques de almacenamiento.
-
- Temperaturas y presiones extremas de operación.
 - Origen de la ingeniería básica del proceso.
 - Características del régimen operativo de la instalación.
 - Características de instrumentación y control.
 - Descripción técnica de los equipos de operación.
 - Residuos, aguas residuales, emisiones atmosféricas.
 - Equipos de control anticontaminante.
 - Trámites ante la Secretaría.
 - Temperatura ambiente promedio.
 - Servicio meteorológico: velocidad y dirección del viento promedio.
-
- Listado completo de maquinaria y equipo a utilizar.
 - Inventario de equipos de protección personal.
 - Procedimiento normal de operación.
 - Descripción del área de laboratorio, incluyendo la instrumentación con que contará.
 - En cuánto tiempo se vacía un tanque (por gravedad y por bombeo).

- ~~¿Están a presión los solventes en los tanques o a gravedad?.~~
- ¿Cuenta la empresa con veleta o manga para determinar la dirección del viento?.
- Describir el sistema eléctrico. ¿Es a prueba de explosión de acuerdo al código NEC?.
- Localización del tablero eléctrico. Corte del suministro eléctrico en caso de emergencia.
- Plan de emergencias interno.
- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Plan de Ayuda Mutua con empresas y vecinos.
- Programa anual de Seguridad, Higiene y Protección.
- Programa anual de servicio médico.
- Cursos impartidos al personal.
- Dictámen de bomberos para las medidas de seguridad de prevención de incendios.
- No. y tipo de vehículos con que cuenta la empresa.
- Indicar si los tambos y/o tanques se lavan y pintan en la planta.
- Número, características y distribución de las bombas para trasvase de los solventes. ¿De cuántos PSI? ¿Con motor a prueba de explosión?.
- ¿Cuéntan con:
 - Red de Agua Contra Incendio?
 - Bomba con motor de gasolina de emergencia para mantener presurizada el agua en caso de falla eléctrica?.
 - Sistema de espuma mecánica?
 - Alarma con botones accionadores distribuidos en toda la planta?
 - Extinguidores de pie rodantes de 90 kg de capacidad?
 - Rociadores de niebla conectados a la red de agua contra incendio?
 - Hidrantes externos e internos con mangueras de 1.5 o 2 pulgadas y conexión para bomberos?
- ¿Cuál es la estiba máxima de tambos? ¿utilizan montacargas eléctricos o de gas?
- Altura de la válvula de suministro de los tanques.
- Tanque elevado para almacenamiento de agua
- Tambos abiertos con arena y palas para apagar conatos de incendio.
- Regaderas y lavaojos de seguridad.
- Botiquín de primeros auxilios.
- ¿Utilizan herramientas a prueba de chispa?
- Puntos de interés cercanos al predio.
- ¿Utilizan el código de colores para tanques y tuberías?
- ¿Etiquetado de tambos y tanques según NFPA?.
- ¿Cuentan con extinguidores en los vehículos de transporte de solventes?

- ¿Cumplen con los instructivos de la STPS para el manejo de sustancias inflamables?
- Simulacros y prácticas contra incendios.
- Materiales antinflama en el área de almacenamiento.
- Aterrizaje de tambos con caimanes.
- ¿Cuentan con una Comisión Mixta de Seguridad e Higiene? Recorridos mensuales.
- Lista de chequeo para realizar auditorías ambientales internas.
- Plano de distribución de los tambos por áreas (según el producto).
- Indicar el contenido de cada tanque y señalarlos en el plano.
- Plano de evacuación instalado a la entrada de la planta.
- Brigada contra incendios.
- Manuales de procedimientos.

FOTOGRAFIAS A TOMAR:

- Area de almacenamiento.
- Extinguidores.
- Entrada.
- Area de tanques de almacenamiento.
- Pipas descargando.

OTROS PUNTOS A CONSIDERAR:

- Bibliografía disponible para el manejo de residuos peligrosos.
- Bibliografía de toxicología.
- Listado CAS.
- Listado ONU.
- Hojas de seguridad HMSD.
- Teléfonos de emergencia.
- Rutas de evacuación.

**III.- REGLAMENTO EN MATERIA DE PREVENCION
Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DE LA
ATMOSFERA**

**GUIA PARA LA ELABORACION DEL INFORME
PRELIMINAR DE RIESGO**

**GUIA PAJ LA ELABORACION DEL INFORME PRELIMINAR DE
RIESGO.**

I.- DATOS GENERALES:

(La información solicitada en este apartado, es necesario escribirla sin abreviaturas y legible; cuando existan varios Departamentos involucrados en el plan o proyecto, anotarlos, pero con la observación de cuál es el responsable).

- I.1.- Nombre de la Empresa u Organismo.
- I.2.- Registro Federal de Causantes de la Empresa.
- I.3.- Objeto de la Empresa u Organismo.
- I.4.- Cámara o Asociación a la que pertenece.
- I.4.1.- Número de Registro de la Cámara o Asociación.
- I.4.2.- Fecha.
- I.5.- Instrumento jurídico mediante el cual se constituyó la empresa u organismo (escritura pública, decreto de creación, etc.).
- I.6.- Departamento proponente.
- I.6.1.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.
- Estado _____ Ciudad _____
- Municipio _____ Localidad _____
- Código Postal _____ Tel. _____
- I.6.2.- Nombre completo de la persona responsable del estudio. Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la Empresa, suficientes para suscribir el presente documento.
- I.6.3.- Puesto.
- I.6.4.- Instrumento jurídico mediante el cual se concede poder suficiente al responsable para suscribir el presente documento (mandato, nombramiento, etc.). Anexar comprobante.
- I.6.5.- Firma del responsable bajo protesta de decir verdad.

II.- DESCRIPCION GENERAL DEL PLAN O PROYECTO:

(Para contestar sobre la información que se solicita en este apartado, si es necesario anexar hojas adicionales. Cuando la localización del predio sea fácilmente identificable, no contestar el renglón de las coordenadas del predio).

II.1.- NOMBRE DE LA PLANTA.

II.1.1.- Planes de crecimiento futuro.

II.2.- UBICACION DE LA PLANTA.

Estado _____ Municipio _____ Localidad _____

Anexar planos de localización, marcando puntos importantes de interés cercanos al plan o proyecto, la escala de plano puede ser 1:20,000 ó 1:25,000 en la microregión y 1:100,000 en la región.

II.2.1.- Coordenadas del predio.

II.2.2.- Describir las colindancias del predio y los usos del suelo en un radio de 200 metros en su entorno, anotando los datos pertinentes del registro público de la propiedad correspondiente.

II.2.3.- Superficie total _____ requerida _____
(M²) (M²)

II.2.4.- Origen legal del predio (compra, venta, concesión, expropiación, arrendamiento, etc.).

II.2.5.- Descripción de acceso (marítimos, terrestres y/o aéreos).

II.2.6.- Infraestructura necesaria (actual y proyectada).

II.3.- Actividades conexas (industriales, comerciales y de servicios).

II.4.- Lineamiento y programas de contratación de personal.

II.5.- Programas de capacitación y adiestramiento de personal.

II.6.- Especificar si cuentan con otras autorizaciones oficiales para realizar la actividad propuesta (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, etc.). Anexar comprobantes.

Describa el sitio seleccionado para la realización del proyecto bajo los siguientes parámetros, contestando negativa o afirmativamente y especificando los elementos relevantes en su caso.

- III.1.- Es una zona de cualidades estéticas únicas o excepcionales (por ejemplo: miradores sobre paisajes costeros naturales) ? _____
- III.2.- Es o se encuentra cercano a una zona donde hay hacina-
miento ? _____
- III.3.- Es o se encuentra cercano a un recurso acuatico (lago,
río, etc.)? _____
- III.4.- Es o se encuentra cercano a un lugar o zona de atracción
turística? _____
- III.5.- Es o se encuentra cercano a una zona de recreo (parques,
escuelas u hospitales)? _____
- III.6.- Es o se encuentra cercano a zonas que se reservan o
debieran reservarse para habitat de fauna silvestre?

- III.7.- Es o se encuentra cercano a una zona de especies acuáti-
cas? _____
- III.8.- Es o se encuentra cercano a una zona de ecosistemas
excepcionales? _____
- III.9.- Es o se encuentra cercano a una zona de centros cultura-
les, religiosos o históricos del país? _____
- III.10.- Es o se encuentra cercano a una zona de parajes para
fines educativos (por ejemplo: zonas ricas en caracterís-
ticas geológicas o arqueológicas)? _____
- III.11.- Es o se encuentra cercano a una zona de pesquerías
comerciales? _____
- III.12.- Se están evaluando otros sitios donde sería posible
establecer el proyecto? ¿Cuáles son? _____
- III.13.- Se encuentra incluido el sitio seleccionado para el
proyecto en un programa de planificación adecuado o
aplicable (por ejemplo: el Plan de Ordenamiento Ecológico
del Area)?

III.14.- Dentro de un radio aproximado de 10 km. del área del proyecto, qué actividades se desarrollan?

- () Tierras cultivables.
- () Bosques.
- () Actividades industriales (incluidas las minas).
- () Actividades comerciales o de negocios.
- () Centro urbanos.
- () Núcleos residenciales.
- () Centros rurales.
- () Zona de uso restringido (por motivos culturales, históricos, arqueológicos o reservas ecológicas).
- () Cuerpos de agua.

III.15.- Está el lugar ubicado en una zona susceptible a:

- () Terremotos (sismicidad)?
- () Corrimientos de tierra?
- () Derrumbamientos o hundimientos?
- () Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?
- () Inundaciones (historial de 10 años, promedio anual de precipitación pluvial)?
- () Pérdidas de suelo debido a la erosión?
- () Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?
- () Riesgos radiológicos?

III.16.- Ha habido informes sobre contaminación del aire, de las aguas o por residuos sólidos debido a otras actividades en la zona del proyecto? Describir. _____

III.17.- Existirán durante las etapas de construcción y operación del proyecto, niveles de ruido que pudieran afectar a las poblaciones cercanas a el? _____

III.18.- Existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área del proyecto? _____

III.19.- Existen especies animales, vegetales (terrestres o acuáticas) en peligro de extinción o únicas, dentro del área del proyecto? _____

III.20.- Existirá alguna afectación a los habitats presentes?

Describa en términos de su composición biológica, física y su grado actual de degradación

III.21.- Es la economía del área exclusivamente de subsistencia?

III.22.- Cuál es el ingreso medio anual per cápita de los habitantes del área del proyecto (en un radio de 10 km.) en relación con el resto del país?—Describe asimismo, los aspectos demográficos y socioeconómicos del área de interés.

III.23.- Creará el proyecto una demanda excesiva de:

- () Fuerza de trabajo de la localidad?
- () Servicios para la comunidad (vivienda y servicios en general)?
- () Sistema de servicios públicos y de comunicaciones?
- () Instalaciones o servicios de eliminación de residuos?
- () Materiales de construcción?

III.24.- Cortará o aislará sectores de núcleos urbanos, vecindarios (barrios o distritos) o zonas étnicas o creará barreras que obstaculicen la cohesión y continuidad cultural de vecindarios?

III.25.- Además de los equipos de control de la contaminación del suelo, aire y agua, se tienen contempladas otras medidas preventivas o programas de contingencias para evitar el deterioro del medio ambiente?

IV.- INTEGRACION DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.

Este apartado se deberá desglosar de acuerdo con los distintos capítulos que conforman el Plan Nacional de Desarrollo y que tengan vinculación directa con el proyecto propuesto.

IV.1.- ETAPA DE CONSTRUCCION

IV.1.1.- Construcción (desglose por etapas) y mantenimiento.

IV.1.2.- Materiales requeridos por etapa del proyecto.

IV.1.3.- Funcionarios.

IV.3.4.- Técnicos.

IV.3.5.- Empleados

IV.3.6.- Obreros.

- IV.1.7.- Equipos requeridos por etapa del proyecto (en cantidad, tiempo estimado de uso y descripción).
- IV.1.8.- REQUERIMIENTO DE AGUA Y ENERGIA.
- IV.1.8.2.- Agua (origen, fuente, suministro, cantidad, almacenamiento).
- IV.1.8.3.- Agua cruda.
- IV.1.8.4.- Agua potable.
- IV.1.8.5.- Electricidad (origen, fuente de suministro, potencia, voltaje).
- IV.1.8.6.- Combustibles (origen, suministro, cantidad, características, almacenamiento).
- IV.2.- ETAPA DE OPERACION.
- IV.2.1.- Descripción del proyecto (debiendo anexar diagramas de flujo y de bloques).
- IV.2.2.- METABOLISMO INDUSTRIAL.
- IV.2.2.1.- Descripción de líneas de producción, reacción principal y secundarias.
- IV.2.2.2.- Materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso. (Especificando: sustancia, equipo de seguridad, cantidad o volumen y concentración).
- IV.2.2.3.- Tipo de recipientes y/o envase de almacenamiento (Especificando características, tipo, dimensionamiento y cantidad o volumen por recipiente).
- IV.3.- SUSTANCIAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO.
- IV.3.1.- COMPONENTES RIESGOSOS.
- IV.3.1.1.- Por ciento y nombre de los componentes.
- IV.3.1.2.- Número CAS.
- IV.3.1.3.- Número de Naciones Unidas.
- IV.3.1.4.- Especificar si algún componente tiene efectos cancerígenos y/o teratogénicos.
- IV.3.1.5.- Límite máximo permisible de concentración.

- IV.3.1.6.- Nombre del fabricante o importador.
- IV.3.1.7.- En caso de emergencia comunicarse al teléfono o fax número: _____
- IV.3.2.- PRECAUCIONES ESPECIALES
- IV.3.2.1.- Precauciones que deben ser tomadas para el manejo y almacenamiento.
- IV.3.2.2.- Precauciones que deben ser tomadas de acuerdo con la reglamentación de transporte.
- IV.3.2.3.- Precauciones que deben ser tomadas de acuerdo con las reglamentaciones ecológicas.
- IV.3.2.4.- Otras precauciones.
- IV.3.3.- PROPIEDADES FISICAS.
- IV.3.3.1.- Nombre comercial.
- IV.3.3.2.- Nombre químico y peso molecular.
- IV.3.3.3.- Familia química.
- IV.3.3.4.- Sinonimos.
- IV.3.3.5.- Temperatura de ebullición (°C).
- IV.3.3.6.- Presión de vapor (mmHg a 20°C).
- IV.3.3.7.- Densidad del vapor (aire=1).
- IV.3.3.8.- Reactividad en agua.
- IV.3.3.9.- Velocidad de evaporación (butil-acetato=1).
- IV.3.3.10.- Temperatura de autoignición.
- IV.3.3.11.- Temperatura de fusión (°C).
- IV.3.3.12.- Densidad relativa.
- IV.3.3.13.- Solubilidad en agua.
- IV.3.3.14.- Estado físico, color y olor.
- IV.3.3.15.- Punto de inflamación.
- IV.3.3.16.- Por ciento de volatilidad.

IV.3.3.17.-Otros datos.

IV.3.4.- RIESGO PARA LA SALUD.

IV.3.4.1.- Ingestión accidental.

IV.3.4.2.- Contacto con los ojos.

IV.3.4.3.- Contacto con la piel.

IV.3.4.4.- Absorción.

IV.3.4.5.- Inhalación.

IV.3.4.6.- Toxicidad

IDLH _____ (ppm o mg/m3)
TLV 8 horas _____ (ppm o mg/m3)
TLV 15 min. _____ (ppm o mg/m3)

IV.3.4.7.- Daño genético:

Clasificación de sustancias de acuerdo a las características carcinogénicas en humanos, por ejemplo Instructivo No. 10 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social u otras. Especificar.

IV.3.5.- RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION.

IV.3.5.1.-Medio de extinción.

- () Niebla de agua.
- () Espuma.
- () Halon.
- () CO₂.
- () Químico seco.
- () Otros.

IV.3.5.2.- Equipo especial de protección, (general) para combate de incendio.

IV.3.5.3.- Procedimiento especial de combate de incendio.

IV.3.5.4.- Condiciones que conducen a un peligro de fuego y/o explosión no usuales.

IV.3.5.5.- Productos de la combustión.

IV.3.5.6.- Inflamabilidad:

Límite Superior de Inflamabilidad (%). _____
Límite Inferior de Inflamabilidad (%). _____

IV.3.6.- DATOS DE REACTIVIDAD.

Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua y potencial de oxidación.

IV.3.6.1.- Sustancia estable ó inestable.

IV.3.6.2.- Condiciones a evitar.

IV.3.6.3.- Incompatibilidad, sustancias a evitar.

IV.3.6.4.- Disposición de componentes peligrosos.

IV.3.6.5.- Polimerización peligrosa.

IV.3.6.6.- Condiciones a evitar.

IV.3.7.- CORROSIVIDAD:

Clasificación de sustancias por su grado de corrosividad.

IV.3.8.- RADIOACTIVIDAD:

Clasificación de sustancias radioactivas.

IV.4 CONDICIONES DE OPERACION

Equipos de proceso y auxiliares (descripción, características, tiempo estimado de uso y localización). Asimismo anexar plano del arreglo general de la planta, señalando distanciamientos existentes entre cada equipo.

Debiendo incluir:

IV.4.1.- Temperaturas extremas de operación.

IV.4.2.- Presiones extremas de operación.

IV.4.3.- Estado físico de las diversas corrientes del proceso.

IV.4.4.- Características del régimen operativo de la instalación.

IV.4.5.- Características de instrumentación y control.

IV.4.6.- Origen de la ingeniería básica del proceso.

- IV.5.- RIESGOS
- IV.5.1.- Antecedentes de riesgo del proceso.
- IV.5.2.- Responsable de la ingeniería de detalle.
- IV.5.3.- Determinar y jerarquizar los riesgos en áreas de: proceso, almacenamiento y transporte, (en relación a transporte describir normas de seguridad y operación para captación y traslado de materias primas, productos y subproductos utilizados, que se consideren tóxicos, inflamables, explosivos, etc.).
- IV.5.4.- Modificación de el o los eventos probables máximos de riesgo..
- IV.5.5.- Descripción de riesgos que tengan afectación potencial al entorno de la planta señalando el área de afectación en un plano de localización a escala de 1:50,000.
- IV.5.6.- Definición y justificación de las zonas de protección alrededor de la instalación.
- IV.5.7.- Descripción de medidas de seguridad y operación para abatir el riesgo.
- IV.5.8.- Especificar sobre protección: tipo de protección y prácticas de higiene.
- IV.5.9.- Respuesta a la lista de comprobaciones de seguridad.
- IV.5.10.- Residuos principales, (características y volumen):
- IV.5.11.- Emisiones atmosféricas.
- IV.5.12.- Descarga de aguas residuales.
- IV.5.12.- Residuos sólidos y líquidos:
 - IV.5.12.1.- Inocuos.
 - IV.5.12.2.- Peligrosos.
 - IV.5.12.3.- Metodología usada para su clasificación.
 - IV.5.12.4.- Sistema y tecnología de control y tratamiento, (descripción general, características, capacidad):
- IV.5.14.- DISPOSICION FINAL
- IV.5.14.1.- Volumen y composición de aguas tratadas o sin tratar.

IV.5.14.2.- Cuerpos receptores de aguas tratadas o sin tratar.

IV.5.14.3.- Volumen y composición de residuos sólidos.

IV.5.14.4.- Cuerpos receptores de residuos sólidos.

IV.5.14.5.- Factibilidad de reciclaje.

IV.5.14.6.- Usos del agua corriente abajo del proyecto, (abastecimiento público, riego, recreo, habitat de especies acuáticas únicas o valiosas). No contestar en caso de que la descarga se realice a la red de alcantarillado municipal.

LISTADO DE DATOS COMPLEMENTARIOS A REQUERIR PARA UN ESTUDIO DE
IMPACTO Y RIESGO:

- R.F.C.
- Cámara o Asociación. Número de registro y fecha.
- Domicilio fiscal.
- Acta constitutiva de la Sociedad.
- Carta poder del responsable de la empresa.
- Corporativo o grupo económico al que pertenece.
- Experiencia en el manejo de materiales o residuos peligrosos.

- Comprobante de arrendamiento o de propiedad del predio.
- Colindancias del predio. Anexar planos constructivos de colindancias dentro y fuera del predio, a escala 1:250 o 1:300.
- Superficie total y requerida.
- Vías de acceso.

- Objetivos y justificación del proyecto.
- Plano de ubicación de la planta.
- Licencia de uso de suelo.
- Infraestructura actual.
- Actividades de las industrias colindantes.
- Políticas y programas de contratación de personal.
- Programas de capacitación y adiestramiento de personal.
- Listado del personal que labora en la planta.

- Descripción detallada del proceso, indicando el equipo empleado en cada una de las etapas.
- Metabolismo industrial (descripción de líneas de producción: reacción principal y secundarias, materias primas, productos y subproductos, cantidades, concentración, etc).
- Diagrama de flujo y de proceso.
- Plano de la planta escala 1:2,500 indicando el arreglo y distribución de equipos de proceso y auxiliares, servicios, tanques de almacenamiento, oficinas administrativas, área de maniobras, etc. Indicar en una hoja por separado a qué corresponde cada equipo incluido en el plano, así como: capacidad, tiempo estimado de uso diario, dimensionamiento, y material de construcción. En el caso de tanques de almacenamiento de materias primas, productos y subproductos, indicar su contenido, capacidad y material de construcción.
- Equipo de seguridad.
- Tipo de recipientes y envases de almacenamiento.
- Características del área de carga y descarga.
- Características de almacenamiento de: combustibles, materia prima, y residuos.
- Hojas de datos de seguridad para cada uno de las sustancias a manejar.
- Número de tambos.
- Diámetro y altura de los tambos y de los tanques. Capacidad teórica y operativa.
- Temperatura en el contenedor.
- Peso del contenido.
- Area del confinamiento de líquidos (dentro de muros de contención) m².

- Tasa de descarga de líquido (pipas, tanques, tambos) lbs/min.
- Duración estimada de una fuga hasta que se corrija (o hasta que se vacíe el depósito).
- No. de extinguidores, tipo, capacidad, localización.
- Vol. cisterna (plano de localización).
- Sitio de disposición final de residuos.
- Describir el sistema contra incendio, procedimientos y dispositivos de seguridad con que cuenta la planta. Anexar códigos y normas a los cuales se ajustaron para el diseño de los mismos.

PLANIMETRÍAS:

- Plano de distribución de drenajes.
- Plano ubicación de extinguidores.
- Plano de aterrizaje de la planta y tanques.
- Plano de la red de aspersores.
- Plano de sistemas anticontaminantes.
- Plano de rutas de evacuación.
- Plano arquitectónico de conjunto.
- Plano de cortes y fachadas.
- Plano de detalles generales (conexiones de motores, tuberías, etc.).
- Plano de distribución de alumbrado y contactos.
- Plano de instalación eléctrica de alumbrado.
- Plano de la red general de drenajes (con drenajes segregados).
- Plano de arreglo de equipos, tuberías e instrumentación, incluyendo normas y especificaciones.
- Plano de elevaciones de tanques de almacenamiento.

- Temperaturas y presiones extremas de operación.
- Origen de la ingeniería básica del proceso.
- Características del régimen operativo de la instalación.
- Características de instrumentación y control.
- Descripción técnica de los equipos de operación.
- Residuos, aguas residuales, emisiones atmosféricas.
- Equipos de control anticontaminante.
- Trámites ante la Secretaría.
- Temperatura ambiente promedio.
- Servicio meteorológico: velocidad y dirección del viento promedio.

- Listado completo de maquinaria y equipo a utilizar.
- Inventario de equipos de protección personal.
- Procedimiento normal de operación.
- Descripción del área de laboratorio, incluyendo la instrumentación con que contará.
- En cuánto tiempo se vacía un tanque (por gravedad y por bombeo).

- ¿Están a presión los solventes en los tanques o a gravedad?.
- ¿Cuenta la empresa con veleta o manga para determinar la dirección del viento?.
- Describir el sistema eléctrico. ¿Es a prueba de explosión de acuerdo al código NEC?.
- Localización del tablero eléctrico. Corte del suministro eléctrico en caso de emergencia.
- Plan de emergencias interno.
- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Plan de Ayuda Mutua con empresas y vecinos.
- Programa anual de Seguridad, Higiene y Protección.
- Programa anual de servicio médico.
- Cursos impartidos al personal.
- Dictámen de bomberos para las medidas de seguridad de prevención de incendios.
- No. y tipo de vehículos con que cuenta la empresa.
- Indicar si los tambos y/o tanques se lavan y pintan en la planta.
- Número, características y distribución de las bombas para trasvase de los solventes. ¿De cuántos PSI? ¿Con motor a prueba de explosión?.
- ¿Cuéntan con:
 - Red de Agua Contra Incendio?
 - Bomba con motor de gasolina de emergencia para mantener presurizada el agua en caso de falla eléctrica?.
 - Sistema de espuma mecánica?
 - Alarma con botones accionadores distribuidos en toda la planta?
 - Extinguidores de pie rodantes de 90 kg de capacidad?
 - Rociadores de niebla conectados a la red de agua contra incendio?
 - Hidrantes externos e internos con mangueras de 1.5 o 2 pulgadas y conexión para bomberos?
- ¿Cuál es la estiba máxima de tambos? ¿utilizan montacargas eléctricos o de gas?
- Altura de la válvula de suministro de los tanques.
- Tanque elevado para almacenamiento de agua
- Tambos abiertos con arena y palas para apagar conatos de incendio.
- Regaderas y lavaojos de seguridad.
- Botiquín de primeros auxilios.
- ¿Utilizan herramientas a prueba de chispa?
- Puntos de interés cercanos al predio.
- ¿Utilizan el código de colores para tanques y tuberías?
- ¿Etiquetado de tambos y tanques según NFPA?.
- ¿Cuentan con extinguidores en los vehículos de transporte de solventes?

- ¿Cumplen con los instructivos de la STPS para el manejo de sustancias inflamables?
- Simulacros y prácticas contra incendios.
- Materiales antinflama en el área de almacenamiento.
- Aterrizaje de tambos con caimanes.
- ¿Cuentan con una Comisión Mixta de Seguridad e Higiene? Recorridos mensuales.
- Lista de chequeo para realizar auditorías ambientales internas.
- Plano de distribución de los tambos por áreas (según el producto).
- Indicar el contenido de cada tanque y señalarlos en el plano.
- Plano de evacuación instalado a la entrada de la planta.
- Brigada contra incendios.
- Manuales de procedimientos.

FOTOGRAFIAS A TOMAR:

- Area de almacenamiento.
- Extinguidores.
- Entrada.
- Area de tanques de almacenamiento.
- Pipas descargando.

OTROS PUNTOS A CONSIDERAR:

- Bibliografía disponible para el manejo de residuos peligrosos.
- Bibliografía de toxicología.
- Listado CAS.
- Listado ONU.
- Hojas de seguridad HMSD.
- Teléfonos de emergencia.
- Rutas de evacuación.

OBJETIVO

PROPICIAR UN AMBIENTE DIGNO Y SANO PARA EL DESARROLLO ADECUADO DE LOS HABITANTES DE LAS GRANDES CONCENTRACIONES URBANAS Y ZONAS INDUSTRIALES, MEJORANDO LA CALIDAD DEL AIRE.

Art. 18.- Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autorizaciones competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.

Art. 18.- Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autorizaciones competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.

**CUALES SON LAS FUENTES FIJAS
DE JURISDICCION FEDERAL:**

**ART. 29, FRACC.
III.-**

Industria química, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, de bebidas, del cemento, automotriz y de generación y transmisión de electricidad.

- a) Las instalaciones, obras o actividades industriales, comerciales y de servicios que realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en los términos de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- b) La industria del asbesto, así como la prevista en la fracción III del art. 29 de la Ley.
- c) La industria que se localice en la zona conurbada del Distrito Federal.
- d) Las obras o actividades localizadas en un estado, cuyas emisiones a la atmósfera contaminen o afecten el equilibrio ecológico de otro u otros estados, cuando así lo determine la Secretaría o la solicite a la Federación del Estado, afectado por las emisiones contaminantes a la atmósfera.
- e) Las obras o actividades localizadas en el territorio nacional que puedan afectar el equilibrio ecológico de otros países.
- f) Los vehículos automotores hasta en tanto no salgan de la planta de producción.
- g) El transporte público federal; y
- h) Aquellas que por su naturaleza y complejidad requieren la intervención federal.

ART. 29, FRACC.

III.-

Industria química, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, de bebidas, del cemento, automotriz y de generación y transmisión de electricidad.

- a) Las instalaciones, obras o actividades industriales, comerciales y de servicios que realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en los términos de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- b) La industria del asbesto, así como la prevista en la fracción III del art. 29 de la Ley.
- c) La industria que se localice en la zona conurbada del Distrito Federal.
- d) Las obras o actividades localizadas en un estado, cuyas emisiones a la atmósfera contaminen o afecten el equilibrio ecológico de otro u otros estados, cuando así lo determine la Secretaría o la solicite a la Federación del Estado; afectado por las emisiones contaminantes a la atmósfera.
- e) Las obras o actividades localizadas en el territorio nacional que puedan afectar el equilibrio ecológico de otros países.
- f) Los vehículos automotores hasta en tanto no salgan de la planta de producción.
- g) El transporte público federal; y
- h) Aquellas que por su naturaleza y complejidad requieren la intervención federal.

Art. 19.- Para obtener la licencia de funcionamiento a que se refiere el artículo anterior, los responsables de las fuentes, deberán presentar a la Secretaría, solicitud por escrito acompañada de la siguiente información y documentación:

- I.- Datos generales del solicitante.
- II.- Ubicación.
- III.- Descripción del proceso.
- IV.- Distribución de maquinaria y equipo.
- V.- Materias primas o combustibles que se utilicen en su proceso y forma de almacenamiento.
- VI.- Transporte de materias primas o combustibles del área de proceso.
- VII.- Transformación de materias primas o combustibles.
- VIII.- Productos, subproductos y desechos que vayan a generarse
- IX.- Almacenamiento transporte y distribución de productos y subproductos.
- X.- Cantidad y naturaleza de los contaminantes a la atmósfera esperados.
- XI.- Equipos para el control de la contaminación a la atmósfera que vayan a utilizarse y

XII.- Programa de contingencias, que contenga las medidas y acciones que se llevarán a cabo cuando las condiciones meteorológicas de la región sean desfavorables; o cuando se presenten emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas extraordinarias no controladas.

La información a que se refiere este artículo deberá presentarse en el formato que determine la Secretaría, quien podrá requerir la información adicional que considere necesaria y verificar en cualquier momento, la veracidad de la misma.

Art. 20.- Una vez recibida la información a que se refiere el artículo anterior, la Secretaría otorgará o negará la licencia de funcionamiento correspondiente, dentro de un plazo de treinta días hábiles contados a partir de la fecha en que se cuente con toda la información requerida.

**SOLICITUD DE LA LICENCIA
DE FUNCIONAMIENTO**

**CUALES SON LAS FUENTES FIJAS
DE JURISDICCION FEDERAL:**

**SEDESOL**

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA.
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL.

Para ser llenado por la SEDESOL	
Clave de Identificación.	
Folio _____	Grupo Gravitacional _____
Grupo Estratégico _____	
Grupo emisor según S.H.C.P. _____	
Ubicación territorial	
Región _____	
Sistema de Distrito de Control _____	
Zona de localización _____	Tipo de zona _____
Unidad _____	Planta _____
Modificación _____	Distrito de control _____
Sistema de Zona de Localización _____	

En cumplimiento de los Artículos 17, 18, 19 y 21 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, se solicita Licencia de Funcionamiento; presento Inventario de emisiones, y/o presento Cédula de operación correspondiente al año 199 4__ para lo cual se anexa la siguiente información.

I. Domicilio Fiscal.

1.1. El suscrito MAGDALENA GALLEGOS TRONCOSO
teléfonos 732 90 57 en mi carácter de :
(Propietario, Gerente, etc.) GERENTE ADMINISTRATIVO

1.2. De la empresa (Razón Social) ARTICULOS Y ARTEFACTOS DE HULE, S.A.

1.3. Con domicilio para recibir y oír notificaciones en :

Calle VENUSTIANO CARRANZA MZ. 176 LOTE 17 Colonia AMPL. STA. MARTHA ACATITLA
Municipio ó Delegación IZTAPALAPA
Entidad Federativa DISTRITO FEDERAL C.P. 9510

Nota : La información deberá presentarse en original y dos copias por trámite, cuando la gestión se haga tanto en la Sedesol como en las Ventanillas Únicas de Gestión.

1.4. Información General de la Empresa.

1.4.1. Nombre ó Razón Social ARTICULOS Y ARTEFACTOS DE HULE, S.A.

1.4.2. Ubicación (Calle y No.) VENUSTIANO CARRANZA MZ. 176 LOTE 17

entre AV. TEXCOCO Y ELISA Y ROSETE
Colonia AMPLIACION STA. MARTHA ACATITLA
Municipio ó Delegación IZTAPALAPA
Entidad Federativa DISTRITO FEDERAL
C.P. 9510

1.5. Ubicación Geográfica : Latitud norte. _____

Longitud Poniente. _____

Altura sobre el nivel del mar. 2240 MTS.

1.6. Registro Federal de Contribuyentes AAJ810210-UI4

teléfonos 732 90 57

1.7. Licencias.

1.7.1 Licencia Sanitaria No. 2,009E+09

Fecha JULIO DE 1992

1.7.2 Licencia SEDESOL EN TRAMITE

Fecha _____

1.8. Cámara ó Asociación a la que pertenece CANACINTRA

1.9. Fecha de Inicio de Operaciones 10 DE FEBRERO DE 1981

1.10. Capital Contable N\$ 27,667.00

1.11 Personal.

1.11.1 No. de empleados 4

1.11.2 No. de obreros en la planta 12

1.12 Actividades de la empresa MAQUILA DE ARTICULOS DE HULE Y FABRICACION DE MUEBLES METALICOS.

1.13 Turnos de trabajo de 8:00 a 18:00 de LUNES a VIERNES
de _____ a _____ de _____ a _____

1.14 Croquis de localización.

En una hoja de tamaño carta, señalando en el ángulo superior izquierdo, el norte verticalmente hacia arriba.

1.14.1 Dibujar la manzana y el lugar que ocupa el predio dentro de esta.

1.14.2 Nombre de las calles que rodean el predio.

1.14.3 Tipo de zona (industrial, habitacional, etc.) , donde se ubica el predio, anexando la licencia de uso del suelo correspondiente, en copia.

1.14.4 Distancia aproximada, dirección de la zona habitacional ó centro de reunión más próximo.

2. Descripción del Proceso.

En anexo presentar una descripción detallada de las operaciones y procesos que realiza la empresa. En el diagrama de flujo se deberán indicar los puntos donde se generan emisiones contaminantes a la atmósfera.

3. Maquinaria y Equipo.

Presentar relación de maquinaria y equipo indicando para cada uno :

3.1 Nombre

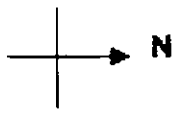
3.1.1 Especificaciones técnicas, principalmente capacidad.

3.1.2 Horas de Operación de 8:00 a 18:00 hrs.

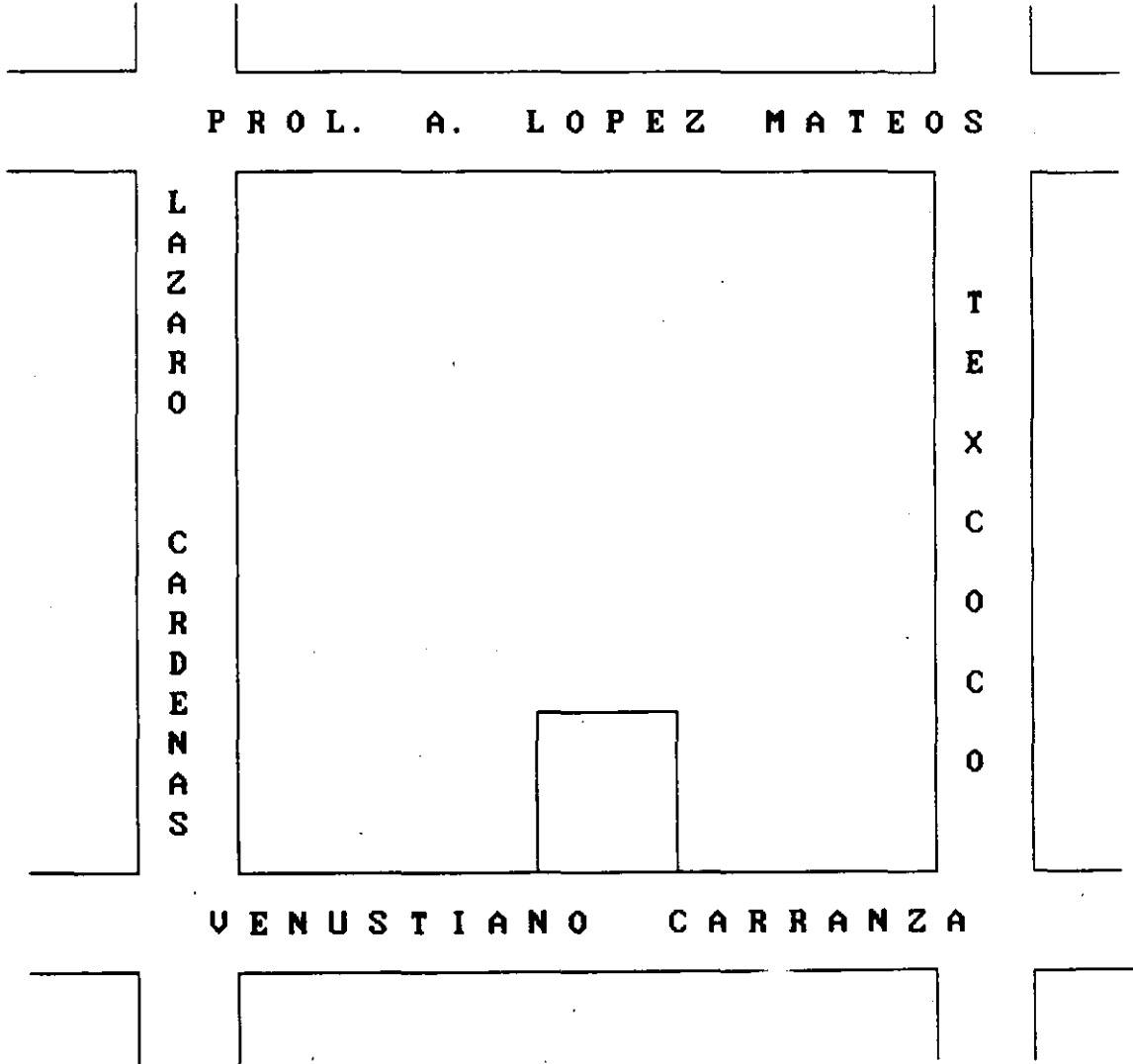
10 días/semana 5 semanas/año. 51

3.1.3 Anexar plano de distribución de la maquinaria y equipo dentro del predio.

3.1.4 Para los equipos sujetos a presión deberá presentar la autorización por parte de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.



CROQUIS DE LOCALIZACION

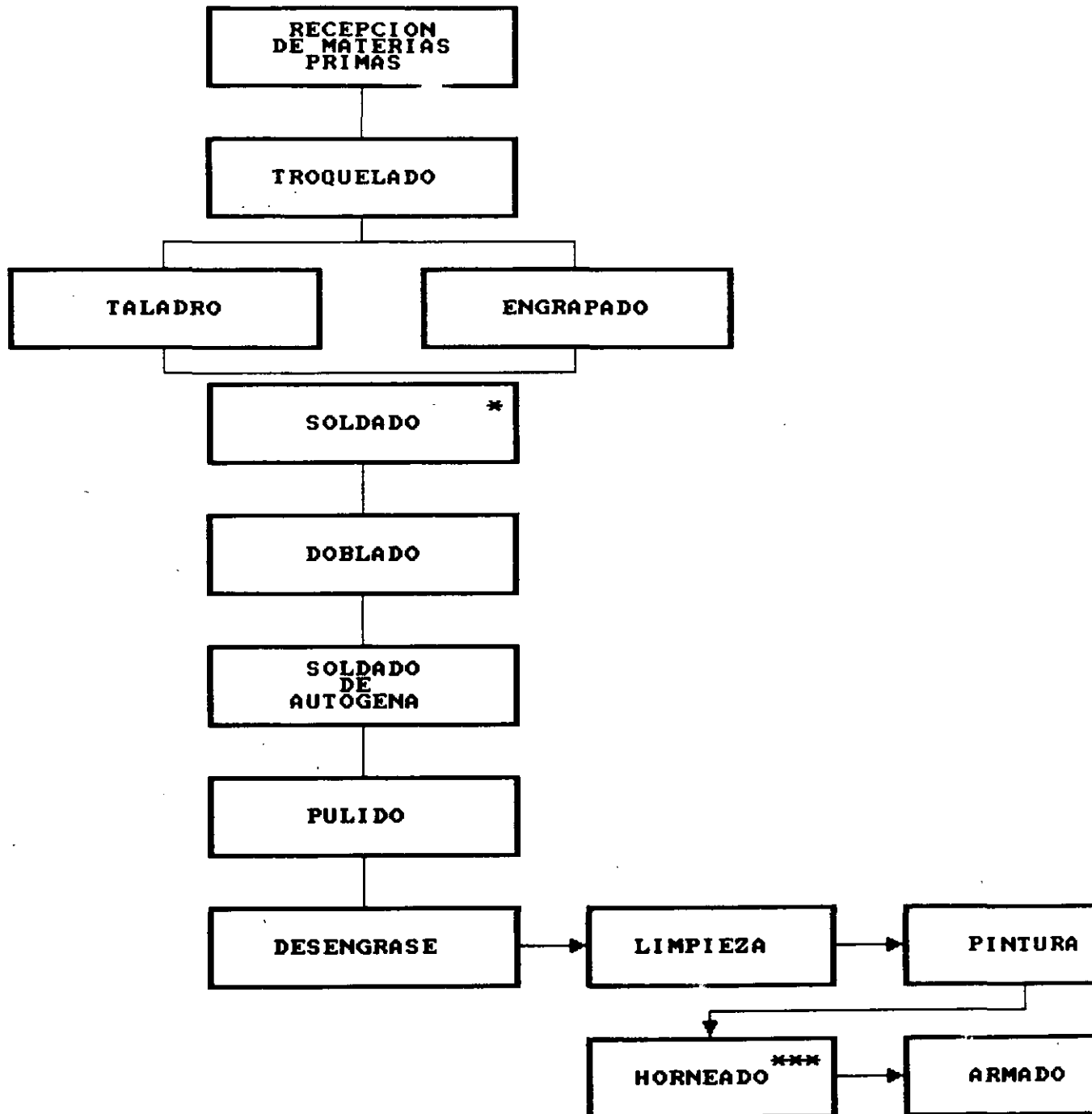


TIPO DE ZONA : MIXTA

DISTANCIA APROX. DE LA ZONA HABITACIONAL MAS CERCANA: 10 MTRS

DIRECCION DE LOS VIENTOS: NOROESTE

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO:



- * EMISION DE HUMOS DE SOLDADURA
- * EMISION DE P.S.T. Y COV'S
- * EMISION DE GASES DE COMBUSTION

DESCRIPCION DEL PROCESO:

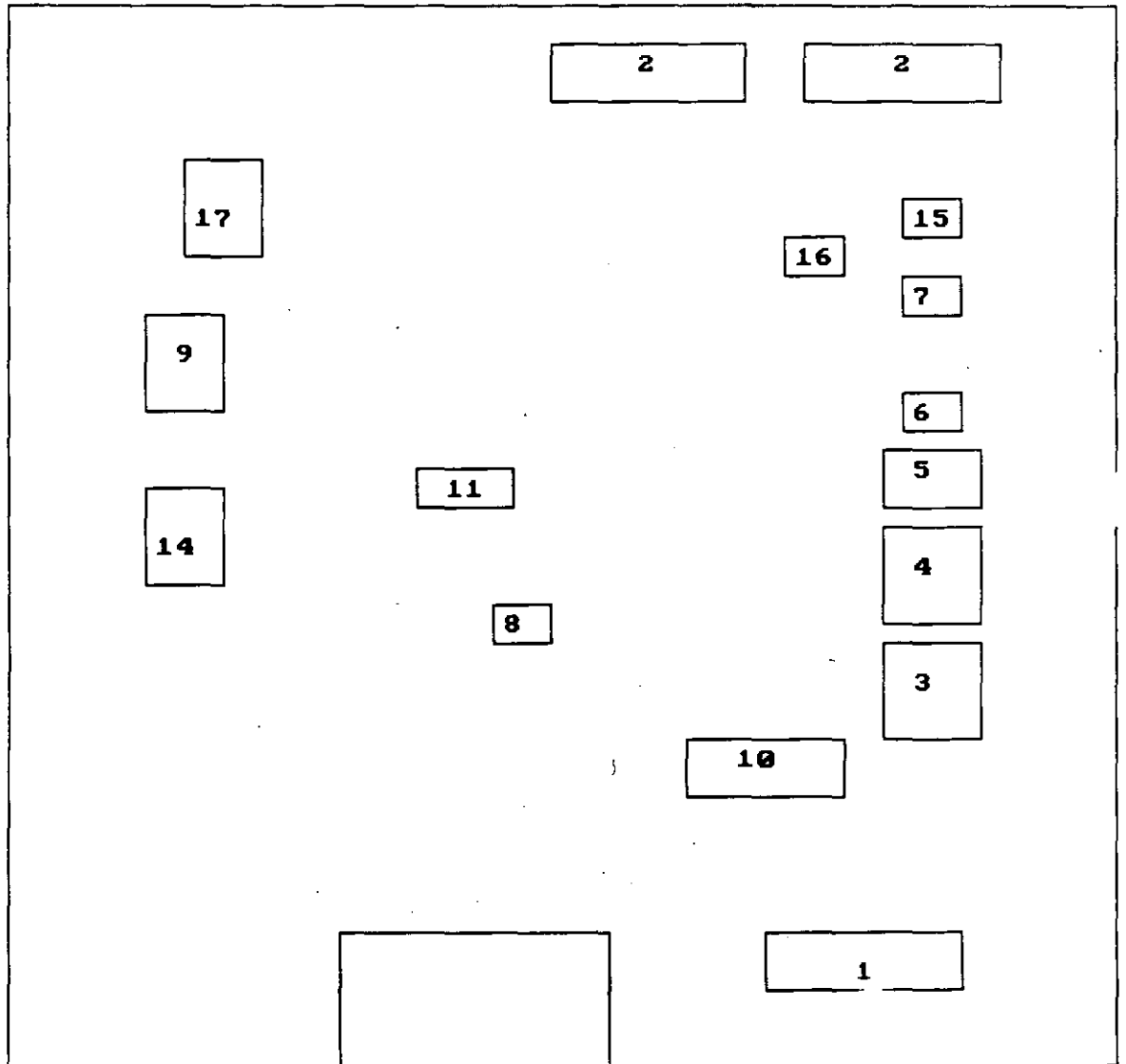
SE HACE LA RECEPCION DE TODOS LOS MATERIALES QUE SE NECESITAN Y SE INICIA POR EL ENDEREZADO Y TROQUELADO DEL ANGULO ASI COMO EL TEJIDO DEL ALAMBRE Y EL CORTE DE LAMINA.

POSTERIORMENTE, SE ENGARGOLA LA LAMINA Y EL ALMAMBRE EN UNA TELA LA CUAL SE ENGRAPA AL ANGULO YA TROQUELADO Y ESTE SE ENVIA A SOLDADURA, PARA PONERLE LOS PUENTES Y RESTIRARLO, DESPUES PASA A LA MESA DE ENCERCHADO Y AREA DE PULIDO Y PREPARACION, DE MANERA SUBSECUENTE, PASA A PINTURA, DONDE SE LE DA TERMINADO Y HASTA EL AREA DE ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS DONDE SE TIENEN LISTOS PARA SU ENTREGA.

RETOMANDO EL PROCESO DESPUES DEL CORTE DE LAMINA, ESTA SE ENVIA A LAS DOBLADORAS PARA SU DOBLADO Y POSTERIORMENTE SE SOLDAN Y UNEN LAS PIEZAS PARA FORMAR EL HUACAL DE LA CAMA EL CUAL SE PULE Y ENVIA A DESENGRASADO Y LIMPIEZA. A CONTINUACION, SE TRASLADA A PINTURA Y DESPUES A HORNEADO, POSTERIORMENTE SE UTEA Y ARMAN PANELES CON HUACALES, SE ATORNILLAN CABECERA Y PIECERA, SE LES PONEN TAPAS DE PLASTICO O LATON SEGUN EL TIPO Y MODELO DE CAMA, PROCEDIENDOSE A EMPACAR, PONIENDOLE FUNDAS DE PLASTICO Y TRASLADANDOLAS AL AREA DE PRODUCTOS TERMINADOS PARA PROCEDER A SU ENTREGA.

EN SI ESTE ES UN PROCESO FABRIL QUE REALIZAMOS, EXPLICANDOLO DE UNA MANERA BREVE Y CONCISA.

PLANO DE MAQUINARIA Y EQUIPO



RELACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

NO.	CANT.	MAQUINARIA	CAPACIDAD	HRS. DE TRABAJO
1	1	MOLINO LAMINADOR CON REDUCTOR Y MOTOR.	100 H.P.	8:00 HRS.
2	1	MAQ. DE SOLDAR	300 R.P.C.	3:00 HRS.
2	1	MAQ. DE SOLDAR	300 R.P.C.	3:00 HRS.
3	1	DOBLADORA DE PISO	6'	4:00 HRS.
4	1	CIZALLA DE PEDAL	6'	1:00 HR.
5	1	TROQUELADORA	900 P.M.	3:00 HRS.
6	1	ESMERIL	5 H.P. 220 VOLTS.	3:00 HRS.
7	1	DOBLADORA DE TUBO	MANUAL	
8	1	TALADRO USADO		1:00 HR.
9	1	PUNTEADORA	20 K.V.A.	1:00 HR.
10	1	TORNO USADO		1:00 HR.
11	1	SEGUETA CON MOTOR	3/4 H.P.	1:00 HR.
12	1	HORNO DE PINTADO DE DIESEL.		2:00 HRS.
13	1	CASETA DE PINTURA		2:00 HRS.
14	1	TROQUELADORA	20 TONELADAS	
15	1	SIERRA DE DISCO		1:00 HR.
16	1	CIZALLA P/LAMINA	MANUAL	1:00 HR.
17	1	DOBLADORA DE TUBO	MANUAL	

4.7 Dispositivos de seguridad para su uso en proceso, transferencia y almacenamiento
EXTINGUIDORES

4.8 Dispositivos de seguridad personal y contra incendio GUANTES, LENTES
MASCARILLAS, SISTEMAS CONTRA INCENDIO

4.9 Combustible utilizado.

4.9.1 Combustible 1 DIESEL
Consumo mensual 1000 LTS
Equipo de combustión HORNO DE SECADO
Capacidad
Tipo de quemador CAÑON

Combustible 2
Consumo mensual
Equipo de combustión
Capacidad
Tipo de quemador

Combustible 3
Consumo mensual
Equipo de combustión
Capacidad
Tipo de quemador

4.9.2 Pre calentamiento del combustible

5. Productos y Subproductos.

5.1 Productos.

5.1.2	5.1.2	5.1.3	5.1.4	5.1.5
Clave Cretl	Nombre Comercial y Químico	Tipo de Almacenamiento	Capacidad Instalada	Producción Mensual
	TAPONES DE HULE	AREA CERRADA	2000 PZAS	1600 PZAS.
	LLANTAS DE HULE	AREA CERRADA	9000 PZAS	7200 PZAS.
	CAMAS PARA HOSPITAL	AREA CERRADA	500 PZAS	300 PZAS.
	CUNAS PARA HOSPITAL	AREA CERRADA	200 PZAS	100 PZAS.
	BURO PARA HOSPITAL	AREA CERRADA	200 PZAS	100 PZAS.
	VITRINA PARA HOSPITAL	AREA CERRADA	200 PZAS	

5.2 Subproductos.

5.2.1	5.2.2	5.2.3	5.2.4
Clave Cretl	Nombre Comercial y Químico	Tipo de Almacenamiento	Producción Mensual
	NO HAY		

Ciclo de mayor producción en el año : DIC., ENE., FEB.

6. Emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fases	Equipo (s) Generadores	Composición de los contaminantes	Emisiones con control Kg/h.	Emisiones sin control Kg/h.	Emisiones Totales Kg/hr
6,1	6.1.1	6.1.2	6.1.3	6.1.4	6.1.5
Almacenamiento de materias primas.	AREA CERRADA				
6,2	6.2.1	6.2.2	6.2.3	6.2.4	6.2.5
Transporte y alimentación de materias primas.	MANUAL				
6,3	6.3.1	6.3.2	6.3.3	6.3.4	6.3.5
Durante el proceso.	SOLDADURA PINTURA HORNEADO	GASES DE COMBUSTION COV 'S GASES DE COMBUSTION			
6,4	6.4.1	6.4.2	6.4.3	6.4.4	6.4.5
Descarga y transporte del producto.	MANUAL				
6,5	6.5.1	6.5.2	6.5.3	6.5.4	6.5.5
Almacenamiento de productos.	AREA CERRADA				

6.6 Si son conducidos por chimeneas, señalar altura desde la base 3 m. y desde el techo de la nave m. tipo, diámetro interior de la chimenea 0.25 m. Temperaturas de salida de los gases en la chimenea C. Velocidad de salida de los gases por la chimenea m/s. Dirección frecuencia y velocidad promedio del viento en la zona

6.7 Si alguna emisión no es conducida, señalar las razones técnicas de tal situación.

7. Equipos y métodos de control de contaminantes.

Fases	Equipo (s) y métodos de control.	Fecha de inicio de operaciones.	Inversión en equipo.	Costo de operación y mantenimiento.	Eficiencia (%). estimada (1) medida (2)
7,1	7.1.1	7.1.2	7.1.3	7.1.4	7.1.5
Almacenamiento de materias primas.	NO SE REQUIERE				
7,2	7.2.1	7.2.2	7.2.3	7.2.4	7.2.5
Transporte y alimentación de materias primas.	NO SE REQUIERE				
7,3	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4	7.3.5
Durante el proceso.	CASETA DE PINTURA Y CORTINA DE AGUA		N\$ 70,000.00	N\$ 1,500.00	PARTICULAS 80% COV'S 10%
7,4	7.4.1	7.4.2	7.4.3	7.4.4	7.4.5
Descarga y transporte del producto.	MANUAL				
7,5	7.5.1	7.5.2	7.5.3	7.5.4	7.5.5
Almacenamiento del producto.	AREA CERRADA				

7.6 Interrupción de la operación del equipo de control, tiempo total sin aviso
días/año, tiempo total con aviso 15 días/año.

7.7 Características técnicas del equipo anexar en hojas.

7.7.1 Bases de diseño y memoria de cálculo.

7.7.2 En caso de que el equipo este en proyecto de instalación deberá presentarse el calendario de obras correspondiente.

7.8 Tiene la empresa cualquier plan que altere radicalmente alguna de las preguntas anteriores

SI () NO (X)

En caso afirmativo, explique _____

7.9 Además del equipo descrito, se destina alguna inversión para programas de control de la contaminación y/o mejoramiento ambiental ?

SI (X) NO ()

En caso afirmativo, especifique en que consisten estos programas y el monto de la inversión para cada uno ASESORAMIENTO TECNICO ADMINISTRATIVO
Y LEGAL

7.10 Se requiere de financiamiento para la adquisición de la maquinaria y equipos ó cambios en el proceso que permitan eliminar ó mejorar las condiciones ambientales ?.

SI (X) NO ()

7.11 Se ha utilizado anteriormente financiamiento para los fines indicados.

SI () NO (X)

Por qué cantidad ? _____

Nombre de la institución de crédito ó línea crediticia.

7.12 Se cuenta con personal encargado de vigilar y atender los problemas de contaminación ?

SI (X) NO ()

Profesión o Especialidad ING. CIVIL

Puesto JEFE DE PRODUCCION

8 . Programa de contingencias, anexar en hojas.

En los casos de que pueda presentar emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas ó líquidas extraordinarias no controladas a la atmósfera deberá presentarse un programa de contingencias que contenga las medidas y acciones que se llevarán a cabo para el control de este tipo de situaciones (Fugas, Derrames, Explosiones, Incendios, Derrumbes).

Manifestamos que la información contenida en esta solicitud y sus anexos es verídica y quedamos enterados de que :

En caso de que industrias de nueva creación cuya manifestación de Impacto ha sido probada (anexar dictamen) la correcta presentación de esta solicitud y el cumplimiento de las disposiciones aplicables contenidas en la legislación ambiental vigente, faculta el inicio de operación de las instalaciones motivo de la presente solicitud.

Lo anterior sin menoscabo de las atribuciones de la SEDESOL para verificar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente sus Reglamentos y Normas Técnicas Ecológicas, así como la veracidad de los datos presentados. En caso de encontrar falsedad en la información y/o incumplimiento, la SEDESOL procederá a negar la licencia y/o aplicar las sanciones correspondientes.

MEXICO, D.F., A 9 DE JUNIO DE 1994

Lugar y Fecha

MAGDALENA GALLEGOS TRONCOSO

Nombre y Firma del representante
legal de la empresa.

CARLOS GALLEGOS TRONCOSO

Nombre y Firma del responsable
Técnico de la información.

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS.

Es responsabilidad de todo el personal que labora en la empresa conocer perfectamente el plan de contingencias, así como seguir al pie de la letra las instrucciones que se indican.

La dirección y el control de las emergencias o desastres se hará desde el lugar específico denominado centro de control de emergencias.

- Aviso de alarma. La persona que se entere de una emergencia deberá comunicarla de inmediato.

- Se cuenta con una comisión mixta de seguridad e higiene como organismo responsable de prevenir y resolver accidentes además de la brigada de emergencias y el grupo especial de seguridad, siendo sus funciones:

- Efectuar recorridos periódicos por las instalaciones de la empresa para detectar oportunamente las anomalías.

Procedimientos en casos de emergencia:

- a) Evaluar rápidamente el riesgo.
- b) Intentar sofocar el conato con el extintor más cercano.
- c) Conseguir ayuda de otras personas para combatir el fuego y notificar a otros miembros de la brigada.
- d) Evaluar el área de acuerdo al plano de evacuación.
- e) Si se presenta incendio declarado, un miembro de la brigada deberá:
 - Dar alarma general.
 - Desconectar la energía eléctrica.
 - Organizar la evacuación de la planta y oficinas.
 - Vigilancia llamará a bomberos.
 - No se permitirá que el personal regrese al interior de la empresa.
 - Evitar congestionamientos.

f) En caso de fugas se deberá:

- Cerrar las válvulas de paso.
- Evacuar la planta.
- Ventilar lo más posible el área y evitar la formación de chispas o contacto directo con la flama.
- Acercar extinguidores y tender las líneas de mangueras de hidrantes para rociar el área de previsión de incendio.

Recomendación general:

El uso del equipo contra incendios está sujeto a la decisión de la brigada de emergencias de acuerdo a las circunstancias, por lo que se prohíbe su uso a cualquier otra persona ajena a este grupo.

5P1A932

022

S.H.C.P. 5
1993

INDICAR CON 'X' PERSONA MORAL PERSONA FISICA

ADHIERA ETIQUETA CON CODIGO DE BARRAS

CRH

ANOTAR CANTIDADES EN NUEVOS PESOS REDONDEADOS EN CENTAVOS

LLENAR A TINTA NEGRA O TINTA AZUL CON BOLIGRAFO

LAS CIFRAS NO DEBERAN INYADIR LOS LIMITES DE LOS RECUADROS

CLAVE DE REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

PERIODO QUE SE PAGA

MES AÑO MES AÑO APELLIDO PATERNO, MATERNO Y NOMBRE(S) O DENOMINACION O RAZON SOCIAL

P M E 7 0 0 3 2 4 1 0 2

0 8 9 4 PM METALES, S.A. DE C.V.

DEPENDENCIA

SEDESOL

SECRETARIA DE

SECRETARIA	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	CLAVE	CANTIDAD A PAGAR
SG	SERVICIOS MIGRATORIOS	147	
SHCP	POR EL USO DE MAQUINAS REGISTRADORAS DE COMPROBACION FISCAL	302	
SCT	CONCESIONES, PERMISOS Y AUTORIZACIONES, REGISTROS, MODIFICACIONES O REVALIDACIONES	217	
SDS	REGISTRO, EXPEDICION, PRORROGA O MODIFICACION DE PERMISOS DE CAZA DEPORTIVA	320	
SEP	DERECHOS DE AUTOR	240	
	REGISTRO SANITARIO	052	
	CAZA DEPORTIVA (CAZA O CAPTURA DE ANIMALES SILVESTRES)	344	
	ESPACIO AEREO (ESPECTRO RADIOELECTRICO)	345	
	ASIGNACIONES Y CONCESIONES MINERAS (POR EXPLORACION)	350	
	(POR EXPLOTACION)	666	

SEDESOL.- POR LA RECEPCION Y EVALUACION DE LA SOLICITUD DE LA LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO ART. 174-K 1 DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS.

6 0 9

TOTAL DE DERECHOS

9 1 2

PARTE ACTUALIZADA DE DERECHOS

123

RECARGOS

362

MULTA CORRECCION

ADMINISTRACION FISCAL

483

DIRECCION GENERAL DE AUDITORIA

561

IMPORTE A PAGAR

700

9 1 2

UUBOS

PATERNO

Z A M A N I L L O

LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO



SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
Dirección General de Normatividad Ambiental
Río Elba N° 20-ler. Piso
Col. Cuauhtémoc
06500 México, D.F.,

FORMA CO-1A

A00.DGNA. 6110

EN INTERFERENCIA

Ciudad de México, D.F. 21 JUL 1994

Licencia N° 9264

ARTICULOS Y ARTEFACTOS DE HULE, S.A.
VENUSTIANO CARRANZA MANZ. 176 LOTE 17
COL. AMP. SANTA MARTHA ACATITLA
C.P.09510.- IZTAPALAPA, D.F.

En atención a la solicitud número 94-10989 de la cual se desprende que satisface los requisitos establecidos por los artículos 18 y 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, se concede:

**L I C E N C I A
DE
FUNCIONAMIENTO**

La cual queda sujeta a las condiciones señaladas a continuación:

1.- La licencia ampara el funcionamiento de la empresa:

ARTICULOS Y ARTEFACTOS DE HULE, S.A.

que se dedica a la fabricación de muebles metálicos y maquila de artículos de hule; con una producción mensual de; 300 camas, 100 cunas, 100 buros, 100 - vitrinas, 1,600 piezas de tapones de hule y 7,200 - llantas de hule; con base a la información proporcionada en la solicitud No. 94-10989 recibida el -- 3 de marzo de 1994.

H [Signature]



INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
Dirección General de Normatividad Ambiental

AOO.DGN.6110

Licencia No. 9264

- 2.- En un plazo de 45 días hábiles deberá presentar su inventario de emisiones a este Instituto Nacional de Ecología, y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, por una sola ocasión.
- 3.- Deberá remitir al Instituto Nacional de Ecología y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el mes de febrero de cada año su Cédula de Operación o en su caso la verificación anual en el mes que establezca la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México.
- 4.- Los equipos de combustión deberán sujetarse a la Norma Oficial Mexicana que establece los niveles máximos permisibles de emisión, así como a los requisitos y condiciones para la operación de dichos equipos.
- 5.- Los equipos de control de la contaminación de emisiones, que instale la empresa, deberán funcionar con la eficiencia que permita cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a sus operaciones de combustión y de proceso.
- 6.- La empresa deberá participar en los planes de contingencias que instrumenten las Autoridades Ambientales con el fin de controlar la contaminación que se presente por condiciones meteorológicas desfavorables o emisiones extraordinarias no controladas.
- 7.- Por cualquier cambio en sus procesos productivos o ampliaciones en sus actividades que motiven incrementos en las concentraciones de sus contaminantes al ambiente deberán solicitar a esta Secretaría la actualización de su licencia.



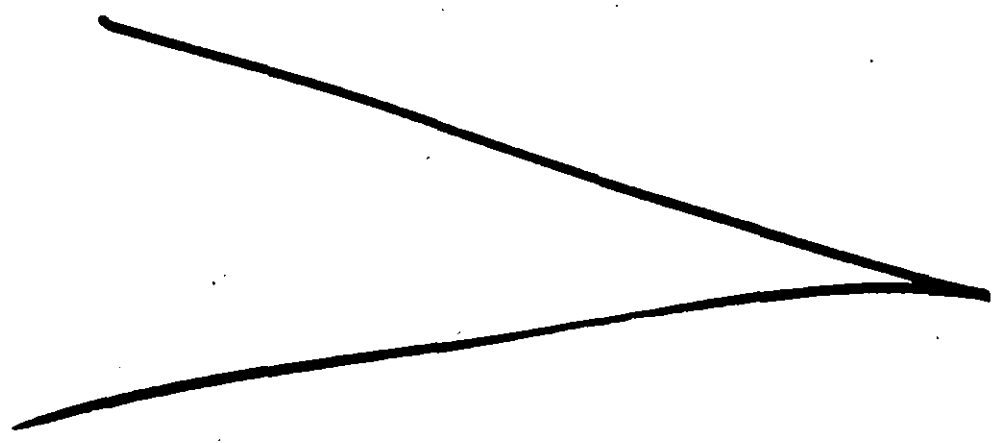
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
Dirección General de Normatividad Ambiental

AOO.DGNA 6110

Licencia No. 9264

8.- Deberá sujetarse a todas las disposiciones enmarcadas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos así mismo, a las Normas Oficiales Mexicanas vigentes relativas a las actividades que realiza esta empresa.

9.- En un plazo de 45 días hábiles deberá presentar a este Instituto Nacional de Ecología, y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente un programa de obras y acciones que controlen sus emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles.



ATENTAMENTE
SUFRAGIO EFECTIVO NO REELECCION
EL DIRECTOR GENERAL

ING. GABRIEL QUADRI DE LA TORRE

- c.c.p. C.Lic. Miguel Limón Rojas.- Procurador Federal de Protección al Ambiente.- Pte.
- c.c.p. C. Lic. Raúl Guido Garay.- Director de Área de Normas.- Pte.
- c.c.p. Archivo de la Dirección General.

RGG'RGC' B.T.M.
H

En el caso de otorgarse la licencia, en ésta se precisará:

I.- La periodicidad con que deberá remitirse a la Secretaría el inventario de sus emisiones.

II.- La periodicidad con que deberá llevarse a cabo la medición y el monitoreo a que se refieren las fracciones IV y V del artículo 17.

III.- Las medidas y acciones que deberán llevarse a cabo en el caso de una contingencia y

IV.- El equipo y aquellas otras condiciones que la Secretaría determine, para prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera.

Art. 21.- Una vez otorgada la licencia de funcionamiento, el responsable de la fuente fija deberá remitir a la Secretaría , en el mes de febrero de cada año y en el formato que ésta determine, una cédula de operación que contenga la información y documentación prevista en el artículo 19 del reglamento.

**QUE ES UN INVENTARIO
DE EMISIONES O CEDULA
DE OPERACION**

Es un instrumento mediante el cual, las autoridades tratan de conocer y evaluar el tipo y cantidad de los contaminantes atmosféricos emitidos por las fuentes fijas existentes en el país, así como la ubicación de las mismas, esto involucra entre otras cosas, crear un nuevo catálogo de giros.

CEDULA DE OPERACION
Y/O
INVENTARIO DE EMISIONES

**SEDESOL**

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA.
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL.

Para ser llenado por la SEDESOL

Clave de Identificación.

Folio _____ Grupo Gravitacional _____

Grupo Estratégico _____

Grupo emisor según S.H.C.P. _____

Ubicación territorial

Región _____

Sistema de Distrito de Control _____

Zona de localización _____ Tipo de zona _____

Unidad _____ Planta _____

Modificación _____ Distrito de control _____

Sistema de Zona de Localización _____

En cumplimiento de los Artículos 17, 18, 19 y 21 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, se solicita _____ Licencia de Funcionamiento; presento Inventario de emisiones, y/o presento Cédula de operación correspondiente al año 199 4 para lo cual se anexa la siguiente información.

1. Domicilio Fiscal.

1.1. El suscrito MAGDALENA GALLEGOS TRONCOSO
teléfonos 732 90 57 en mi carácter de :
(Propietario, Gerente, etc.) GERENTE ADMINISTRATIVO

1.2. De la empresa (Razón Social) ARTICULOS Y ARTEFACTOS DE HULE, S.A.

1.3. Con domicilio para recibir y oír notificaciones en :

Calle VENUSTIANO CARRANZA MZ. 176 LOTE 17 Colonia AMPL. STA. MARTHA ACATITLA
Municipio ó Delegación IZTAPALAPA
Entidad Federativa DISTRITO FEDERAL C.P. 9510

Nota : La información deberá presentarse en original y dos copias por trámite, cuando la gestión se haga tanto en la Sedesol como en las Ventanillas Únicas de Gestión.

1.4. Información General de la Empresa.

1.4.1. Nombre ó Razón Social ARTICULOS Y ARTEFACTOS DE HULE, S.A.

1.4.2. Ubicación (Calle y No.) VENUSTIANO CARRANZA MZ. 176 LOTE 17

entre AV. TEXCOCO Y ELISA Y ROSETE
Colonia AMPLIACION STA. MARTHA ACATITLA
Municipio ó Delegación IZTAPALAPA
Entidad Federativa DISTRITO FEDERAL
C.P. 9510

1.5. Ubicación Geográfica : Latitud norte. _____
Longitud Poniente. _____
Altura sobre el nivel del mar. 2240 MTS.

1.6. Registro Federal de Contribuyentes AAJ810210-UI4
teléfonos 732 90 57

1.7. Licencias.
1.7.1 Licencia Sanitaria No. 2,009E+09
Fecha JULIO DE 1992
1.7.2 Licencia SEDESOL 9264
Fecha 21 DE JULIO DE 1994

1.8. Cámara ó Asociación a la que pertenece CANACINTRA

1.9. Fecha de Inicio de Operaciones 10 DE FEBRERO DE 1981

1.10. Capital Contable N\$ 27,667.00

1.11 Personal.
1.11.1 No. de empleados 4
1.11.2 No. de obreros en la planta 12

1.12 Actividades de la empresa MAQUILA DE ARTICULOS DE HULE Y FABRICACION DE MUEBLES METALICOS.

1.13 Turnos de trabajo de 8:00 a 18:00 de LUNES a VIERNES
de _____ a _____ de _____ a _____

6. Emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fases	Equipo (s) Generadores	Composición de los contaminantes	Emisiones con control Kg/h.	Emisiones sin control Kg/h.	Emisiones Totales Kg/hr
6,1	6.1.1	6.1.2	6.1.3	6.1.4	6.1.5
Almacenamiento de materias primas.	AREA CERRADA				
6,2	6.2.1	6.2.2	6.2.3	6.2.4	6.2.5
Transporte y alimentación de materias primas.	MANUAL				
6,3	6.3.1	6.3.2	6.3.3	6.3.4	6.3.5
Durante el proceso.	SOLDADURA AUTOGEN PINTURA HORNEADO	GASES DE COMBUSTION COV'S GASES DE COMBUSTION			CO=0.01533 COV'S=0.0034 CO=0.02312; CH4=0.0970
6,4	6.4.1	6.4.2	6.4.3	6.4.4	6.4.5
Descarga y transporte del producto.	MANUAL				
6,5	6.5.1	6.5.2	6.5.3	6.5.4	6.5.5
Almacenamiento de productos.	AREA CERRADA				

6.6 Si son conducidos por chimeneas, señalar altura desde la base 7.0 _____ m. y desde el techo de la nave 2.0 _____ m. tipo, diámetro interior de la chimenea 0.25 _____ m. Temperaturas de salida de los gases en la chimenea 250 _____ C. Velocidad de salida de los gases por la chimenea 9.5 _____ m/s. Dirección frecuencia y velocidad promedio del viento en la zona N-S _____

6.7 Si alguna emisión no es conducida, señalar las razones técnicas de tal situación.

BITACORA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

NOMBRE DE LA EMPRESA :	CONSTANTINA GONZALEZ CORTEZ.
DIRECCION DE LA EMPRESA :	PEDRO ACEVES No:246 COL:STA MARTHA ACATITLA. DELEGACION: IZTAPALAPA D.F CP:09510
NOMBRE DEL EQUIPO :	CALDERA.
CAPACIDAD :	20 C.C
TIPO DE COMBUSTIBLE (SI EXISTE) :	DIESEL SIN.
ANALISIS	CO, CO2, O2, N2, NOX



SEDESOL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL
DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

☆ JUL. 21 1996 ☆

DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA

PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES



COMISIÓN METROPOLITANA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL VALLE DE MÉXICO

SEP

SEDESOL

DF



PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES • MEDIDA

NIVELES	CONDICIONES	M E D I D A S				
1	250 - 350 pts. IMECA Desfavorables a la dispersión	Reducción del 30% al 40% de la actividad industrial, sobre todo en la de mayor potencial contaminante	Suspensión de actividades al aire libre en escuelas primarias y secundarias, para evitar exposición innecesaria de los niños	Suspensión de la circulación del 50% de vehículos de oficinas públicas (medida adicional prevista en el Programa Invernal)	Suspensión desde la madrugada y hasta las 12 h del servicio de helterías, planchadoras, baños públicos, y la actividad en establecimientos donde apliquen solventes y pinturas	Suspensión de actividades en plantas de asfalto
2	351 - 450 pts. IMECA Desfavorables a la dispersión	Reducción del 50% al 75% de la actividad en cerca de 1 500 industrias		Suspensión de actividades en escuelas, oficinas públicas, cines, teatros, centros nocturnos, centros comerciales de bienes no comestibles y lugares de afluencia masiva	Ampliación del programa "HOY NO CIRCULA" a dar	
3	451 y más pts. IMECA Desfavorables a la dispersión Es la situación límite que nunca ha llegado a presentarse	SUSPENSIÓN DE TODAS LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES				

CEDULA BASICA DE INFORMACION

PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE

CEDULA BASICA DE INFORMACION PARA EL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE
CONTINGENCIAS AMBIENTALES DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO.

FOLIO

NOMBRE DE LA EMPRESA FORNACRYL DE MEXICO S.A GIRO COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS QUIMICOS
 UBICACION TOLUCA No 132 COLONIA CONCEPCION DELEGACION TULTITLAN
 C.P. 54900 TELEFONO 5 88 12 59 FAX.

PRODUCTOS PRINCIPALES DE LOS PROCESOS QUE EMITEN CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA	CAPACIDAD DE PRODUCCION INSTALADA	CAPACIDAD DE PRODUCCION REALMENTE OPERADA	NUMERO DE LINEAS DE PRODUCCION	HORARIO DE OPERACION	SE PUEDEN REDUCIR LAS HRS. DE OPERACION?	DIAS DE LA SEMANA QUE OPERA	MESES AL AÑO QUE OPERA
1. <u>AMONIAS</u>	<u>2000 PZAS</u>	<u>1500 PZAS</u>	<u>1</u>	<u>08:00-18:00</u>	<u>NO</u>	<u>LUN-SAB</u>	<u>ENE-FEB</u>
2. <u>TIERON</u>	<u>1000 PZAS</u>	<u>800 PZAS</u>	<u>1</u>	<u>08:00-18:00</u>	<u>NO</u>	<u>LUN-SAB</u>	<u>FEB-JUL</u>
3. <u>TECEPONES</u>	<u>9000 PZAS</u>	<u>9000 PZAS</u>	<u>1</u>	<u>08:00-18:00</u>	<u>NO</u>	<u>LUN-SAB</u>	<u>FEB-NOV</u>
4. <u>ENYANOS</u>	<u>1500 PZAS</u>	<u>1250 PZAS</u>	<u>1</u>	<u>08:00-18:00</u>	<u>NO</u>	<u>LUN-SAB</u>	<u>FEB-NOV</u>
5. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

COMENTARIOS (SI SE REQUIERE ESPACIO ADICIONAL, ANEXAR EN HOJAS ADICIONALES)

EQUIPO QUE UTILIZA COMBUSTIBLE	PROCESO DONDE SE UBICA	TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO NOMINAL	CONSUMO REAL	HORARIO DE OPERACION	SE PUEDEN REDUCIR LAS HRS. DE OPERACION?	DIAS DE LA SEMANA QUE OPERA	MESES AL AÑO QUE OPERA
1. <u>HORNO</u>	<u>HOLDEADO</u>	<u>GAS L.P</u>	<u>10,000 LT.</u>	<u>9000 LT.</u>	<u>08:00-20:00</u>	<u>NO</u>	<u>LUN-SAB</u>	<u>ENE-FEB</u>
2. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
5. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

57

DIFERENTES NIVELES DE REDUCCIONES A LOS PROCESOS Y A LOS EQUIPOS QUE EMPLEAN COMBUSTIBLES

PROCESO PRODUCTIVO	% DE REDUCCION EN EL PRIMER NIVEL:	TIEMPO PARA LOGRARLO, HRS. Y MIN.	% DE REDUCCION EN EL SEGUNDO NIVEL:	TIEMPO PARA LOGRARLO, HRS. Y MIN.	REDUCCION AL 100% DE TODOS LOS PROCESOS CONTAMINANTES	TIEMPO PARA LOGRARLO, HRS. Y MIN.
1. HULDERGO	33%	10 MIN	66%	10 MIN	100 %	10 MIN
2. _____						
3. _____						
4. _____						
5. _____						
EQUIPO DE COMBUSTION:	% DE REDUCCION EN EL PRIMER NIVEL:	TIEMPO PARA LOGRARLO, HRS. Y MIN.	% DE REDUCCION EN EL SEGUNDO NIVEL:	TIEMPO PARA LOGRARLO, HRS. Y MIN.	REDUCCION AL 100% DE TODOS LOS PROCESOS CONTAMINANTES	TIEMPO PARA LOGRARLO, HRS. Y MIN.
1. HORNO	33%	10 MIN	66%	10 MIN	100 %	10 MIN
2. _____						
3. _____						
4. _____						
5. _____						

INDIQUE SI ES POSIBLE LLEVAR A CABO EN SU EMPRESA, OPERACIONES DE MANTENIMIENTO MAYOR, DURANTE ALGUNO DE LOS SIGUIENTES MESES :

NOVIEMBRE _____ DICIEMBRE _____ ENERO _____ FEBRERO _____ NO _____

NOMBRE, FIRMA, CARGO Y TELEFONO DEL RESPONSABLE DE LA PLANTA Y DE UN RESPONSABLE SUPLENTE:

RESPONSABLE: JUAN CARLOS BERNAL N.
NOMBRE Y FIRMA

REPRESENTANTE LEGAL
CARGO

8 88 12 69
TELEFONO

SUPLENTE: ROSEN HERNANDEZ LEON
NOMBRE Y FIRMA

GERENTE DE PRODUCCION
CARGO

8 88 12 69
TELEFONO

67

**ACTUALIZACION DE MEDIDAS Y ACCION
EN CASOS DE CONTINGENCIA AMBIENTAL**



SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Hoja No. 1 de 4
Acta de Inspección No. 15-109-0099/2E/94
Oficio de Comisión No. PEPA-SUN-UY-100-13873

ACTA VISITA INSPECCION

En Toluca, Edo. de Méx.
siendo las Diez horas con Veinte minutos del
día once del mes de Agosto
de mil novecientos noventa y cuatro, el (los) suscrito(s) inspector(es) de la
Unidad de Verificación el (los) Sr(s). Lorena Velazquez del Valle

en cumplimiento a la orden de Inspección conferida por el C. Jefe de la Unidad de
Verificación, contenida en el oficio No. PEPA-SUN-UY-100-13873
de fecha 11 Agosto 94 quien(es) se identificó(aron)
con la(s) carta(s) credencial(les), número(s) BDD-SUN-UY-13923
de fecha(s) 01 Agosto 94
expedida(n) por Lic. Guadalupe Arenas Flores
con vigencia 31 Agosto 94

misma(s) que le fue(ron) entregada(s) al Sr. Francisco Nicolás Delgado Ortega
para que se cerciora que corresponden a sus portador(es) al igual
que, de su autenticidad y vigencia, la(s) cual(es) fue(ron) devuelta(s) en este
momento; se constituyó(eron) en el domicilio del establecimiento industrial
denominado Farmacyn de Mexico SA
ubicado en la calle Toluca
número 32 colonia Barrío la Concepción
Delegación o Municipio Toluca
Entidad Federativa Edo. de México
Código Postal 55500 (con Registro Federal) de Contribuyentes No.
FNE 78421-PB1 y con domicilio fiscales en el Ciudad de Cuernavaca #14-12
CD. Polanco CP 45600 México DF Mismo
con capital social de (número y letra) solicitar acta constitutiva 100 000 00
(quince mil nuevas pesas 100/10000).

con 30 empleados, y 248 obreros y cerciorándose el (los)
actuante(n) de ser el domicilio de la empresa, mediante Acta Santa hacienda

y estando presente el Sr. Francisco N. Delgado Ortega
en su carácter de Jefe de Operaciones
quien se identificó con Lic. de Com. No. 129992

se le hace saber el contenido de la orden de comisión, expresándole que es con
el fin de identificar, certificar y/o actualizar las medidas y acciones que deben
llevarse a cabo por el establecimiento industrial en casos de contingencia
ambiental en el Área Metropolitana de la Ciudad de México y se le solicita que
nombre dos testigos de asistencia, quienes deberán permanecer durante el
desarrollo de la visita, avisándole que, en caso de no hacerlo o en ausencia
de ellos, el (los) suscrito(s) podrá(n) designarlos.

En cumplimiento de lo anterior el Sr. Francisco N. Delgado Ortega
designó a los Sr(s). No. del Carmen Anita Ortega y Claudia Ileana Casas Pacheco
identificándose con Cred. de Ident. No. 72807039 y 60. 60.
(Acaules #30. municipio Tepic)

* Error, debe decir mismo domicilio
* Error, debe decir No. 27529422

Handwritten notes:
Lorena Castro
Lorena



PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE
 SUBPROCURADURIA DE VERIFICACION NORMATIVA
 UNIDAD DE VERIFICACION.

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Hoja No. 2 de 4
 Acta de Inspección No. 15-109-0099/26/94
 Oficio de Comisión No. PEPA-SW-UV-100-13273

con domicilio en C. P. Pida 7, Col. Prato Juárez 53990 y Av. Acapulco
Udo Emiliano Bascaris
 La actividad de la empresa es: fabricación de hornos de leonados
acabados de metales, metales

Acto seguido, se informó a los riesgos que deberán permanecer durante el transcurso de la inspección procediéndose a identificar las operaciones y/o equipos con emisiones contaminantes a la atmósfera y a solicitar la información necesaria para definir su importancia relativa como fuentes que emiten gases de combustión (G.C.), partículas suspendidas totales (PST) y/o Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's), encontrando lo siguiente:

IMPOR- TANCIA RELA- TIVA	EQUIPOS U OPERACIONES CON EMISIONES A LA ATMOSFERA (Descripción)	TIPO DE CONTAMI NANTE (GC/PST/ COV'S)	CAPACIDAD	UNI DA DES
1	Horno de calentamiento (moldeo)	GC	400°	°C
2	Cámara de pintura	comb	1000	litros
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Acto seguido el inspector procedió al llenado de sendos formatos de "actualización/certificación del Plan de Atención a Contingencias Ambientales" que se anexa y forma parte integrante de la presente acta.

Claudia Castro

[Signature]

[Signature]



PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE
SUBPROCURADURIA DE VERIFICACION NORMATIVA
UNIDAD DE VERIFICACION.

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Hoja No. 3 de 4
Acta de inspección No. 15-DA-0099/EE/97
Oficio de Comisión No. PIPA-SUN-UV-100-13873

Sin perjuicio de que se continúe con el procedimiento administrativo hasta su total resolución, en uso de la palabra el C. Inés de la Cruz Delgado Ortega manifestó:

[Handwritten signature]
Dña. Pastora P.

[Handwritten signature]

OBSERVACIONES

- Se anexa copia de Solicitud de licencia y concesión industrial
- Se anexa copia de licencia de funcionamiento

[Handwritten signature]



PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE
 SUBPROCURADURIA DE VERIFICACION NORMATIVA
 UNIDAD DE VERIFICACION.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO


Hoja No. 4 de 4
 Acta de inspección No. 15-309-0099/28/91
 Oficio de Comisión No. PEPA-SUJ-UV-100-13823

Practicada la inspección a la empresa Telmocryl de México SA de CV
 se da por concluida la diligencia, levantándose para constancia la presente acta,
 en 4 fojas útiles, a las once horas con veintita minutos del día once
de Agosto de mil novecientos noventa y 4, firmando los que en ella intervinieron.

El C. Fco N Delgado O manifiesta que recibe copia fiel, debidamente firmada, así como
 copia del oficio de comisión que ampara la realización de esta diligencia.

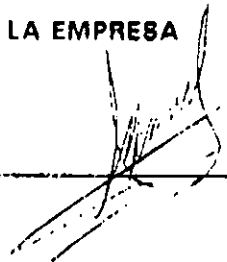
FIRMAS

POR LA UNIDAD DE VERIFICACION



Lorena Delacruz del Valle

POR LA EMPRESA

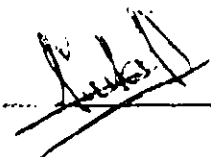


Francisco N. Delgado Ortega

TESTIGOS

Claudia Castro Pacheco

Claudia F. Castro Pacheco



No. del Carmen Avila O.

PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE
ACTUALIZACION/CERTIFICACION DE PLAN DE ATENCION A CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Fecha: 11/11/98
(dd/mm/aa)

Núm. No.

Hoja 1 de 2

Razon Social: Termosmil de Mexico SA Cve: Fab de Anuncio
 Domicilio: Toluca 32 barrio Concepcion Jalatlan Edo de Mex
8-88-12-70 8-88-16-32 5900

Activación de la operación o equipo contaminante de la empresa: Horno de Molde

Producto(s): Molde de Anuncio

Temperatura ambiente: Temp 40°C 40 p.p./hr

Temperatura del equipo: Temp 180°C 20-30 p.p./hr

Horas del día en que opera: 7-21 hrs Día de la semana que opera: Los

Velocidad del aire en que se opera: En la zona de acuerdo a la producción

Contaminantes y cantidades emitidas: GC No presente

Indique el combustible o los combustibles que consume y su consumo anual: Gas LP 9000 l/año

¿Cuenta con equipo de control de emisiones a la atmósfera? No que consiste en: SS

¿Cuenta con eficiencia del: SS

COMBUSTIBLE	CONSUMO	UNIDAD
Gas LP	9000	l/año

PARAMETROS DE CONTROL DE LA OPERACION O EQUIPO CONTAMINANTE

PARAMETROS DE OPERACION	VALORES DE LOS PARAMETROS EN OPERACION NORMAL	VALORES QUE DEBE TENER LOS PARAMETROS EN OPERACION NORMAL			VALORES DE LOS PARAMETROS SEGUN BITACORA ANTES DE LA CONTINGENCIA	VALORES DE LOS PARAMETROS DURANTE LA VISITA DE VERIFICACION
		30%	100%	100%		
Producción	20-30 p.p./hr					
Temp. Ambiente	40°C					
Temp. Equipo	180°C					

Observaciones:

Captura SI No

INSPECTORES
[Firma]
Rosena Velazquez de Valle

TESTIGOS
[Firma]
Ma. del Carmen Avila
Claudia Castro P.

RESPONSABLE DE LA EMPRESA
[Firma]
NOMBRE Y FIRMA

PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE
ACTUALIZACION/CERTIFICACION DE PLAN DE ATENCION A CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Fecha: 11, VIII 98
(dd/mm/aa)

Núm. Ms
 Fol. I de 2

Razón Social: Termacril de Mexico SA Cve: Fab de Plásticos Leno, no. 008
 Domicilio: Toluca 32. Barrio Concepcion Toluca Feb. de Mex 59900
8-88-120701 8-88-120327
Teléfono Fax

Descripción de la operación o equipo contaminante de la unidad: Almacén de Moldeo

Producto(s): Moldeo de Plástico
 Capacidad de diseño: Temp 400°C 40 ppc/sem
 Capacidad realmenta operada: Temp 190°C 10-30 ppc/sem
 Horas del día en que opera: 7-21 hrs Días de la semana que opera: Los
 Periodicidad del año en que no opere: En días de descanso a la producción

Contaminantes y cantidades emitidos: G.C. No presente
(Contaminante/Cantidad/Unidad) (Contaminante/Cantidad/Unidad)
 Indique el combustible o los combustibles que consume y su consumo anual:
 Cuenta con equipo de control de emisiones a la atmósfera No que consiste en:
(Equipo) y con eficiencia del: - %

COMBUSTIBLE	CONSUMO	UNIDAD
Gas LP	10000	litros/mes

PARAMETROS DE CONTROL DE LA OPERACION O EQUIPO CONTAMINANTE

PARAMETROS DE OPERACION	VALORES DE LOS PARAMETROS EN OPERACION NORMAL	VALORES DE LOS PARAMETROS SEGUN TIPO DE OPERACION			VALORES DE LOS PARAMETROS SEGUN BITACORA ANTES DE LA CONTINGENCIA	VALORES DE LOS PARAMETROS DURANTE LA VISITA DE VERIFICACION
		25%	75%	100%		
Posición	200 rpm/cent					
Exc. Ancho	Exc.					
Temp.	180°C					

Observaciones:

INSPECTORES
[Firma]
 Nombre y Apellido
Josefa Velazquez de la Torre

TESTIGOS
[Firma]
 Nombre y Apellido
María de los Angeles Castro P.

RESPONSABLE DE LA EMPRESA
 Si No
[Firma]
 Nombre y Apellido

**IV.- REGLAMENTO EN MATERIA DE
RESIDUOS PELIGROSOS**

OBJETIVO

**NORMAR Y REGULAR LA GENERACION, MANEJO Y
DISPOSICION DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LOS
SECTORES INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS.**

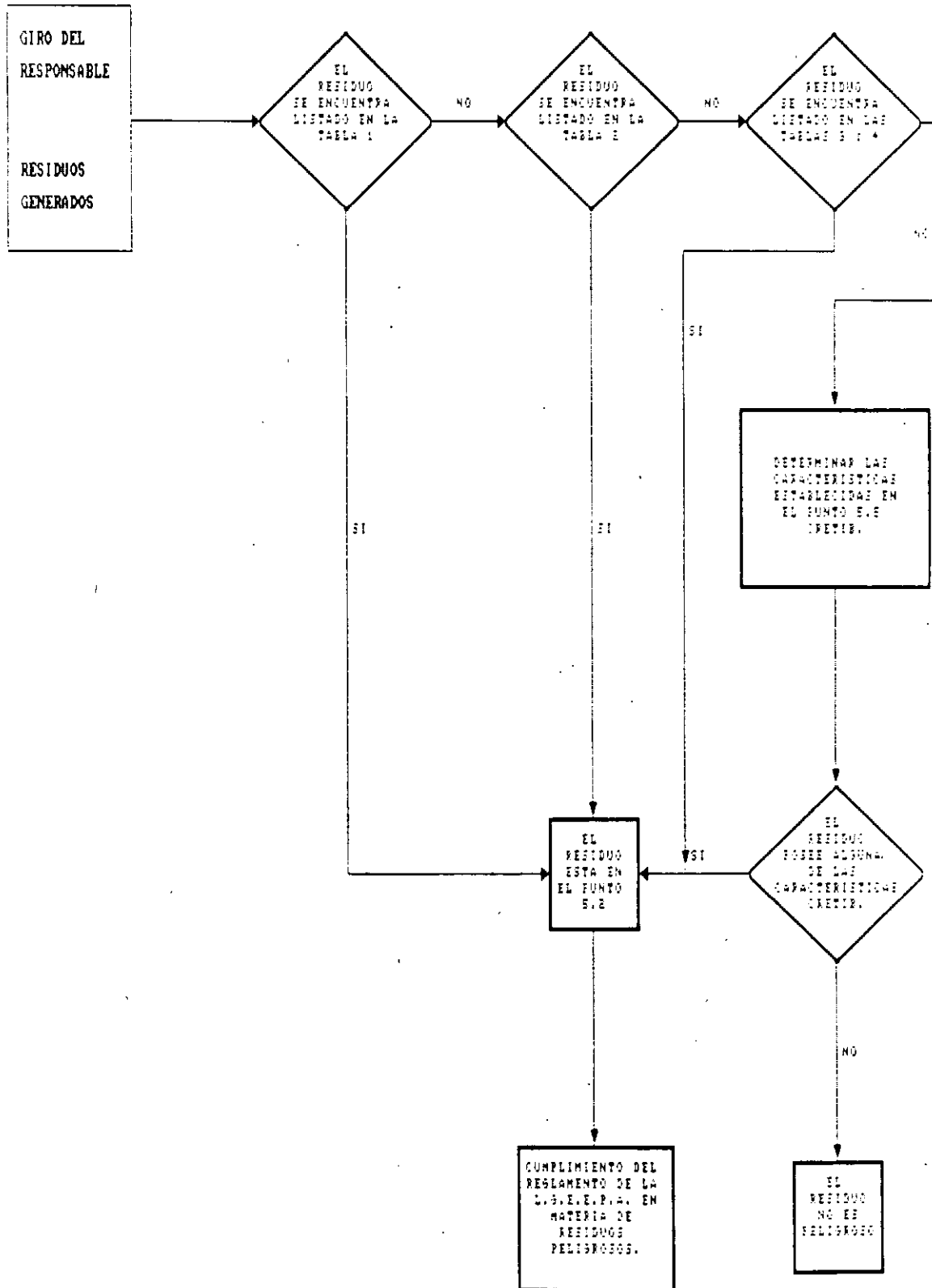
Art. 7o. Quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría en los términos de los artículos 28 y 29 de la Ley.

Art. 8o.- El generador de residuos peligrosos deberá:

- I.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría
- II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos.
- III.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas.
- V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas.
- VII.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- VIII.- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que correspondan.
- IX.- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas.
- X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables.
- XI.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine; un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período; y
- XII.- Las demás previstas en el Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA IDENTIFICACION
DE RESIDUOS PELIGROSOS**

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA IDENTIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS:



LISTADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

TABLA 1

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS POR GIRO INDUSTRIAL Y PROCESO

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
1	ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA			
1.1	PRODUCCION EN GENERAL	(T)	LODOS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL LAVADO DE METALES PARA REMOVER SOLUCIONES CONCENTRADAS. /	RP1.1/01
		(T)	LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DEL DESENGRASADO.	RP1.1/02
		(T)	SALES PRECIPITADAS DE LOS BAÑOS DE REGENERACION DE NIQUEL.	RP1.1/03
		(T)	BAÑOS DE ANODIZACION DE ALUMINIO.	RP1.1/04
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS Y RESIDUOS PROVENIENTES DEL LATONADO	RP1.1/05
2	BENEFICIO DE METALES			
2.1	FUNDICION DE PLOMO PRIMARIA	(T)	LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO.	RP2.1/01
		(T)	LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION.	RP2.1/02
2.2	FUNDICION DE PLOMO SECUNDARIO	(T)	LODOS Y POLVOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO.	RP2.2/01
		(T)	ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO.	RP2.2/02
		(T)	LODOS PROVENIENTES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP2.2/03
2.3	PRODUCCION DE ALUMINIO	(T,C)	LODOS DE LAS SOLUCIONES DE CAL DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y EN LA REFINACION DEL ALUMINIO.	RP2.3/01
		(T,C)	SOLUCIONES GASTADAS PROVENIENTES DE LA EXTRUSION.	RP2.3/02

TABLA 1

CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS POR GIRO INDUSTRIAL Y PROCESO

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
3	COMPONENTES ELECTRONICOS			
3.1	OPERACIONES DE MAQUILA. FORMACION Y TERMOFORMACION PLASTICA.	(I.T)	ACEITES RESIDUALES DE LAS OPERACIONES.	RP3.1/01
3.2	OPERACIONES DE MAQUILA. QUIMICA/ELECTRO-QUIMICA Y REVESTIMIENTO.	(T)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.	RP3.2/01
3.3	OPERACIONES DE REVESTIMIENTO	(T)	RESIDUOS DE PINTURA.	RP3.3/01
4	CURTIDURIA			
4.1	ACABADOS DE PRODUCTOS DE CUERO	(T)	RESIDUOS DE LOS ACABADOS.	RP4.1/01
4.2	CURTIDOS DE CUERO.	(T.C)	RESIDUOS DE LA CURTIDURIA.	RP4.2/01
5	EXPLOSIVOS			
5.1	PRODUCCION EN GENERAL	(R.E)	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	RP5.1/01
6	PRODUCCION DE HULE			
6.1	HULE SINTETICO Y NATURAL	(T)	MATERIALES DE DESECHO PROVENIENTES DE LA TRANSFORMACION EN LA MANUFACTURA DE HULE NATURAL SINTETICO.	RP6.1/01
		(T)	RESIDUOS DE NITROBENCENO PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA HULERA.	RP6.1/02
7	MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS.			
7.1	PRODUCCION DE FIBRA DE RAYO	(T.I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.1/01
7.2	PRODUCCION DE LATEX ESTIRENOBUTADIENO	(T.I)	FONDAJES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONOMEROS.	RP7.2/01

TABLA 1**CLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS POR GIRO INDUSTRIAL Y PROCESO**

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
8	METAL MECANICA			
8.1	PRODUCCION EN GENERAL	(T)	ACEITES GASTADOS DE CORTE Y ENFRIAMIENTO DE LAS OPERACIONES DE TALLERES DE MAQUINADO.	RP8.1/01
		(T)	RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES PROVENIENTES DE BARRENADO Y ESMERILADO.	RP8.1/02

TABLA 2

CLASIFICACION DE RESIDUOS POR FUENTE NO ESPECIFICA

No. DE FUENTE	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
1	FUENTES DIVERSAS Y NO ESPECIFICAS.			
1.1	FUENTES NO ESPECIFICAS	(T)	ENVASES Y TAMBOS VACIOS USADOS EN EL MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	RPNE1.1/01
		(T)	LODOS DE DESECHO DEL TRATAMIENTO BIOLOGICO DE AGUAS RESIDUALES QUE CONTENGA CUALQUIER SUSTANCIA TOXICA AL AMBIENTE EN CONCENTRACIONES MAYORES A LOS LIMITES SEÑALADOS EN EL ARTICULO 5.5 DE ESTA NORMA	RPNEE1.1/02
		(T.I)	ACEITES LUBRICANTES GASTADOS	RPNE1.1/03
1.2	RESIDUOS PROVENIENTES DE HOSPITALES, LABORATORIOS Y CONSULTORIOS MEDICOS.			
		(B)	RESIDUOS DE SANGRE HUMANA.	RPNE1.2/01
		(B)	RESIDUO DE CULTIVO Y CEPAS DE AGENTES INFECCIOSOS	RPNE1.2/02
		(B)	RESIDUOS PATOLOGICOS	RPNE1.2/03

TABLA 3

CLASIFICACION DE RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS QUE SE CONSIDERAN PELIGROSAS EN LA PRODUCCION DE PINTURAS.

No. DE GIRO	MATERIA PRIMA	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
1	ACEITES MINERALES, ACIDOS, MONOMEROS Y ANHIDRIDOS.			
1.1	PRODUCCION EN GENERAL	(T)	ACEITES AROMATICOS.	RPP1.1/01
		(T)	ACEITES NAFTENICOS	RPP1.1/02
		(T.I)	ACIDO ACETICO.	RPP1.1/03
		(T.I)	ACIDO CLORHIDRICO	RPP1.1/04
		(I)	ACIDO FUMARICO	RPP1.1/05
2	PEROXIDOS, PLASTIFICANTES, POLIOLES Y VARIOS.			
2.1	PRODUCCION EN GENERAL	(T)	HIDROXIDO DE AMONIO	RPP2.1/01
		(T)	PEROXIDO DE LAURILO	RPP2.1/02
		(T)	FTALATO DE BUTIL BENCILO	RPP2.1/03
		(I)	PENTAERITRITOL	RPP2.1/04
		(I)	PROPILENGLICOL	RPP2.1/05
3	PIGMENTOS			
3.1	PRODUCTOS EN GENERAL	(T)	AMARILLO NAFTOL	RPP3.1/01
		(T)	AZUL FTALOCIANINA	RPP3.1/02
		(T)	AZUL VICTORIA COLORANTE	RPP3.1/03
		(T)	NARANJA 29-19 PIRAZOLONA	RPP3.1/04
4	RESINAS			
4.1	DISPERSIONES Y MICRODISPERSIONES EN AGUA.	(T)	RESINA DE TOLUENDIISOCIANATO	RPP4.1/01
4.2	SINTETICAS EN SOLUCION DE SOLVENTES.	(I)	ALQUIDALICAS DE ACEITE LARGA	RPP4.2/01
		(T.I)	ALQUIDALICAS DE ACEITE MEDIO	RPP4.2/02

TABLA 3

CLASIFICACION DE RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS QUE SE CONSIDERAN PELIGROSAS EN LA PRODUCCION DE PINTURAS.

No. DE GIRO	MATERIA PRIMA	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
		(T)	EPOXICAS	RPP4.203
5	SOLVENTES			
5.1	PRODUCCION EN GENERAL	(I)	ACETATO DE BUTIL CARBITOL	RPP5.101
		(I)	ACETATO DE BUTIL CELLOSOLVE	RPP5.102
		(I)	ACETATO DE CARBITOL	RPP5.103
		(I)	ACETATO DE CELLOSOLVE	RPP5.104
		(I)	ACETATO DE METIL CELLOSOLVE	RPP5.105
		(I)	ACETONA	RPP5.106
		(I)	ALCOHOL DIACETONA	RPP5.107
		(I)	ALCOHOL ETILICO	RPP5.108

TABLA 4

CLASIFICACION DE RESIDUOS Y BOLSAS O ENVASES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE CONSIDERAN PELIGROSAS EN LA PRODUCCION DE PINTURAS.

No. DE GIRO	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS Y BOLSAS O ENVASE	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO
1	ACIDOS, ANHIDRIDOS, MONOMEROS Y PEROXIDOS.			
1.1	PRODUCCION GENERAL.	(I)	ACIDO ACRILICO	RPE1.1/01
		(I)	ACIDO AZELAICO	RPE1.1/02
		(I)	ACIDO DIMETIL PROPILICO	RPE1.1/03
		(I)	ANHIDRIDO METACRILICO	RPE1.1/10
		(I)	ANHIDRIDO SUCCINICO	RPE1.1/11
		(I)	ACETATO DE VINILO	RPE1.1/12
		(I)	ACRILATO DE BUTILO	RPE1.1/13
		(I)	ACRILATO DE METILO	RPE1.1/14
		(I)	ESTIRENO	RPE1.1/15
2	SECANTES, PIGMENTOS Y VARIOS			
2.1	PRODUCCION EN GENERAL	(T,I)	NAFTENATO DE COBALTO	RPE2.1/01
		(T)	NAFTENATO DE PLOMO	RPE2.1/02
		(T,I)	ALCANOATO DE COBALTO	RPE2.1/03
		(T)	ALCANOATO DE PLOMO	RPE2.1/04
3	RESINAS			
3.1	SINTETICAS EN SOLUCION DE SOLVENTES.	(T,I)	ACRILICA EN SOLUCION	RPE3.1/01
		(T,I)	ALQUIDALICAS DE ACEITE CORTA	RPE3.1/02
		(I)	FENOL FORMALDEHIDO	RPE3.1/03
4	SOLVENTES			
4.1	PRODUCCION EN GENRAL	(I)	ACETATO DE AMILO	RPE4.1/01
		(I)	ACETATO DE BUTILO	RPE4.1/02

MANIFIESTO DE RESIDUOS PELIGROSOS



SEDESOL
SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA.
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL.

MANIFIESTO PARA EMPRESA GENERADORA
DE RESIDUOS PELIGROSOS.

PARA SER LLENADO POR
SEDESOL
CODIGO DE IDENTIFICACION

1.- IDENTIFICACION

1.1 RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA FORMACRYL DE MEXICO, s.a. TEL. 888-12-69

1.2 DIRECCION Y C.P. TOLUCA NO. 32, C.P. 54900

MPIO. TULTITLAN EDO. DE MEXICO

1.3 GIRO SEGUN CLAVE CMAP.

1.4 NOMBRE DEL TECNICO RESPONSABLE. LIC. LOURDES PEREZ H. TEL. 888-12-69

1.5 LICENCIA DE SEDESOL No. 8785 DEL 3 DE DICIEMBRE DE 1993

2.- CARACTERISTICAS DEL RESIDUO:

2.1 ESTADO FISICO: SOLIDO LIQUIDO GASEOSO LODOO GEL POLVO OTROS

2.2 POTENCIAL DE HIDROGENO pH: ACIDO BASE NEUTRO

2.3 VOLUMEN O PESO DEL RESIDUO GENERADO ANUALMENTE EN TONELADAS O METROS CUBICOS: 3 M³

2.4 COMPOSICION QUIMICA:

NATAS DE PINTURA X

(SE ANEXA COPIA DE RESULTADOS X

DE ANALISIS DE RESIDUOS X

2.5 CARACTERISTICAS DE PELIGROSIDAD DE ACUERDO CON LA NORMA DE
NOM-CRT-001-ECOL/93 Y CON LA NOM-CRT-002-ECOL/93

CORROSIVO.

REACTIVO.

EXPLOSIVO.

TOXICO

INFLAMABLE

RADIOACTIVO/INFECTIVO

TOTAL 100%

2.5 DESCRIPCION DEL PROCESO INDICANDO LA OPERACION DONDE SE GENERA EL RESIDUO:

SE ANEXA COPIA DE LA DESCRIPCION DEL PROCESO

3.- MANEJO DEL RESIDUO DENTRO DE LA EMPRESA.

3.1 ALMACENAMIENTO: A GRANEL BAJO TECTO A GRANEL A LA INTEMPERIE. EN CONTENEDOR METALICO EN CONTENEDOR PLASTICO

EN TOLVA OTROS. CAPACIDAD _____

3.2 RECOLECCION: DIARIA DOS VECES POR SEMANA UNA VEZ POR SEMANA OTRA _____

3.3 DISPOSICION FINAL: FUERA DE LA EMPRESA. DENTRO DE LA EMPRESA.

3.4 DESCRIPCION DEL METODO O SITIO DE DISPOSICION FINAL

¿SE LE DA TRATAMIENTO? SI NO

¿SE LE DA DISPOSICION FINAL EN ALGUN SITIO? SI NO

5. CASO DE HACERLO DESCRIBA EL TIPO DE TRATAMIENTO O SITIO DE DISPOSICION FINAL. INCINERACION O CONFINAMIENTO

3.5 CERTIFICACION DEL GENERADOR: DECLARO QUE TODA LA INFORMACION INCLUIDA EN ESTE MANIFIESTO ES COMPLETA Y VERDICA

TULTITLAN EDO. DE MEX 12 DE SEPTIEMBRE DE 1994

LUGAR Y FECHA.

LIC. LOURDES PEREZ H.

NOMBRE Y FIRMA



SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
 INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA.
 DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL.
 MANIFIESTO PARA EMPRESA GENERADORA
 DE RESIDUOS PELIGROSOS.

SEDESOL
 SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

PARA SER LLENADO POR
 SEDESOL
 CODIGO DE IDENTIFICACION

1.- IDENTIFICACION

1.1 RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA: FORMACRYL DE MEXICO, S.A. Tel. 888-12-69
 1.2 DIRECCION Y C.P.: TOLUCA NO. 32, c. p. 54900

MPIO. TULTITLAN EDO. MEXICO

1.3 GIRO SEGUN CLAVE CNAP. _____

1.4 NOMBRE DEL TECNICO RESPONSABLE: LIC. LOURDES PEREZ H. Tel. 888-12-70

1.5 LICENCIA DE SEDESOL NO. 8785 CON FECHA 3 DE DICIEMBRE DE 1993

2.- CARACTERISTICAS DEL RESIDUO:

2.1 ESTADO FISICO: SOLIDO LIQUIDO GASEOSO LODO GEL POLVO OTROS

2.2 POTENCIAL DE HIDROGENO PH: ACIDO BASE NEUTRO

2.3 VOLUMEN O PESO DEL RESIDUO GENERADO ANUALMENTE EN TONELADAS O METROS CUBICOS: 2 M³

2.4 COMPOSICION QUIMICA:

<u>ESTOPA CON SOLVENTE</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>(SE ANEXA COPIA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESIDUOS)</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>

2.5 CARACTERISTICAS DE PELIGROSIDAD DE ACUERDO CON LA NORMA OFICIAL NMX-CAT-001-ECOL/93 Y CON LA NOM-CAT-002-ECOL/93

<input type="checkbox"/> CORROSIVO.	<input type="checkbox"/> TOXICO.
<input type="checkbox"/> REACTIVO.	<input checked="" type="checkbox"/> INFLAMABLE.
<input type="checkbox"/> EXPLOSIVO.	<input type="checkbox"/> RADIOACTIVO.

TOTAL 100%

2.5 DESCRIPCION DEL PROCESO INDICANDO LA OPERACION DONDE SE GENERA EL RESIDUO:

SE ANEXA DESCRIPCION DEL PROCESO (COPIA)

3.- MANEJO DEL RESIDUO DENTRO DE LA EMPRESA.

3.1 ALMACENAMIENTO: A GRANULADO BAJO TECHO A GRANULADO A LA INTemperIE. EN CONTENEDOR METALICO EN CONTENEDOR PLASTICO
 EN TOLVA OTROS. CAPACIDAD 200 LTS.

3.2 RECOLECCION: DIARIA DOS VECES POR SEMANA UNA VEZ POR SEMANA OTRA _____

3.3 DISPOSICION FINAL: FUERA DE LA EMPRESA. DENTRO DE LA EMPRESA.

3.4 DESCRIPCION DEL METODO O SITIO DE DISPOSICION FINAL

¿SE LE DA TRATAMIENTO? SI NO
 ¿SE LE DA DISPOSICION FINAL EN ALGUN SITIO? SI NO

EN CASO DE HABERLO DESCRIBA EL METODO DE TRATAMIENTO O SITIO DE DISPOSICION FINAL: INCINERACION O CONFINAMIENTO

3.5 CERTIFICACION DEL GENERADOR: DECLARO QUE TODA LA INFORMACION INCLUIDA EN ESTE MANIFIESTO ES COMPLETA Y VERDICA

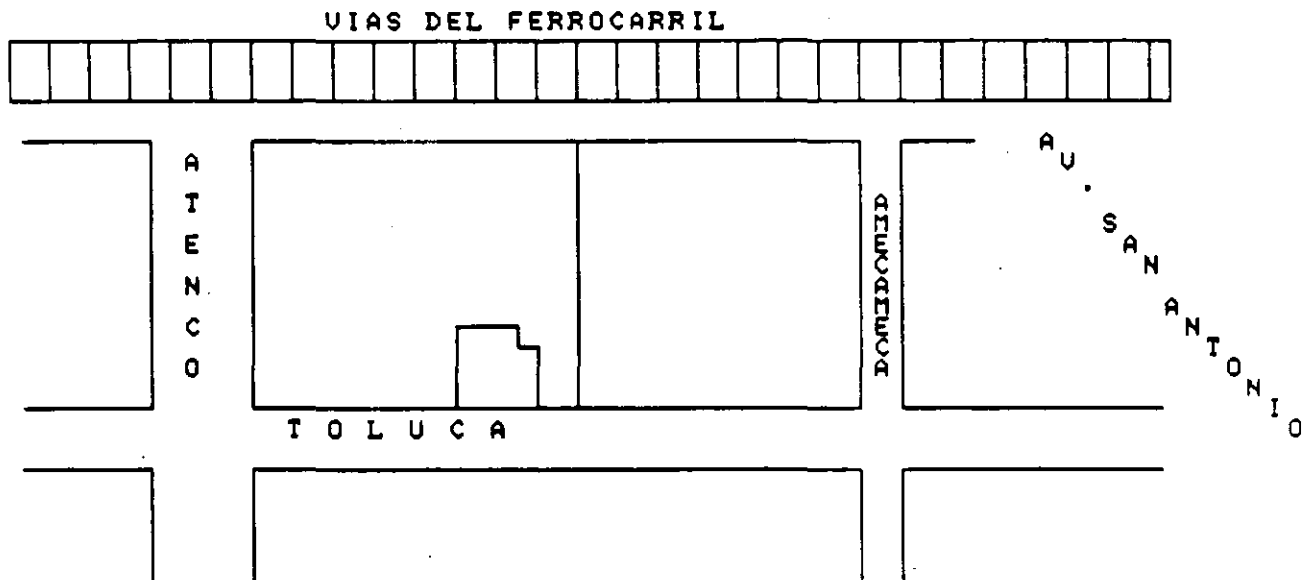
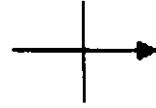
TULTITLAN EDO. DE MEX., A 12 DE SEPTIEMBRE 1994

LUGAR Y FECHA.

LIC. LOURDES PEREZ H.

NOMBRE Y FIRMA

CROQUIS DE LOCALIZACION

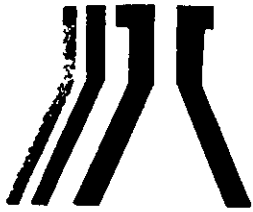


TIPO DE ZONA . INDUSTRIAL

DISTANCIA APROX. DE LA ZONA HABITACIONAL MAS CERCANA: 200 MTS.

DIRECCION DE LOS VIENTOS: NORTE

ANALISIS DE RESIDUOS



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

No. FOLIO: 885

Querétaro, Qro. a 19 de Agosto de 1994.

FORMACRIL DE MEXICO, S.A.
TOLUCA No. 32
BARRIO DE LA CONCEPCION.
TULTITLAN, EDO. DE MEXICO.

AT'N. ING. LOURDES PEREZ HERNANDEZ.
P R E S E N T E

Presentamos a Usted resultados del análisis físico-químico de Residuos Peligrosos, basándose en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-051-ECOL/93, NOM-CRP-002 ECOL/93 Y NOM-CRP-003 ECOL/93; de la muestra recibida en este Centro el día 11 de Agosto de 1994.

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: NATAS DE CASETA DE PINTURA

DEFINICION CRETIB:

El código de clasificación de las características que exhiben los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológicas infecciosas.

RESIDUO PELIGROSO:

Además de los residuos peligrosos descritos en las Tablas 1 y 2 de la Norma Oficial NOM-CRP-001 ECOL/93, se considerarán peligrosos aquellos que presenten una o más de las siguientes características: corrosividad, inflamabilidad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, y/o biológicas infecciosas.

ESTE INFORME NO PODRA SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN
LA AUTORIZACION PREVIA DEL LABORATORIO.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL-16 DE SEPTIEMBRE No-203-COL-DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

* RESULTADOS DEL ANALISIS *

1) CORROSIVIDAD.

* NO CORROSIVO (pH EN SOLUCION ACUOSA = 5.00 Unidades) *

Se considera que este residuo no es corrosivo, ya que en estado líquido o en solución acuosa no presenta un pH menor o igual a 2.0 Unidades, o mayor o igual a 12.5 Unidades. Además, en estado líquido o en solución acuosa y a una temperatura de 55 °C no es capaz de corroer el acero al carbón (SAE 1020) a una velocidad de 6.35 milímetros o más por año.

2) REACTIVIDAD.

* NO REACTIVO *

Se considera que este residuo no es reactivo, ya que bajo condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera) no se combina o polimeriza violentamente sin detonación. En condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera), cuando se pone en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3, 5:5 no reacciona violentamente ni se forman gases, vapores o humos.

Bajo condiciones normales cuando se pone en contacto con soluciones de pH ácido (HCl 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en relación (residuo solución) de 5:1, 5:3, 5:5 no reacciona violentamente ni forma gases, vapores o humos.

No posee en su constitución sustancias que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 puedan generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar desequilibrio ecológico.

No es capaz de producir radicales libres.

3) EXPLOSIVIDAD.

* NO EXPLOSIVO *

Se considera que este residuo no es explosivo, ya que tiene una constante de explosividad menor a la del dinitrobenceno.

No es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 °C y a 1.03 kg/cm² de presión.

ESTE INFORME NO PODRA SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN
LA AUTORIZACION PREVIA DEL LABORATORIO.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

4) TOXICIDAD AL AMBIENTE.

* NO TOXICO *

Se considera que este residuo no es tóxico, ya que cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la norma oficial mexicana, NOM-CRT-002 ECOL/93, el lixiviado de la muestra representativa no contiene ninguno de los constituyentes listados en el anexo 4 de esta norma oficial mexicana, en concentraciones mayores a los límites señalados en dicho anexo.

PARAMETRO:	RESULTADO:	MAXIMOS PERMISIBLES:
CONSTITUYENTES ORGANICOS:		
ACRILONITRILLO	NO DETECTADO	5.00 mg/l
BENCENO	NO DETECTADO	0.5 mg/l
ETER BIS (2-CLOROETILICO)	NO DETECTADO	0.005 mg/l
CLORDANO	NO DETECTADO	0.03 mg/l
CLOROBENCENO	NO DETECTADO	100.0 mg/l
CLOROFORMO	NO DETECTADO	3.00 mg/l
CLORURO DE METILENO	NO DETECTADO	3.80 mg/l
CLORURO DE VINILO	NO DETECTADO	0.20 mg/l
o-CRESOL	NO DETECTADO	200.00 mg/l
m-CRESOL	NO DETECTADO	200.00 mg/l
p-CRESOL	NO DETECTADO	200.00 mg/l
1,2-DICLOROBENCENO	NO DETECTADO	4.30 mg/l
1,4-DICLOROBENCENO	NO DETECTADO	7.50 mg/l
ACIDO 2,4-DICLOROFENOXIACETICO	NO DETECTADO	10.00 mg/l
2,4-DINITROTOLUENO	NO DETECTADO	0.13 mg/l
ENDRIN	NO DETECTADO	0.02 mg/l
HEPTACLORO Y SU EPOXIDO	NO DETECTADO	0.008 mg/l
HEXAFLOROETANO	NO DETECTADO	3.00 mg/l
LINDANO	NO DETECTADO	0.40 mg/l
METOXICLORO	NO DETECTADO	10.00 mg/l
NITROBENCENO	NO DETECTADO	2.00 mg/l
PENTAFLOROFENOL	NO DETECTADO	100.00 mg/l
2,3,4,6, TETRAFLOROFENOL	NO DETECTADO	1.50 mg/l
TOXANO	NO DETECTADO	0.50 mg/l
2,4,5-TRICLOROFENOL	NO DETECTADO	400.00 mg/l
2,4,6-TRICLOROFENOL	NO DETECTADO	2.00 mg/l
AC. 2,4,5-TRICLOROFENOXIPROPIONICO	NO DETECTADO	1.00 mg/l

ESTE INFORME NO PODRA SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN
LA AUTORIZACION PREVIA DEL LABORATORIO.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

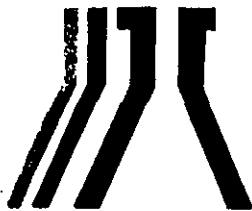
PARAMETRO:

RESULTADO:

MAXIMOS
PERMISIBLES:

1,2-DICLOROETANO	NO DETECTADO	0.5 mg/l
1,1-DICLOROETILENO	NO DETECTADO	0.7 mg/l
DISULFURO DE CARBONO	NO DETECTADO	14.4 mg/l
FENOL	NO DETECTADO	14.4 mg/l
HEXAFLUOROBENCENO	NO DETECTADO	0.13 mg/l
HEXAFLUORO-1,3-BUTADIENO	NO DETECTADO	0.5 mg/l
ISOBUTANOL	NO DETECTADO	36.0 mg/l
ETILMETILCETONA	NO DETECTADO	200.0 mg/l
PIRIDINA	NO DETECTADO	5.0 mg/l
1,1,1,2-TETRAFLUOROETANO	NO DETECTADO	10.0 mg/l
1,1,2,2-TETRAFLUOROETANO	NO DETECTADO	1.3 mg/l
TETRAFLUORURO DE CARBONO	NO DETECTADO	0.5 mg/l
TETRAFLUOROETILENO	NO DETECTADO	0.7 mg/l
TOLUENO	NO DETECTADO	14.4 mg/l
1,1,1,-TRICLOROETANO	NO DETECTADO	30.0 mg/l
1,1,2,-TRICLOROETANO	NO DETECTADO	1.2 mg/l
TRICLOROETILENO	NO DETECTADO	0.5 mg/l

ESTE INFORME NO PODRA SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN
LA AUTORIZACION PREVIA DEL LABORATORIO.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

CONSTITUYENTES INORGANICOS:

ARSENICO	0.006813 mg/l	5.00 mg/l
BARIO	< 0.05 mg/l	100.00 mg/l
CADMIO	< 0.01 mg/l	1.00 mg/l
MERCURIO	0.002249 mg/l	0.20 mg/l
PLATA	< 0.05 mg/l	5.00 mg/l
PLOMO	< 0.05 mg/l	5.00 mg/l
SELENIO	< 0.002 mg/l	1.00 mg/l
CROMO HEXAVALENTE	< 0.001 mg/l	5.00 mg/l
NIQUEL	< 0.05 mg/l	5.00 mg/l

5) INFLAMABILIDAD.

* INFLAMABLE *

Su punto de inflamación es menor a 60 °C.
Se trata de un agente que estimula la combustión.

6) BIOLÓGICAS INFECCIOSAS.

* NO INFECCIOSO *

Se considera que este residuo es no es biológico infeccioso, ya que no es capaz de producir efectos nocivos en los seres vivos.
Este ensayo se realiza con cepas bacterianas de Salmonella typhimurium, Staphylococcus aureus y Escherichia coli.
No contiene microorganismos, cuyas toxinas causen efectos nocivos a los seres vivos.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

DE LO ANTERIOR SE CONCLUYE QUE ESTE RESIDUO ES PELIGROSO

Se anexan a la presente la Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-001 ECOL/93, así como los cromatogramas correspondiente al análisis de toxicidad de los componentes orgánicos del lixiviado, efectuado por cromatografía de gases.

Sin otro particular y agradeciendo su preferencia nos despedimos de Usted quedando como sus Ss. Ss.

A T E N T A M E N T E

Ing. Carlos H. Zavala Porto
Ced. Profesional No. 545911
Reg SEDESOL PSIA-201/91 (2)
Reg. S.S.A. Sol. 01585



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

No. FOLIO: 865

Querétaro, Qro. a 19 de Agosto de 1994.

FORMACRIL DE MEXICO, S.A.
TOLUCA No. 32
BARRIO DE LA CONCEPCION.
TULTITLAN, EDO. DE MEXICO.

AT'N. ING. LOURDES PEREZ HERNANDEZ.
P R E S E N T E

Presentamos a Usted resultados del análisis Fisicoquímico de Residuos Peligrosos, basándose en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-CRP-001 ECOL/93, NOM-CRP-002 ECOL/93 Y NOM-CRP-003 ECOL/93; de la muestra enviada a este Centro el día 12 de Agosto de 1994.

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: ESTOPA CON SOLVENTE.

DEFINICION CRETIB:

El código de clasificación de las características que exhiben los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológicas infecciosas.

RESIDUO PELIGROSO:

Además de los residuos peligrosos descritos en las Tablas 1 y 2 de la Norma Oficial NOM-CRP-001 ECOL/93, se considerarán peligrosos aquellos que presenten una o más de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, y/o biológicas infecciosas.

ESTE INFORME NO PODRA SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN
LA AUTORIZACION PREVIA DEL LABORATORIO.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 - COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, ORO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

* RESULTADOS DEL ANALISIS *

1) CORROSIVIDAD:

* NO CORROSIVO (pH EN SOLUCION ACUOSA = 6.00 Unidades) *

Se considera que este residuo no es corrosivo, ya que en estado líquido o en solución acuosa no presenta un pH menor o igual a 2.0 Unidades, o mayor o igual a 12.5 Unidades. Además, en estado líquido o en solución acuosa y a una temperatura de 55 °C no es capaz de corroer el acero al carbón (SAE 1020) a una velocidad de 6.35 milímetros o más por año.

2) REACTIVIDAD.

* NO REACTIVO *

Se considera que este residuo no es reactivo, ya que bajo condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera) no se combina o polimeriza violentamente sin detonación. En condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera), cuando se pone en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3, 5:5 no reacciona violentamente ni se forman gases, vapores o humos.

Bajo condiciones normales cuando se pone en contacto con soluciones de pH, ácido (HCl 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en relación (residuo-solución) de 5:1, 5:3, 5:5 no reacciona violentamente ni forma gases, vapores o humos.

No posee en su constitución sustancias que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 puedan generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar desequilibrio ecológico.

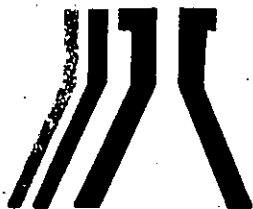
No es capaz de producir radicales libres.

3) EXPLOSIVIDAD.

* NO EXPLOSIVO *

Se considera que este residuo no es explosivo, ya que tiene una constante de explosividad menor a la del dinitrobenceno.

No es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 °C y a 1.03 kg/cm² de presión.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

4) TOXICIDAD AL AMBIENTE.

* NO TOXICO *

Se considera que este residuo no es tóxico, ya que cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la norma oficial mexicana NCM-CRF-002-ECOL/93, el lixiviado de la muestra representativa no contiene ninguno de los constituyentes listados en el anexo 4 de esta norma oficial mexicana, en concentraciones mayores a los límites señalados en dicho anexo.

PARAMETRO:	RESULTADO:	MAXIMOS PERMISIBLES:
CONSTITUYENTES ORGANICOS:		
ACRILONITRILO	NO DETECTADO	5.00 mg/l
BENCENO	NO DETECTADO	0.5 mg/l
ETER BIS (2-CLOROETILICO)	NO DETECTADO	0.005 mg/l
CLORDANO	NO DETECTADO	0.03 mg/l
CLOROBENCENO	NO DETECTADO	100.0 mg/l
CLOROFORMO	NO DETECTADO	6.00 mg/l
CLORURO DE METILENO	NO DETECTADO	8.60 mg/l
CLORURO DE VINILO	NO DETECTADO	0.20 mg/l
o-CRESOL	NO DETECTADO	200.00 mg/l
m-CRESOL	NO DETECTADO	200.00 mg/l
p-CRESOL	NO DETECTADO	200.00 mg/l
1,2-DICLOROBENCENO	NO DETECTADO	4.30 mg/l
1,4-DICLOROBENCENO	NO DETECTADO	7.50 mg/l
ACIDO 2,4-DICLOROFENOXIACETICO	NO DETECTADO	10.00 mg/l
2,4-DINITROTOLUENO	NO DETECTADO	0.10 mg/l
ENDRIN	NO DETECTADO	0.02 mg/l
HEPTACLORO Y SU EPOXIDO	NO DETECTADO	0.005 mg/l
HEXAFLOROETANO	NO DETECTADO	3.00 mg/l
LINDANO	NO DETECTADO	0.40 mg/l
METOXICLORO	NO DETECTADO	10.00 mg/l
NITROBENCENO	NO DETECTADO	2.00 mg/l
PENTAFLOROFENOL	NO DETECTADO	100.00 mg/l
2,3,4,6, TETRAFLOROFENOL	NO DETECTADO	1.50 mg/l
TOXANO	NO DETECTADO	0.50 mg/l
2,4,5-TRICLOROFENOL	NO DETECTADO	400.00 mg/l
2,4,6-TRICLOROFENOL	NO DETECTADO	2.00 mg/l
AC. 2,4,5-TRICLOROFENOXIPROPIONICO	NO DETECTADO	1.00 mg/l

ESTE INFORME NO PODRA SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACION PREVIA DEL LABORATORIO.



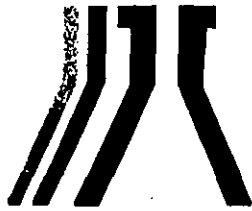
CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL-16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

PARAMETRO:	RESULTADO:	MAXIMOS PERMISIBLES:
1,2-DICLOROETANO	NO DETECTADO	0.5 mg/l
1,1-DICLOROETILENO	NO DETECTADO	0.7 mg/l
DISULFURO DE CARBONO	NO DETECTADO	14.4 mg/l
FENOL	NO DETECTADO	14.4 mg/l
HEXACLOROBENCENO	NO DETECTADO	0.13 mg/l
HEXACLORO-1,3-BUTADIENO	NO DETECTADO	0.5 mg/l
ISOBUTANOL	NO DETECTADO	36.0 mg/l
ETILMETILCETONA	NO DETECTADO	200.0 mg/l
PIRIDINA	NO DETECTADO	5.0 mg/l
1,1,1,2-TETRACLOROETANO	NO DETECTADO	10.0 mg/l
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	NO DETECTADO	1.3 mg/l
TETRACLORURO DE CARBONO	NO DETECTADO	0.5 mg/l
TETRACLOROETILENO	NO DETECTADO	0.7 mg/l
TOLUENO	NO DETECTADO	14.4 mg/l
1,1,1,-TRICLOROETANO	NO DETECTADO	30.0 mg/l
1,1,2,-TRICLOROETANO	NO DETECTADO	1.2 mg/l
TRICLOROETILENO	NO DETECTADO	0.5 mg/l

ESTE INFORME NO PODRA SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN
LA AUTORIZACION PREVIA DEL LABORATORIO.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL

PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

CONSTITUYENTES INORGANICOS:

ARSENICO	< 0.002 mg/l	5.00 mg/l
BARIO	< 0.05 mg/l	100.00 mg/l
CADMIO	0.019 mg/l	1.00 mg/l
MERCURIO	0.002549 mg/l	0.20 mg/l
PLATA	< 0.05 mg/l	5.00 mg/l
PLOMO	0.391 mg/l	5.00 mg/l
SELENIO	< 0.002 mg/l	1.00 mg/l
CROMO HEXAVALENTE	0.11997 mg/l	5.00 mg/l
NIQUEL	< 0.05 mg/l	5.00 mg/l

5) INFLAMABILIDAD

* INFLAMABLE *

Su punto de inflamación es menor a 60 °C.
Se trata de un agente que estimula la combustión.

6) BIOLÓGICAS INFECCIOSAS.

* NO INFECCIOSO *

Se considera que este residuo es no es biológico infeccioso, ya que no es capaz de producir efectos nocivos en los seres vivos.

Este ensayo se realiza con cepas bacterianas de *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

No contiene microorganismos, cuyas toxinas causen efectos nocivos a los seres vivos.



CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS

ANALISIS Y ASESORIAS QUIMICAS EN GENERAL


PROL. 16 DE SEPTIEMBRE No. 203 COL. DILIGENCIAS
QUERETARO, QRO. TELS. Y FAX 23-03-97 Y 23-34-35

DE LO ANTERIOR SE CONCLUYE QUE ESTE RESIDUO ES PELIGROSO

Se anexan a la presente la Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-001 ECOL/93, así como los cromatogramas correspondiente al análisis de toxicidad de los componentes orgánicos del lixiviado, efectuado por cromatografía de gases.

Sin otro particular y agradeciendo su preferencia nos despedimos de Uted quedando como sus Ss. Ss.

ATENTAMENTE


Ing. Carlos G. Zavala Porto
Ced. Profesional No. 545911
Reg. SEDSOL PSIA-201/91 (2)
Reg. S.S.A. Sol. 01585

REPORTE SEMESTRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS



SEDESOL
SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

**MANIFIESTO DE ENTREGA TRANSPORTE
Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

GENERADOR	1. IDENTIFICACION	No. DE REGISTRO SEDESOL	No. DE MANIFIESTO	2. PAGINA	
	3. RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA <u>FORMACRY DE MEXICO, S.A. DE C.V.</u>				
	DOMICILIO Y C.P. <u>MPIO. EDO</u> <u>CALLE DE TOLUCA No. 32, BARRIO LA CONCEPCION, TULTITLAN EDO DE MEXICO</u>				
	4. TELEFONO <u>872 18 95</u> LICENCIA DE SEDESOL No. _____				
	5. DESCRIPCION (Nombre del Residuo y Características Cretii)		CONTENEDOR		CANTIDAD
			No. CANTIDAD	TIPO	TOTAL DE UNIDAD RESIDUO CO. PESO
	<u>MEZCLA DE SOLVENTES (ACEP. 932423)</u>		<u>1</u>	<u>oik</u>	<u>600 LITROS</u>
6. INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACION ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO					
7. CERTIFICACION DEL GENERADOR: Declaro que el contenido de este lote está total y correctamente descrito mediante el nombre del Residuo, características Cretii, de su empaquetado, marcado y rotulado; y que se han previsto, las condiciones de seguridad para su transporte por vía terrestre de acuerdo a la Legislación Nacional vigente. NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE <u>Luis Pérez</u>					
TRANSPORTISTA	8. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTADORA <u>QUIMICA OMEGA, S.A DE C.V.</u>		No. DE REG. S.C.T. <u>2057</u>		
	DOMICILIO <u>LINCE No. 9 PARQUE IND. TENANGO</u>		TEL <u>401 63</u>		
	<u>TENANGO DEL VALLE EDO DE MEXICO</u>				
	9. RECIBI LOS MATERIALES DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE NOMBRE <u>OSCAR GILLO</u> CARGO <u>CHOFER</u> FIRMA _____ FECHA DE EMBARQUE <u>24</u> <u>FEB</u> <u>94</u> DIA MES AÑO				
10. RUTA DESDE LA EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA <u>TULTITLAN - TENANGO DEL VALLE</u>					
11. TIPO DE VEHICULO <u>P 2 10</u>		No. DE PLACA <u>2 18 9 74</u>			
DESTINATARIO	12. NOMBRE DE LA EMPRESA <u>QUIMICA OMEGA, S.A DE C.V.</u>		No. DE REG. SEDESOL <u>4561</u>		
	DOMICILIO <u>LINCE NO. 9 PARQUE IND. TENANGO</u>		TEL <u>01 63</u>		
	<u>TENANGO DEL VALLE EDO DE MEXICO</u>				
13. RECIBI LOS RESIDUOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO: OBSERVACIONES <u>Material fuera de especific.</u>					
NOMBRE <u>LIC. JAVIER GUERRA DURANGO</u> GERENTE DE CUMPLIMIENTO FECHA _____					

TRANSPORTISTA → DESTINATARIO → GENERADOR

O.C.O



SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

SEDESOL
SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

**MANIFIESTO DE ENTREGA TRANSPORTE
Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

GENERADOR

TRANSPORTISTA

DESTINATARIO

1. IDENTIFICACION		No. DE REGISTRO SEDESOL	No. DE MANIFIESTO	2. PAGINA	
3. RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA <u>FORMACRYL DE MEXICO, S.A. DE C.V.</u> DOMICILIO Y C.P. <u>MPIO.</u> EDO. <u></u> <u>CALLE DE TOLUCA No. 32, BARRIO LA CONCEPCION, TULTITLAN EDO DE MEXICO</u>					
4. TELEFONO <u>872 18 95, 872 32 41</u> LICENCIA DE SEDESOL No. <u></u>					
5. DESCRIPCION (Nombre del Residuo y Características Creti)			CONTENEDOR		CANTIDAD TOTAL DE RESIDUO
			No. CANTIDAD	TIPO	
MEZCLA DE SOLVENTES (ACEP. 932423)			1	OTK	600
LITS					
6. INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACION ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO					
7. CERTIFICACION DEL GENERADOR: Declaro que el contenido de este lote está total y correctamente descrito mediante el nombre del Residuo, características Creti, bien empacado, marcado y rotulado; y que se han prestado las condiciones de seguridad para su transporte por via terrestre de acuerdo a la Legislación Nacional vigente. NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE <u>JAVIER GUERRA DURAN</u>					
8. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTADORA <u>QUIMICA OMEGA, S.A. DE C.V.</u> No. DE REG. S.C.T. <u>2087</u> DOMICILIO <u>LINCE NO. 9 PARQUE IND. TENANGO</u> TEL. <u>401 63</u> <u>TENANGO DEL VALLE EDO DE MEXICO</u>					
9. RECIBI LOS MATERIALES DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE NOMBRE <u>JOSE GUERRA</u> CARGO <u>SHOFER</u> FIRMA <u>[Signature]</u> FECHA DE EMBARQUE <u>25</u> <u>01</u> <u>91</u> DIA MES AÑO					
10. RUTA DESDE LA EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA <u>TULTITLAN - TENANGO DEL VALLE</u>					
11. TIPO DE VEHICULO <u>PR 10</u> No. DE PLACA <u>KL 18974</u>					
12. NOMBRE DE LA EMPRESA <u>QUIMICA OMEGA, S.A. DE C.V.</u> No. DE REG. SEDESOL <u>4561</u> DOMICILIO <u>LINCE NO. 9 PARQUE IND. TENANGO</u> <u>TENANGO DEL VALLE EDO DE MEXICO</u> TEL. <u>401 63</u>					
13. RECIBI LOS RESIDUOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO: OBSERVACIONES <u>Discrepancia por Español</u> NOMBRE <u>LIC. JAVIER GUERRA DURAN</u> GERENTE DE CUMPLIMIENTO FECHA <u>[Signature]</u>					

RECIBO SE
FEB 2 1991
NACIONAL



SEDESOL
SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

**SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

**MANIFIESTO DE ENTREGA TRANSPORTE
Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

GENERADOR	1. IDENTIFICACION		No. DE REGISTRO SEDESOL		No. DE MANIFIESTO		2. PAGINA		
	3. RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA <u>FORMACRYL DE MEXICO, S.A. DE C.V.</u> DOMICILIO Y C.P. <u>TULTITLAN EDO DE MEXICO</u> <u>CALLE DE TOLUCA # 32, BARRIO LA CONCEPCION, TULTITLAN EDO MEX.</u>								
	4. TELEFONO <u>872 18 95</u> LICENCIA DE SEDESOL No. _____								
	5. DESCRIPCION (Nombre del Residuo y Características Creti)					CONTENEDOR		CANTIDAD	UNIDAD
						No. CANTIDAD	TIPO	TOTAL DE RESIDUO	VOL./PESO
	<u>MEZCLA DE SOLVENTES (ACEP. 932423)</u>					<u>1</u>	<u>OMEGA TANK</u>	<u>600</u>	<u>Lts.</u>
TRANSPORTISTA	6. INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACION ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO <u>"UTILIZAR EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL"</u>								
	7. CERTIFICACION DEL GENERADOR: Declaro que el contenido de este lote está total y correctamente descrito mediante el nombre del Residuo, características Creti, empaque, marcado y rotulado; y que se han previsto, las condiciones de seguridad para su transporte por vía terrestre de acuerdo a la Legislación Nacional vigente. NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE <u>Laura Pérez Hernández</u>								
	8. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTADORA <u>Química Omega S.A. de C.V.</u> No. DE REG. S.C.T. <u>398</u> DOMICILIO <u>Lince No. 9 Parque Industrial Tenango del Valle, Edo. de México</u> TEL. <u>91 (724) 407-62</u>								
	9. RECIBI LOS MATERIALES DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE NOMBRE <u>Jaime Torres</u> CARGO <u>Chofer</u> FIRMA _____ FECHA DE EMBARQUE <u>25</u> <u>Marzo</u> <u>1994</u> DIA MES AÑO								
	10. RUTA DESDE LA EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA <u>Tultitlan a Tenango del Valle</u>								
DESTINATARIO	11. TIPO DE VEHICULO <u>PR-10</u> No. DE PLACA <u>KL-13974</u>								
	12. NOMBRE DE LA EMPRESA <u>Química Omega S.A. de C.V.</u> No. DE REG. SEDESOL <u>15-90-PS-V-06-93</u> DOMICILIO <u>Lince No. 9 Parque Industrial Tenango del Valle, Tenango del Valle, Edo. de México.</u> TEL. <u>91 (724) 407-62</u>								
	13. RECIBI LOS RESIDUOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO: OBSERVACIONES _____ NOMBRE <u>Javier Guerra Durán</u> CARGO <u>Gerente de Cumplimiento</u> FIRMA _____ FECHA _____								



SEDESOL
SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

**SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

**MANIFIESTO DE ENTREGA TRANSPORTE
Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

GENERADOR	1. IDENTIFICACION		No. DE REGISTRO SEDESOL		No. DE MANIFIESTO		2. PAGINA	
	FORMACRYL DE MEXICO, S.A. DE C.V.							
	3. RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA		TULTITLAN			DE MEXICO		
	DOMICILIO Y C.P.		CALLE DE TOLUCA No. 8218A			EDO.		
			872 18 95					
	4. TELEFONO		LICENCIA DE SEDESOL No.					
TRANSPORTISTA	5. DESCRIPCION (Nombre del Residuo y Características Creti)				CONTENEDOR		CANTIDAD	
					No. TIPO		TOTAL DE UNIDAD	
					CANTIDAD		RESIDUO VOL./PESO	
	MEZCLA DE SOLVENTES (ACEP.932423) DEL SAIN				1 OMEGA		600 Lt.	
6. INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACION ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO "UTILIZAR EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL"								
7. CERTIFICACION DEL GENERADOR: Declaro que el contenido de este lote está total y correctamente descrito mediante el nombre del Residuo, características Creti, empaçado, marcado y rotulado; y que se han previsto las condiciones de seguridad para su transporte por via terrestre de acuerdo a la Legislación Nacional vigente. NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE: <i>Luis Pérez H.</i>								
DESTINATARIO	8. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTADORA				No. DE REG. S.C.T.		398	
	Lince No. 9 Parque Industrial Tenango del Valle, Edo. de México				91 (724) 407-62		TEL.	
	DOMICILIO							
	9. RECIBI LOS MATERIALES DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE NOMBRE <i>Jorge Torres A</i> CARGO <i>Chofer</i> FIRMA <i>[Firma]</i> FECHA DE EMBARQUE <i>1 Agosto 1994</i> DIA MES AÑO							
10. RUTA DESDE LA EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA <i>Tultitlan a Tenango del Valle</i>								
11. TIPO DE VEHICULO				No. DE PLACA				
<i>PR-10</i>				<i>15-90-PS-V-06--93</i>				
12. NOMBRE DE LA EMPRESA				No. DE REG. SEDESOL		91 (724) 407-62		
<i>Formacryl S.A. de C.V.</i>						TEL.		
DOMICILIO				Lince No. 9 Parque Industrial Tenango del Valle, Tenango del Valle, Edo. de México.		TEL.		
13. RECIBI LOS RESIDUOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO: OBSERVACIONES <i>fuera de especificación</i> <i>Lic. Javier Guerra Durán</i> Gerente de Cumplimiento NOMBRE CARGO FIRMA <i>[Firma]</i> FECHA								

TRANSPORTISTA → DESTINATARIO → GENERADOR



SEDESOL

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

**SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

**MANIFIESTO DE ENTREGA TRANSPORTE
Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

GENERADOR	1. IDENTIFICACION	No. DE REGISTRO SEDESOL	No. DE MANIFIESTO	2. PAGINA	
	3. RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA <u>FORMACRYL DE MEXICO, S.A. DE C.V.</u> DOMICILIO Y C.P. <u>TULTITLAN EDO. MEXICO</u> <u>CALLE DE TOLUCA NO. 33, BARRIO LA CONCEPCION, TULTITLAN, EDO. MEXICO</u>				
	4. TELEFONO <u>872 18 95</u> LICENCIA DE SEDESOL No. _____				
	6. DESCRIPCION (Nombre del Residuo y Características Creil)		CONTENEDOR		CANTIDAD
			No. CANTIDAD	TIPO	TOTAL DE RESIDUO UNIDAD VOL./PESO
	MEZCLA DE SOLVENTES (ACEP. 932423)		1	OMEGA	600 lts.
TRANSPORTISTA	6. INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACION ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO				
	7. CERTIFICACION DEL GENERADOR: "UTILIZAR EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL" Declaro que el contenido de este lote está total y correctamente descrito mediante el nombre del Residuo, características Creil, el empacado, marcado y rotulado; y que se han previsto las condiciones de seguridad para su transporte por vía terrestre de acuerdo a la Legislación Nacional vigente.				
	NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE <u>[Firma]</u>				
	8. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTADORA <u>Química Omega S.A. de C.V.</u> No. DE REG. S.C.T. <u>398</u> DOMICILIO <u>Lince No. 9 Parque Industrial Tenango del Valle, Edo. de México</u> TEL. <u>91 (724) 407-62</u>				
DESTINATARIO	9. RECIBI LOS MATERIALES DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE NOMBRE <u>Javier Green Durán</u> CARGO <u>Gerente de Cumplimiento</u> FIRMA <u>[Firma]</u> FECHA DE EMBARQUE <u>24</u> DIA <u>Ago</u> MES <u>1999</u> AÑO				
	10. RUTA DESDE LA EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA <u>Tultitlan a Tenango del Valle</u>				
	11. TIPO DE VEHICULO <u>P2-10</u> No. DE PLACA <u>KL-12574</u>				
DESTINATARIO	12. NOMBRE DE LA EMPRESA <u>Química Omega S.A. de C.V.</u> No. DE REG. SEDESOL <u>15-90-PS-V-06-93</u> DOMICILIO <u>Lince No. 9 Parque Industrial Tenango del Valle, Tenango del Valle, Edo. de México</u> TEL. <u>91 (724) 407-62</u>				
	13. RECIBI LOS RESIDUOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO: OBSERVACIONES _____				
	NOMBRE <u>Lic. Javier Green Durán</u> CARGO <u>Gerente de Cumplimiento</u> FIRMA _____ FECHA _____				

GENERADOR CONTROL

O.C.P.

**V.- REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN DE LA
CONTAMINACIÓN DE AGUAS**

OBJETIVO

PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACION DEL AGUA Y FOMENTAR EL BUEN APROVECHAMIENTO Y REUSO DEL RECURSO PARA MEJORAR Y PRESERVAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION, TANTO EN EL MEDIO URBANO COMO EN EL RURAL.

Art. 7o.- Las descargas de aguas residuales, con excepción de las provenientes de usos púramente domésticos, deberán registrarse en la Secretaría de Recursos Hidráulicos, dentro de los plazos establecidos en el artículo 10.

El cumplimiento de esta obligación corresponde a los propietarios, encargados o representantes de establecimientos, servicios o instalaciones públicos o privados, que originen o motiven las descargas.

Art. 8o.- La Secretaría de Recursos Hidráulicos suministrará a los responsables de las descargas, gratuitamente, las formas de solicitudes para efectuar el registro, en las cuales deberán proporcionar lo siguiente:

I.- Nombre y domicilio.

II.- Punto de la descarga, acompañando plano o croquis de los terrenos donde ésta se localice.

III.- Características físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas residuales.

IV.- Gastos máximo, promedio y mínimo, de las aguas residuales y

V.- Descripción general de los dispositivos y plantas de tratamiento, en su caso.

Art. 10.- Los plazos para el registro de las descargas de aguas residuales serán los siguientes.

I.- Seis meses para las descargas existentes de aguas residuales provenientes de usos públicos o industriales, que se viertan en los alcantarillados de las poblaciones.

II.- Seis meses para las descargas existentes de aguas residuales, con excepción de las provenientes de usos puramente domésticos, que no se viertan en los alcantarillados de las poblaciones.

III.- Seis meses para las descargas de los sistemas de alcantarillado que se viertan en cuerpos receptores.

IV.- Cuatro meses para las nuevas descargas de aguas residuales provenientes de usos públicos o industriales que vayan a los alcantarillados de las poblaciones, a partir de la fecha de su inicio.

V.- Cuatro meses para las nuevas descargas e aguas residuales, con excepción de las provenientes de usos puramente domésticos que no vayan a los alcantarillados de las poblaciones, a partir de la fecha de su inicio.

**SOLICITUD PARA EL REGISTRO DE DESCARGA
DE AGUAS RESIDUALES**

Dirección

P	O	N	I	E	N	T	E	1	3	4	N	O.	6	6	0.	M	E	X	I	C	O	0	2	3	0	0	D.	F.

f) Nombre y dirección de la persona física, representante legal del responsable de la descarga

Nombre

C.	P.	A	N	G	E	L	B	O	R	B	O	L	L	A	P	E	R	E	Z								

Dirección

P	O	N	I	E	N	T	E	1	3	4	N	O.	6	6	0.	M	E	X	I	C	O	0	2	3	0	0	D.	F.

g) En caso de que la fuente de la descarga sea una empresa, industrial, comercio o servicio especificar:

g.1) Registro Federal de Causantes

M	L	O	-	8	1	1	2	0	8	-	P	E	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

g.2) Actividad

F	A	B	R	I	C	A	D	E	C	A	N	D	A	D	O	S	Y	C	E	R	R	A	D	U	-
R	A	S																							

g.3) Indicar cuales son las principales materias primas utilizadas en sus procesos productivos.

Materia Prima	Volumen anual usado	Unidad																					
I	A	T	O	N						2	3	T	O	N	E	L	A	D	A	S			
H	I	E	R	R	O							2	4	1	T	O	N	E	L	A	D	A	S

3.4) Describir a continuación los tres productos más importantes y en hojas adicionales incluirlos todos

Producto	Volumen anual de producción	Unidad
C A N D A D O S	1 1 0 0 0 . 0 0	P I E Z A S
C E R R A D U R A S	5 6 4 0 0 . 0 0	P I E Z A S

Para ser llenado por la SEDUE

Actividad	Producto	Volumen	Unidad
Subgrupo Industrial			

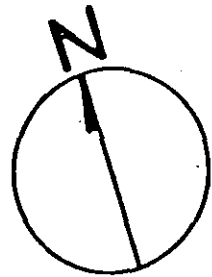
II. CARACTERISTICAS DEL AGUA ORIGINAL

a) Indicar fuentes de abastecimiento de agua recibida con sus corrientes cantidades estimadas.

A. Corriente, río arroyo	Tipo de Fuente	Cantidad anual en miles de m ³
B. Pozo profundo		
C. Manantial		
D. Galería filtrante		
E. Noria	M	6.1
F. Presa		
G. Lago, laguna		
H. Bordo		
I. Canal de riego	N	8.0
J. Marina		
K. Estero		
L. Residual		
M. Red municipal		

107
 b) Volumen anual recibido, estimado en miles de metros cúbicos

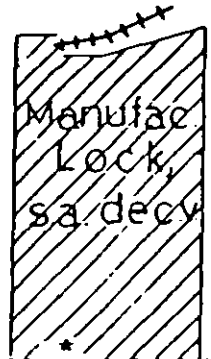
14.1



PONIENTE 140

707
NORTE 59

NORTE 45



PONIENTE 134

LOCALIZACION

* DESCARGA DE AGUA RESIDUAL

d) En caso de que la descarga sea por infiltración superficial o en pozo de absorción, anexar croquis de localización y contestar lo siguiente:

d.1) Area de infiltración en metros cuadrados

--	--	--	--	--

d.2) Espesor medio de la lámina de infiltración, en cm.

--	--	--	--	--

d.3) Diámetro del pozo, en centímetros

--	--	--	--	--

d.4) Profundidad del pozo, en metros

--	--	--	--	--

d.5) Profundidad del nivel freático, en metros.

--	--	--	--

e) Gastos de la descarga:

La descarga de agua residual deberá medirse durante un período mínimo de 30 días consecutivos de operación normal, con objeto de obtener.

e.1) Gasto mínimo de la descarga en lps.

			1	3	1
--	--	--	---	---	---

e.2) Gasto medio de la descarga en lps.

			1	3	6
--	--	--	---	---	---

e.3) Gasto máximo de la descarga en lps.

			1	3	7
--	--	--	---	---	---

e.4) Indicar en el siguiente renglón el método utilizado para medir los gastos.

S	E	C	C	I	O	N	P	E	N	D	I	E	N	T	E						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

e.5) En caso de que la descarga sea afectada por cambios o variaciones en los procesos productivos, en hojas adicionales mencionar en que consisten dichos cambios o variaciones, así como las razones que los ocasionan, y el tiempo, frecuencia u horario en que esto ocurre.

f) Volumen total anual de la descarga, estimado en miles de metros cúbicos.

			1	4	1
--	--	--	---	---	---

USO NO DOMESTICO

X

SECRETARIA GENERAL DE PLANEACION Y EVALUACION
TESORERIA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
DR. LAVISTA No. 144, COL DOCTORES

CIUDAD DE MEXICO
DDF

TESORERIA
R.F.C. DDF 850101 G

DECLARACION PARA EL PAGO DE LOS DERECHOS POR EL USO,
SUMINISTRO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA.

(3) BIMESTRE QUE SE DECLARA: 2 DE 1992.

INSTRUCCIONES DEL LLENADO DEL FORMATO. FAVOR DE LEER EL INSTRUCTIVO AL REVERSO

CLAVE R-7-

(4) DATOS DE IDENTIFICACION DEL CONTRIBUYENTE Y UBICACION DE LA TOMA

NOMBRE (APELLIDO PATERNO, MATERNO Y NOMBRE (S), DENOMINACION O RAZON SOCIAL DEL CONTRIBUYENTE
MANUFACTURAS LOCK, S.A. DE C.V.
CALLE No. Y/O LETRA EXTERIOR

ENTRE LA CALLE DE NORTE 45 Y DE NORTE 59
COLONIA ANCAHOTERILCO
DELEGACION ANCAHOTERILCO
CODIGO POSTAL

Table with columns for (5) NUMERO DE CUENTA DE AGUA (REGION, MANZANA, LOTE, DEPTO., TOMA, USO, D.V.), (6) DATOS DEL MEDIDOR (NUMERO, FUNCIONA), and (7) NUMERO DE LOCALES.

CALCULO PARA INMUEBLES CUYA TOMA SIRVA A UN LOCAL

Table with rows for: a) LECTURA DEL PRIMER DIA DEL BIMESTRE SIGUIENTE AL QUE SE DECLARA: 2844; b) LECTURA DEL PRIMER DIA DEL BIMESTRE QUE SE DECLARA: 3847; c) CONSUMO DEL BIMESTRE EN METROS CUBICOS: (A - B) * C = 1003; d) CUOTA BIMESTRAL POR METRO CUBICO CONFORME AL RANGO DEL CONSUMO DEL INCISO (C): \$ 5600; e) MONTO DE LOS DERECHOS A PAGAR POR EL BIMESTRE: (C * D) * E = \$ 5'616,800.

CALCULO PARA INMUEBLES CUYA TOMA SIRVA A VARIOS LOCALES

Table with rows for: a) CALCULO DEL CONSUMO POR CADA LOCAL: (C + 7) * F; b) CUOTA BIMESTRAL POR METRO CUBICO CONFORME AL RANGO DE CONSUMO DEL INCISO (C); c) MONTO DEL DERECHO BIMESTRAL A PAGAR POR CADA LOCAL SERVIDO POR LA MISMA TOMA; d) MONTO DEL DERECHO A PAGAR EN EL BIMESTRE EN GENERAL: (H * 7) * I.

CALCULO PARA EL PAGO DE LOS DERECHOS POR EL SERVICIO DE AGUA Y EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO

Table with rows for: a) IMPORTE DE LOS DERECHOS POR EL USO, SUMINISTRO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA: ANOTAR (E) O (I) SEGUN EL CASO = \$ 5'616,800.00; b) IMPUESTO AL VALOR AGREGADO SOBRE LOS DERECHOS POR EL USO, SUMINISTRO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA: (J * 10%) = \$ 561,680.00; c) RECARGOS SOBRE LOS DERECHOS POR EL USO, SUMINISTRO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA: (J POR LA TARIFA MENSUAL DE RECARGOS %) = \$; d) IMPORTE TOTAL A PAGAR: (J + K) O (J + K + L) = \$ 6'178,480.00.

CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 126 FRACCION I, INCISOS A Y B, 128 FRACCIONES SEGUNDO PARRAFO Y I Y 130 FRACCION IV DE LA LEY DE HACIENDA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE LOS DATOS EN ESTA DECLARACION SON CIERTOS.

FIRMA DEL CAJERO Y SELLO DE LA CAJA REGISTRADORA DE LAS ADMINISTRACIONES TRIBUTARIAS LOCALES, OFICINAS AUXILIARES O BANCOS

SR. ANCEL TORIOLIA PEREZ

NOMBRE Y FIRMA DEL CONTRIBUYENTE O REPRESENTANTE LEGAL

en forma controlada por el responsable de la descarga, si ésta es originada en un proceso industrial o si el volumen mensual es mayor de 2,500 metros cúbicos durante la época en que se efectúa la descarga.

	mínimo	medio	máximo	
Potencial Hidrógeno (pH)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	8.0	
Temperatura °C	<input type="text"/>	<input type="text"/>	24	
Sólidos Sedimentables. (cono Imhoff)			0.05	ml/l
Materia Flotante	MF		0.8	g/l
Grasas y Aceites	GA		23	mg/l
Color: (Escala Platino Cobalto)	CO		400	Unidade
Sólidos totales	ST		1110	mg/l
Demanda Química de Oxígeno	DQO		3697	mg/l
Sólidos Suspendidos Totales	SST		69	mg/l
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO		881	mg/l
Sustancias activas al azul de Metileno (sulfato de Alkibenceno)	ABS		7.50	mg/l
Coliformes totales	NMP		1.1E+1	no/l
Conductividad	C		1500	microsi. mens./cm

CARACTERISTICAS ADICIONALES DE CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL DESCARGADA

a) Para cualquier volumen mensual de descarga, si el agua residual presenta alguna de las características o contiene alguno de los elementos o compuestos siguientes, producidos por la degradación o alteración de la calidad original del agua durante su uso encerrar con un óvalo la característica o el nombre del compuesto si la concentración es conocida, anotarla en el renglón correspondiente.

Cianuro	CN	<input type="text"/>	9.103	mg/l
Aluminio	AL	menor	0.1	mg/l

CONSULTORES PARA EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL

VALORES DEL AFORO OBTENIDOS

EMPRESA: MANUFACTURAS LOCK, S.A. DE C.U.

FECHA DE ELABORACION: 6, 7 Y 10 DE AGOSTO DE 1992

DIA 6 DE AGOSTO 1992

NO. MUESTRA	HORA	TIEMPO (SEGUNDOS)	DISTANCIA	GASTO LTS/SEG.
1	8:30	30"	11.8 M	0.00139
2	10:30	31"	11.8 M	
3	12:30	29"	11.8 M	
4	14:30	30"	11.8 M	
5	16:30	28"	11.8 M	
6	18:30	29"	11.8 M	

DIA 7 DE AGOSTO 1992

No. MUESTRA	HORA	TIEMPO (SEGUNDOS)	DISTANCIA	GASTO LTS/SEG.
7	8:00	31"	11.8 M	0.00131
8	10:00	30"	11.8 M	
9	12:00	28"	11.8 M	
10	14:00	32"	11.8 M	
11	16:00	29"	11.8 M	
12	18:00	31"	11.8 M	

DIA 10 DE AGOSTO 1992

No. MUESTRA	HORA	TIEMPO (SEGUNDOS)	DISTANCIA	GASTO LTS/SEG.
13	9:00	30"	11.8 M	0.00139
14	11:00	31"	11.8 M	
15	13:00	29"	11.8 M	
16	15:00	30"	11.8 M	
17	17:00	28"	11.8 M	
18	18:00	30"	11.8 M	

CONSULTORES PARA EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL

I N F O R M E D E R E S U L T A D O S A N A L I T I C O S

EMPRESA: MANUFACTURAS LOCK, S.A.

FECHA DE ANALISIS: 10-VIII-92 **ENTREGA DE RESULTADOS:** 24-VIII-92

PARAMETROS	MUESTRA UNICA	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	NORMA OFICIAL MEXICANA
ALUMINIO	< 0.1	10.00	NOM-AA-51-1981
BARIO	< 0.4		NOM-AA-51-1981
CADMIO	< 0.01	0.50	NOM-AA-51-1981
COBRE	.63	5.00	NOM-AA-51-198
CROMO TOTAL	38.75	2.50	NOM-AA-51-1981
CROMO HEXAVALENTE	3.8	0.50	NOM-AA-44-1981
FIERRO	.55		NOM-AA-51-1981
MANGANESO	.08		NOM-AA-51-1981
NIQUEL	19.2	4.00	NOM-AA-51-1981
PLOMO	.12	1.00	NOM-AA-51-1981
ZINC	3.23	6.00	NOM-AA-51-1981

NOTA: LOS RESULTADOS SE REPORTAN EN MG/1.

RESPONSABLE:

I. Q. I. JULIO CASQUERA VAZQUEZ
CED. PROF. 817858

CONSULTORES PARA EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL

I N F O R M E D E R E S U L T A D O S A N A L I T I C O S

EMPRESA: MANUFACTURAS LOCK, S.A.

FECHA DE ANALISIS: 10-VIII-92 **ENTREGA DE RESULTADOS:** 24-VIII-92

P A R A M E T R O S	MUESTRA UNICA	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	NORMA OFICIAL MEXICANA
CIANUROS	9.103 *	1.00	NOM-AA-58-1982
COLOR	400		NOM-AA-45-1980
COLIFORMES TOTALES	1.1E+1		NOM-AA-42-1981
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	1,500	10,000	NOM-AA-93-1984
DBO ₅	881		NOM-AA-42-1981
DQO	3,697		NOM-AA-42-1981
GRASAS Y ACEITES	23	70	NOM-AA-05-1980
MATERIA FLOTANTE	.08		NOM-AA-06-1973
SAAM	7.50	30.00	NOM-AA-39-1980
SOLIDOS SEDIMENTALES	< 0.05	5.00	NOM-AA-04-1977
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	69		NOM-AA-34-1981
SOLIDOS TOTALES	1,110		NOM-AA-34-1981
TEMPERATURA	24		NOM-AA-07-1982
PH	8.0	6 - 9	NOM-AA-08-1980

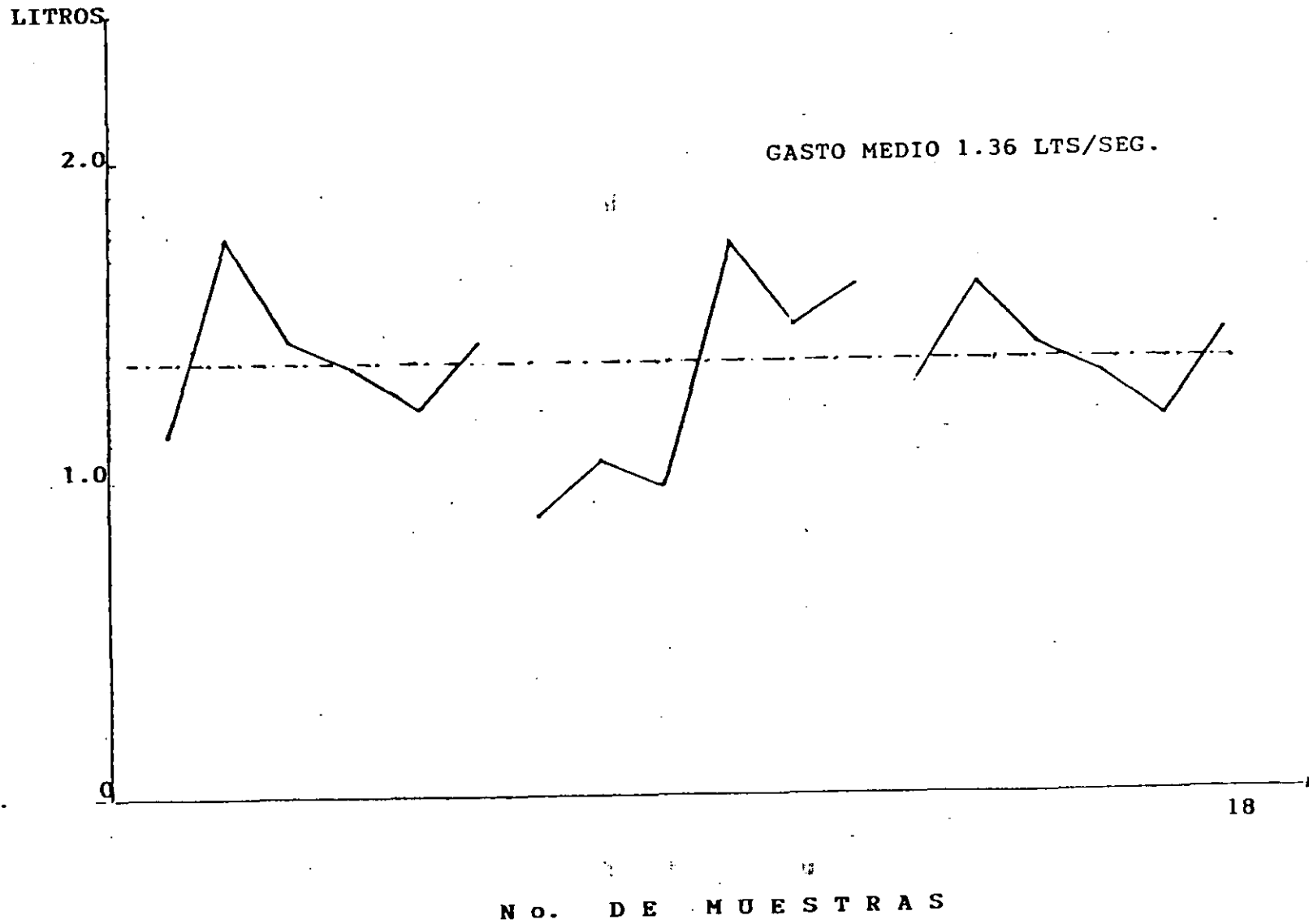
NOTA: LOS RESULTADOS SE REPORTAN EN MG/L, EXCEPTO CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (PMHO/CM), PH (UNIDADES DE PH), TEMPERATURA (OC), SOLIDOS SEDIMENTALES (ML/L) Y COLOR (ESCALA PT-Co).

OBSERVACIONES: *SE TOMO MUESTRA DEL ENUASE DE FISICO-QUIM. POR NO LLEGAR FRASCO APARTE PARA CIANUROS.

RESPONSABLE:
COCOTEROS No. 9-14 COL. NUEVA SANTA MARIA MEXICO D.F. CASQUERA VAZQUEZ
CED. PROF. 817858

MANUFACTURAS LOCK A. DE C. V.

GASTO DEL EFLUENTE DE AGUAS RESIDUALES



117

REGISTRO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES



DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

DEPENDENCIA	COORDINACION GENERAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL D.D.F.
SECCION	DIRECCION DE ECOLOGIA.
MESA	
NUMERO DE OFICIO	D-34/DGE/4.0.0./2793
EXPEDIENTE	

ASUNTO: SE ASIGNA NUMERO DE REGISTRO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.

Mexico, D.F., a 10 de Diciembre de 1971.

C.P. ANGEL REBECCA PEREZ,
 REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA,
 MANUFACTURAS LISCOR S.A. DE C.V.
 FONIENTE 104 No. 660, COL. INDUSTRIAL VALLEJO,
 DELEG. ACAPULCO, PUE.
 TELE.: 567-45-00

Hago referencia a su comunicado s/n. mediante el cual remite a esta Direccion de Ecologia la solicitud de Registro de Descarga de Aguas Residuales para la empresa denominada MANUFACTURAS LISCOR S.A. DE C.V. con domicilio en Fuente 104 No. 660, Col. Industrial Vallejo, Deleg. Acapulco, con objeto de obtener el registro correspondiente ante esta Unidad Administrativa.

Sobre el particular comunico a usted que, con fundamento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el Título I. Especies Cn., Artículos 90. B-VI y 119 Fracción II, y en el Acuerdo por el que se delegan en el titular de la Direccion de Ecologia del Departamento del Distrito Federal, las facultades que se indican en el Artículo 1, Fracción V, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 6 de noviembre de 1971, considerando que la documentación presentada reúne los requisitos de la forma de solicitud recibida con fecha 10 de Septiembre de 1971, me permito comunicar a usted que le fue otorgado el siguiente número de Registro de Descarga de Aguas Residuales: 24200000.

Asimismo comunico a usted que en caso de que la(s) descarga(s) manifestada(s) presenten cambios o variaciones en las condiciones originales en las que han sido reportadas, motivadas por aumento de producción, aumentos o disminución en los consumos de agua, modificación de la tecnología utilizada, etc., deberán notificarme por escrito a esta Direccion de Ecologia, para que en ambito de su competencia determine lo procedente.

ATENTAMENTE
 SUPLENTE EFECTIVO: NO REPOSICION
 EL DIRECTOR DE ECOLOGIA

ING. JUAN FRANCISCO LUENG DANTON

cc: 138 a la vuelta.

le Superior derecho.

NORMA OFICIAL MEXICANA

NOM-CCA-031-ECOL/1993

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-031-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o fracciones VIII y XV; 8o fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal a las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-031/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o. de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-031/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-031-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del

Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-031-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA, ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES, DE SERVICIOS Y EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
 - Instituto Nacional de Ecología
 - Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
 - Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
 - Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
 - Comisión Nacional del Agua
 - Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
 - Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
 - Dirección de Ecología

- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
 - Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
 - Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-7 Aguas-Determinación de la temperatura-Método visual con termómetro
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico

- NMX-AA-39 Aguas-Determinación de sustancias activas al azul de metileno (detergentes)-Método colorimétrico del azul de metileno
- NMX-AA-44 Determinación de cromo hexavalente en agua-Método colorimétrico de la difenil carbazida
- NMX-AA-50 Determinación de fenoles en agua-Método espectrofotométrico bipirina de la 4-aminoantipirina
- NMX-AA-51 Análisis de agua-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica
- NMX-AA-58 Análisis de agua-Determinación de cianuros-Método colorimétrico y titulométrico
- NMX-AA-77 Análisis de agua-Determinación de fluoruros-Método colorimétrico del S.P.A.D.N.S.
- NMX-AA-78 Análisis de agua-Determinación del zinc-Métodos colorimétricos de la ditizona I, la ditizona II y espectrofotometría de absorción atómica
- NMX-AA-93 Protección al ambiente-Contaminación del agua-Determinación de la conductividad eléctrica
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes.

4.1 Aguas residuales de actividades agroindustriales

Las que provienen de las actividades de la elaboración de alimentos, crianza y reproducción ganadera, porcícola, avícola y establos.

4.2 Aguas residuales de los servicios

Las que provienen de los servicios de reparación y mantenimiento automotriz, gasolineras, tintorerías, lavanderías, baños públicos, hospitales, hoteles, restaurantes, revelado de fotografía, etc.

4.3 Aguas residuales Industriales

Las que provienen de los procesos de extracción, beneficio, transformación o generación de bienes de consumo o de actividades complementarias.

4.4 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.5 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.6 Sistema de algantarillado

Es el conjunto de dispositivos y tuberías instalados con el propósito de recolectar, conducir y depositar en un lugar determinado las aguas residuales que se generan o se captan en una superficie donde hay una zona industrial, población o comunidad en general.

4.7 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de

aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal a que se refiere

esta norma debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
Temperatura (°C)		40°C (313° K)
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Sólidos sedimentables (ml/L)	5	10
Grasas y aceites (mg/L)	60	100
Conductividad eléctrica (micromhos/cm)	5,000	8,000
Aluminio (mg/L)	10	20
Arsénico (mg/L)	0.5	1.0
Cadmio (mg/L)	0.5	1.0
Cianuros (mg/L)	1.0	2.0
Cobre (mg/L)	5	10
Cromo hexavalente (mg/L)	0.5	1.0
Cromo total (mg/L)	2.5	5.0
Fluoruros (mg/L)	3	6
Mercurio (mg/L)	0.01	0.02
Níquel (mg/L)	4	8
Plata (mg/L)	1.0	2.0
Plomo (mg/L)	1.0	2.0
Zinc (mg/L)	6	12
Fenoles (mg/L)	5	10
Sustancias activas al azul de metileno (mg/L)	30	60

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas, de las aguas residuales.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad

competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 No se deberán descargar o depositar en los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, sustancias o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, sustancias sólidas o pastosas que puedan causar obstrucciones al flujo en dichos sistemas, así como los que puedan solidificarse, precipitarse o aumentar su viscosidad a temperaturas de entre 5°C (278°K) a 40°C (313°K) o lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.

5.3 Condiciones particulares de descarga

Cuando las autoridades del Distrito Federal, estatales o municipales en el ámbito de su

competencia; identifiquen técnicamente que alguna descarga a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1 de esta norma oficial mexicana, causen efectos negativos en las plantas de tratamiento de las aguas residuales municipales o en la calidad que éstas deben cumplir antes de su vertido al cuerpo receptor, podrán fijar condiciones particulares de descarga, en las que se establezcan límites máximos permisibles más estrictos para los parámetros previstos en la tabla 1 y, en su caso, además límites máximos permisibles para aquellos parámetros que se consideren aplicables a la descarga, como pueden ser entre otros, los siguientes.

Color

Fósforo total

Sulfuros

Nitrógeno total

Alcalinidad/acidez

- Sólidos disueltos totales

Tóxicos orgánicos

Demanda química de oxígeno

Demanda bioquímica de oxígeno

- Sólidos suspendidos totales

Metales pesados que no se incluyen en la tabla 1.

Hidrocarburos que no se incluyen en Tóxicos orgánicos

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

5.4 Los responsables de las descargas tendrán las siguientes obligaciones y derechos:

5.4.1 Tendrán la obligación de realizar una vez al año los análisis del total de los parámetros comprendidos en la tabla 1 de esta norma oficial mexicana.

5.4.2 Tendrán el derecho de ser eximidos del punto anterior y de presentar futuros resultados de mediciones, respecto de aquellos parámetros que comprueben técnicamente que no se pueden generar en sus procesos productivos, ni derivar de sus materias primas, mediante un reporte técnico acompañado de un análisis representativo del efluente que comprenda todos los parámetros de la Tabla 1.

5.4.3 Cuando el responsable de la descarga lleve a cabo cambios sustanciales en el proceso que tenga como consecuencia una modificación de las características de las descargas, deberá reportarlo inmediatamente a la autoridad acompañando de un análisis de sus efluentes.

5.5 Los responsables de las descargas deberán incluir en los reportes de la calidad de las aguas residuales a que se refiere la tabla 1 de esta norma oficial mexicana, los valores de los parámetros que resulten procedentes de conformidad con lo previsto en los puntos 5.2, 5.3, y 5.4 de esta norma oficial mexicana.

5.6 En el caso de que el responsable de la descarga, aún con un tratamiento secundario compruebe que no existe una tecnología accesible para cumplir con alguno de los parámetros fijados en la Tabla 1, tendrá el derecho de solicitar a la autoridad competente se le fijen condiciones particulares de descarga para este parámetro.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal provenientes de la industria, actividades agroindustriales, servicios y el tratamiento de aguas residuales a que se refiere esta norma oficial mexicana, se obtendrán del análisis de muestras compuestas, que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso de que en el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente la información en la que se describe su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

En caso de fuerza mayor, el responsable de la descarga puede solicitar la aprobación del método alternativo para determinar cianuros, a la autoridad competente.

8. VIGILANCIA

El Departamento del Distrito Federal, las Autoridades Estatales y Municipales correspondientes, en el ámbito de su competencia, son los encargados de vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988 Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989 (Control de la Contaminación Industrial del

Agua) Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.

- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición Volúmenes 1 al 4 México
- 10.6 Manual del Agua, 1989 Frank N. Kemmer John McCallion Ed McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3 México.
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).
- 10.8 Water Treatment Chemicals An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua Una Guía Industrial) Flick, Ernest; W. Noyes Publications. E.U.A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions 3a edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y queda a juicio de la autoridad competente, el plazo para el cumplimiento total o parcial de los límites máximos permisibles de los parámetros señalados en esta norma.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-03-87 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 1991

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres. El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Lujan.- Rúbrica

**VI.- REGLAMENTO EN MATERIA DE EMISION
DE RUIDO**

Art. 8o.- Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberán proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, respecto a la emisión de ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.

123
Art. 11.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
INFORME INDUSTRIAL DE NIVELES
DE EMISION DE RUIDO



SEDESOL

FOLIO N°

[Empty box for Folio N°]

INFORMACION ADMINISTRATIVA

1 DE 2

1. DATOS DE LA EMPRESA EVALUADA

1.1 NOMBRE O RAZON SOCIAL

1.2 DOMICILIO DE LA EMPRESA

CALLE

N°

COLONIA

DELEGACION O MUNICIPIO

ENTIDAD FEDERATIVA

1.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE

1.4 TELEFONOS

1.5 FAX

2. DATOS DE LA EMPRESA CONSULTORA

2.1 NOMBRE O RAZON SOCIAL

2.2 TECNICO RESPONSABLE

2.3 N° CONTROL (SEDESOL)

2.4 TELEFONO - FAX

* INFORMACION TECNICA (ANEXOS)

PUNTO A

PUNTO D

PUNTO B

PUNTO E

PUNTO C

PUNTO F

* CUMPLIO

SI

NO

POR LA EMPRESA
EVALUADA

POR LA EMPRESA
CONSULTORA

NOMBRE Y FIRMA

NOMBRE Y FIRMA

* Para llenarse por la oficina responsable de SEDESOL

VII.- CONCLUSIONES

De lo anteriormente expuesto, podemos concluir que:

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA:

Se requerirá de:

- Licencia de Funcionamiento.
- Inventario de Emisiones.
- Cédula de Operación.
- Cédula Básica de Información.
- Bitácora de Operación y Mantenimiento de los equipos de proceso y de control.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Se requerirá de:

- Manifiesto de Empresa Generadora de Residuos Peligrosos:
- Reporte Semestral de generación de Residuos Peligrosos.
- Bitácora de generación de Residuos Peligrosos.

EN AGUAS RESIDUALES.

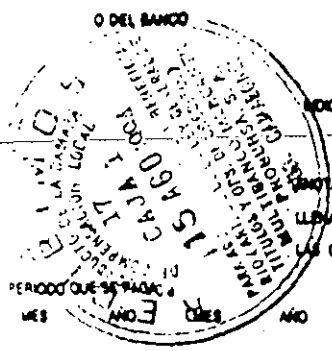
- Análisis físico-químicos y bacteriológicos de las aguas residuales.
- Solicitud de Registro de Descarga de Aguas Residuales.
- Obtención del Número de Registro de Descarga de Aguas Residuales.

NUEVOS PESOS
DECLARACION GENERAL DE PAGO DE DERECHOS Y APROVECHAMIENTOS

SP1A932

022

S.H.C.P. 5
1993



INDICAR CON "X" PERSONA MORAL PERSONA FISICA

ADHIERA ETIQUETA CON CODIGO DE BARRAS

CR

REPRESENTAR CANTIDADES EN NUEVOS PESOS REDONDEADOS SIN CENTAVOS
LLENAR A TINTA NEGRA O TINTA AZUL CON BOLIGRAFO
LAS CIFRAS NO DEBERAN INVADIR LOS LIMITES DE LOS CUADROS

1 1 0

CLAVE DE REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

D A N 8 7 0 7 0 9 - 2 6 9

PERIODO QUE SE PAGARA
MES AÑO DÍAS AÑO APELLIDO PATERNO, MATERNO Y NOMBRE(S) O DENOMINACION O RAZON SOCIAL

1 1 9 3 1 1 9 3

DISEÑOS ANIMADOS, S.A. DE C.V.

DEPENDENCIA

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

SECRETARIA DE:

SECRETARIA	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	CLAVE	CANTIDAD A PAGAR
SG	SERVICIOS MIGRATORIOS	147	
SHCP	POR EL USO DE MAQUINAS REGISTRADORAS DE COMPROBACION FISCAL	302	
SCT	CONCESIONES, PERMISOS Y AUTORIZACIONES; REGISTROS, MODIFICACIONES O REVALIDACIONES	217	
SOS	REGISTRO, EXPEDICION, PRORROGA O MODIFICACION DE PERMISOS DE CAZA DEPORTIVA	320	
SEP	DERECHOS DE AUTOR	240	
SSA	REGISTRO SANITARIO	062	
	CAZA DEPORTIVA (CAZA O CAPTURA DE ANIMALES SILVESTRES)	344	
	ESPACIO AEREO (ESPECTRO RADIOELECTRICO)	345	
	ABONACIONES Y CONCESIONES MINERAS (POR EXPLORACION)	300	
	(POR EXPLOTACION)	005	
	SEDESOL. REGISTRO DE EMPRESA GENERADORA DE RESIDUOS PELIGROSOS.	6 1 1	
	TOTAL DE DERECHOS		1 8 3 . 0 0
	PARTE ACTUALIZADA DE DERECHOS	120	
	RECARGOS	202	
	ADMINISTRACION FISCAL	400	
	DIRECCION GENERAL DE AUDITORIA	501	
	IMPORTE A PAGAR	700	1 8 3 . 0 0

MULTA
CONSECCION

PATERNO E L L S T E I N
MATERNO M O L I N A S E V I C H

133

NUEVOS PESOS
DECLARACION GENERAL DE PAGO DE DERECHOS Y APROVECHAMIENTOS

S.H.C.P.

5P1A932

022

INDICAR CON "X" PERSONA MORAL PERSONA FISICA

ACHICHA ETIQUETA CON CODIGO DE BARRAS

AMOTAR CANTIDADES EN NUEVOS PESOS REDONDEADOS EN CENTAVOS
LLENAR A TINTA NEGRA O TINTA AZUL CON BOLIgrafo
LAS CIFRAS NO DEBERAN INYADIR LOS LIMITES DE LOS RECUADROS

CLAVE DE REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

PERIODO QUE SE PAGA

MES AÑO MES AÑO APELLIDO PATERNO, MATERNO Y NOMBRE(S) O DENOMINACION O RAZON SOCIAL

A G U 9 4 0 2 1 7 K X 2

AGROINDUSTRIA GUADALAJARA, S.A. DE C.V.

DEPENDENCIA

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

SECRETARIA DE

SECRETARIA	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	CLAVE	CANTIDAD A PAGAR
SS	SERVICIOS MIGRATORIOS	147	
SHCP	POR EL USO DE MAQUINAS REGISTRADORAS DE COMPROBACION FISCAL	208	
SCT	CONCESIONES, PERMISOS Y AUTORIZACIONES, REGISTROS, MODIFICACIONES O REVALIDACIONES	217	
SOB	REGISTRO, EXPEDICION, PRORROGA O MODIFICACION DE PERMISOS DE CAZA DEPORTIVA	220	
SEP	DERECHOS DE AUTOR	248	
SSA	REGISTRO SANITARIO	662	
	CAZA DEPORTIVA (CAZA O CAPTURA DE ANIMALES SILVESTRES)	344	
	ESPACIO AEREO (ESPECTRO RADIOELECTRICO)	348	
	ASIGNACIONES Y CONCESIONES MINERAS (POR EXPLORACION)	360	
	(POR EXPLOTACION)	600	
	SEDESOL. ART.-174 POR PRESENTACION Y EVALUACION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD GENERAL	6 0 8	
	TOTAL DE DERECHOS		9 7 4
	PARTE ACTUALIZADA DE DERECHOS	123	
	RECARGOS	382	
	MULTA CORRECCION ADMINISTRACION FISCAL	483	
	DIRECCION GENERAL DE AUDITORIA	561	
	IMPORTE A PAGAR	700	9 7 4

E LEGAL

005

PATERNO

D E L A T O R R E

3 4

ANOTAR CANTIDADES EN NUEVOS PESOS REDONDEADOS SIN CENTAVOS
LLENAR A TINTA NEGRA O TINTA AZUL CON BOLIGRAFO
LAS CIFRAS NO DEBERAN INVADIR LOS LIMITES DE LOS RECUADROS

CLAVE DE REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

PERIODO QUE SE PAGA

MES AÑO APELLIDO PATERNO, MATERNO Y NOMBRE(S) O DENOMINACION O RAZON SOCIAL

P M E 7 0 0 3 2 4 1 D Z

0 8 9 4 PM METALES, S.A. DE C.V.

DEPENDENCIA

SEDESOL

ACTIVIDAD

SECRETARIA

DESCRIPCION DEL CONCEPTO

CLAVE

CANTIDAD A PAGAR

SG

SERVICIOS MIGRATORIOS

147

SHCP

POR EL USO DE MAQUINAS REGISTRADORAS DE COMPROBACION FISCAL

302

SCT

CONCESIONES, PERMISOS Y AUTORIZACIONES, REGISTROS, MODIFICACIONES O REVALIDACIONES

217

SOS

REGISTRO, EXPEDICION, PRORROGA O MODIFICACION DE PERMISOS DE CAZA DEPORTIVA

320

SEP

DERECHOS DE AUTOR

240

REGISTRO SANITARIO

062

CAZA DEPORTIVA (CAZA O CAPTURA DE ANIMALES SILVESTRES)

344

ESPACIO AEREO (ESPECTRO RADIOELECTRICO)

345

ASIGNACIONES Y CONCESIONES MINERAS

(POR EXPLORACION)

360

(POR EXPLOTACION)

606

SEDESOL.- POR LA RECEPCION Y EVALUACION DE LA
SOLICITUD DE LA LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO

ART. 174-K 1 DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS.

6 0 9

TOTAL DE DERECHOS

9 1 2

PARTE ACTUALIZADA DE DERECHOS

123

RECARGOS

362

MULTA
CORRECCION

ADMINISTRACION FISCAL

460

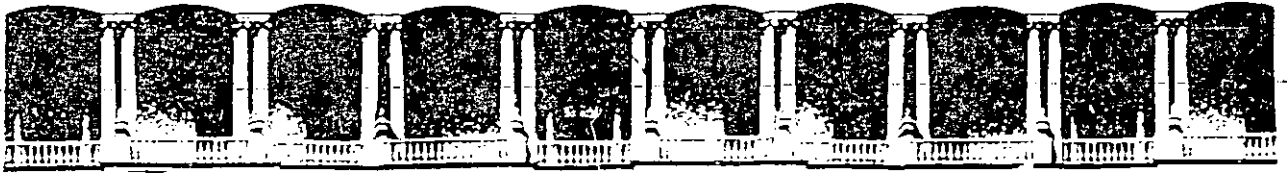
DIRECCION
GENERAL DE AUDITORIA

561

IMPORTE A PAGAR

700

9 1 2



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CETIFICACION DE PERITO EN RIESGO AMBIENTAL

MODULO III

**EJEMPLO DE UN METODO RAPIDO DE CLASIFICACION DE LAS
UNIDADES ELEMENTO DE LA PLANTA**

ING. MIGUEL A CASTILLO H.

Ejemplo de un método rápido de clasificación de las unidades/elementos de la planta

(Reproducido de la sección «Description of foreseeable hazards and of preventive provisions to control such hazards» en *Operational safety report: Guideline for the compilation*, Draft manual, Países Bajos, Dirección General del Trabajo, Inspección del Trabajo.)

Se describe a continuación un sistema rápido que puede utilizarse para clasificar los elementos separados de una planta de un complejo industrial. Esta es una versión simplificada del método establecido por la Dow Chemical Company. Además de este método de clasificación rápida, se dispone de otros métodos. En general, cuanto más laborioso es el método más seguros son los resultados como indicación de los riesgos.

Subdivisión de la instalación

Antes de aplicar índices de riesgo, la instalación de que se trate debe subdividirse en elementos o unidades lógicos e independientes. En general, una dependencia puede caracterizarse lógicamente por la índole del proceso que en ella se realiza. En algunos casos, la dependencia o unidad puede estar constituida por un elemento de la planta separado de los demás elementos por espacio o por muros de protección.

Un elemento de la planta puede ser también un aparato, instrumento, sección o sistema capaz de provocar un riesgo específico.

A continuación, se dan ejemplos de unidades o elementos lógicos e independientes:

- sección de alimentación;
- sección de calentamiento/sección de enfriamiento;
- sección de reacción;
- sección de compresión;
- sección de destilación;
- sección de lavado;
- sistema de recolección;
- sección de filtración;
- cisternas reguladoras;
- torre de granulación;
- sección de destrucción;
- sistema de inflamación;
- sistema de extracción o evacuación;
- sección de recuperación;
- sección de enfriamiento, etc.

Con respecto a las instalaciones de almacenamiento, cada cisterna, depósito o silo se considera como una unidad separada.

En el caso de almacenamiento de sustancias peligrosas en unidades de embalaje (sacos, botellas, tambores, etc.), el total de las unidades de embalaje almacenadas en un local se considera como un elemento de la planta.

Cuadro 2.1. Determinación del índice de incendio y explosión (IyE) y del índice de toxicidad (T)

Localización		Nombre	Fecha
Planta	Unidad	Numero	A cargo de
MATERIALES Y PROCESOS*			
Materiales		Disolventes	
Factor material FM (ver cuadro 1, apéndice a) →			
RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (RGP)	4	Penalización	Penalización usada**
Reacciones exotérmicas	4.1		
Reacciones endotérmicas	4.2	0.20	
Transferencia y manejo materiales	4.3		
Unidades de proceso cerradas	4.4		
Añádase RGP _{tot} →			
(1 + RGP _{tot}) × FM = subfactor →			
RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO (REP)	5		
Temperatura del proceso (usar sólo penalización superior)	5.1		
- Superior al punto de inflamación		0.25	
- Superior al punto de ebullición		0.60	
- Superior al punto de autoignición		0.75	
Presión baja (inferior a la atmosférica/sub-atmosférica)	5.2		
- Riesgo de formación de peróxido		0.50	
- Sistemas de acopio de hidrógeno		0.50	
- Destilación en el vacío a una presión absoluta inferior a 0.67 bar.		0.75	
Operación en o cerca condiciones inflamabilidad	5.3		
- Líquidos inflamables y GLP almacenados en tanques en el exterior		0.50	
- Confianza en instrumentos y/o N ₂ o purga de aire para quedar fuera del campo de inflamabilidad		0.75	
- Siempre en condiciones de inflamabilidad		1.00	
Presión de servicio	5.4		
Temperatura baja	5.5		
- Entre 0 y -30 °C		0.30	
- Inferior a -30 °C			
Cantidad de material inflamable	5.6		
- En proceso			
- Almacenado			
Corrosión y erosión	5.7		
Fugas por uniones y empaquetaduras	5.8		
Añádase REP →			
(1 + REP _{tot}) × subfactor = índice de incendio y explosión (IyE)			
ÍNDICE DE TOXICIDAD (T) (véase 6)			
$\frac{T_h + T_s}{100} \times (1 + RGP_{tot} + REP_{tot}) = T$		→	
<p>* La palabra «proceso» incluye el manejo y el almacenamiento.</p> <p>** Consultar las secciones 4 y 5 con respecto a la penalización que se ha de utilizar. Para varios riesgos del proceso la penalización que se ha de utilizar es fija y se puede tomar de la columna precedente «penalización».</p>			

Determinación del índice de incendio y explosión (IyE) y del índice de toxicidad (T)

Para cada elemento separado de la planta que contenga sustancias inflamables o tóxicas, se puede determinar un índice de incendio y explosión (IyE) y/o un índice de toxicidad (T) de una manera derivada del método de determinación del índice de incendio y explosión establecido por la Dow Chemical Company (Estados Unidos):

El índice de incendio y explosión (IyE) se calcula a partir de la fórmula:

$$IyE = FM \times (1 + RGP_{tot}) \times (1 + REP_{tot}),$$

en la que:

FM = *factor material* = medida de la energía potencial de las sustancias peligrosas presentes (según los datos de la National Fire Protection Association (NFPA) (Asociación Nacional de Protección contra Incendios de los Estados Unidos) (véase la sección 3);

RGP_{tot} = *riesgos generales del proceso* = medida de los riesgos inherentes al proceso (derivados de la naturaleza y las características del proceso (véase la sección 4);

REP_{tot} = *riesgos especiales del proceso* = medida de los riesgos procedentes de la instalación específica (condiciones del proceso, naturaleza y dimensión de la instalación) (véase la sección 5).

El índice de toxicidad (T) se calcula a partir de la fórmula:

$$T = \frac{T_h + T_s}{100} (1 + RGP_{tot} + REP_{tot}),$$

en la que:

T_h = *factor toxicidad* (obtenido de los datos de la NFPA) (véase la sección 5);

T_s = *suplemento del valor CMA* (véase la sección 6).

Para RGP_{tot} y REP_{tot} se aplican los mismos valores que para la determinación del índice de incendio y explosión.

Para la determinación del índice de IyE, por un lado, y de T, por el otro, se puede utilizar el formulario que figura en el cuadro 2.1.

Cuando existe más de una sustancia peligrosa en un elemento de la planta, se debe determinar un índice de incendio y explosión (IyE) y/o un índice de toxicidad (T), si se desea con ayuda del formulario, para cada sustancia.

Al determinar la categoría del riesgo del elemento de la planta, se aplican los valores máximos encontrados para IyE o T, respectivamente.

Las sustancias con una concentración inferior al 5 por ciento (porcentaje en peso para los líquidos y los sólidos, porcentaje en volumen para los gases) no se han de tomar en cuenta aquí.

Determinación del factor material (FM)

El punto de partida para calcular el índice de incendio y explosión es el factor material. Este factor es la medición del potencial de energía del material o mezcla de materiales presente más peligroso. El factor material se indica con un número que va de 0 a 40, correspondiendo los números más altos a la mayor cantidad de energía disponible.

El factor material se determina utilizando únicamente dos propiedades, la inflamabilidad² y la reactividad, caracterizadas por la inestabilidad y la reactividad al agua de la sustancia química. En el apéndice 2a) se enumeran los factores correspondientes a muchos materiales. El factor material se debe determinar con respecto a todas las sustancias peligrosas que existen en el elemento de la planta.

El factor material puede calcularse a partir del cuadro 2.2, utilizando el valor numérico de la inflamabilidad y de la reactividad dados por la NFPA³.

Por ejemplo, el óxido de etileno con una inflamabilidad de 4 y una reactividad de 3 da un factor material de 29, con arreglo al cuadro 2.2. El acrilato de butilo, con una inflamabilidad de 2 y una reactividad de 2, da un factor material de 24, con arreglo al cuadro 2.2.

El punto de inflamación o H_{cv} se puede utilizar con respecto a la inflamabilidad N_i . El valor del H_{cv} se calcula multiplicando el calor de la combustión kJ/mol, por la presión del vapor a 300 K (27 °C) medida en el barómetro. Para materiales que hierven a menos de 300 K, utilícese 1,00 como presión del vapor. Para calcular el N_i úsese la temperatura adiabática de descomposición (T_d).

Por ejemplo, el óxido de propileno tiene las siguientes propiedades básicas:

- punto de inflamación inferior a -20 °C;
- calor de la combustión 30,703 kJ/g;
- peso molecular 58;
- el calor de combustión es, por tanto, $30,703 \times 58 = 1780,78$ kJ/mol;
- presión barométrica 0,745 (27 °C);
- temperatura de descomposición: 675 °C.

Para un punto de inflamación inferior a -20 °C, el valor del riesgo con respecto a la inflamabilidad es de 4. Esto se puede verificar calculando H_{cv} , como sigue:

$$H_{cv} = 1780,78 \times 0,745 = 1326 \text{ kJ bar/mol aproximadamente.}$$

Un H_{cv} de 1326 da un valor de riesgo de 4 con respecto a la inflamabilidad.

La temperatura adiabática de descomposición es la siguiente:

$$T_d = 675 + 273 = 948 \text{ K.}$$

Esto da un valor de riesgo de 2 con respecto a reactividad. A partir del cuadro 2.2, se podrá aplicar un factor material de 24 al óxido de propileno.

Determinación de los riesgos generales del proceso

Reacciones exotérmicas

Se penaliza con 0,20:

- *combustión* = la combustión de combustible sólido, líquido o gaseoso con aire como en un horno.

Las reacciones que se indican a continuación se penalizan con 0,30:

- hidrogenación* = adición de átomos de hidrógeno a ambos lados de un enlace doble o triple; los riesgos están determinados por el empleo de hidrógeno bajo presión y a una temperatura relativamente elevada;
- hidrólisis* = reacción de un compuesto con agua, tal como la fabricación de ácido sulfúrico o fosfórico a partir de sus óxidos;
- alquilación* = adición de un grupo alquilo a un compuesto para formar varios compuestos orgánicos;
- isomerización* = reagrupamiento de los átomos en una molécula orgánica, por ejemplo, cambio de una cadena lineal en una molécula ramificada o desplazamiento de un enlace doble; los riesgos dependerán de la estabilidad y de la reactividad de las sustancias químicas utilizadas y pueden en algunos casos exigir una penalización de 0,50;
- sulfonación* = introducción de un radical SO_3H en una molécula orgánica mediante reacción con H_2SO_4 ;
- neutralización* = reacción entre un ácido y una base para dar una sal y agua.

Se penalizan con 0,50:

- esterificación* = reacción entre un ácido y un alcohol o un hidrocarburo insaturado; riesgo moderado, salvo en casos en que el ácido es altamente reactivo o cuando el material que reacciona es inestable, en cuyo caso la penalización se debe aumentar a 0,75 o 1,25;

Cuadro 2.2. Determinación del factor material

		Tiempo máximo de descomposición (T _d)					
		< 830	830-935	935-1010	1010-1080	> 1080	
		reactividad					
Punto de inflamación °C	H _v , kJ/bar mol	N ₁ N ₂	0	1	2	3	4
Nulo	< 4.10 ⁻⁵	0	0	14	24	29	40
> 100	4.10 ⁻⁵ -2.5	1	4	14	24	29	40
40 - 100	2.5 - 40	2	10	14	24	29	40
- 20 - - 40	40 - 600	3	16	16	24	29	40
< - 20	> 600	4	21	21	24	29	40
		Factor Material FM					

- b) *oxidación* = combinación de oxígeno con algunas sustancias cuando la reacción se halla controlada y no da CO_2 y H_2O como productos de combustión. Cuando se usan agentes oxidantes intensos, tales como cloratos, ácido nítrico, ácidos hipoclorosos y sus sales, aumentar la penalización a 1,00;
- c) *polimerización* = unión conjunta de moléculas para formar cadenas u otras uniones; el calor debe disiparse para mantener la reacción bajo control;
- d) *condensación* = unión conjunta de dos o más moléculas orgánicas con desprendimiento de H_2O , HCl u otros compuestos.

Se penalizan con 1,00:

- *halogenación* = introducción de átomos de halógenos (flúor, cloro, bromo o yodo) en una molécula orgánica; este proceso es a la vez fuertemente exotérmico y corrosivo.
Se penalizan con 1,25;
- *nitración* = sustitución de un átomo de hidrógeno de un compuesto por un grupo nitro; reacción fuertemente exotérmica, posiblemente con subproductos explosivos.

Los controles de temperatura deben ser buenos; las impurezas pueden actuar como catalizadores de una nueva oxidación, o nitración, y se puede producir una rápida descomposición.

Reacciones endotérmicas

Las reacciones endotérmicas se penalizan con 0,20.

Son ejemplos de reacciones endotérmicas:

- a) *calcinación* = calentamiento de un material para eliminar la humedad u otro material volátil;
- b) *electrólisis* = separación de iones mediante la corriente eléctrica; existen riesgos debido a la presencia de productos inflamables o altamente reactivos;
- c) *pirólisis o cracking* = descomposición térmica de moléculas grandes por temperaturas elevadas, presión y un catalizador; la regeneración del catalizador por medio de un proceso de combustión separado puede resultar peligrosa.

Si se utiliza el proceso de combustión como una fuente de energía para la calcinación, la pirólisis o el cracking, la penalización debe ser de 0,40.

Manejo y transferencia de materiales

- a) Carga y descarga de materiales peligrosos, especialmente con respecto a los riesgos que entraña la conexión y desconexión de líneas de transferencia de camiones, vagones cisterna y barcasas: *penalización 0,50*.
- b) El almacenamiento en locales y patios (con excepción del almacenamiento en tanques al aire libre) de materiales peligrosos en bidones, bombonas, tanques de transporte, etc.:
 - materiales con una temperatura de proceso (almacenamiento) inferior al punto de ebullición atmosférico: *penalización 0,30*;
 - materiales con temperatura de proceso (almacenamiento) superior al punto de ebullición atmosférico: *penalización 0,60*.

Las penalizaciones arriba mencionadas se aplican debido a la posible exposición en el manejo y el riesgo potencial de incendio. Se aplican independientemente de la cantidad (con respecto a la cual se indica una penalización en otro lugar).

Unidades de proceso en un edificio

Las unidades de proceso que están situadas en un edificio y en las que se procesan y/o almacenan materiales peligrosos representan un mayor riesgo debido a la obstrucción de la ventilación natural:

- líquidos inflamables que estén a una temperatura superior al punto de inflamación, pero inferior al punto de ebullición: *penalización 0,30*;
- líquidos inflamables o gases licuados de petróleo a una temperatura superior al punto de ebullición: *penalización 0,60*.

Otras penalizaciones

El embalaje, el llenado de tambores, sacos o cajas con sustancias peligrosas, el uso de centrifugos, la mezcla de lotes en aparatos abiertos, o la realización de más de una reacción en el mismo aparato: *penalización 0,50*.

Determinación de los riesgos especiales del proceso

5.1. Temperatura del proceso

- Se debe aplicar una *penalización de 0,25* cuando la temperatura del proceso o las condiciones de manejo están por encima del punto de inflamación del material.
- Se debe aplicar una *penalización de 0,60* cuando la temperatura del proceso o las condiciones de manejo están por encima del punto de ebullición.
- Algunos materiales como el hexano y el disulfuro de carbono tienen temperaturas de autoignición bajas y pueden entrar en ignición por contacto con líneas de vapor caliente: *penalización 0,75*.

Presión baja

No es necesario aplicar penalización a los procesos que se realizan a la presión atmosférica o subatmosférica, a condición de que una entrada de aire en el sistema no pueda crear un riesgo. Ejemplo: la destilación en el vacío de glicoles.

- Cuando un escape en el circuito puede crear un riesgo, aplicar una *penalización de 0,50*. Ejemplo: manipulación de materiales pirofóricos, diolefinas con riesgo de formación de peróxido y polimerización catalizada.
- Los sistemas de recolección de hidrógeno requieren una *penalización de 0,50*.
- Cualquier destilación en el vacío a una presión atmosférica inferior a *0,67 debe penalizarse con 0,75* si el aire o contaminantes que entren en el sistema pueden crear un riesgo.

Operación en condiciones de inflamabilidad o cercanas a ella

- El almacenamiento de líquidos inflamables requiere una *penalización de 0,50* para los tanques al aire libre, si la mezcla gas-aire en el interior del tanque es en general inflamable o está cerca de las condiciones de inflamabilidad.
- Para los procesos u operaciones que pueden hallarse cerca de los límites de la inflamabilidad y donde es necesario el uso de unos instrumentos y/o nitrógeno o aire de depuración para mantenerse fuera de los límites de explosión, *la penalización debe ser de 0,75*. Ejemplos: oxidación del tolueno al ácido benzoico, disolución del caucho, oxidación directa en el proceso del óxido de etileno.
- Para los procesos que normalmente se llevan a cabo en condiciones de inflamabilidad, se ha de aplicar una *penalización de 1,00*. Ejemplos: destilación y almacenamiento de óxido de etileno.

Presiones de alivio

Cuando se opera a presión superior a la atmosférica hace falta aplicar una penalización que aumentará en función del incremento de la presión.

La penalización que se ha de aplicar se indica en la figura 2.1.

La penalización Y puede también calcularse con la fórmula $Y = 0,435 \log P$, en la que P es la presión absoluta a que se fija la válvula de seguridad, expresada en bars.

La curva de penalización de la figura 2.1. se aplica a líquidos inflamables y combustibles y debe corregirse para otras sustancias, de la manera siguiente:

- para materiales altamente viscosos como alquitranes, betunes, lubricantes pesados y asfaltos, *multiplíquese la penalización por 0,7*;
- para gases comprimidos, *multiplíquese la penalización por 1,2*;
- para gases licuados inflamables y presurizados, *multiplíquese la penalización por 1,3*;
- las penalizaciones no son aplicables a las operaciones de extrusión o moldeo.

Baja temperatura

- Para procesos que operan a entre 0°C y -30°C , *añádase 0,30*.
- Para procesos que operan a temperaturas inferiores a -30°C , *añádase 0,50*.

La finalidad de esta clasificación es tener en cuenta la posible fragilidad. Además, en caso de escapes, el líquido frío entrará en contacto con el medio ambiente relativamente caliente, lo que puede provocar una considerable evaporación.

Cantidad de material inflamable

(Figuras 2.2. y 2.3.)

En proceso

Para calcular la penalización, multiplíquense los kilogramos del material en proceso por el calor de la combustión expresado en kJ/kg. La figura 2.2 indica la penalización apropiada. La penalización Y se puede asimismo calcular a partir de la fórmula:

$\log Y = 0,305 \log eQ - 2,965$, en la que e = calor de la combustión del material en kJ/kg, y Q = cantidad de material inflamable en kg.

Utilícese la cantidad de material contenido en la unidad de proceso mayor o del conjunto de unidades de proceso conectadas, siempre que esa cantidad pueda liberarse en su totalidad debido a un acontecimiento indeseado.

Figura 2.1. Penalización por la presión a que se opera

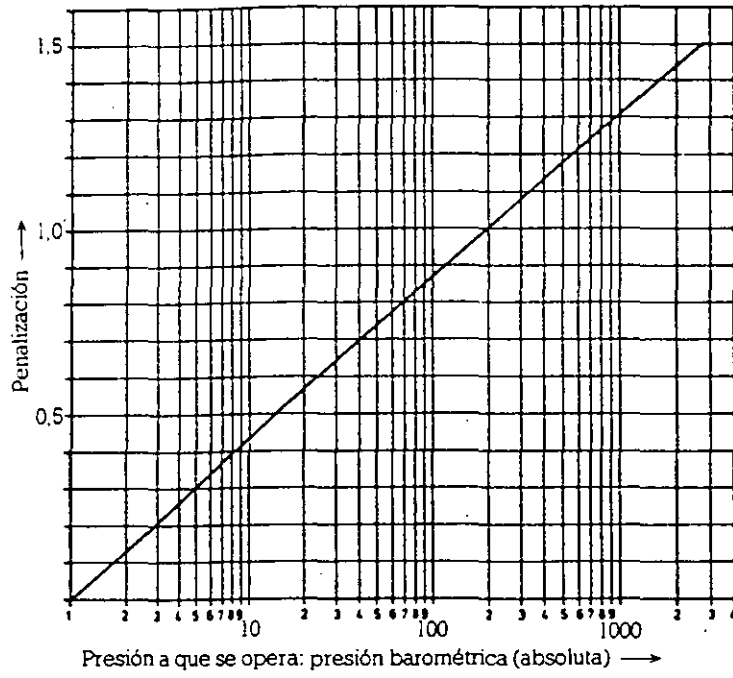
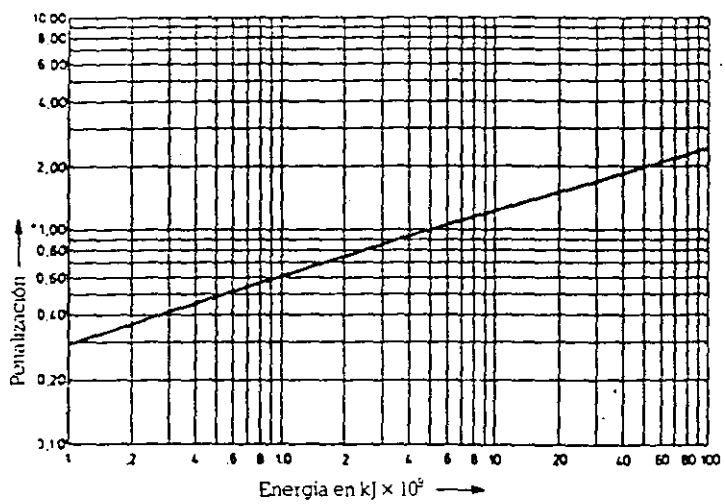


Figura 2.2. Penalización por la cantidad de energía presente en el material inflamable en proceso



En almacenamiento

Con respecto a las sustancias inflamables en almacenamiento, la penalización que se ha de aplicar con respecto a la cantidad presente en un tanque se determina de acuerdo con la indicada en la figura 2.3. Se ha de hacer un distinción entre el gas licuado presurizado (curva A) y los líquidos inflamables (B).

La penalización Y se puede calcular asimismo con la fórmula:

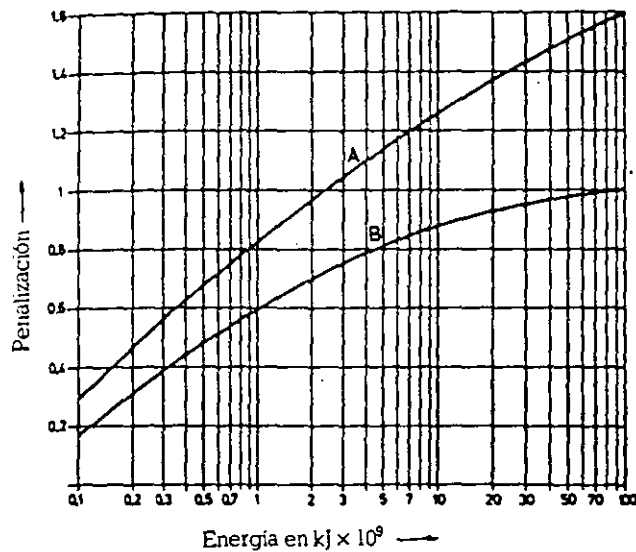
$$Y = \sqrt{185 - \left\{ \log \left(\frac{eQ \cdot 10^3}{700\,000} \right) \right\}^2} - 11,45$$

para el gas licuado presurizado (curva A); e

$$Y = \sqrt{55 - \left\{ \log \left(\frac{eQ \cdot 10^3}{270} \right) \right\}^2} - 6,4$$

para los líquidos inflamables (curva B).

Figura 2.3. Penalización por la cantidad de energía presente en el material inflamable en almacenamiento



Curva A: gas licuado presurizado

Curva B: líquidos inflamables

Pérdida de material debido a la corrosión y la erosión

Este riesgo se debe evaluar con respecto a la corrosión interna y externa. Aspectos que se han de tomar en consideración:

- la influencia de impurezas menores en los fluidos de los procesos sobre la corrosión;
- la corrosión externa por resquebrajamiento de la pintura y el revestimiento;
- la exposición a daños de los recubrimientos resistentes (plásticos, ladrillos, etc.) por agrietamiento en uniones, empalmes o poros.

Se aplican las penalizaciones siguientes:

- a) velocidad de corrosión inferior a 0,5 mm/año con riesgo de picadura o erosión local: *0,10*;
- b) velocidad de corrosión entre 0,5 mm y 1 mm/año: *0,20*;
- c) velocidad de corrosión superior a 1 mm/año: *0,50*.

5.8. Fugas a través de uniones y empaquetaduras

Los obturadores⁴, el sellado de las uniones o ejes y las empaquetaduras pueden ser una fuente de fugas, principalmente cuando se producen ciclos térmicos y de presión. Se ha de elegir un factor de penalización de acuerdo con el diseño y los materiales elegidos, según se indica a continuación:

- a) la bomba y los prensaestopas que pueden dar lugar a fugas de pequeña importancia: *0,10*;
- b) todos los procesos que normalmente producen problemas de fugas en bombas y uniones con bridas: *0,20*;
- c) los procesos en que los fluidos por su naturaleza son penetrantes, dispersiones abrasivas que causan continuos problemas de estanqueidad: *0,40*;
- d) ventanillas de observación, dispositivos de fuelles y juntas de dilatación: *1,50*.

Determinación del índice de toxicidad (T)

El índice de toxicidad se basa primordialmente en las cifras índices de los riesgos para la salud establecidas por la NFPA. En el apéndice 2a) se dan algunas de estas cifras que van de 0 a 4, para varios materiales.

En lo que respecta a los materiales no incluidos en este cuadro, cabe remitirse a las publicaciones de la NFPA (véase la nota 3 del presente apéndice).

Las cifras de la NFPA se plasman en un factor de toxicidad T_h , con arreglo al cuadro 2.3.

Cuadro 2.3. Relación entre las cifras de riesgos de la NFPA y el factor de toxicidad (T_h)

Índice de la NFPA	Factor de toxicidad (T_h)
0	0
1	50
2	125
3	250
4	325

Además, el factor de toxicidad se ha de correlacionar con el valor CMA de la sustancia tóxica añadiéndole una penalización T_s , que se da en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4. Penalización T_s , correspondiente al valor CMA

Cma-ppm	Penalización T_s
≤ 5	125
5-50	75
> 50	50

El índice de toxicidad (T) se calcula a continuación, a partir de la fórmula siguiente:

$$T = \frac{T_h + T_s}{100} (1 + RGP_{tot} + REP_{tot}).$$

De esta manera se determina el material que da el máximo valor de $T_h + T_s$.

RGP_{tot} = total de las penalizaciones del riesgo general del proceso (véase la sección 4);

REP_{tot} = total de las penalizaciones del riesgo especial del proceso (véase la sección 5).

Clasificación en categorías de riesgos

Comparando los índices IyE y/o T con los criterios indicados en el cuadro 2.5, la unidad de que se trate se clasifica en alguna de las tres categorías establecidas con este fin. La categoría I es la categoría de los elementos de la planta con el menor riesgo potencial y la categoría III la que representa los mayores riesgos potenciales.

Cuadro 2.5. Categorías de los elementos de la planta

	Índice de incendio y explosión (IyE)	Índice de toxicidad (T)
Categoría I	$F < 65$	$T < 6$
Categoría II	$65 \leq F < 95$	$6 \leq T < 10$
Categoría III	$F \geq 95$	$T \geq 10$

En los casos en que se ha de hallar un índice de incendio y explosión y un índice de toxicidad para una categoría, se adopta el índice más elevado.

Notas

¹ Dow Chemical Company: *Fire and explosion index hazard classification guide* (Midland, Michigan, cuarta edición, mayo de 1976).

² A este respecto, una sustancia se considera inflamable si la temperatura del proceso es superior o igual a la del punto de inflamación.

³ National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra los Incendios): *Identification of the fire hazard of materials*, NFPA núms. 704M, 325M y 49.

⁴ En principio, esto se aplica sólo a los obturadores para el sellado de partes o conexiones móviles que se deben abrir con regularidad.

Cifras relativas a los riesgos de accidentes y factores materiales derivados de los datos de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios de los Estados Unidos (NFPA)

Compuesto	Clasificación NFPA			Factor material	Compuesto	Clasificación NFPA			Factor material
	Salud	Incendio	Reactividad			Salud	Incendio	Reactividad	
Aceite mineral	0	1	0	4	n-Butil-éter	2	3	0	16
Acetaldehído	2	4	2	24	Carbonato de dietilo	2	3	1	16
Acetato de t-amilo	1	3	0	15	Carbonato de etileno	2	1	1	14
Acetato n-butilo	1	3	0	15	Carburo cálcico	1	4	2	24
Acetato de etilo	1	3	0	16	Ciclobutano	1	4	0	21
Acetato de isopropilo	1	3	0	16	Ciclohexano	1	3	0	16
Acetato de metilo	1	3	0	15	Ciclohexanol	1	2	0	10
Acetato de vinilo	2	3	3	24	Ciclopropano	1	4	0	21
Acetileno	1	4	3	29	Cloroacetato de metilo	2	2	1	14
Acetona	1	3	0	16	1-Clorobutano	2	3	0	16
Acetonitrilo	2	3	1	16	Cloroestireno	2	2	2	24
Acido acético	2	2	1	14	c-Clorofenol	3	2	0	10
Acido acetilsalicílico	1	1	0	4	Cloroformo	2	0	0	0
Acido acrílico	3	2	2	24	Cloro-metil-etil-éter	2	1	0	4
Acido benzoico	2	1	0	4	Cloropicrina	4	0	3	29
Acido cianúrico	2	0	1	14	1-Cloropropano	2	3	0	16
Acido 3,5 diclorosalicílico	0	1	0	4	Cloruro de acetilo	3	3	2	
Acido esteárico	1	1	0	4	Cloruro de alilo	3	3	1	16
Acido paracético	3	2	4	40	Cloruro de bencilo	3	2	1	14
Acido sulfhídrico	3	4	0	21	Cloruro de etilo	2	4	0	21
Acrilamida	2	1	1	14	Cloruro de isopropilo	2	4	0	21
Acrilato de etilo	2	3	2	24	Cloruro metileno	2	0	0	0
Acilonitrilo	4	3	2	24	Cloruro de metilo	2	4	0	21
Acroleína	3	3	2	24	Cloruro de vinilideno	2	4	2	24
Alcohol alílico	3	3	1	16	Cloruro de vinibencilo	2	1	0	4
Alcohol butílico	1	3	0	16	Cloruro de vinilo	2	4	1	21
Alcohol etílico	0	3	0	16	Combustible Diesel	0	2	0	10
Alcohol isobutílico	1	3	0	16	Combustible para cohetes	1	3	0	16
Alcohol propargílico	3	3	3	29	c-Cresol	2	2	0	10
Alilamina	3	3	1	16	Cumarina	2	1	0	4
Alil-éter	3	3	2	24	Cumeno	2	3	0	16
Amoniaco	3	1	0	4	Dibutil-éter	2	3	0	16
Anhídrido acético	2	2	1	14	Diciclopentadieno	1	3	1	16
Anhídrido maleico	3	1	1	14	c-Diclorobenceno	2	2	0	10
Azufre	2	1	0	4	c-Diclorobenceno	2	2	0	10
Benceno	2	3	0	16	1,2-Dicloroetileno	2	3	2	24
Benzaldehído	2	2	0	10	1,2-Dicloropropeno	2	3	0	16
Bisfenol A	2	1	0	4	2,3-Dicloropropeno-crudo	2	3	0	16
Bromobenceno	2	2	0	10	Dicloruro de etileno	2	3	0	16
Bromuro de butilo	2	3	0	15	Dicloruro de propileno	2	3	0	16
Bromuro de etilo	2	3	0	15	Dicromato sódico	1	0	1	
Bromuro de propargilo	4	3	4	40	Dietanolamina	1	1	0	
1,3-Butadieno	2	4	2	24	Dietilamina	2	3	0	16
Butano	1	4	0	21	Dietilamina triamina	3	1	0	4
1-Buteno	1	4	0	21	Dietil-benceno	2	2	0	10
n-Butilamina	2	3	0	16	Dietilenglicol	1	1	0	4
Butileno	1	4	0	21					

14

Compuesto	Clasificación NFPA			Factor material	Compuesto	Clasificación NFPA			Factor material
	Salud	Incendio	Reactividad			Salud	Incendio	Reactividad	
Dietyl-éter	2	4	1	21	Isopropanol	1	3	0	16
Diisobutileno	1	3	0	16	Isopropil-éter	2	3	1	16
Diisopropilbenceno	0	2	0	10	Magnesio	0	1	2	24
Dimetilamina (anhidro)	3	4	0	21	Metano	1	4	0	21
2,2-Dimetilpropanol	2	3	0	16	Metanol	1	3	0	16
n-Dinitrobenceno	3	1	4	40	Metil-acetileno	2	4	2	24
2,4-Dinitrofenol	3	1	4	40	Metilamina	3	4	0	21
m-Dioxano	2	3	0	16	Metil-ciclohexano	2	3	0	16
Dióxido de azufre	2	0	0	0	Metil-estireno	2	2	0	10
Dióxido de cloro	3	4	3	24	Metil-éter	2	4	0	21
Dioxolano	2	3	2	24	Metil-etil-cetona	1	3	0	16
Dipropilenglicol	0	1	0	4	Metil-hidracina	3	3	1	16
Disulfuro de carbono	2	3	0	16	Metil-isobutil-cetona	2	3	0	16
Divinil-benceno	1	2	2	24	Metil-mercaptano	2	4	0	21
Divinil-éter	2	3	2	24	Monoclorobenceno	2	3	0	16
Dowtherm A	2	1	0	4	Monoetanolamina	2	2	0	10
Epiclorhidrina	3	3	2	24	Monóxido de carbono	2	4	0	21
Estearato bórico	0	1	0	4	Nafta	1	3	0	16
Estearato cálcico	0	1	0	4	Naftaleno	2	2	0	10
Estearato de cinc	0	1	0	4	Nitrato de butilo	1	3	3	29
Estireno	2	3	2	24	Nitrato de etilo	2	4	4	40
Etano	1	4	0	21	Nitroetano	1	3	3	29
2-Etanolamina	2	2	0	10	Nitroglicerina	2	2	4	40
Etilamina	3	4	0	21	Nitrometano	1	3	4	40
Etil-benceno	2	3	0	16	Nitropropano	1	2	3	29
Etilendiamina	3	2	0	10	2-Nitrotolueno	2	1	4	40
Etilenglicol	1	1	0	4	Octano	0	3	0	16
Etilenimina	3	3	2	24	Oxido de butileno	3	3	2	24
Etileno	1	4	2	24	Oxido de difenilo	1	1	0	4
Etil-propil-éter	1	3	0	16	Oxido de etileno	2	4	3	29
c-Fenilfenol	3	1	0	4	Oxido de propileno	2	4	2	24
Fenol	3	2	0	10	Pentano	1	4	0	21
Formaldehído	2	4	0	21	Perclorato potásico	1	0	2	24
Glicerina	1	1	0	4	Peróxido de acetilo	1	2	4	40
Heptano	1	3	0	16	Peróxido de bencilo	1	4	4	40
n-Hexanol	2	2	0	10	Peróxido de t-butilo	1	3	3	29
Hexano	1	3	0	16	Peróxido de di-t-butilo	1	3	4	40
Hidracina	3	3	2	24	Peróxido de dicumilo	0	2	3	29
Hidrógeno	0	4	0	21	Peróxido de dietilo	0	4	4	40
Hidroperóxido t-butilo	1	4	4	40	Peróxido de laurilo	0	2	3	29
Hidroperóxido de cumeno	1	2	4	40	Propano	1	4	0	21
Isobutano	1	4	0	21	Propilenglicol	0	1	0	4
Isopentano	1	4	0	21	Propileno	1	4	1	21
					Propionitrilo	4	3	1	16

Compuesto	Clasificación NFPA			Factor material
	Salud	Incendio	Reactividad	
Tolueno	2	3	0	16
1,2,3-Triclorobenceno	2	1	0	4
1,1,1-Tricloroetano	3	1	0	4
Tricloroetileno	2	1	0	4
Trietanolamina	2	1	1	14
Trietilaluminio	3	3	3	29
Trietilamina	2	3	0	16
Trietilenglicol	1	1	0	4
Triisobutilaluminio	3	3	3	29
Trisopropanol-amina	2	1	0	4
Trisopropil-benceno	2	3	0	16
Trimetilaluminio	3	3	3	29
Trimetilamina	2	4	0	21
Tripropil-amina	2	2	0	10
Vinil-acetileno	1	4	3	29
Vinil-alil-éter	2	3	3	24
Vinilciclohexano	2	3	2	24
Vinil-etil-éter	2	4	2	24
Vinil-tolueno	2	2	1	14
Xileno	2	3	0	16

Guía de los estudios de riesgos de accidente derivados del mal funcionamiento

(Publicado originariamente por el Consejo de Seguridad e Higiene de la Industria Química de la Asociación de Industrias Químicas con el título de *A guide to hazard and operability studies* (Londres, 1977); reproducido con la autorización de la Chemical Industries Association Limited del Reino Unido, titular del derecho de autor del material informativo.)

(Preparado inicialmente en la ICI y publicado para el uso general de la industria por representantes de BP Chemicals Limited, Chemical Industries Association Limited, ICI Central Safety Department, Shell Chemicals (UK) Limited, bajo los auspicios del Comité de Seguridad del Consejo de Seguridad e Higiene de la Industria Química [CISHEC].)

La industria química se interesa continuamente en la innovación. Produce una corriente constante de nuevos procedimientos y productos que a veces requieren trabajar en condiciones extremas de temperatura, presión, escala de manejo o de toxicidad. Los cambios importantes producen, a su vez, una serie de cambios menores a medida que los conocimientos aumentan y que los procedimientos se hacen óptimos.

En la industria existe una considerable y creciente comprensión de la necesidad de aplicar métodos más sistemáticos de seguridad, particularmente en el diseño de la planta. Por otra parte, la sociedad en general ejerce una presión cada día mayor para que se establezcan normas perfeccionadas de seguridad.

Siempre que se realiza algo nuevo existe el peligro de que alguna parte del proceso no se comporte de la manera prevista y de que esa desviación tenga graves consecuencias para otras partes del proceso.

Una técnica concebida para estudiar esas desviaciones se conoce con la designación de *estudio de los riesgos relacionados con el funcionamiento*. En la publicación *Safety Audits* del Consejo de Seguridad de la

Esta técnica tiene por objeto estimular la imaginación de los proyectistas de una manera metódica, con el fin de que puedan poner al descubierto los riesgos potenciales de un diseño. Es extremadamente flexible. Puede aplicarse a las plantas de todo tipo de la industria, desde las grandes plantas continuas, como las de productos petroquímicos o de amoníaco, hasta los componentes de equipo patentados individuales, como los autoclaves o las máquinas que fabrican láminas de plástico, pasando por unidades de producción de lotes pequeños. La técnica puede ser utilizada por organizaciones grandes o pequeñas.

La presente guía presenta esta técnica de manera que sea posible tener una idea del método, su alcance y su valor.

Industria Química Británica, esa técnica se define de la manera siguiente:

La aplicación de un examen crítico sistemático y regular al proceso y a las intenciones técnicas de las nuevas instalaciones para evaluar el potencial de riesgo de accidente de un mal funcionamiento de un elemento individual del equipo y sus consecuencias sobre la instalación en conjunto.

Introducción

La seguridad en el diseño de las plantas de productos químicos depende primordialmente de la aplicación de diversos códigos de prácticas o códigos de diseño que se basan sobre la experiencia y los conocimientos teóricos amplios de los expertos profesionales y especialistas de la industria. Esa aplicación está respaldada por la experiencia de los directores de fábrica y los ingenieros nacionales que han participado en plantas análogas y que han tenido una experiencia directa en su funcionamiento.

Todo nuevo proyecto entraña algún elemento de cambio, pero en la industria química el grado de cambio de una planta a la siguiente es a menudo considerable. Conviene reconocer que el acervo de la experiencia acumulada recogida en los códigos, etc., está limitado por la extensión de los conocimientos actuales y sólo puede ser pertinente en la medida en que es posible aplicarla a nuevos productos, a nuevas plantas y a nuevos métodos de funcionamiento previstos en el nuevo diseño. En estos últimos años se ha puesto más claramente de manifiesto que, aun cuando los códigos de prácticas son sumamente valiosos, es particularmente importante *complementarlos* con una anticipación imaginativa de los riesgos cuando un nuevo proyecto entraña una nueva tecnología.

La necesidad de verificar los diseños para evitar errores y omisiones se ha reconocido desde hace largo tiempo, pero tradicionalmente esa verificación se lleva a cabo con carácter individual. Los expertos suelen aplicar sus conocimientos especiales o su experiencia para comprobar aspectos particulares del diseño. Por ejemplo, el ingeniero instrumental verificará los sistemas de control y, una vez que esté convencido de que los sistemas son satisfactorios, pondrá su señal de aprobación sobre el diseño y se lo pasará al «experto» siguiente. Este tipo de verificación individual, a condición de que se lleve a cabo de modo concienzudo, mejorará obviamente el diseño, pero es evidente que da pocas posibilidades de detectar los riesgos que entraña la interacción de diversas funciones o especialismos. Es probable que esos riesgos sean el resultado de una interacción imprevista de componentes o métodos de funcionamiento aparentemente seguros en condiciones excepcionales. Para estudiar esas interacciones en los nuevos diseños hacen falta los conocimientos combinados de un grupo de expertos. El conjunto de esos conocimientos teóricos y sus imaginaciones

Los principios de examen

Como el procedimiento de examen es la parte fundamental de los estudios de esta categoría, se pone de manifiesto y se describe por separado en este capítulo.

El concepto básico

El procedimiento de examen consiste esencialmente en hacer una descripción completa del proceso, analizar de manera sistemática cada una de sus partes para descubrir cómo se pueden producir desviaciones de la intención del diseño y determinar si esas desviaciones pueden originar riesgos.

El análisis se concentra sucesivamente en cada una de las partes del diseño. Cada parte es objeto de un número de preguntas formuladas en torno a varias *palabras-guía* que se derivan de las técnicas del estudio de los métodos. En efecto, las *palabras-guía* se utilizan para que las preguntas formuladas con el fin de poner a prueba la integridad de cada parte del diseño sirvan para analizar todas las formas concebibles en que ese diseño podría desviarse del objetivo que se le había asignado. Se pueden descubrir así varias desviaciones teóricas y cada desviación se analiza a continuación para determinar cómo se podría producir y cuáles serían sus consecuencias.

Algunas de las causas pueden resultar poco realistas y en ese caso sus consecuencias se rechazarán como carentes de importancia. Algunas de las consecuencias pueden ser triviales y su estudio no se proseguirá. Sin embargo, puede haber algunas desviaciones cuyas causas sean concebibles y cuyas consecuencias sean potencialmente peligrosas. En ese caso, se toma nota de esos riesgos potenciales para adoptar medidas correctivas.

Después de examinar una parte del diseño y de anotar cualquier riesgo potencial relacionado con ella, el estudio pasa a concentrarse en la parte siguiente. El examen se repite hasta haber estudiado toda la planta. adiestradas pueden utilizarse para prever si una planta funcionará como se pretende en todas las circunstancias posibles.

En el presente informe se describe un método de trabajo para que un grupo de ese tipo pueda realizar su tarea de forma sistemática y cabal.

El objetivo del examen es poner al descubierto toda posible desviación de la manera en que se espera que el diseño trabaje y todos los riesgos asociados con las desviaciones. Además, algunos de los riesgos son evitables. Si la solución es obvia y no es probable que cause efectos adversos en otras partes del diseño, se puede adoptar una decisión y modificar el diseño de inmediato. Sin embargo, esto no siempre es posible; por ejemplo, quizás sea necesario obtener más información. Por tanto, el resultado de los exámenes normalmente está constituido por una mezcla de decisiones y preguntas por contestar en reuniones posteriores.

Aunque puede parecer que el método descrito da origen de una manera mecánica a numerosas desviaciones hipotéticas, su éxito o su fracaso dependen de cuatro aspectos:

- i) la precisión de los dibujos y otros datos utilizados como base para el estudio;
- ii) los conocimientos técnicos y la perspicacia del equipo;
- iii) la capacidad del equipo para utilizar el método como un medio auxiliar de su imaginación en la percepción de desviaciones, sus causas y consecuencias;
- iv) la capacidad del equipo para mantener un sentido de la proporción, en particular cuando se evalúa la gravedad de los riesgos de accidente que se han puesto al descubierto.

Como el examen es muy sistemático y altamente estructurado, es necesario que quienes participan en él utilicen ciertas palabras y expresiones de una manera precisa y disciplinada. Los términos más importantes son los siguientes:

Intención

La intención define cómo se espera que funcione la pieza. Puede adoptar diversas formas y ser esquemática. En muchos casos será un diagrama de elaboración o lineal.

Desviaciones

Se trata de desvíos de la intención que se descubren mediante la aplicación sistemática de las palabras-guía.

Causas

Son las razones por las que se pueden producir desviaciones. Una vez que se ha puesto de manifiesto que una desviación tiene una causa concebible o realista, puede tratarse como algo que tiene explicación.

Consecuencias

Son los resultados de las eventuales desviaciones que puedan producirse.

Riesgos de accidentes

Son las consecuencias que pueden causar daños, lesiones o pérdidas.

Palabras-guía.

Son palabras sencillas que se utilizan para calificar la intención a fin de guiar y estimular el proceso de pensamiento creativo y descubrir así desviaciones. En el cuadro 1 figura una lista de palabras-guía.

Un ejemplo sencillo

Para ilustrar los principios del procedimiento de examen, imaginaremos una planta en la que las sustancias químicas A y B reaccionan para formar el producto C. Supongamos que el proceso químico es tal que la concentración de la materia prima B no debe exceder nunca a la de A, ya que de lo contrario podría producirse una explosión.

En la figura 1 se parte, digamos, de la tubería que se extiende del lado de aspiración de la bomba que aporta la materia prima A hasta donde penetra en el recipiente de reacción.

La intención se describe en parte por medio del diagrama y en parte por medio de los requisitos del control del proceso para transferir A a alguna velocidad específica. La primera desviación es la que se obtiene aplicando la palabra-guía NO a la intención. Esto se combina con la intención para dar

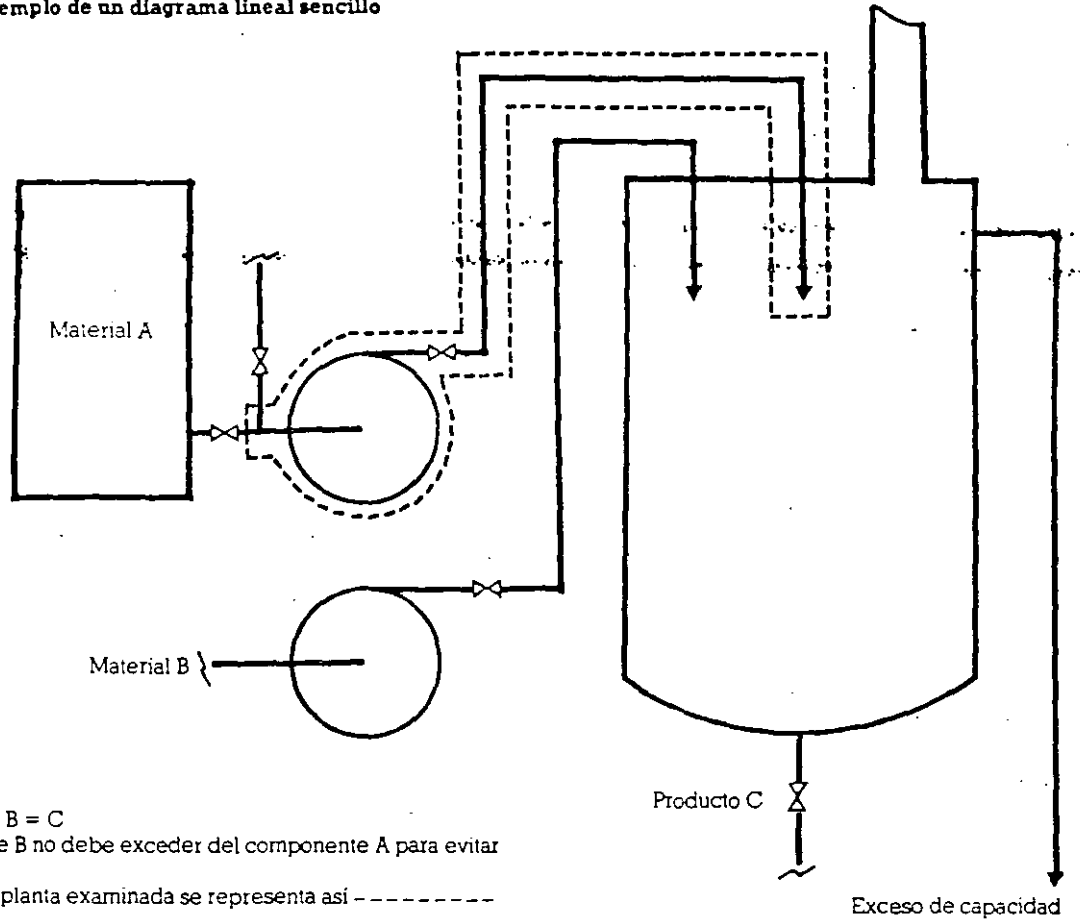
NO TRANSFERIR A

El diagrama se examina luego para determinar las causas que podrían producir un cese completo de la corriente de A. Esas causas podrían ser:

- i) el tanque de abastecimientos está vacío;
- ii) la bomba no gira debido a:
 - fallo mecánico;
 - fallo eléctrico;
 - la bomba está desconectada, etc.;
- iii) la tubería se ha roto;
- iv) la válvula de separación está cerrada.

Es evidente que por lo menos algunas de estas causas son concebibles, por lo que cabe decir que se trata de una desviación seria.

Figura 1. Ejemplo de un diagrama lineal sencillo



Reacción: $A + B = C$

El componente B no debe exceder del componente A para evitar una explosión

La parte de la planta examinada se representa así -----

A continuación se examinan las *consecuencias*. El cese completo de la corriente de A conduciría muy pronto a un exceso de B sobre A en el recipiente de reacción y, consecuentemente, a un riesgo de explosión. Hemos descubierto, por tanto, un *riesgo* en el diseño, del que se toma nota para examinarlo más a fondo.

Aplicamos ahora la *palabra-guía* siguiente que es MAS. La *desviación* es

HA PASADO MAS A AL RECIPIENTE DE REACCION

La *causa* sería que las características de la bomba pueden, en ciertas circunstancias, producir una velocidad de corriente excesiva. Si esta *causa* se acepta como realista, examinaremos las *consecuencias*:

- i) la reacción produce C contaminado con un exceso de A que pasa a la etapa siguiente del proceso;
- ii) la corriente excesiva que entra en el recipiente de reacción implica que parte de ella saldrá del recipiente por desbordamiento.

Habrà que obtener más información para determinar si esas *consecuencias* constituirían un *riesgo*.

La *palabra-guía* siguiente es MENOS. La *desviación* es

HA PASADO MENOS A AL RECIPIENTE DE REACCION

Las *causas* son poco diferentes de las causas cuando la *desviación* consiste en el cese completo de la corriente de A:

- i) la válvula de separación está ligeramente cerrada;
- ii) la tubería está en parte bloqueada;
- iii) la bomba no produce una corriente completa debido a que:
 - las ruedas móviles están desgastadas, o
 - las válvulas están desgastadas, etc.

La *consecuencia* es análoga a la del cese completo de la corriente, al igual que el *riesgo* potencial de una posible explosión.

A continuación se aplican otras cuatro *palabras-guía* a la *intención* del diseño de esta parte, para asegurarse de que se analizarán todas las *desviaciones* concebibles.

Cuando se ha examinado la tubería que introduce la materia prima A, se hace una marca en el diagrama para indicar que se ha verificado. Se elige a continuación la parte siguiente del diseño para estudiarla, que podría ser la tubería que introduce la materia prima B en el recipiente de reacción. Esta secuencia se repite con respecto a cada parte del diseño, cada tubería, los dispositivos auxiliares del recipiente, como los agitadores; las acometidas en el recipiente, como las destinadas a suministrar calor o refrigeración, y el propio recipiente. En la figura 2 hay un diagrama de la secuencia. A este enfoque particular se lo denomina a veces el método «línea por línea».

Sólo en circunstancias excepcionales queda constancia escrita de cada etapa del examen. Lo más normal es realizar las etapas mental y verbalmente en el debate y poner por escrito únicamente los *riesgos* potenciales y sus *causas*.

La medida propuesta se señala también, si se puede convenir de inmediato. Si existe alguna duda en cuanto a la medida o si hace falta más información, el asunto debe plantearse en una reunión ulterior.

Significados de las palabras-guía

En el ejemplo sencillo hemos mostrado los principios del método de examen indicando cómo se aplican las tres primeras palabras-guía. Estas suelen ser claras y producen desviaciones que se entienden con facilidad. Las cuatro restantes palabras-guía no son tan fáciles de aplicar y requieren alguna explicación complementaria. Sus significados se ilustran a continuación, tomando como referencia el ejemplo indicado en la figura 1.

Las dos desviaciones siguientes son cualitativas y se conserva la finalidad o intención del diseño original, total o parcialmente. En la primera desviación se producen algunos otros efectos conjuntamente con la finalidad del diseño. Las palabras-guía son ASI COMO y la desviación ASI COMO LA TRANSFERENCIA A. Esto puede significar:

- i) La transferencia de algún componente además de A. Un examen del diagrama de la figura 1 muestra una línea adicional con una válvula de seguridad en la bomba aspirante. Si esa válvula no está cerrada, se podría transferir junto con A otro componente. Esto da origen a los posibles efectos de ese componente por sí solo o como un disolvente inerte de A.
- ii) La transferencia de A a alguna parte además de su transferencia al reactor. La inspección del diagrama muestra que esto es posible. Podría, por ejemplo, ascender por la tubería de la parte aspirante de la bomba.
- iii) La realización de otra actividad conjuntamente con la transferencia. Por ejemplo, ¿puede A hervir o descomponerse en las tuberías o en la bomba?

La otra desviación conexa es la que se produce cuando la finalidad o intención del diseño se ha realizado de manera incompleta. Las palabras-guía son PARTE DE y la desviación PARTE DE LA TRANSFERENCIA A. Esto puede significar:

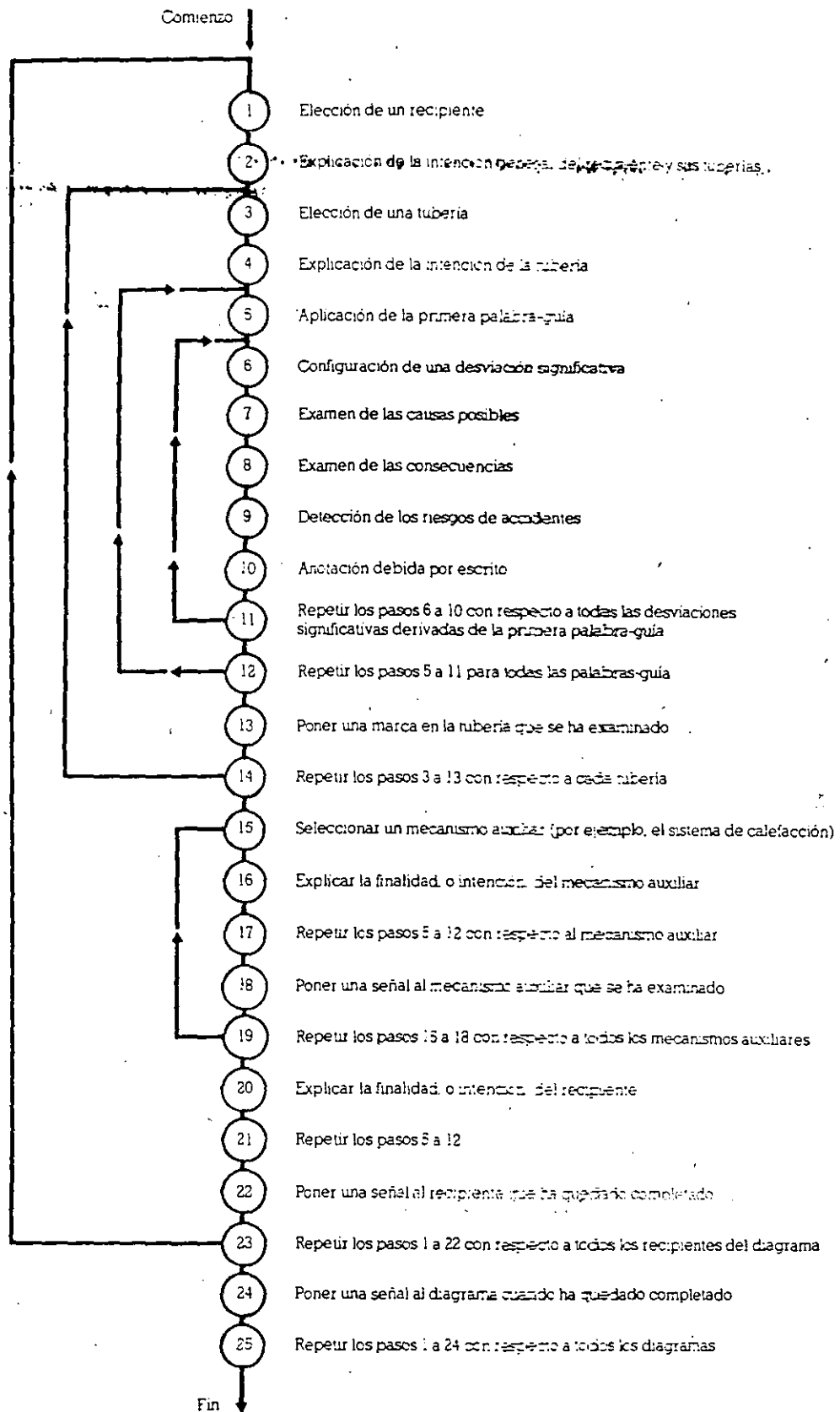
- i) Que falta un componente de A. En este caso, es necesario conocer la composición de A para evaluar los efectos del componente faltante.
- ii) La omisión de uno o más reactores, si la bomba impele A hacia más de un reactor.

Las dos desviaciones finales son también cualitativas, pero no se conserva ninguna de las finalidades del diseño original. La primera de ellas se opone a la finalidad o intención del diseño. La palabra-guía es INVERTIDA y la desviación TRANSFERENCIA INVERTIDA DE A. Esto significa una corriente que regresa desde el reactor a través de la bomba. Se examina el diagrama para ver si esto es posible y se evalúan las consecuencias.

Por último, existe la sustitución absoluta de la finalidad del diseño por otra. Las palabras-guía son DISTINTA DE y la desviación es TRANSFERENCIA DISTINTA DE A. Esto puede significar:

- i) La transferencia de un material diferente. Se examina el diagrama para ver si esto es posible. La sustitución puede producirse de diferentes formas. Por ejemplo, se puede suministrar el material erróneo o admitirse otro material a través de la pieza T en la parte aspirante de la bomba. Se debe reunir información sobre los materiales posibles y sus efectos.
- ii) Un cambio del destino implícito, es decir, la transferencia de A a alguna parte distinta del reactor. La inspección del diagrama muestra que esto puede suceder a través de la pieza T.
- iii) Un cambio en la naturaleza de la actividad. Por ejemplo, ¿puede solidificarse A, en lugar de que sea transferido?

Figura 2. Secuencia detallada del examen



Otros consejos sobre el empleo de las palabras-guía

En la sección anterior se han presentado las palabras-guía como un conjunto de palabras estándar que se pueden aplicar a las finalidades del diseño con el fin de obtener desviaciones hipotéticas. Su valor y aplicabilidad dependen de las finalidades a las que se aplican y de los modos posibles de desviación de esas finalidades.

Cuando se usan con respecto a finalidades amplias, son todas aplicables. Pueden también aplicarse en el nivel detallado de palabras o frases descriptivas. Sin embargo, cuando se aplican a finalidades expresadas de manera muy pormenorizada, pueden resultar necesarias algunas restricciones e incluso algunas modificaciones.

Cuando se aplican a una actividad como REACCIONAR o TRANSFERIR, es habitual que todas las palabras-guía engendren desviaciones conceptuales inteligibles. A veces una palabra-guía generará más de una desviación. Análogamente, cuando se aplican a sustancias, todas las palabras-guía, con la posible excepción de INVERSION, serán inteligibles. En este caso igualmente se puede producir más de una desviación. Por ejemplo, MAS VAPOR puede significar una mayor cantidad o velocidad del vapor (un aumento de la capacidad) o vapor a una mayor presión (un aumento de la intensidad).

Al abordar un nivel más detallado de la finalidad o intención del diseño, se tropezará con ciertas restricciones debido a que los modos posibles de desviación se reducen. Por ejemplo, supongamos que se está estudiando la intención del diseño para una temperatura de 100 °C. Las únicas formas posibles de desviación (si no tenemos en cuenta el 0 absoluto) son MAS, es decir, por encima de 100 °C, y MENOS, es decir, por debajo de 100 °C.

Cuando se aplican las palabras-guía a los aspectos temporales, MAS y MENOS pueden significar una duración mayor y menor o frecuencias mayores y menores. Sin embargo, cuando se aborda la secuencia o el tiempo absoluto, las palabras-guía adicionales MAS PRONTO o MAS TARDE dan una idea más clara que DISTINTO DE. Análogamente, cuando se analiza la situación, las fuentes o el destino, EN OTRAS PARTES es más útil que DISTINTO DE. En este caso, SUPERIOR e INFERIOR aportarán una mayor significación que MAS y MENOS con respecto a las desviaciones de la elevación.

Cuando se estudia la finalidad de un diseño que entraña una especificación compleja de temperaturas, coeficientes, composición, presiones, etc., puede ser preferible aplicar toda la secuencia de las palabras-guía a cada elemento individualmente, en lugar de aplicar cada palabra-guía a todo el conjunto de la especificación. Por otro lado, al aplicar palabras-guía a una frase puede ser más útil aplicar la secuencia de las palabras-guía a cada palabra o frase por separado, comenzado con la parte esencial que describe la actividad.

Cuadro 1. Lista de palabras-guía

Las palabras-guía se aplican a la finalidad o intención del diseño. La finalidad del diseño nos indica qué se espera que *haga* el equipo.

Palabras-guía	Significado	Observaciones
NO	La negación completa de las finalidades	No se logran, ni siquiera en parte, las finalidades, pero no sucede nada más
MAS MENOS	Aumentos o disminuciones cuantitativos	Estas palabras se refieren a las cantidades + propiedades como las velocidades de la corriente y las temperaturas, y actividades como «CALENTAR» y «REACCIONAR».
ASI COMO	Aumento cualitativo	Todas las finalidades del diseño y del funcionamiento se logran junto con alguna actividad adicional
PARTE DE	Disminución cualitativa	Sólo se alcanza alguna de las finalidades; otras no
INVERSION	La oposición lógica de la finalidad	Esto se aplica sobre todo a actividades, por ejemplo la inversión de la corriente o de la reacción química. Puede también aplicarse a sustancias, por ejemplo «VENENO» en lugar de «ANTIDOTO» o isómeros ópticos «D» en lugar de «L».
DISTINTO DE	Sustitución completa	No se consigue, ni siquiera en parte, la finalidad original. Sucede algo totalmente diferente

El procedimiento de estudio

Los principios descritos en el capítulo anterior se ponen en práctica en un procedimiento que consta de las etapas siguientes:

- i) definición de los objetivos y el alcance;
- ii) selección del equipo;
- iii) preparación del estudio;
- iv) realización del examen;
- v) actividades de seguimiento;
- vi) registro de los resultados.

A continuación se examinan cada una de estas etapas de manera más detallada.

Definición de los objetivos

Los objetivos y el alcance de un estudio se deben indicar lo más explícitamente posible. Entre las razones para efectuar un estudio cabe mencionar las siguientes:

- i) verificar un diseño;
- ii) decidir si se ha de construir y dónde se hará (pero véase también la sección 4.1);
- iii) decidir si se ha de comprar una pieza de equipo;
- iv) obtener una lista de cuestiones que se han de plantear al abastecedor;
- v) verificar las instrucciones del funcionamiento;
- vi) mejorar la seguridad de las instalaciones existentes.

Es también necesario determinar los tipos de riesgo que se han de tomar en consideración, por ejemplo:

- i) para las personas que trabajan en una planta;
- ii) para la planta y el equipo;
- iii) para la calidad del producto y debido a ésta;
- iv) para el público en general;
- v) para el medio ambiente.

Habrá que determinar los límites físicos de la planta que se va a estudiar y si se deben incluir las interacciones con unidades o edificios próximos. Es preciso especificar cualquier limitación de tiempo o financiera. Asimismo, es necesario indicar si algunos aspectos, como los relacionados con la ingeniería civil o la química, se pueden dar por sentados y excluir de modo deliberado.

Los objetivos generales de un estudio suelen ser indicados por la persona responsable del proyecto de la planta; por ejemplo, el director del proyecto, el ingeniero del proyecto o el director de la fábrica. Normalmente, para efectuar esa determinación, éste

cuenta con la asistencia de un jefe de estudio. El estudio lo realizará un equipo y se ha de decidir el grado de autoridad que se otorgará a ese equipo. La determinación es mucho más fácil si el director tiene un conocimiento del planteamiento; en el apéndice 5 se examinan los cursos de capacitación para el personal directivo.

Composición del equipo

Los estudios sobre los riesgos relacionados con el funcionamiento corren normalmente a cargo de equipos multidisciplinarios. Los miembros de esos equipos pueden ser de dos tipos: los que hacen la aportación técnica y los que desempeñan un papel de apoyo y de estructuración.

Miembros técnicos de los equipos

El examen exige que el equipo tenga un conocimiento detallado de la manera en que se tiene intención que funcione la planta. Esto significa la cooperación entre los que se preocupan por el diseño de la planta y los encargados de su funcionamiento. La técnica del empleo de las palabras-guía da origen a numerosas cuestiones. Para la mayor parte de los fines, es esencial que el equipo esté constituido por el número de personas dotadas de conocimientos y experiencia suficientes que haga falta para responder a la mayoría de las preguntas que se formulen sin recurrir a otros expertos.

A título de ejemplo, para el examen de una pequeña planta de productos químicos típica se requeriría un equipo constituido por un miembro de cada una de las categorías siguientes:

Ingeniero mecánico
Ingeniero químico
Químico de investigación y desarrollo
Director de producción
Director de proyecto responsable del proyecto en conjunto

Este grupo debe disponer de los conocimientos especializados suficientes a fin de aportar la técnica necesaria. Además, si algunos miembros del equipo tienen al mismo tiempo cierta responsabilidad con respecto al diseño de una planta, estarán motivados de manera particular para producir un diseño afinado y un procedimiento de funcionamiento seguro. Normalmente, los miembros del equipo tendrán la autoridad necesaria para efectuar cambios. La combinación de discipli-

variará según el tipo de proyecto. Algunos proyectos requerirán la inclusión de diferentes disciplinas, como:

Ingeniería de instrumentos y eléctrica
Ingeniería civil
Farmacia, etc.

El equipo no debe ser demasiado grande, sino que debe contar, idealmente, con tres a cinco miembros técnicos. Si un estudio parece requerir un gran número de personas, vale la pena tratar de dividirlo en varias partes separadas con cierta variación de la composición del equipo, respecto de cada parte.

La capacitación de los miembros del equipo se examina en el apéndice 5.

Miembros de apoyo del equipo

Como las reuniones de examen están sumamente estructuradas y son muy sistemáticas, es necesario que alguien controle el debate. Llamaremos a esta persona el «jefe del estudio».

El jefe del estudio tiene un papel que desempeñar a lo largo de toda su duración. Debe ayudar a la persona que ha encargado el estudio a definir su alcance. Puede contribuir a la selección y formación del equipo. Asesorará a la reunión acerca de los datos necesarios y puede prestar asistencia para que se dé a éstos la forma adecuada. Sin embargo, su función más evidente surge durante las reuniones de examen, en las que dirige las preguntas de manera sistemática, para lo que debe estar debidamente adiestrado. No es aconsejable que tenga que hacer una aportación técnica importante. De ser posible, no debe haber estado estrechamente relacionado con el tema del estudio, ya que existe el peligro de que se originen puntos débiles y se deje de utilizar la técnica en forma objetiva. Con todo, debe tener un conocimiento técnico suficiente para comprender y controlar las deliberaciones del equipo. En el apéndice 5 se examinan las características y formación que necesita.

Además del jefe del estudio, a veces es conveniente contar con otro miembro de apoyo del equipo para que atienda los riesgos a medida que se detectan. A esta persona se le da el nombre de «secretario» o «amanuense» del estudio. Quizás parezca excesivo emplear a dos personas en una función de apoyo. No obstante, la experiencia indica que este arreglo aumenta considerablemente el ritmo de trabajo del equipo en conjunto. Es mejor emplear a siete personas durante dos días que a seis personas durante cuatro días para

efectuar un estudio determinado. La capacitación de los secretarios se examina asimismo en el apéndice 5.

La actitud de los miembros del equipo

Es imperativo que el equipo en conjunto tenga una actitud positiva y constructiva con respecto al estudio, ya que su éxito depende en última instancia de las ideas innovadoras de sus miembros.

Esta actitud positiva debe promoverse desde la etapa de la definición en adelante. Una formación adecuada sirve de gran ayuda y debe crear un clima en el que los miembros del equipo estén deseosos de iniciar el estudio. A veces, durante las reuniones de examen algunos miembros del equipo consideran el método aburrido, pero un equipo bien dirigido obtiene al final de cuentas considerable satisfacción de su trabajo de diseño cuando es objeto de tal análisis cabal.

Trabajo preparatorio

La cuantía de trabajo preparatorio requerido depende de la dimensión y complejidad de la planta. En el caso más simple, un grupo de personas pueden trabajar juntas durante un par de horas sobre un diagrama sencillo y completar un estudio. En general, hace falta más preparación. El trabajo preparatorio consta de cuatro etapas:

- i) obtener los datos;
- ii) dar a los datos una forma adecuada;
- iii) planificar la secuencia del estudio;
- iv) organizar las reuniones necesarias.

Por lo general, los datos constan de varios diseños en forma de diagramas lineales, diagramas de fabricación, planos de disposición de la fábrica, líneas isométricas y dibujos de fabricación. Además, puede haber instrucciones de funcionamiento, diagramas de control de la secuencia de los instrumentos, diagramas lógicos y programas de computadora. A veces hay manuales de la planta y manuales de los fabricantes del equipo.

Deben comprobarse los datos a fin de asegurarse de que son lo suficientemente completos para abarcar el área definida de estudio, y se debe resolver cualquier discrepancia o ambigüedad en ellos. La cantidad de trabajo requerida para dar a los datos una forma adecuada y planificar la secuencia del estudio varía según el tipo de planta.

En las plantas de funcionamiento continuo, el trabajo preparatorio es mínimo. Los diagramas de fabricación o los diagramas de tuberías e instrumentos existentes

contienen una información suficiente para el estudio y es necesario verificar que existen bastantes copias de cada diseño. De modo análogo, la secuencia del estudio es clara. El equipo de estudio comienza al principio del proceso y va siguiendo progresivamente sus diversas etapas. En el apéndice 1 figuran una lista de las plantas típicas de este tipo junto con un ejemplo elaborado de parte de un estudio

Dada la relativa sencillez del estudio de los procesos de funcionamiento continuo, la mayor parte de esta sección y la mayor parte del material de los ejemplos elaborados (véanse los apéndices 2 y 3) están dedicadas a las situaciones más complejas que se dan en la fabricación por lotes.

En las plantas que fabrican por lotes, el trabajo preparatorio suele ser más amplio. Además de los diseños que describen la propia planta, es necesario conocer la secuencia de las operaciones de la planta. Esto se consigue de diversas formas: por ejemplo, mediante instrucciones de funcionamiento, diagramas lógicos o diagramas de secuencia de los instrumentos. En algunas circunstancias (por ejemplo, cuando se está procesando al mismo tiempo más de un lote de material) es necesario preparar una descripción en la que se indique la situación de cada recipiente sobre una base temporal. En este caso, los operarios pueden participar físicamente en el proceso (por ejemplo, cargando los recipientes) o limitarse a controlarlo, y sus actividades han de representarse por medio de diagramas de proceso.

A veces no será posible seguir un diagrama de fabricación desde el comienzo y continuar con las fases descendentes. En este caso, el equipo comenzará con la primera instrucción de funcionamiento y aplicará las palabras-guía a ella (o a parte de ella) y se remitirá al diagrama lineal, a los diagramas del proceso, etc. El jefe del estudio preparará normalmente un plan para la secuencia del estudio antes de iniciarlo. En el apéndice 2 figura una lista de plantas típicas de este tipo junto con un ejemplo simplificado.

Con algunos tipos de partidas de equipo patentado y complicado, el trabajo preparatorio puede ser largo y requerir más días-hombre que el propio examen. Los fabricantes de equipo raras veces suministran información suficiente en la forma adecuada para el estudio y, por regla general, no existen diagramas de fabricación que muestren la plena integración de un elemento patentado del equipo en la planta existente. Algunas veces se montan en serie diversos elementos patentados de diferentes fabricantes.

El jefe del estudio prepara con frecuencia un modelo adecuado que se ajusta a la aplicación de la técnica al equipo. Ese modelo puede incluir un gráfico de sus relaciones con los operarios y con otras plantas. Este

trabajo preparatorio suele requerir un largo diálogo entre el ingeniero del proyecto y el jefe del estudio, y en ocasiones se necesita asimismo la participación de los fabricantes. El jefe del estudio preparará un plan para el estudio y examinará el modelo y el plan con el equipo antes de iniciar el estudio. En el apéndice 3 figuran un ejemplo y una lista del equipo típico que podría analizarse de esta forma.

Una vez que se han reunido los datos y se ha elaborado el modelo (de ser necesario), el jefe del estudio está en condiciones de organizar reuniones. El primer requisito consiste en calcular las horas del equipo necesarias para efectuar el estudio. Esto se puede llevar a cabo de diversas maneras. Por regla general, cada parte individual que se ha de estudiar (por ejemplo, cada tubería principal de un recipiente) absorberá por término medio quince minutos del tiempo del equipo. El ejemplo sencillo mostrado en la figura 1 llevaría hora y media, sobre la base de dedicar quince minutos a cada una de las dos entradas, a cada una de las dos salidas, al respiradero y al propio recipiente.

Por tanto, cabe hacer un cálculo, tomando en consideración el número de tuberías y de recipientes. Otra forma de hacer un cálculo aproximado consiste en asignar dos horas y media a cada recipiente. Se deben prever asimismo quince minutos a cada afirmación verbal simple, como «conectar el conductor», «puesta en marcha del motor», «puesta en marcha del transportador».

Una vez que se han calculado las horas del equipo necesarias, el jefe del estudio (o el secretario) puede considerar la organización de reuniones. Lo ideal es limitar la duración de las sesiones de examen a tres horas (de preferencia durante la mañana). Los periodos más largos de examen no son convenientes debido a que, habitualmente, la eficacia empieza a disminuir pasado ese tiempo. En condiciones de presión del tiempo extrema, se han celebrado sesiones de examen durante dos días consecutivos, pero ese programa sólo se debe intentar realizar en circunstancias muy excepcionales.

De ser posible, no debe haber más de dos sesiones por semana para realizar el trabajo de seguimiento o complementario descrito. Esto puede originar dificultades cuando los miembros del equipo tienen que desplazarse al lugar de reunión.

Las sesiones de examen deben organizarse en salas donde no haya distracciones y que posean mesas con mucho espacio para diagramas, gráficos, etc.

Cuando se trata de proyectos de gran capital, a menudo un sólo equipo no puede realizar todos los estudios dentro de los límites de tiempo impuestos. En consecuencia, quizás resulte necesario utilizar una multiplicidad de equipos y jefes de equipo. En ese caso, uno de los jefes de equipo debe actuar como coordinador y asignar diversas secciones del diseño a diferentes equipos y preparar calendarios para todo el estudio.

El examen en la práctica

ya se han descrito los principios, y la finalidad del presente capítulo consiste en facilitar el asesoramiento práctico sobre cómo se han de aplicar esos principios.

Las sesiones de examen están muy estructuradas y el jefe del estudio controla el debate siguiendo su plan predeterminado. Si el enfoque se basa sobre el diagrama de producción, elige el primer recipiente y pide al equipo que explique su función general. Luego elige una tubería u otro elemento del diseño y pide al equipo que explique su finalidad. Esto no siempre es sencillo, pero a menos que todos los miembros del equipo sepan exactamente qué función se supone que ha de cumplir algo, no se podrán producir desviaciones. Se utiliza un método análogo, si la secuencia del estudio se basa sobre las instrucciones de funcionamiento.

El jefe del estudio aplica a continuación la primera palabra-guía y comienza el debate del equipo. A veces es necesario, en particular con un equipo falto de experiencia, que el jefe del estudio estimule el debate formulando otras preguntas como: «¿Puede detenerse el flujo?» o «¿Tiene importancia que se detenga?». En la medida de lo posible, el jefe del equipo debe limitarse a hacer preguntas de sondeo. El equipo debe no sólo proporcionar las respuestas técnicas, sino ser estimulado para que utilice su imaginación y reflexione sobre todas las desviaciones y los propios riesgos.

A medida que se detecten los riesgos de accidentes, el jefe del estudio debe asegurarse de que todos los miembros los entienden. Como se ha mencionado antes, el grado de solución de los problemas durante las sesiones de examen puede variar. Hay dos posiciones extremas:

- i) Se halla una solución para cada riesgo de accidente que se detecta antes de examinar el riesgo siguiente.
- ii) No se comienza a buscar soluciones hasta que se han detectado todos los riesgos.

En la práctica se opta por una posición intermedia. Quizás no sea apropiado o ni siquiera posible que un equipo encuentre una solución durante una reunión. Por otro lado, si la solución es clara y local, cabe adoptar una decisión, y el diseño y la instrucción de funcionamiento se pueden modificar de inmediato. En cierta medida, la capacidad para adoptar decisiones rápidas depende del tipo de planta que se está estudiando. Con una planta de funcionamiento continuo, una decisión adoptada en un punto del diseño puede no invalidar las decisiones anteriores relativas a partes de la planta en las que se efectúan operaciones anteriores que ya se han estudiado. Sin embargo, siempre hay que tomar en consideración esta posibilidad. Para las plantas que fabrican por lotes con un control de secuencia, cualquier alteración del diseño o modo de funcionamiento puede tener amplias repercusiones.

Si se señala una cuestión para efectuar una evaluación futura, se toma también nota de la persona designada para seguir su examen.

El jefe del estudio debe hacer un resumen al final del debate del equipo, antes de pasar a la palabra-guía siguiente. Sin embargo, debe mantener un ritmo suficiente para evitar que el equipo se aburra y también para respetar en la medida de lo posible el calendario convenido. Con este fin, quizás sea necesario suspender un debate erudito entre dos expertos sugiriendo que el punto de ese acuerdo se anote y se resuelva fuera de la reunión.

Aunque el jefe del estudio se haya preparado adecuadamente, la técnica permite profundizar mucho y puede poner al descubierto lagunas en el modelo o en los conocimientos de los miembros del equipo. A veces puede resultar necesario explayarse sobre algunos aspectos durante la reunión o incluso aplazar ciertas partes del estudio para obtener más información.

Una vez que se ha examinado a fondo una sección de tubería o un recipiente o una instrucción de funcionamiento, el jefe del estudio debe hacer en su ejemplar la marca correspondiente. Esto permite garantizar que el examen será completo. Otra forma de proceder consiste en que, cada vez que se ha examinado una parte del diseño, el jefe del estudio certifique que el examen ha quedado completado en la casilla correspondiente del diagrama.

Ya se ha mencionado que algunas veces se recurre a un secretario del estudio, así como a un jefe del estudio. Se suele recurrir a los secretarios en alguna de las circunstancias siguientes:

- i) cuando el examen se debe realizar muy rápidamente debido a presiones de tiempo sobre los miembros del equipo;
- ii) cuando el estudio es complejo y el jefe debe orientar al equipo utilizando de manera simultánea diversas fuentes de información (por ejemplo, diagramas, instrucciones de funcionamiento, diagramas de control de secuencia y diagramas de obstáculos). El empleo de un secretario permite que el jefe se concentre en dirigir el estudio.

Trabajo complementario o de seguimiento

El seguimiento de las sesiones de examen no suele plantear problemas. Si se han de adoptar decisiones con respecto a los cambios de diseño o de los métodos de funcionamiento, éstos deben comunicarse a los responsables. Cualquier problema pendiente debe resolverse mediante la obtención de más información seguida de medidas, y debe haber cierta forma de perseguir el progreso.

Algunas veces el resultado de las sesiones de examen consiste en gran parte o exclusivamente en preguntas que se han de contestar más tarde. El jefe del estudio (o el secretario) puede compilar una lista de las preguntas para distribuirlas a los miembros del equipo. Tras un intervalo, el equipo se vuelve a reunir en lo que se denominan «sesiones de evaluación y acción». En éstas se repasa cada cuestión, se anotan los progresos logrados y, cuando es posible, se adoptan decisiones. Una sesión de evaluación y acción puede tratar del resultado de dos o tres sesiones de examen.

Una vez que se ha descubierto un riesgo, por lo común se convendrá el tipo de medida requerida para proporcionar un sistema seguro con bastante rapidez, debido a que a menudo existe una medida correctiva evidente a mano. Con todo, en algunos casos resulta manifiesto que existen varias medidas posibles y el equipo tendrá cierta dificultad para acordar cuál es la línea de acción más eficaz. Las medidas para frenar los riesgos suelen ser de cuatro categorías:

- i) un cambio en el proceso (fórmula, materiales, etc.);
- ii) un cambio en las condiciones del proceso (presión, temperatura, etc.);
- iii) una alteración del diseño físico;
- iv) un cambio del método de funcionamiento.

Es importante examinar un amplio conjunto de posibles medidas y no excluir que todos los riesgos se pueden y se deben contener simplemente por medio de una alteración del diseño físico.

Al hacer una opción entre diversas medidas posibles, puede resultar útil clasificarlas en dos categorías:

- i) las medidas que suprimen la causa del riesgo;
- ii) las medidas que reducen sus consecuencias.

En general, es preferible y más eficaz suprimir el riesgo y, a condición de que el estudio se realice en la etapa del diseño, esto se suele hacer sin gasto excesivo (véase también la sección 4.1). Si no hay posibilidades razonables de suprimir el riesgo, el equipo tendrá que considerar qué se puede hacer para proteger a las personas y a la planta, si se produce el accidente.

Para ilustrar el tipo de razonamiento aplicable consideremos un recipiente de reacción en el que una sesión de examen, se descubrió que si se introdujera una impureza con alguna de las materias primas, en el recipiente se produciría una evolución repentina del gas y de la presión.

Supongamos que el riesgo se pudiera frenar adoptando alguna de las tres medidas siguientes:

- i) eliminación de la posibilidad de la evolución del gas mediante la modificación de la materia prima responsable del problema;
- ii) eliminación de la posibilidad de la evolución del gas modificando alguna de las condiciones del proceso;
- iii) incorporar un sistema adecuado de reducción de la presión y de salida para proteger la planta.

La solución i) será 100 por ciento eficaz y debe ser la primera opción.

La solución ii) debe considerarse con atención, ya que su adecuación dependerá de la fiabilidad del sistema de control que rige la condición del proceso.

La solución iii) sólo es adecuada si el sistema de salida se puede diseñar para hacer frente a la evolución del gas y si la fiabilidad de ese sistema es aceptable.

El *análisis del riesgo* es una técnica para decidir la línea de acción que se ha de seguir cuando deben tomarse en consideración varias posibilidades. Un examen de esta técnica queda fuera del alcance del presente libro, y las referencias 2 a 7 dan más información. Sin embargo, se debe insistir en que la evaluación de los riesgos es sólo tan convincente como la información que se utiliza para efectuar su cálculo. Los resultados son un riesgo estadístico para la vida y los bienes, y deben aceptarse como una orientación para indicar si es necesario adoptar medidas y qué línea de acción resultará con probabilidad más eficaz teniendo en cuenta los gastos en que se incurre.

Quando se ha decidido modificar un diseño, método de funcionamiento, etc., a menudo es necesario someter la nueva finalidad del diseño a una segunda ronda de exámenes para asegurarse de que el cambio no ha introducido un riesgo nuevo e imprevisto.

Por último, se debe insistir en que las actividades complementarias al seguimiento no quedan finalizadas hasta que se han abordado todos los riesgos de accidente reconocidos mediante la aplicación de las medidas convenidas.

Anotación de los resultados

Una actividad importante del equipo del estudio consiste en anotar sus resultados. Una forma útil de registro es la creación de un «archivo de riesgos», el cual contiene:

- i) una copia de los datos (diagramas de producción, instrucciones de funcionamiento, diagramas de obstáculos, modelos, etc.) utilizados por el equipo durante las sesiones de examen y marcados por el jefe del estudio cuando han sido examinados;
- ii) un ejemplar de todos los documentos de trabajo, preguntas, recomendaciones, nuevos diseños, etc., producidos por el equipo y otras personas como resultado del estudio.

El archivo debe conservarse en la planta para que sea una fuente de información, si el personal de funcionamiento contempla posteriormente la posibilidad de introducir cambios.

Además, los resultados de un estudio pueden ser también objeto de un informe especialmente preparado.

Esto es habitual si el estudio incluye una cuantificación de riesgos particulares. Asimismo, se pueden redactar informes para orientación del personal directivo u otros profesionales, si un estudio tiene algunas características interesantes o excepcionales.

El registro oficial del estudio puede tener en el futuro otras repercusiones. Por ejemplo, un estudio bien realizado puede influir en las primas de seguros o contribuir a la planificación de los permisos.

Por último, la información obtenida gracias a los estudios se puede utilizar para mejorar los diseños futuros.

La programación de los estudios.

Hasta ahora, el procedimiento del estudio de los riesgos de accidentes en relación con el funcionamiento, se ha examinado de modo independiente y no en relación con los proyectos principales como un todo. El mejor momento para realizar un estudio es la etapa de «congelación del diseño», es decir, cuando el diseño es bastante firme. En esa etapa se han aportado oficialmente detalles suficientes a la intención del diseño para que el mecanismo de los estudios del riesgo en relación con el funcionamiento, que es esencialmente inquisitivo, obtenga respuestas útiles. Al mismo tiempo, es posible modificar el diseño de la planta sin incurrir en gastos innecesarios.

Cualquier intento de llevar a cabo un estudio de los riesgos relacionados con el funcionamiento propiamente dicho en una etapa temprana, antes de que el diseño esté plenamente determinado, no dará resultado debido a que no se dispondrá de detalles suficientes. Sin embargo, se puede utilizar el método de la «lista de verificación» complementaria en una etapa muy temprana de un proyecto, en la etapa de «definición del proyecto», cuando los principales parámetros y esquemas del diseño se han decidido, pero antes de que comience el diseño pormenorizado. Este método se describe en la sección 4.1.

Los estudios de los riesgos en relación con el funcionamiento se pueden realizar cuando ha quedado completada en gran parte la construcción, pero antes de que entre en servicio. Los estudios en esa etapa son particularmente útiles como una verificación de las instrucciones de funcionamiento. No obstante, la corrección de las faltas del diseño en esa etapa puede resultar cara y provocará retrasos.

Asimismo, se puede efectuar un estudio de una planta existente. El principal beneficio es también en este caso el mejoramiento de los métodos de funcionamiento.

Verificación temprana de los riesgos de accidentes mayores

Es muy conveniente estudiar los *riesgos principales*, con inclusión de la posibilidad potencial de una interacción desastrosa entre las plantas, en una etapa muy temprana de la elaboración de un proyecto. En esta guía se incluye una técnica para llevar a cabo esa verificación, aunque no se trate en sentido estricto de un estudio de los riesgos en relación con el funcionamiento, porque si se utiliza facilitará de manera considerable un estudio completo de los riesgos en relación con el funcionamiento cuando éste se lleve luego a cabo en la etapa de la «congelación del diseño».

Un requisito fundamental consiste en poner al descubierto los riesgos principales. Una vez que éstos se conocen, es posible adoptar ciertas *decisiones fundamentales* como:

- i) dónde se debe ubicar la planta;
- ii) cuál debe ser el emplazamiento de la planta dentro del lugar con respecto a sus límites, la situación de otras fábricas, etc.;
- iii) qué aspectos particulares del diseño tendrán necesidad de una elaboración especial para prevenir los riesgos;
- iv) qué otras investigaciones son necesarias a fin de obtener la información (toxicidad, inflamabilidad, etcétera) requerida para producir un diseño eficaz.

La determinación de los riesgos principales puede resultar bastante fácil una vez que se establecen los *parámetros generales* siguientes:

- i) Materiales:
 - Materias primas
 - Productos intermedios
 - Productos
 - Efluentes
- ii) Operaciones de la unidad de dependencia:
 - Mezclado
 - Destilación
 - Secado, etc.
- iii) Trazado o plan:
 - Disposición de las unidades donde se llevan a cabo las actividades dentro de la planta
 - Relaciones espaciales con otras instalaciones

Estos parámetros generales deben estudiarse luego a su vez, cuando se les aplique una lista de verificación de los *riesgos de accidentes mayores*. Una lista de verificación útil para la mayor parte de las fábricas de productos químicos es la siguiente:

Incendio	Ruido
Explosión	Vibraciones
Detonaciones	Materiales nocivos
Toxicidad	Electrocución
Corrosión	Asfixia
Radiaciones	Fallo mecánico

Desde luego, cabe añadir otros riesgos para tipos particulares de procesos.

Cuando los riesgos potenciales se aplican a su vez a los parámetros generales, cualquier combinación significativa puede indicar un riesgo importante y, en ese caso, éstos se deben examinar en relación con la lista de decisiones fundamentales.

Unos cuantos ejemplos ilustrarán el procedimiento:

Una combinación significativa de INTERMEDIO X e INCENDIO puede poner de relieve que los límites de inflamabilidad no se conocen y se deben obtener antes de diseñar de manera apropiada un secador.

Una combinación significativa de GAS EFLUENTE y TOXICIDAD inducirá a reconsiderar el emplazamiento y el tratamiento del gas efluente.

Una combinación significativa de MATERIAS PRIMAS, INCENDIO y ALMACENAMIENTO DE NITROGENO LIQUIDO inducirá a reconsiderar la disposición de la zona de almacenamiento.

Este procedimiento puede ser aplicado muy rápidamente por un pequeño grupo de personas experimentadas.

El método de la lista de verificación ayuda a garantizar la compatibilidad en una etapa temprana y puede emplearse para evaluar las relaciones recíprocas entre una planta y otra, y entre una planta y el medio ambiente.

La verificación de los riesgos de accidentes mayores se debe llevar a cabo cuando se dispone del tiempo suficiente para efectuar alteraciones importantes y fundamentales en el concepto del diseño. Al realizar un estudio de los riesgos en relación con el funcionamiento más detallado en una etapa posterior, sólo se deben detectar riesgos menores que requerirán únicamente pequeñas modificaciones o cambios del diseño de los métodos de funcionamiento para frenar dichos riesgos.

Estudios en la etapa de «congelación del diseño»

Este es el momento más oportuno para realizar un estudio de los riesgos de accidentes en relación con el funcionamiento. Los planos son, por definición, exactos. El personal del diseño sabrá en ese momento por qué la planta se ha proyectado de una manera determinada. Si se elabora un diagrama de producción sustancialmente modificado para cada sección, al equipo le resultará difícil saber si una sección particular se ha estudiado en su forma definitiva.

Sin embargo, es posible llevar a cabo un estudio de elementos del equipo patentados en cualquier momento, incluso antes de que se haya adoptado una decisión de comprarlos, debido a que el diseño ya estará establecido por el fabricante.

Análogamente, es posible realizar un estudio de secciones de una planta cuyos diseños estén establecidos y detallados antes que otros. No obstante, se debe poner cuidado en examinar éstos más tarde para asegurarse de que en las interacciones con otras secciones de la planta no se han introducido nuevos riesgos.

Estudios antes de la puesta en marcha

Es posible realizar un estudio cuando la construcción está sustancialmente terminada y se han redactado las instrucciones de funcionamiento preliminares. Si se ha llevado a cabo un estudio completo en la fase de «congelación del diseño» y si la persona que preparará las instrucciones de funcionamiento era un miembro del equipo del estudio, no debe ser necesario realizar otro estudio en esa etapa. Con todo, podría ser útil en las condiciones que se indican a continuación:

- i) cuando haya habido algún cambio sustancial de la finalidad del diseño en una etapa muy tardía;
- ii) cuando las instrucciones de funcionamiento sean muy críticas;
- iii) cuando la nueva planta sea una copia de una planta existente con muchos cambios en los procesos principales, más que en el equipo.

Será preciso asegurarse de que los diagramas lineales describen con precisión la planta tal como está construida.

Estudios de las plantas existentes

Si bien se debe seguir haciendo hincapié en las nuevas plantas, también deben entenderse los riesgos de

accidente potenciales de las plantas existentes. Estas últimas pueden seguir en funcionamiento durante muchos años y se pueden modificar o volver a poner en funcionamiento varias veces durante su existencia. A menos que esas modificaciones se hayan manejado de forma muy metódica, pueden comprometer los márgenes de seguridad o los conceptos de seguridad incorporados en el diseño de la planta original.

Los recursos son probablemente limitados y, por consiguiente, hace falta algún método para elegir las plantas existentes que se han de estudiar. La selección puede proceder de una reacción emotiva a algún incidente reciente ocurrido en la planta que se estudia o una planta análoga. Si bien esa reacción es comprensible, no significa de modo necesario que los recursos limitados se estén dedicando al estudio de plantas que presentan los riesgos generales mayores. En consecuencia, se sugiere que se tengan en cuenta varios factores, entre ellos los siguientes:

- i) una comprobación de la seguridad ha mostrado que es conveniente efectuar un estudio más detallado;
- ii) han sucedido acontecimientos o accidentes anormales;
- iii) un procedimiento de clasificación como el de la *Dow Index* ha mostrado que esta planta tiene un alto potencial de riesgo;
- iv) la planta seguirá en servicio por mucho tiempo;
- v) la planta se ha modificado considerablemente;
- vi) es conveniente estudiar una planta particular en relación con otras plantas con las que interactúa.

Cuando se adoptan disposiciones para estudiar una planta existente, se debe prever un tiempo adicional para el trabajo preparatorio, puesto que los diagramas lineales y las instrucciones de funcionamiento están a menudo anticuados.

En la etapa de definición hace falta poner más cuidado que el habitual. El equipo elaborará recomendaciones y algunas de éstas podrán requerir cambios importantes en la planta. Conviene que esté absolutamente claro quién será el responsable de la aplicación de esas recomendaciones. Será asimismo necesario instalar un eficaz procedimiento de seguimiento y búsqueda del progreso. Este procedimiento normalmente existe en lo que respecta al nuevo proyecto principal, pero puede no existir en la misma medida cuando se están introduciendo modificaciones en una planta ya construida.

Glosario

ESTUDIOS DE LOS RIESGOS
EN RELACION CON EL
FUNCIONAMIENTO

La aplicación de un examen crítico sistemático y regular de las finalidades del proceso y de los elementos técnicos de instalaciones nuevas o existentes para evaluar el riesgo potencial de un mal funcionamiento o un mal manejo de elementos individuales del eq. y sus efectos sobre la instalación en conjunto.

DEFINICION DEL ESTUDIO

Declaración del objetivo y alcance de un estudio.

FINALIDADES DEL DISEÑO
Y DEL FUNCIONAMIENTO

La forma en que se tiene intención que funcione el proceso y el equipo en condiciones normales y en condiciones anormales previstas.

MODELO

Representación de esas finalidades o intenciones de una forma adecuada para que los técnicos la estudien. En la mayoría de los casos, los dibujos convencionales, etc., son adecuados y no se requiere ninguna representación especial.

DIAGRAMA DEL PROCESO

Diagrama en el que se indica la secuencia de un flujo de actividades utilizando símbolos como los de las normas de la Sociedad Estadounidense de Ingeniería Mecánica (ASME).

DESVIACION

Abandono de la finalidad del diseño y del funcionamiento.

RIESGO

Desvío que puede causar daños, lesiones u otras formas de pérdida.

EQUIPO DEL ESTUDIO

Pequeño grupo de personas (normalmente de tres a seis) que realizan el estudio.

SESIONES DE EXAMEN

Periodos (normalmente de unas tres horas) durante los cuales el equipo del estudio analiza sistemáticamente el diseño para detectar riesgos.

PALABRAS-GUIA

Durante las sesiones de examen, el equipo del estudio trata de imaginarse todas las posibles desviaciones de cada finalidad del diseño y del funcionamiento. En líneas generales, existen siete categorías de desviación, cada una de las cuales puede estar asociada a una palabra o frase característica. Conjuntamente, esas palabras se designan como «palabras-guía» porque cuando se emplean en asociación con un diseño y la finalidad del funcionamiento guían y estimulan la reflexión creativa con respecto a desviaciones apropiadas.

DEBATE DEL EQUIPO

La parte de la sesión de examen que sigue al hecho de aplicar una palabra-guía a una finalidad del diseño y durante la cual los miembros del equipo deducen desviaciones significativas, determinan si son peligrosas y qué medidas se deben adoptar en consecuencia.

SESIONES DE EVALUACION
Y ACCION

En ciertas circunstancias, no es apropiado adoptar decisiones definitivas durante las sesiones de examen y, en cambio, se deben plantear una serie de cuestiones para su evaluación posterior. En estas circunstancias, se celebran otras sesiones en las que se examina cada cuestión, se comunican los resultados de las investigaciones y se adoptan decisiones.

MIEMBROS TECNICOS DEL EQUIPO

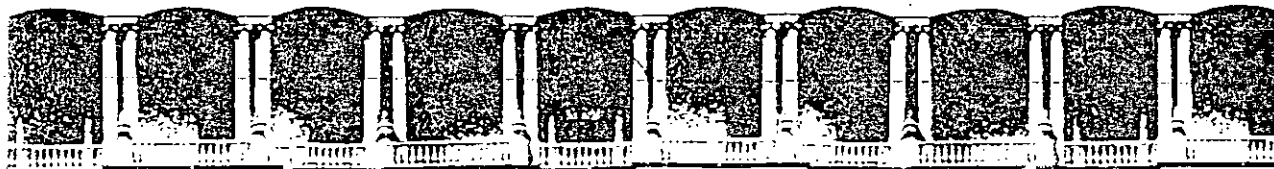
Son los miembros del equipo del estudio cuya principal aportación consiste en explicar el diseño, utilizando los conocimientos prácticos, la experiencia y la imaginación durante el debate del equipo y adoptando decisiones sobre las modificaciones.

JEFE DEL EQUIPO

Persona capacitada en la metodología de los estudios de los riesgos en relación con el funcionamiento, que asesorará y prestará asistencia para la recepción del estudio en general, y en particular, utilizando las palabras-guía, estimulará los debates del equipo y velará por que se consideren todos los aspectos durante las sesiones de examen. A falta de un secretario del estudio (véase *infra*), tomará también nota de las medidas o cuestiones que surjan durante esas sesiones.

SECRETARIO DEL ESTUDIO

Se trata de un papel facultativo. El secretario ayuda a organizar las diversas sesiones, toma notas durante las sesiones de examen y distribuye las listas de medidas o de cuestiones resultantes.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CURSO CERTIFICACION COMO PERITO EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO III: LOS ESTUDIOS DEL RIESGO AMBIENTAL**

ANALISIS, EVALUACION Y GESTION DE RIESGO AMBIENTAL

ING.MIGUEL A. CASTILLO H.

Función de las autoridades

La prevención de los accidentes mayores tal como se describe en el presente manual es fundamentalmente una tarea que ha de cumplir el fabricante que explota una instalación que entraña un riesgo importante. En el marco de un sistema de control de riesgos de accidentes mayores, esta tarea debe ser apoyada y supervisada por las autoridades. Para cumplir sus responsabilidades, las autoridades tienen que llevar a cabo las actividades siguientes.

Establecimiento de un inventario de las instalaciones que presentan alto riesgo

Este manual se ocupa de varias actividades y sustancias industriales potencialmente peligrosas. Las autoridades competentes han de determinar cuáles son las instalaciones que presentan un riesgo importante para establecer un inventario.

describen los procedimientos

Según el número de las instalaciones identificadas en relación con los recursos de que se dispone, será preciso establecer prioridades para el examen de los informes sobre seguridad y la aplicación de planes de emergencia fuera del emplazamiento. Para ello se deben aplicar los siguientes criterios:

- tipo y cantidades de las sustancias peligrosas manipuladas, y
- emplazamiento de las instalaciones en relación con las zonas pobladas.

Además, puede servir de ayuda examinar cuántos accidentes se han producido en el pasado con esas sustancias. Se dispone de documentación sobre las estadísticas relativas a accidentes (Lees, 1980). Las bases internacionales de datos (por ejemplo, MHIDAS en el Reino Unido) permiten también obtener esta información rápidamente.

Recepción y examen de los informes sobre seguridad

Según las prioridades deducidas del inventario de las instalaciones que presentan riesgos de accidentes mayores, las autoridades habrán de fijar un plazo para la preparación de informes sobre seguridad. Deberá darse tiempo suficiente (por ejemplo, de uno a dos años) para que las plantas existentes preparen estos informes. Una vez examinados los informes, las autoridades habrán de verificar:

- si se han cumplido los requisitos enumerados en el capítulo 3 del presente manual, y
- si la información facilitada es correcta.

La verificación debe abarcar un examen detallado de la información facilitada por escrito, en particular de la evaluación de los riesgos. Debe además incluir una inspección *in situ* de los componentes o procesos indicados en el informe sobre seguridad como «relacionados con la seguridad».

Como parte del informe sobre seguridad se debe describir el plan de emergencia en el emplazamiento y las autoridades deben examinarlo para asegurarse de que es compatible con el plan de emergencia fuera del emplazamiento.

Mitigación de las consecuencias

Es probable que los planes de emergencia fuera del emplazamiento sean preparados por las autoridades locales. Se establecerán en consulta con el fabricante y entidades como el cuerpo de bomberos, la policía, el servicio de ambulancias, los hospitales, las autoridades encargadas del abastecimiento de agua, los transportes públicos, etc.

El plan de emergencia fuera del emplazamiento debe mantenerse en un estado de alerta; se deben prever actividades de capacitación y ejercicios

Además de ayudar a los fabricantes a ocuparse de los efectos inmediatos de los accidentes en el lugar donde se producen, los servicios de emergencia deben estar preparados para hacer frente a cualquier posible consecuencia del accidente en la zona circundante. Los efectos fuera del emplazamiento suelen tardar más en producirse y, por consiguiente, dejan cierto tiempo para que se puedan adoptar medidas de previsión. Pueden también proseguir durante un período de varias horas e incluso durante más tiempo y exigen una considerable movilización de recursos para atender a una posible evacuación, la restricción del acceso, el transporte de alimentos y el control del abastecimiento del agua.

Otras funciones

Fijación del emplazamiento

Las autoridades han de decidir si ciertas instalaciones que entrañan un riesgo de accidente mayor deben separarse de la población que vive y trabaja fuera de la instalación.

Introducción de un programa de inspección

Tan pronto como se han determinado las prioridades, sobre la base del inventario y de la ubicación de las instalaciones que entrañan un riesgo importante, se necesita un sistema para poner en práctica medidas adicionales de prevención además de las que ya se estén aplicando con respecto a la salud y la seguridad en el lugar de trabajo.

Según la experiencia que tengan de los riesgos de accidentes mayores, las autoridades podrán necesitar:

- a) la adquisición de conocimientos técnicos suficientes mediante el establecimiento de un grupo de expertos;
- b) la preparación de listas de verificación para evaluar las medidas de seguridad en los lugares de trabajo;
- c) la creación de sistemas y programas de inspección para uso de los inspectores de fábrica.

Papel de los trabajadores y de las organizaciones de trabajadores

Los trabajadores tienen el papel esencial de hacer funcionar de una manera segura y responsable las plantas que entrañan un riesgo de accidente mayor. Independientemente del empeño que hayan podido poner los proyectistas y constructores de las fábricas de productos químicos, su funcionamiento seguro dependerá del grado de conciencia que tengan los trabajadores con respecto al carácter peligroso de los materiales que están elaborando y almacenando, y de que acepten su responsabilidad en cuanto a la seguridad de la fábrica.

Papel de los trabajadores

Los trabajadores deben cooperar en la aplicación de las medidas de organización y de otro tipo relacionadas con el sistema de control de riesgos de accidentes mayores que se esté utilizando, y participar en ella. Pueden desempeñar un papel activo vigilando constantemente la seguridad de sus lugares de trabajo y el equipo que emplean, y aplicando todas las instrucciones de seguridad y de salud pertinentes a su trabajo. Los trabajadores deben utilizar siempre de manera apropiada todos los dispositivos de salvaguardias y seguridad y otros aparatos de que puedan disponer para su protección o la protección de los demás.

Debe estar claro que ningún trabajador, a menos que esté autorizado, ha de retirar, alterar o desplazar ningún dispositivo de seguridad ni ningún otro aparato de que pueda disponer para su protección o la protección de otros, ni debe interferir con él, y que tampoco debe interferir con ningún método o procedimiento adoptado con miras a evitar accidentes o daños para la salud. Además, los trabajadores no deben manipular indebidamente equipo como los aparatos de control, máquinas, válvulas, tuberías, conductores eléctricos e instrumentos y aparatos que no están autorizados a manejar, mantener o utilizar.

Cualquier defecto encontrado en el curso del trabajo debe comunicarse sin demora a un supervisor competente. Cuando un trabajador tenga razones para creer, por su experiencia laboral, que se ocasionaría un gran riesgo para la vida o la salud si se realizara una tarea que se le ha asignado o que se ha asignado a un colega, debe comunicar inmediatamente sus suposiciones a los supervisores, a los representantes encargados de la seguridad de los trabajadores y a los funcionarios

competentes que son responsables de la seguridad y la salud en la fábrica. La cooperación de los trabajadores para hacer frente a esos peligros inminentes es esencial en la prevención de los riesgos de accidentes mayores.

Todos los trabajadores deben estar plenamente informados de manera adecuada del riesgo de accidente grave que entraña su trabajo. La información sobre seguridad y salud debe incluir datos sobre la planificación o modificación de los procedimientos de trabajo o la organización del trabajo.

Papel de las organizaciones de trabajadores

En los planos nacional y de empresa, las organizaciones de trabajadores pueden contribuir considerablemente al establecimiento y aplicación de un sistema de control de riesgos de accidentes mayores. Si se les facilita una información adecuada, pueden participar activamente en el examen de los factores relacionados con los riesgos de accidente y proponer medidas para contrarrestar esos riesgos. Las organizaciones de trabajadores deben seguir creando y promoviendo una toma de conciencia y la adquisición de los conocimientos técnicos entre sus miembros en cuestiones relacionadas con la seguridad de las instalaciones que entrañan un riesgo importante y de las sustancias químicas peligrosas.

Son especialmente importantes las actividades de capacitación organizadas por las organizaciones de trabajadores. Esa capacitación debe fomentar un conocimiento de los principios básicos del control de los riesgos de accidentes mayores, y destacar en particular aspectos concretos de un sistema de control de riesgos de accidentes mayores en el lugar de trabajo. Se debe promover la formación de especialistas sindicales que conozcan los sistemas de control contra los riesgos principales. También es importante la preparación y utilización de materiales de capacitación y de información destinados directamente a los trabajadores y a sus organizaciones.

Deberían celebrarse consultas regulares entre las organizaciones de trabajadores y de empleadores con respecto a la creación y el funcionamiento del sistema de control de los riesgos de accidentes mayores.

Planificación de emergencia

Introducción

Definición

Una emergencia mayor en una fábrica es una situación en que existe la posibilidad de que se causen lesiones graves o la pérdida de vidas humanas. Puede ocasionar daños considerables a los bienes y una fuerte perturbación dentro y fuera de la fábrica. Para hacer frente con eficacia a una situación de este tipo, normalmente hace falta la asistencia de servicios de urgencia exteriores. Aunque la emergencia puede estar provocada por varios factores diferentes, por ejemplo fallos de la fábrica, errores humanos, temblores de tierra, choque de vehículos o un sabotaje, suele manifestarse principalmente de tres maneras: un incendio, una explosión o un escape de sustancias tóxicas.

Alcance

Gran parte de lo antes tratado en el presente manual guardaba relación con la prevención de accidentes por medio de un proyecto, funcionamiento, mantenimiento e inspección adecuados. Si se logra todo esto, se reducirá el riesgo de accidente mayor, pero no se eliminará totalmente, ya que la seguridad absoluta no es alcanzable y una parte esencial de un sistema de control de riesgos consiste en la mitigación de los efectos de un accidente grave.

Un elemento importante de la mitigación es la planificación de emergencia, es decir, el reconocimiento de que los accidentes son posibles, la evaluación de las consecuencias de los accidentes y la adopción de los procedimientos de urgencia, tanto en el emplazamiento como fuera del mismo, que sería necesario aplicar de producirse una situación de emergencia.

La planificación de emergencia es sólo un aspecto de la seguridad y no puede considerarse de forma aislada. En particular, no es un sustituto del mantenimiento de normas correctas dentro de la fábrica. Antes de iniciar la preparación del plan, los directores de la fábrica deben velar por que se hayan establecido las normas necesarias, de acuerdo con la legislación sobre seguridad.

En los planes de emergencia es probable que se establezca una diferenciación entre las cuestiones que conciernen al emplazamiento y las relativas a su entorno, pero ambas deben ser coherentes; en otras palabras, deben tener en cuenta las mismas condiciones de urgencia evaluadas. Mientras que un plan para el

emplazamiento será siempre responsabilidad de la dirección de la fábrica, diferentes legislaciones pueden atribuir la responsabilidad del plan de fuera del emplazamiento a otros órganos. Por ejemplo, la Directiva de Sevoso de la Comunidad Europea exige a la autoridad local que prepare el plan de fuera del emplazamiento.

Objetivos

Los objetivos generales de un plan de emergencia son los siguientes:

- a) localizar la emergencia y, de ser posible, eliminarla, y
- b) reducir al mínimo los efectos del accidente sobre las personas y los bienes.

La eliminación requerirá la pronta actuación de los operarios y del personal encargado de la situación de emergencia en la fábrica que habrá de utilizar, por ejemplo, equipo contra incendios, interruptores de emergencia y vaporizadores de agua.

La reducción al mínimo de los efectos puede incluir actividades de rescate, primeros auxilios, evacuación, rehabilitación y rápida información a la población que vive en los alrededores del emplazamiento.

Determinación y evaluación de los riesgos

Esta etapa es esencial para la planificación de emergencia, tanto en el emplazamiento como fuera del mismo, y exige que la dirección de la fábrica determine de manera sistemática qué situaciones de emergencia pueden producirse en sus locales. Estas situaciones varían desde pequeños accidentes a los que puede hacer frente el personal de la fábrica sin ayuda exterior hasta accidentes mayores para los que resulta práctico disponer de un plan. La experiencia ha mostrado que por cada vez que un accidente produce todos sus posibles efectos, hay muchas veces en que suceden accidentes menores o en que se evitan los efectos mayores de un incidente incipiente.

La mayor parte de los accidentes producidos por un riesgo importante corresponden a alguna de las categorías siguientes:

- 1) *Accidentes que entrañan materiales inflamables*
 - a) incendios importantes sin peligro de explosión; riesgos de niveles elevados de radiación térmica y humo;
 - b) incendios que amenazan a partes de la planta...

que contienen sustancias peligrosas; riesgo de extensión del incendio, explosión u escape de sustancias tóxicas;

- c) explosión con escaso aviso previo o sin aviso previo; riesgo de que se produzca una onda de choque, desplazamiento de desechos por el aire y altos niveles de radiación térmica.

2) *Accidentes que entrañan materiales tóxicos*

- a) escape lento o intermitente de sustancias tóxicas, por ejemplo de una válvula que no cierra bien;
- b) partes de una planta amenazadas por un incendio (Chemical Industries Association, 1976); riesgo de pérdidas potenciales del contenido;
- c) escape rápido de duración limitada, debido a un fallo de la fábrica, por ejemplo rotura de tubería; riesgo de nube tóxica, de dimensión limitada, que puede dispersarse rápidamente;
- d) escape masivo de sustancia tóxica, debido a fallo de un gran recipiente de almacenamiento o de procesamiento o a una reacción química incontrolable y fallo de los sistemas de seguridad; el riesgo de exposición afectaría a una gran área.

La evaluación de los incidentes posibles debe dar origen a un informe en el que se indiquen:

- a) los peores acontecimientos eventuales;
- b) la ruta de esos acontecimientos peores;
- c) el tiempo necesario para reducir la importancia de los acontecimientos;
- d) la magnitud de los acontecimientos de menor importancia si se detiene su desarrollo;
- e) la probabilidad relativa de los acontecimientos;
- f) las consecuencias de cada acontecimiento.

Este informe puede formar parte del informe de evaluación de los riesgos o ser un documento separado y elaborado específicamente con miras a la planificación de emergencia.

Los accidentes deben evaluarse en función de la cantidad de materiales peligrosos que pueden liberarse, la tasa de liberación y los efectos del escape – por ejemplo, como radiación térmica de un incendio o bola de fuego o como nube de gas tóxico –, en función de la distancia desde la planta.

Los efectos de la presión excesiva de la explosión sobre las estructuras se indican en el cuadro 8; los efectos de la radiación térmica sobre la piel no protegida, en el cuadro 9, y los efectos sobre la población de la concentración de gas (con tiempos) con respecto al cloro, el gas tóxico más común, figuran en el cuadro 10. Los datos equivalentes correspondientes a otros gases tóxicos, en los casos en que se usan, son un elemento esencial de cualquier plan de emergencia. **De los suministradores de esas sustancias se deben obtener pautas sobre los peligros de las sustancias peligrosas.**

Esta evaluación general del riesgo principal proporciona el marco para los dos planes de emergencia que se han de establecer.

Se han elaborado técnicas para la determinación y evaluación regulares de los riesgos, que se utilizan rutinariamente en muchos países, en particular durante el examen de un nuevo proyecto. Esas técnicas, conocidas como estudios de los riesgos y la capacidad de funcionar, o más resumidamente con la sigla RYCF exigen el examen sistemático de las variables adversas del proceso en cada etapa de éste y en cada parte de planta.

Cuadro 8. Efectos de la sobrepresión causada por una explosión sobre estructuras

Elemento de estructura	Rotura o daño	Sobrepresión máxima aproximada del lado presente	
		psi ¹	kPa ²
Cristales de ventanas	5 por ciento rotas	0,1-0,15	0,7-1
	50 por ciento rotas	0,2-0,4	1,4-3
	90 por ciento rotas	0,5-0,9	3-6
Casa	Tejas desplazadas	0,4-0,7	3-5
	Marcos de puertas y ventanas rotos	0,8-1,3	6-9
	Habitables después de la reparación - algunos daños de techos, ventanas y tejas	0,2-0,4	1,4-3
	Daños menores de la estructura, tabiques y marcos arrancados de sus sitios	0,5-0,9	3-6
	Inhabitables: caída parcial o total del techo, demolición parcial de uno o dos muros exteriores, daños importantes de los tabiques que soportan el peso	2-4	14-28
	50-75 por ciento de ladrillos exteriores destruidos o en situación peligrosa	5-12	35-80
	Demolición casi completa	11-37	80-260
Postes de telégrafos	Destruídos	10-25	70-170
Grandes árboles	Destruídos	24-55	170-380
Vagones de ferrocarril	Al límite del descarrilamiento	12-27	80-190

¹ 1 bar = 100 kPa = 14,7 psi

Cuadro 9. Efectos de las radiaciones térmicas sobre la piel no protegida

Nivel de radiación (kW m ²)	Periodo de duracion segundos antes	
	Se siente el dolor	Empezar a salir ampollas
22	2	3
18	2,5	4,3
11	5	8,5
8	8	13,5
5	16	25
2,5	40	65
Menos de 2,5	Puede ser tolerada una exposición prolongada	

Cuadro 10. Efectos de las concentraciones de gas de cloro (ppm) sobre las personas (1 ppm = 3 mg/m³)

Concentración (ppm)	Duración	Efectos
3-6	-	Causa una sensación de picor o quemazón, pero se tolera, sin que se produzca ningún efecto nocivo indebido durante un máximo de 1 hora
10	1 min	Tos
10-20	30 min	Peligro - irritación inmediata de la nariz, la garganta y los ojos, con tos y lagrimeo
100-150	5-10 min	Puede ser letal para las personas más vulnerables
300-400	30 min	Concentración media letal previsible del 50 por ciento de las personas sanas
1 000	Breve (unos pocos instantes)	Probablemente letal

Planificación de emergencia *in situ*

Formulación del plan y de los servicios de emergencia

La evaluación de los riesgos y peligros en una fábrica que entraña un riesgo importante induce a que se introduzcan mejoras en la planta, en forma, por ejemplo, de salvaguardias adicionales o de procedimientos perfeccionados, o a que se adopte la decisión de que el riesgo es suficientemente pequeño como para ser aceptado.

El plan de emergencia *in situ* debe tener en cuenta la evaluación final, y su formulación incumbe a la dirección de la fábrica. Por consiguiente, el plan debe estar específicamente concebido para el emplazamiento. En emplazamientos muy sencillos, el plan de emergencia puede consistir simplemente en poner al personal esencial en situación de disponibilidad y en recurrir a él para que preste servicios de emergencia. En los emplazamientos grandes y dedicados a múltiples procesos, el plan puede resultar un documento esencial que ha de incluir los elementos siguientes:

- a) evaluación de la magnitud y naturaleza de los accidentes previstos y de la probabilidad de que se produzcan;
- b) formulación del plan y enlace con las autoridades exteriores, con inclusión de los servicios de emergencia;
- c) procedimientos:
 - i) sistema para dar la alarma;
 - ii) comunicaciones dentro y fuera de la fábrica;
- d) nombramiento de personal esencial, con indicación de sus deberes y responsabilidades:
 - i) supervisor de los accidentes en la fábrica;
 - ii) supervisor principal de la fábrica;
- e) centro de control de la situación de emergencia;
- f) medidas adoptadas *in situ*;
- g) medidas adoptadas fuera del emplazamiento.

El plan debe indicar la forma en que las personas designadas en el lugar del accidente pueden iniciar medidas complementarias, tanto dentro como fuera de la fábrica, en su momento debido. Un elemento fundamental del plan debe ser la adopción de disposiciones con miras a lograr la seguridad de la dependencia afectada, por ejemplo cerrando ésta. En un emplazamiento complejo, el plan debe contener el orden completo en que hace falta llamar al personal esencial de otras secciones o del exterior.

Es particularmente importante que las necesidades del plan en lo que respecta a los recursos de emergencia, tanto de personal como de equipo, sean razonables y se puedan atender con rapidez en caso de producirse una situación de emergencia. La dirección debe examinar si existen recursos suficientes en la fábrica para aplicar el plan con respecto a los diversos accidentes evaluados de forma conjunta con los servicios de emergencia. ¿Se dispone, por ejemplo, de agua suficiente para la refrigeración y, si se aplica con mangueras, se cuenta con suficiente número de personas para manejarlas? ¿Se ha evaluado correctamente la escala temporal? El elemento tiempo es trascendental, pero a menudo no se tiene en cuenta de modo suficiente. Por ejemplo, si han transcurrido quince minutos desde el comienzo del accidente y la llegada de los bomberos, y hacen falta otros quince minutos para que los bomberos y el equipo entren en funcionamiento, ¿los recursos con que cuenta la fábrica podrán contener el accidente entre tanto? Aunque un recipiente grande puede tener pérdidas durante un largo periodo, un recipiente de cloro de 1 tonelada que deja escapar líquido a pleno caudal a través de una válvula abierta se vaciará en unos diez minutos y una bombona en mucho menos tiempo. Si se pone al descubierto la posibilidad de un escape, las medidas correctivas deben aplicarse con la suficiente rapidez para que valga la pena tomarlas.

El plan necesita tener en cuenta las ausencias debidas a enfermedad y vacaciones y los periodos de cierre de la fábrica, por ejemplo cuando sólo puede estar presente el personal de seguridad: en otras palabras, debe ser aplicable en todas las situaciones en lo que respecta a presencia de personal, etc., que se puedan producir mientras exista el riesgo.

Mecanismo de alarma y comunicación

La comunicación es un elemento fundamental para hacer frente a una situación de emergencia. En muchas fábricas existe la práctica de que cualquier empleado puede dar la señal de alarma, con el fin de que resulte posible adoptar medidas de inmediato para controlar la situación.

Los sistemas de alarma varían y dependen de la dimensión de los lugares de trabajo. Debe haber un número adecuado de puntos desde los que sea posible dar la alarma de modo directo, activando una señal audible, o indirecto, por medio de una señal o mensaje enviado a un emplazamiento permanentemente dotado de personal. La alarma debe alertar al supervisor de los accidentes, el cual habrá de evaluar la situación y aplicar los procedimientos de urgencia adecuados. En zonas en que exista un alto nivel de ruido puede resultar necesario instalar más de un transmisor de alarma audible o luces intermitentes. Las alarmas automáticas resultan apropiadas en algunos lugares.

Se debe disponer de un sistema seguro para informar a los servicios de urgencia tan pronto como se dé la alarma en el lugar. Los detalles de los dispositivos de comunicación se deben decidir localmente; en algunos casos es aconsejable disponer de una línea directa con los bomberos. Puede resultar útil contar con palabras claves predeterminadas para indicar la escala y el tipo de la situación de emergencia.

Nombramiento del personal y definición de sus deberes

Para que un plan de emergencia sea eficaz, es necesario que las personas encargadas de un eventual accidente tengan asignadas responsabilidades concretas, a menudo separadas de sus actividades cotidianas. Los dos responsables más importantes son el supervisor del accidente en el lugar y el principal supervisor en el lugar.

El supervisor del accidente en el lugar dirigirá las actividades destinadas a controlarlo. A menudo será la persona encargada de la planta en el momento del accidente y deberá asumir la responsabilidad durante veinticuatro horas cuando se utilice el trabajo por turnos. El supervisor del accidente en el lugar tendrá que adoptar decisiones que entrañarán la posibilidad de que la fábrica vecina participe en una escalada de la situación de emergencia si no se cierra.

Entre las responsabilidades del supervisor del accidente en el lugar cabe mencionar las siguientes:

- a) evaluación de la magnitud del accidente (con respecto a los servicios de emergencia tanto internos como externos);

- b) iniciación de los procedimientos de urgencia para velar por la seguridad de los empleados y reducir al mínimo los daños de la fábrica y los bienes y las pérdidas de material;
- c) dirección de las operaciones de rescate y lucha contra incendios, de ser necesario hasta que lleg los bomberos;
- d) búsqueda de las víctimas;
- e) organización de la evaluación de los trabajadores no esenciales a las zonas de agrupamiento;
- f) establecimiento de un centro de comunicaciones con el centro de control de la situación de emergencia;
- g) asunción de las responsabilidades del supervisor principal del lugar hasta la llegada de éste;
- h) prestación de asesoramiento y facilitación de la información necesarios a los servicios de urgencia.

Conviene que el supervisor del accidente en el lugar sea fácilmente reconocible en el escenario del accidente. Para ello, suele llevar un casco y una chaqueta de seguridad característicos, que conocen todos los interesados. Debe distinguirse del equipo que llevan los servicios de urgencia.

El supervisor principal del lugar es elegido a menudo entre los altos cargos de la fábrica y tiene la responsabilidad general de dirigir las operaciones del centro de control de la situación de emergencia de delegar en el supervisor del accidente en el lugar la responsabilidad del control general.

Entre las responsabilidades específicas del supervisor principal del lugar figuran las siguientes:

- a) decidir (si no se ha decidido ya) si existe o es probable que exista una situación de urgencia importante que requiera la actuación de los servicios de urgencia y la aplicación del plan de emergencia fuera del lugar
- b) ejercer la dirección directa de las operaciones de la fábrica fuera de la zona afectada;
- c) examinar y evaluar constantemente los cambios posibles para determinar el curso más probable de los acontecimientos;
- d) dirigir el cierre de las plantas y su evacuación, en consulta con el supervisor del accidente en el lugar y del personal esencial;
- e) velar por que las víctimas reciban una atención adecuada;
- f) establecer el enlace con los funcionarios principales de los servicios de bomberos y de policía y con inspección de las fábricas;
- g) controlar el movimiento del tráfico dentro de los lugares de trabajo;
- h) tomar disposiciones para que se lleve un registro de la situación de emergencia;

- i) emitir declaraciones autorizadas a los medios de información;
- ii) supervisar la rehabilitación de las zonas afectadas después de la emergencia.

Aparte de los dos supervisores en el lugar, otros empleados de la fábrica desempeñarán funciones esenciales en la aplicación del plan de emergencia. Entre éstos cabe mencionar los directores de alto nivel de las plantas que no participan directamente en la emergencia, los encargados de prestar los primeros auxilios, el personal de vigilancia de las condiciones atmosféricas, el personal de recepción de las víctimas y el personal encargado de las relaciones públicas que sirve de enlace con los medios de comunicación de masas. Todos estos empleados tienen que estar al corriente del carácter exacto de sus funciones en la etapa de preplanificación de la emergencia.

Centros de control de la emergencia

Este centro de control es el lugar desde el que se dirigen y coordinan las operaciones para hacer frente a la emergencia. En ese centro deberán encontrarse el supervisor principal del lugar, el personal esencial y los funcionarios superiores de los servicios de incendios y de policía.

En una pequeña fábrica, el centro de control puede ser una oficina designada para el caso de producirse una situación de emergencia. En las fábricas grandes es aconsejable disponer de un servicio que cumpla fines múltiples. En cualquier caso, sin embargo, el centro debe estar equipado para recibir y transmitir información y órdenes entre el supervisor del accidente y otras partes de la fábrica, así como con el exterior.

En consecuencia, los centros de control de emergencias deben contener, siempre que sea aplicable, lo siguiente:

- a) un número suficiente de teléfonos externos; de ser posible, uno de ellos debe aceptar sólo las llamadas hacia afuera, para evitar el atascamiento de las centrales telefónicas durante una situación de emergencia;
- b) un número suficiente de teléfonos internos;
- c) equipo de radio;
- d) un plano de la fábrica que muestre:
 - i) las zonas donde se hallan grandes depósitos de materiales peligrosos;
 - ii) las fuentes de equipo de seguridad;

- iii) el sistema de lucha contra incendios y otras fuentes adicionales de agua;
 - iv) las entradas del lugar y las carreteras, con inclusión de una información actualizada sobre éstas;
 - v) los puntos de reunión;
 - vi) el emplazamiento de la fábrica en relación con la comunidad circundante;
 - vii) los parques para vehículos y los apartaderos ferroviarios;
- (se debe disponer de planos adicionales de la fábrica que indiquen las zonas afectadas, etc., durante una situación de emergencia)

- e) cuadernos, plumas y lápices;
- f) una lista nominativa de los empleados;
- g) una lista de los empleados esenciales, con su dirección, número de teléfono, etc.

El centro de control de emergencia debe estar emplazado en una zona de riesgo mínimo. Para lugares grandes, o cuando se prevea el escape de sustancias tóxicas, debe pensarse en la conveniencia de establecer dos centros de control para que, en la medida de lo posible, se pueda utilizar siempre uno si el otro quedara fuera de servicio.

6.2.5. Medidas que se han de adoptar en el lugar

El propósito principal de un plan de emergencia en el lugar es controlar y contener el accidente con el fin de impedir que se extienda a la fábrica vecina. No es posible prever todas las eventualidades en el plan, y el control adecuado de la situación de emergencia dependerá de que se adopten medidas y decisiones apropiadas en el lugar mismo. Entre otros aspectos importantes que es necesario examinar, cabe mencionar los siguientes:

- a) *Evacuación.* El personal no esencial debe evacuarse del lugar del accidente y de las zonas adyacentes. La evacuación debe dirigirse a un punto de reunión predeterminado en un lugar seguro de la fábrica. En algunos casos, cuando existe la posibilidad de escapes de sustancias tóxicas, será preciso disponer de otros puntos de reunión para tener en cuenta los efectos de la dirección del viento. Los puntos de reunión tienen que estar claramente marcados. El plan debe designar a alguien para que anote a todos los empleados que llegan al punto de reunión, con el fin de que se pueda transmitir la información al centro de control de emergencia.

b) *Anotación del número de empleados:* Conviene poder conocer el número de empleados durante una situación de emergencia, pero esto puede resultar particularmente difícil. Debido a los visitantes, contratistas, cambios de turnos, vacaciones y ausencias por enfermedad, no suele ser práctico llevar una lista detallada del personal en el lugar en un momento dado. Habitualmente se llevan listas nominales, que pueden actualizarse durante la primera etapa de una emergencia. Se deben mantener listas detalladas de los contratistas del lugar y listas análogas de visitantes.

En el centro de control de la emergencia, una persona designada para ello debe cotejar las listas de los empleados que llegan a los puntos de reunión con las de las personas afectadas por el accidente. Esas listas se deben luego cotejar con la lista nominal de las personas que se cree están en el lugar, actualizada con los cambios conocidos correspondientes a ese día. Si es posible que las personas faltantes hayan estado en la zona de la emergencia, debe informarse de ello al supervisor del accidente y deben adoptarse disposiciones para organizar una búsqueda más a fondo.

c) *Acceso a los registros:* Esto será necesario para poder informar rápidamente a los pacientes de cualquier víctima. Se sugiere que en el centro de control de emergencia se lleven listas con los nombres y direcciones del personal de la fábrica. Estas listas tendrán que actualizarse con regularidad para tomar en cuenta los cambios de personal, dirección, pariente más próximo, etc.

d) *Relaciones públicas:* Cualquier accidente atraerá el interés de los medios de comunicación de masas y es probable que un accidente importante sea ampliamente divulgado por la radio y la televisión. A menos que se adopten disposiciones apropiadas, esto puede apartar a cierto personal de la tarea de hacer frente a la emergencia. Es esencial que se adopten medidas para la divulgación autorizada de información durante cualquier emergencia de duración considerable, y se debe designar a un alto cargo o un miembro del personal como única fuente de esa información. Las solicitudes de información dirigidas a otros empleados se deben transmitir a esta persona designada.

e) *Rehabilitación:* La situación de emergencia continuará hasta que se hayan extinguido todos los incendios y no haya riesgo de nueva inflamación o, en lo que a los escapes de gas se refiere, cuando el escape se haya detenido y la nube de gas se haya dispersado sin peligro. Incluso entonces hace falta actuar con prudencia al volver a entrar en la zona del accidente. La inspección de fábricas local quizás considere oportuno iniciar una investigación y debe ser consultada con respecto al acopio de pruebas antes de que éstas se alteren.

Planificación de los procedimientos de cierre

Para todo emplazamiento único de una fábrica, los procedimientos de cierre deben ser comparativamente sencillos, sin que se produzca ningún otro trastorno en demás lugares del emplazamiento. En los emplazamientos complejos, tales como las grandes fábricas de productos petroquímicos o las refinerías, las actividades de la planta están a menudo interrelacionadas y el cierre de cualquier planta esencial del emplazamiento (por ejemplo, una central eléctrica) puede tener considerables repercusiones en otras plantas. Los planes de emergencia han de tener en cuenta este aspecto para que se efectúen cierres ordenados y graduales, cuando sea necesario, según el tipo del accidente producido.

Ensayo de los procedimientos de emergencia

Una vez que ha quedado terminado el plan de emergencia, se debe dar a conocer a todo el personal para que cada empleado sepa su función si se produjera una emergencia. Es esencial poner el plan a prueba con regularidad, porque sólo por medio de esos ensayos se advertirán sus defectos. El plan se puede poner a prueba de diferentes maneras. La comunicación es un componente esencial para manejar una situación de emergencia, por lo que se deberá hacer un ensayo del sistema de comunicaciones, con inclusión de las medidas que se han de adoptar si parte del sistema (por ejemplo, los teléfonos) resulta inutilizable. Se deben realizar con regularidad ensayos de evacuación que ocasionen la mínima perturbación posible a las actividades normales. También será preciso efectuar ejercicios más elaborados, con la participación de los servicios de emergencia cuando éstos formen parte del plan de emergencia.

Muchas organizaciones utilizan ejercicios teóricos para poner a prueba sus planes de emergencia. Estos son muy eficaces en función de los costos porque no interrumpen el funcionamiento diario de la planta y porque es posible «disponer» la organización del ejercicio para una variedad de dificultades que pueden surgir y que requerirán la adopción de decisiones sobre la marcha. Ejercicios completos, con un marco de ensayo realista, serán asimismo necesarios para complementar los ejercicios teóricos.

Clasificación de la zona

Factor		Clasificación de la zona				
Depósito de almacenamiento	a) Dentro de un límite de 1,5 m en todas las direcciones desde el orificio de descarga de los indicadores fijos del nivel del líquido, indicadores de inmersión o giratorios, aperturas para llenar	Zona 1				
	b) Hasta 1,5 m por encima del nivel del suelo y dentro de los límites de las distancias establecidas para una fuente fija de ignición en la columna a del cuadro 2	Zona 2				
Descarga de la válvula de seguridad	a) Sin una vía directa de descarga	No se debe instalar ningún equipo eléctrico fijo				
	b) A una distancia de 1,5 m en todas las demás direcciones desde el punto de descarga	Zona 1				
	c) A más de 1,5 m, pero dentro de un límite de 4,5 m o la distancia de separación indicada en la columna a del cuadro 2 de tratarse de recipientes con una capacidad que no exceda de 2 500 litros, en todas las direcciones desde el punto de descarga	Zona 2				
Carga y descarga de la cisterna	a) Dentro de un límite de 1,5 m en todas las direcciones desde un punto donde las conexiones se hagan con regularidad o estén desconectadas de la transferencia de un producto	Zona 1				
	b) A más distancia de 1,5 m, pero dentro de un límite de 4,5 m, o a la distancia de separación indicada en la columna a del cuadro 2 en el caso de depósitos con una capacidad que no exceda de 2 500 litros, desde el punto de conexión o desconexión	Zona 2				
Bombas, compresores y vaporizadores distintos de los de activado directo:	a) Fuera al aire libre, al nivel o por encima del nivel del suelo	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">a) Dentro de un límite de 1,5 m en todas las direcciones</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Zona 1</td> </tr> <tr> <td>b) A más de 1,5 m, pero dentro de un límite de 4,5 m en todas las direcciones o a la distancia de separación indicada en la columna a del cuadro 2 en el caso de depósitos cuya capacidad no exceda de 2 500 litros</td> <td style="text-align: right;">Zona 2</td> </tr> </table>	a) Dentro de un límite de 1,5 m en todas las direcciones	Zona 1	b) A más de 1,5 m, pero dentro de un límite de 4,5 m en todas las direcciones o a la distancia de separación indicada en la columna a del cuadro 2 en el caso de depósitos cuya capacidad no exceda de 2 500 litros	Zona 2
	a) Dentro de un límite de 1,5 m en todas las direcciones	Zona 1				
b) A más de 1,5 m, pero dentro de un límite de 4,5 m en todas las direcciones o a la distancia de separación indicada en la columna a del cuadro 2 en el caso de depósitos cuya capacidad no exceda de 2 500 litros	Zona 2					
b) Emplazamiento interior con una ventilación adecuada	Todo el recinto y cualquier recinto adyacente no separado por un tabique hermético	Zona 1				

Notas

1. Cuando una zona se clasifica con respecto a más de un factor, debe prevalecer la clasificación más alta.
2. Cualquier pozo, foso o depresión situado dentro de una zona 1 o de una zona 2 debe ser considerado como una zona 1 a todos los efectos.
3. La expresión «al exterior, al aire libre» incluye las bombas, los compresores y los vaporizadores que están protegidos por un toldo.

Evaluación y actualización del plan

Los ensayos y los ejercicios de los planes de emergencia han de ser supervisados por observadores que no participen en el ejercicio, y que de preferencia sean independientes del lugar, por ejemplo funcionarios superiores de los servicios de emergencia o de la inspección de fábricas. Después de cada ejercicio, el plan debe revisarse a fondo para tener en cuenta las omisiones o los defectos. Los planes de emergencia, particularmente para los emplazamientos complejos, son objeto de un perfeccionamiento y una actualización constantes, pero conviene que cualquier cambio de fondo se ponga en conocimiento de las personas que es probable participen en esa parte del plan, si se llega a utilizar para una situación de emergencia real.

Planificación de emergencia fuera del emplazamiento

La planificación de emergencia fuera del emplazamiento forma parte integrante de cualquier sistema de control de cualquier riesgo de accidente mayor. Debe basarse sobre los accidentes señalados por la dirección de la fábrica que pudieran afectar a las personas y al medio ambiente de fuera de la fábrica. Por consiguiente, el plan de fuera de la fábrica se deduce lógicamente del análisis efectuado para proporcionar la base del plan del emplazamiento y, por tanto, ambos planes deben complementarse en forma recíproca. El plan detallado de fuera del emplazamiento debe fundarse en los accidentes con mayor probabilidad de ocurrencia, pero también deben tomarse en consideración otros acontecimientos menos probables que podrían tener consecuencias graves. Los accidentes con consecuencias muy graves pero muy poco probables entrarán en esta categoría, aunque existen algunos acontecimientos que son tan improbables que no sería razonable examinarlos en detalle en el plan. Uno de estos accidentes sería, por ejemplo, la caída de un avión sobre la instalación. Sin embargo, la característica esencial de un buen plan de emergencia fuera del emplazamiento es la flexibilidad en su aplicación a otras situaciones de emergencia no incluidas específicamente en la formación del plan.

A continuación se describen las funciones de las diversas personas que pueden participar en la aplicación de un plan de fuera del emplazamiento. Según las disposiciones nacionales del país de que se trata, es probable que la responsabilidad del plan de fuera del emplazamiento incumba a la dirección de la fábrica o, como en el caso de la legislación de la Comunidad Europea, a las autoridades nacionales. En ambas situaciones, el plan debe designar a un coordinador de emergencia el cual se hará cargo de la dirección general de las actividades fuera del emplazamiento. Como sucede con el plan del emplazamiento, hará falta un centro de control de emergencia desde el que actuará el coordinador de ésta.

En numerosos casos hará falta adoptar una rápida decisión sobre los consejos que se han de dar a las personas que viven «dentro de la zona a que se extiende el accidente», en particular si han de ser evacuadas o si se les debe ordenar que permanezcan en su casa. En este último caso, la decisión se debe revisar con regularidad, de producirse una agravación del accidente. El examen de la conveniencia de la evaluación debe incluir los factores siguientes:

- a) si se tratara de un incendio grave, pero sin riesgo de explosión (por ejemplo, un depósito de almacenamiento de petróleo), probablemente bastará con evacuar las casas que están cerca del incendio, aun cuando el riesgo de humo grave puede exigir que esta decisión se revise con periodicidad;
- b) si un incendio se extiende y llega a amenazar un almacén de materiales peligrosos, podría resultar necesario evacuar a las personas que viven cerca, pero sólo si hay tiempo para ello; si no se cuenta con tiempo suficiente, debe aconsejarse a las personas que permanezcan en su casa y que se pongan al abrigo del incendio. Este último caso se aplica en particular si la instalación que corre peligro puede producir una bola de fuego con efectos de radiación térmica muy graves (por ejemplo, almacenamiento de gas licuado de petróleo);
- c) con respecto a los escapes o escapes potenciales de materiales tóxicos, puede resultar oportuna una evacuación limitada a favor del viento, si hay tiempo para ello. La decisión dependerá en parte del tipo de viviendas «en peligro». Las viviendas tradicionales o las construcciones sólidas con ventanas cerradas ofrecen una protección considerable contra los efectos de una nube tóxica, mientras que las casas precarias o chabolas que pueden existir cerca de las fábricas, particularmente en los países en desarrollo, ofrecen una protección escasa o nula.

La principal diferencia entre los escapes de materiales tóxicos y de materiales inflamables es que las nubes tóxicas suelen ser peligrosas en niveles muy inferiores de concentración y, consecuentemente, a distancias mucho mayores. Por otro lado, una nube tóxica que se desplaza a, digamos, 300 metros por minuto abarca una gran superficie de terreno con mucha rapidez. Cualquier consideración de la conveniencia de una evacuación debe tener esto en cuenta.

Aunque un plan debe prever la suficiente flexibilidad a fin de cubrir las consecuencias de los diversos accidentes previstos con respecto al plan para el emplazamiento, se sugiere que trate con cierta flexibilidad el manejo de la situación de emergencia a una distancia particular de cada una de las fábricas que entrañan un riesgo de accidente mayor. Esta distancia se puede considerar análoga a la distancia de la zona de separación

Aspectos que se han de incluir en un plan de emergencia para fuera del emplazamiento.

Se indican las pautas de la Dirección de Salud y Seguridad del Reino Unido sobre algunos de los aspectos que se han de incluir en los planes de emergencia de fuera del emplazamiento.

Organización

Detalles de la estructura del órgano de dirección, sistemas de alarma, procedimientos de aplicación, centros de control de emergencia.

Nombres y nombramientos del supervisor del accidente, del supervisor principal del emplazamiento, de sus adjuntos y de otros empleados esenciales.

Comunicaciones

Determinación del personal responsable, centro de comunicaciones, señales de llamada, red, listas de números de teléfonos.

Equipo de emergencia especializado

Detalles de la disponibilidad y ubicación de los aparatos elevadores de cargas pesadas, tractores niveladores, equipo contra incendios especificado, lanchas contra incendios.

Conocimientos especializados

Detalles de los órganos, empresas y personas especializados a quienes podrá resultar necesario llamar, por ejemplo entidades o expertos con conocimientos químicos especiales, laboratorios.

Organizaciones benévolas

Detalles de los organizadores, números de teléfono, recursos, etc.

Información química

Detalles sobre las sustancias peligrosas almacenadas o procesadas en cada emplazamiento y resumen de los riesgos que entrañan.

Información meteorológica

Dispositivos para obtener detalles de las condiciones climatológicas imperantes en el momento y previsiones meteorológicas.

Disposiciones humanitarias

Transporte, centros de evacuación, alimentación de urgencia, tratamiento de los heridos, primeros auxilios, ambulancias, depósitos provisionales de cadáveres.

Información pública

Disposiciones adoptadas para: a) tratar con los medios de comunicación de masas – oficina de prensa; b) información a los familiares, etc.

Evaluación

Disposiciones relativas a: a) la recopilación de información sobre las causas de la emergencia; b) el examen de la eficiencia y la eficacia de todos los aspectos del plan de emergencia.

Función del coordinador de la emergencia

Los diversos servicios de emergencia serán coordinados por un coordinador de emergencia (CE) que probablemente sea un funcionario superior de policía, pero que, según las circunstancias, podría ser un funcionario superior del cuerpo de bomberos. El CE establecerá un estrecho enlace con el supervisor principal del emplazamiento. Dependiendo igualmente de las disposiciones locales, en los casos de accidentes muy graves con consecuencias importantes o prolongadas fuera del lugar, el control externo puede pasar a manos de un administrador de categoría superior de las autoridades locales o incluso de un administrador designado por el gobierno central o estatal.

Función de los directores de fábricas que entrañan alto riesgo

Esta función variará según las circunstancias del país de que se trate. Cuando las autoridades nacionales (subsección 6.3.5) disponen de una organización para formular el plan, la función de la dirección de las fábricas en la planificación de emergencia para fuera del emplazamiento consistirá en establecer un vínculo con los que están preparando los planes y en proporcionar la información apropiada para esos planes. Esa información incluirá una descripción de los posibles accidentes en el lugar con capacidad potencial para causar daños fuera del lugar, junto con sus consecuencias y una indicación de la probabilidad relativa de los accidentes.

Las direcciones de las fábricas deben proporcionar asesoramiento a todas las organizaciones externas que puedan participar en el manejo de la situación de emergencia fuera del lugar y que tendrán necesidad de haberse familiarizado previamente con algunos de los aspectos técnicos de las actividades de las fábricas, por ejemplo los servicios de urgencia, los departamentos médicos y también las autoridades encargadas del suministro de agua (si un accidente puede provocar la contaminación del agua).

Función de las autoridades locales

En muchos países, la responsabilidad de preparar el plan para fuera del emplazamiento incumbe a las autoridades locales. Esas autoridades pueden haber designado a un planificador de emergencia (PE) para que desempeñe esta función como parte de la preparación con respecto a todo un conjunto de emergencias diferentes dentro de la jurisdicción de las autoridades locales. El PE tendrá que estar en contacto con la fábrica a fin de obtener la información necesaria para proporcionar la base del plan. Este contacto tendrá que mantenerse para que el plan esté siempre al día.

Al PE le incumbirá velar por que todas las organizaciones que vayan a participar fuera del lugar en el manejo de la emergencia conozcan su papel y puedan

aceptarlo por contar, por ejemplo, con un personal suficiente y un equipo apropiado para cumplir sus responsabilidades particulares.

Los ensayos con respecto a los planes de fuera del emplazamiento son importantes por las mismas razones que los relativos a los planes del emplazamiento y tendrán que ser organizados por el PE.

Función de la policía

El control general de una emergencia suele ser asumido por la policía, y se designa a un funcionario superior de este cuerpo como coordinador de la emergencia.

Entre los deberes oficiales de la policía durante una situación de emergencia, cabe mencionar la protección de la vida y los bienes y el control del tráfico.

Sus funciones incluyen el control de los espectadores, la evaluación del público, la identificación de los muertos y el tratamiento de los heridos y la información a las familiares de las personas fallecidas o lesionadas.

Función de las autoridades encargadas de la lucha contra incendios

La dirección de la lucha contra incendios es normalmente responsabilidad del funcionario superior del cuerpo de bomberos, el cual sustituirá, a su llegada al lugar, al supervisor del accidente en el emplazamiento en el control contra el incendio. El funcionario superior del cuerpo de bomberos puede tener también una responsabilidad análoga con respecto a otros accidentes, como las explosiones o los escapes de sustancias tóxicas. Las brigadas de bomberos en cuya jurisdicción existan fábricas que entrañen riesgos de accidentes mayores deben estar familiarizadas con el emplazamiento en el lugar de todos los almacenes de materiales inflamables, los puntos de abastecimiento de agua y espuma y el equipo de lucha contra incendios. Asimismo, quizás deban asistir a los ensayos de emergencia en el lugar como participantes y, a veces, como observadores de los ejercicios ejecutados únicamente por el personal del emplazamiento.

Función de las autoridades sanitarias

Las autoridades sanitarias, incluidos los doctores, cirujanos, hospitales, ambulancias, etc., tienen una función esencial que desempeñar a raíz de un accidente mayor y deben formar parte integrante de cualquier plan de emergencia.

En los incendios importantes, las lesiones serán provocadas por los efectos de la radiación térmica en diverso grado, y en general la mayor parte de los hospitales disponen de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para ocuparse de estos casos, con excepción de los más graves. En cuanto a los escapes importantes de sustancias tóxicas, sus efectos varían según la sustancia química de que se trate, y conviene que las autoridades sanitarias que puedan tener que intervenir después de producirse el escape de una sustancia tóxica conozcan el tratamiento adecuado de las lesiones posibles.

Es probable que los accidentes graves fuera del emplazamiento requieran un equipo y unas instalaciones médicos adicionales a los que están disponibles localmente y debería existir un plan «de ayuda mutua» médica para obtener la asistencia de las autoridades vecinas al producirse una situación de emergencia.

Función de las autoridades estatales de seguridad

En la mayor parte de los países, estas autoridades están constituidas por la inspección de las fábricas. Es probable que los inspectores deseen verificar por sí mismos que la organización responsable de la elaboración del plan de fuera del emplazamiento ha adoptado las disposiciones adecuadas para hacer frente a situaciones de emergencia de todo tipo, incluso a las emergencias graves. Quizás deseen comprobar, asimismo, que se han establecido procedimientos bien documentados y que se han realizado ejercicios para poner a prueba el plan.

Al producirse un accidente, se aplicarán las disposiciones locales con respecto a la función de la inspección de fábrica. Estas disposiciones varían desde mantener una breve vigilancia hasta una estrecha participación en forma de asesoramiento sobre las operaciones. Cuando haya habido un escape de gases tóxicos, la inspección de fábrica puede ser el único organismo externo dotado de equipo y recursos para realizar pruebas.

Después de un accidente, los inspectores de fábrica pueden desear comprobar que las zonas afectadas se han rehabilitado con seguridad. Además, es posible que requieran el embargo de elementos de la planta y del equipo esenciales para cualquier investigación posterior a fin de que sean analizados por expertos, y tal vez quieran también entrevistar a testigos tan pronto como sea posible.

Ensayos y ejercicios en la planificación de emergencia fuera del emplazamiento

La amplia experiencia acumulada en la industria de productos químicos con la planificación de emergencia fuera del emplazamiento ha demostrado la necesidad y el valor de los ensayos de procedimientos de emergencia.

La organización responsable de elaborar el plan de fuera del emplazamiento debe poner a prueba sus disposiciones de forma conjunta con ejercicios *in situ*. Los ensayos teóricos han resultado muy útiles en esos casos, aunque requieren un meticuloso control para mantener un elemento suficiente de realismo en los ejercicios.

Un componente esencial de cualquier ensayo es que ponga plenamente a prueba los diversos vínculos de comunicación necesarios para reunir la información requerida en una coordinación general, por ejemplo entre la fábrica y los servicios de emergencia y entre el centro de supervisión de la emergencia de la fábrica y el lugar del accidente.

Los órganos de dirección de las fábricas que entrañan un riesgo de accidente mayor están bien situados para asesorar sobre la organización de ensayos y, en particular, para asesorar sobre el alcance de una agravación de la situación de emergencia.

Aplicación de los sistemas de control de riesgos de accidentes mayores

Introducción

Aunque el almacenamiento y la utilización de grandes cantidades de materiales peligrosos son bastante generales en muchos y quizás en la mayoría de los países del mundo, los sistemas actuales para su control difieren sustancialmente de un país a otro. Estos sistemas varían desde regímenes de inspección y aplicación de las normas muy perfeccionados, por un lado, que exigen la atención coordinada de muchas autoridades diferentes en los planos local y nacional, hasta programas de inspección limitados, por el otro, que a menudo se concentran en la integridad estructural de los edificios y que excluyen los aspectos de las operaciones que entrañan riesgos importantes.

Esta amplia variabilidad de sistemas de control implica que la rapidez de aplicación de un sistema de control de riesgos de accidentes mayores dependerá de los servicios e instalaciones ya existentes en cada país, en particular con respecto a los inspectores de fábrica capacitados y experimentados, junto con los recursos de que se pueda disponer en los ámbitos local y nacional con respecto a los diferentes componentes del sistema de control descrito en el presente manual.

En todos los países, sin embargo, la aplicación requerirá el establecimiento de prioridades de un programa etapa por etapa. Cuando las disposiciones de prevención existentes sean reducidas, es esencial que el programa previsto no trate de ir demasiado lejos y demasiado pronto. La experiencia ha demostrado que esto provoca con facilidad un desplazamiento del tiempo previsto para alcanzar las metas, con la consiguiente desmoralización general.

Determinación de riesgos de accidentes mayores

Este es el punto de partida esencial para cualquier sistema de control de riesgos de accidentes mayores, cuya definición constituye ya de por sí un riesgo importante. Cualquier lista que se establezca debe ser clara y no prestarse a ambigüedades para que todas las organizaciones participantes en la aplicación de los diversos componentes de un sistema puedan establecer con rapidez qué lugares de trabajo entran en la definición y cuáles no.

Aunque existen definiciones en algunos países, y particularmente en la CEE, la definición de un determinado país con respecto a un riesgo de accidente mayor debe reflejar las prioridades y prácticas nacionales, y en especial el modelo industrial de ese país. No sería conveniente, por ejemplo, incluir en el ámbito de aplicación más lugares de trabajo de aquellos para los que las autoridades encargadas de la prevención disponen de recursos.

Cualquier definición destinada a determinar los riesgos principales abarcará con probabilidad una lista de materiales peligrosos, designados por su nombre específico o por categorías generales, junto con un inventario de cada uno de ellos, de modo que cualquier fábrica que almacene o utilice cantidades que superen a las indicadas será por definición una fábrica que entraña riesgos importantes.

Una vez completada la definición, la etapa siguiente consiste en determinar dónde existen fábricas que entrañen riesgos importantes en cualquier región determinada. Si la definición se ha recogido en la legislación, las fábricas que entran en su ámbito pueden tener la obligación de notificar su actividad a las autoridades encargadas del control.

No obstante, si un país desea determinar los trabajos que entrañan un riesgo importante antes de que se promulgue la legislación necesaria, se pueden lograr considerables progresos de forma no oficial, particularmente si se cuenta con la cooperación de la industria. Fuentes existentes, como los registros de la inspección de fábricas, la información procedente de los órganos industriales, etc., permiten confeccionar una lista provisional que, además de su utilidad para establecer las primeras prioridades de la inspección, permitirá evaluar los recursos necesarios en diferentes partes del sistema de prevención. Esas disposiciones provisionales deberían ser confirmadas de modo legal tan pronto como sea posible.

Establecimiento de prioridades

Creación de un grupo de expertos

En los países que consideran la conveniencia de establecer un sistema de control de los riesgos de accidentes mayores por primera vez, es probable que una importante etapa inicial sea la creación de un grupo de expertos como una dependencia especial en el nivel del gobierno. Esa dependencia debe estar constituida principalmente por ingenieros capacitados (en particular ingenieros químicos), químicos y físicos, y debe tener por cometido asesorar a las autoridades públicas, a la dirección de las empresas, a los sindicatos, a las autoridades locales, a las inspecciones de fábrica, etc., sobre todos los aspectos del establecimiento de un sistema de control. Cuando no se cuente de inmediato con expertos, será necesario considerar la posibilidad de destacar expertos de la industria, las universidades o los servicios de consultoría, posiblemente a tiempo parcial para que coadyuven en esta importante tarea.

Cuando los recursos de que se dispone para un nuevo trabajo que entraña riesgos importantes son muy limitados, conviene no dispersar este esfuerzo destacando expertos de una base central para que trabajen en zonas que se les designen. En general, es preferible mantener juntos los recursos como una dependencia de expertos en que los miembros pueden trabajar como equipo y agrupar sus experiencias individuales.

El grupo tendrá que establecer prioridades al decidir su programa de trabajo inicial. Después de haber establecido definiciones de los riesgos principales y una vez señaladas las fábricas que los entrañan, esos datos se podrán cotejar en el nivel nacional, y asignar las principales prioridades a los riesgos de accidentes mayores que aparecen con más frecuencia (y que probablemente estarán representados por el cloruro amónico y el gas licuado de petróleo).

Se puede solicitar al grupo que capacite a los inspectores de fábrica en las técnicas de inspección de los riesgos principales, con inclusión de las normas de funcionamiento en esas fábricas. Necesitarán estar familiarizados con los métodos de evaluación de los riesgos principales (por ejemplo, los estudios sobre el riesgo y la capacidad de funcionamiento) y poder asesorar a las autoridades centrales y locales y a la industria, cuando estén examinando el establecimiento de proyectos nuevos o modificados y de planes de emergencia.

Deben también estar en condiciones de proporcionar asesoramiento acerca del emplazamiento de nuevas fábricas que entrañan riesgos importantes y del uso del terreno circundante, por ejemplo para crear zonas residenciales.

Tendrán que establecer contactos en otros países para mantenerse al día acerca de la evolución de los riesgos principales, la aparición de nuevas tecnologías y los cambios legislativos.

Planificación de emergencia en el lugar

se hace una descripción más completa de la planificación de emergencia en el lugar. La planificación de emergencia en el lugar no debe limitarse a las fábricas que entrañan un riesgo importante, sino que resulta apropiada para todo un conjunto de actividades de almacenamiento de materiales peligrosos en cantidades más pequeñas. Es probable que este aspecto haya sido reconocido ya por la dirección de las fábricas que entrañan riesgos importantes como un elemento que requiere atención prioritaria. La legislación vigente puede exigir que se hayan elaborado planes de emergencia como parte de la función general de garantizar un funcionamiento seguro. Cuando esto no sucede, debe ponerse rápidamente remedio.

Los planes de emergencia requieren que se efectúe una evaluación de las fábricas con respecto al conjunto de accidentes que podrían producirse, y una indicación de cómo se ha hecho frente a ellos en la práctica. Para combatir esos accidentes potenciales se necesitará personal y equipo, y conviene efectuar una verificación para estar seguro de que se dispone de ambos en cantidad suficiente.

Una vez establecido el plan, es esencial efectuar ensayos con prontitud para poner al descubierto sus deficiencias (particularmente en la cadena de comunicación) y rectificarlas.

Planificación de emergencia fuera del lugar

se hace una descripción más completa de la planificación de emergencia fuera del lugar. Esta es una esfera que ha recibido menos atención que la planificación de emergencia en el lugar, y en muchos países será la primera vez que se estudie la conveniencia de establecerla.

Se puede obtener asesoramiento de los países de la Comunidad Económica Europea, que imponen la obligación de realizar una planificación fuera del lugar para todas las grandes fábricas que entrañan riesgos importantes. En este caso, se impone a la autoridad local el deber de establecer el plan sobre la base de la información obtenida de las fábricas acerca de los accidentes evaluados y de sus consecuencias.

En algunos países puede ser más apropiado que las fábricas asuman esta función en lugar de la autoridad local, porque es en la dirección de las fábricas donde se dispone de conocimientos técnicos, a menudo con el apoyo de una organización multinacional.

El plan de emergencia fuera del lugar tendrá que hacer una relación entre los posibles accidentes señalados por las fábricas, la probabilidad prevista de que ocurran y la proximidad de las personas que viven y trabajan en los alrededores. Debe abordar la necesidad de evacuación y la forma en que se podría efectuar, teniendo en cuenta que las viviendas tradicionales de construcción sólida ofrecen una protección considerable contra las nubes de gases tóxicos, mientras que las viviendas endebles, las barracas o las chabolas son vulnerables a esos accidentes, y recordando asimismo que a menudo se carece del tiempo necesario para proceder a una evacuación generalizada.

Por último, el plan de emergencia debe indicar las organizaciones a las que se solicitará ayuda en caso de producirse una emergencia, y debe asegurarse de que conocen la función que se espera de ellas: los hospitales y el personal médico deben, por ejemplo, haber determinado cómo podrían atender a un gran número de víctimas y, en particular, qué tratamiento les darían. Esto es especialmente importante para los accidentes producidos por gases tóxicos menos conocidos.

El plan de emergencia fuera del lugar tendrá que ponerse a prueba

Fijación del emplazamiento

La base que justifica la necesidad de una política de fijación del emplazamiento con respecto a las fábricas que entrañan peligros importantes es evidente: como no se puede garantizar la seguridad absoluta, las fábricas que entrañen un peligro importante deben separarse de la población que vive y trabaja fuera de la fábrica. La aplicación de esta política es más difícil y constituye quizás el componente de un sistema de prevención que resulta más complicado aplicar.

En el apéndice 8 se examina este aspecto de manera más pormenorizada y se indican las distancias de separación sugeridas para algunos materiales peligrosos típicos. Es probable que el asesoramiento del grupo de expertos (subsección 7.3.1) resulte esencial para lograr avances en este sector.

Como primera prioridad, sería apropiado concentrar los esfuerzos en las nuevas fábricas propuestas que entrañan riesgos importantes y tratar de prevenir la invasión de barrios residenciales, y particularmente de barrios pobres, rasgo común de muchos países.

Es probable que esta zona requiera una legislación específica, aunque en algunos países se está estudiando la conveniencia de exigir a los constructores de fábricas nuevas que compren terrenos adicionales equivalentes a la distancia de separación para que puedan mantener el control del terreno e impedir intrusiones. Este es un sector de la política que dependerá de las circunstancias y las prácticas locales.

Capacitación de los inspectores de fábrica

Es probable que la función de los inspectores de fábrica sea esencial en muchos países para aplicar el sistema de control contra riesgos de accidentes. Esos inspectores pueden tener la facultad de conceder licencia a la fábrica antes de que comience a funcionar y de inspeccionarla con posterioridad. Los inspectores de fábrica deberán poseer los conocimientos teóricos que les permitan identificar pronto los riesgos principales de posible ocurrencia.

Cuando se puede recurrir a inspectores especializados, los inspectores de fábrica serán secundados en los aspectos a menudo sumamente técnicos de la inspección de las fábricas que entrañan riesgos importantes. En muchos países, sin embargo, los inspectores especializados son escasos y los inspectores con calificación académica no directamente relacionada con este trabajo habrán de efectuar inspecciones complejas. El grado de éxito que logren determinará en gran medida el éxito del control de riesgos de accidentes mayores en su país.

Los inspectores habrán de tener una formación adecuada que facilite su trabajo. Las becas para visitar y trabajar con inspectores de fábrica más experimentados de otros países han resultado muy exitosas, pero este sistema puede resultar caro, aunque sea eficaz en general en función de los costos.

El grupo de expertos tendrá un importante papel que desempeñar en la organización de los cursos de formación de los inspectores, sea centralmente o en las regiones. Como medida provisional, el grupo podría establecer listas de verificación de inspección con respecto a los materiales peligrosos más comúnmente utilizados y destinarlas a los inspectores como parte de sus deberes de aplicación.

Es probable que la propia industria sea la principal fuente de conocimientos técnicos en muchos países y pueda proporcionar asistencia en la formación de los inspectores de fábrica, por ejemplo, conjuntamente con sus propios programas de capacitación interna.

Es sumamente importante recordar que si las distancias de separación recomendadas no se pueden respetar en la práctica, habrá que garantizar una protección sustancial mediante la aplicación de distancias algo más cortas, aunque es evidente que en este caso la protección será menor que si se respetan las distancias totales indicadas.

Preparación de listas de verificación

Una lista de verificación es uno de los instrumentos más útiles para determinar los riesgos. Al igual que un código de prácticas, es un medio de transmitir una experiencia esforzadamente adquirida a usuarios menos experimentados. Estas listas son aplicables a los sistemas de gestión en general y a un proyecto a lo largo de todas sus etapas, partiendo con la verificación de las propiedades y características del proceso de los materiales básicos, pasando por la verificación de un diseño detallado y acabando con la comprobación de las operaciones.

Una lista de verificación debe utilizarse como comprobación final de que no se ha descuidado nada (como la que utilizan los pilotos antes del despegue).

Aun cuando no se establecen en general para este fin, las listas de verificación pueden ser utilizadas por los inspectores de fábrica que están adquiriendo experiencia en nuevas tecnologías pero esto debe hacerse con cautela.

Para que una lista de verificación sea eficaz, debe ser utilizada y mantenida al día. En los dos extremos, existe el peligro de olvidarlas en un archivo o de adherirse ciegamente a una lista de verificación que ha quedado superada por una nueva tecnología. Es preciso evitar firmemente ambas tendencias.

Se dispone de libros de consulta detallados con respecto a toda una gama de listas de verificación, con inclusión de los sistemas de gestión, el emplazamiento de la planta, la disposición de la planta, las propiedades físicas y químicas, el diseño de los procesos, las precauciones contra incendios, la capacitación y las investigaciones de los incidentes (Lees, 1980).

Inspección de las instalaciones por los inspectores de fábrica

La presente sección describe los aspectos que han de tener en cuenta los inspectores en las fábricas que entrañan un riesgo importante. Naturalmente, se concentra en las técnicas de identificación y en la inspección de los elementos de la fábrica que, en caso de producirse un fallo, originarían un riesgo grave para la seguridad del personal de dentro y fuera del emplazamiento.

La labor de un inspector de fábrica general dependerá de que cuente o no con inspectores especializados que le presten apoyo. Aquí se parte del supuesto de que tal es el caso. De no ser así, la presente sección y la sección siguiente relativa al trabajo de los inspectores especializados se deben leer conjuntamente.

La mayoría de los accidentes graves se originan por escapes de una sustancia peligrosa. En consecuencia, en primer lugar es necesario determinar los elementos de la planta que contienen sustancias peligrosas en cantidad suficiente para causar un accidente grave.

La responsabilidad en cualquier fábrica que entraña un riesgo importante incumbe a su dirección, y es ésta la que debe proporcionar los expertos y recursos necesarios para evaluar el riesgo de su funcionamiento y tomar las precauciones debidas. La función del inspector de fábrica como autoridad encargada de la aplicación consiste en efectuar verificaciones suficientes de lo que la dirección ha hecho, estar convencido de su competencia para dirigir la fábrica con seguridad y mantener el control en caso de producirse un accidente.

Normalmente, las inspecciones de fábrica no cuentan con los recursos necesarios para inspeccionar todos los elementos de la planta y los procedimientos operativos en una fábrica que entraña un riesgo importante. Es necesario actuar por muestreo y establecer prioridades, particularmente en las fábricas mayores, para que se haga la adecuada selección de la muestra. En este caso, se entiende por muestreo la elección de un componente de la planta (por ejemplo, un recipiente a presión) como representativo de varios componentes análogos, seguida de la inspección de esa muestra a fondo. Un inspector de fábrica que ha de inspeccionar un emplazamiento grande debe calcular los recursos disponibles para hacerlo y establecer luego meticulosamente un plan. Es probable que en cada visita se elija una muestra diferente para la inspección, con el

fin de haber cubierto con el tiempo todo el emplazamiento. Teniendo esto presente, y dado que los inspectores cambian con los años, conviene llevar registros exactos de lo que se ha inspeccionado y de medidas aplicadas como resultado de esa inspección. Si el inspector cambia luego de empleo, su sucesor podrá examinar el archivo y mantener con continuidad la estrategia general aplicada a esa fábrica.

Un elemento esencial de la inspección consistirá en verificar que los operadores conocen los aspectos de seguridad de la planta, tanto del material físico como de las operaciones, y tienen instrucciones claras con respecto al manejo que abarcan, por ejemplo las medidas que han de adoptar si se produjera una desviación del proceso. Habrá que examinar los planes de inspección de la fábrica, ensayos y mantenimiento en cuanto a la muestra de la planta elegida. El inspector tendrá también que comprobar los procedimientos de emergencia de esa planta y su integración en un plan de emergencia general para el emplazamiento.

Inspección de los lugares de trabajo por especialistas

Entre los inspectores especialistas figuran los ingenieros eléctricos, mecánicos, civiles y químicos. Su papel consistirá probablemente en proporcionar al especializado a los inspectores de fábrica generales, en inclusión de asesoramiento sobre la selección de las muestras que se han de inspeccionar y, a continuación, la aplicación de sus conocimientos especializados en la inspección ulterior.

Su labor incluirá procedimientos como:

- a) inspección de los recipientes a presión en relación con el diseño, funcionamiento y mantenimiento de normas aprobadas;
- b) verificación de las plantas de productos químicos controladas con computadora en lo que respecta a la integridad de los programas;
- c) verificación de la disposición de las instalaciones de gas licuado y de las precauciones contra incendios conexas;
- d) verificación de los procedimientos relativos a las modificaciones de la planta para mantener la integridad inicial de ésta después de cualquier modificación;
- e) verificación del diseño y de los procedimientos de mantenimiento de las tuberías que transportan sustancias peligrosas.

Los inspectores especializados deben conocer experiencia mundial de accidentes relacionados con disciplina particular y poder asesorar a los inspectores de fábrica y a la dirección de las fábricas sobre esa base.

Los inspectores especializados, particularmente los especializados en química, deberían tener cierta experiencia directa con algunas de las sustancias que entrañan un riesgo importante. Su asesoramiento puede resultar esencial cuando los inspectores de fábrica atienden a las solicitudes de licencia para establecer una nueva fábrica que entrañe un riesgo importante, especialmente en relación con las condiciones que sería necesario aplicar y con el examen de la posible repercusión fuera del emplazamiento.

Evaluación de los riesgos principales

Esta evaluación la deben efectuar especialistas, de ser posible, siguiendo las directrices establecidas, por ejemplo, por el grupo de expertos por inspectores especializados o por inspectores de fábrica generales, probablemente con asistencia de la dirección de la fábrica. La evaluación entraña un estudio sistemático de los riesgos potenciales de accidente grave, con inclusión de los efectos de percusión, los proyectiles, etc. Será una actividad semejante, aunque mucho menos detallada, que la llevada a cabo por la dirección de la fábrica para presentar su informe de seguridad a la inspección de fábrica y establecer un plan de emergencia *in situ*.

La evaluación incluirá un estudio de todas las operaciones de manipulación de materiales peligrosos, incluido su transporte, porque en esta categoría general es donde ocurren con más frecuencia accidentes mayores debidos a riesgos.

Se incluirá un examen de las consecuencias de la inestabilidad de los procesos o de cambios importantes en las variables de los procesos. La dirección de la fábrica debe haber estudiado este aspecto de manera detallada durante el estudio del riesgo y la operabilidad en la etapa de diseño, pero vale la pena que se lleve a cabo un examen independiente, aunque sea mucho menos detallado.

Asimismo, la evaluación debe tener en cuenta la situación de cualquier sustancia peligrosa en relación con otra; por ejemplo, ¿se encuentran sustancias potencialmente explosivas demasiado cerca de gases tóxicos presurizados?

También será preciso evaluar las consecuencias de una falla común; por ejemplo, ¿cuales serían las consecuencias de una pérdida total y repentina de la energía que alimenta a la planta y a los dispositivos de seguridad?

La evaluación tendrá en cuenta las consecuencias de los principales accidentes identificados en relación con las poblaciones que se encuentran fuera del emplazamiento, lo que puede determinar si el proceso o la planta está en condiciones de entrar en funcionamiento.

La evaluación abarca además el examen de la planta y la formulación de preguntas como las siguientes: «¿qué sucedería si...?», «¿qué probabilidad hay de que...?» y «¿podría suceder?», y determinar qué medidas podrían deducirse de esa evaluación.

Medidas derivadas de la evaluación

La evaluación, conjuntamente con el informe de seguridad de la fábrica, proporciona una base para:

- decidir si se puede autorizar un nuevo proceso;
- determinar la disposición de una nueva planta o proceso;
- determinar los requisitos de control del material físico y de los programas y prácticas, por ejemplo válvulas de cierre automático;
- formular un plan de emergencia *in situ* y facilitar información para un plan de emergencia fuera del emplazamiento;
- determinar la separación necesaria entre las instalaciones y la población del entorno;
- determinar en qué medida se debe informar a la población del lugar acerca del riesgo importante

Información al público

La experiencia acumulada con los accidentes graves, en especial los que entrañan escapes de gases tóxicos, ha mostrado la importancia del aviso previo a la población de las inmediaciones de: a) cómo reconocer que existe una situación de emergencia; b) qué medidas se deben tomar, y c) qué tratamiento médico terapéutico sería apropiado aplicar a cualquier persona afectada por el gas. La legislación de la CEE exige ahora que se facilite información a las personas que viven cerca de emplazamientos que entrañan un riesgo importante, en particular con respecto a las medidas que deben adoptar si se produjera una emergencia. Para los habitantes de viviendas convencionales de construcción sólida, en caso de producirse una emergencia suele aconsejarseles que permanezcan dentro y que cierren todas las puertas y ventanas, que apaguen todos los ventiladores y acondicionadores de aire y que conecten la radio local para recibir nuevas instrucciones.

Cuando un gran número de habitantes de barrios de chabolas o casas precarias vivan cerca de una fábrica, este consejo resultaría inapropiado debido, por ejemplo, a la escasa protección contra las nubes de gas que esas viviendas ofrecen, por lo que sería necesario proceder a una evacuación masiva. En estos casos, la proyección de películas se considera un medio útil para aportar consejo a los habitantes locales, particularmente cuando una gran proporción de ellos no saben leer.

La zona circundante de una instalación que entrañe un riesgo importante a cuya población habrá que informar dependerá de la evaluación del riesgo y estará sujeta al asesoramiento que se pueda obtener del grupo de expertos. Como primera orientación, la distancia de separación puede resultar apropiada.

Requisitos previos de un sistema de control de riesgos de accidentes mayores

Necesidades de personal

Un sistema de control de riesgos de accidentes mayores plenamente desarrollado, análogo al que actualmente funciona dentro de la CEE, requiere una amplia variedad de personal especializado.

Además del personal industrial relacionado directa o indirectamente con el funcionamiento seguro de la planta que entraña un riesgo importante, se necesitan recursos para inspectores de fábrica generales, inspectores especializados, evaluadores del riesgo, planificadores de emergencia, autoridades locales, planificadores urbanos, policía, servicios médicos, autoridades fluviales, etc., además de legisladores para promulgar nuevas leyes y reglamentos relativos al control de los riesgos.

Aunque esta lista podría parecer desalentadora para países que están examinando la conveniencia de iniciar un sistema de control, conviene recordar que a otros países les ha llevado unos veinte años completar un conjunto global de medidas de prevención.

En la mayor parte de los países, los recursos humanos para este tipo de trabajo suelen ser limitados; por tanto, es esencial establecer prioridades realistas.

La instalación de un sistema podría basarse en el cuerpo de inspección de fábricas existente para ese país particular. Con la asistencia del grupo de expertos y en particular si se dispone del apoyo de algunos especialistas, se puede lograr mucho a un coste relativamente reducido.

Se pueden definir los riesgos principales, determinar las fábricas que los entrañan y los componentes esenciales de la planta que se han de inspeccionar. La dirección de la fábrica puede preparar planes de emergencia *in situ*. Es posible organizar cursos de capacitación para los inspectores de fábrica generales en las técnicas de inspección de los riesgos de accidentes mayores. El logro de todo esto representaría un progreso sustancial. El objetivo debe ser avanzar paso a paso: si se trata de conseguir mucho de una vez, hay grandes probabilidades de que el personal se sienta abrumado, en especial si es inexperimentado, y no logre aplicar todas sus capacidades potenciales.

Equipo

Una característica del establecimiento de un sistema de control de un riesgo de accidente mayor es que se

puede conseguir mucho con muy escaso equipo. Los inspectores de fábrica no necesitarán de grandes recursos, además de su equipo de seguridad existente. Lo que se requerirá es adquirir experiencia y conocimientos técnicos y los medios para transmitir los conocimientos del grupo de expertos a, digamos, los institutos de trabajo regionales, las inspecciones de fábrica y la industria. Es posible que se necesiten medios e instalaciones de capacitación adicionales, según los dispositivos existentes.

Un tipo de equipo que resultará muy beneficioso, aunque no esencial, es la microcomputadora. El acceso a las computadoras permitirá establecer bases de datos de las fábricas que entrañan riesgos importantes en el país y contribuirá al establecimiento de prioridades, sobre todo con respecto al grupo de expertos. Además, se pueden obtener bases de datos de otros países con información sobre sustancias peligrosas y accidentes (por ejemplo, por conducto del Centro Internacional de Información sobre Seguridad e Higiene del Trabajo (CIS) de la OIT). En este sentido, la computadora actuará como un sistema de almacenamiento de información.

Asimismo, la computadora será valiosísima para evaluar las consecuencias de todo posible accidente en relación con las poblaciones cercanas; así pues, actuará como una calculadora de gran potencia.

Fuentes de información

Un elemento esencial para establecer un sistema de control de riesgos mayores consiste en obtener la información más actualizada, si fuera necesario del extranjero, y transmitir rápidamente esa información a todos cuantos la necesitan para llevar a cabo su trabajo en relación con la seguridad.

Entre las fuentes útiles de información se encuentran las siguientes:

- a) expertos investigadores industriales;
- b) consultores;
- c) universidades e institutos de formación superior;
- d) instituciones profesionales, por ejemplo la Institución de Ingenieros Químicos del Reino Unido;
- e) institutos nacionales de normas;
- f) institutos y sociedades de investigación, por ejemplo la Organización de Investigaciones Científicas Aplicadas de los Países Bajos (TNO - Países Bajos), Instituto Batelle (Estados Unidos y

República Federal de Alemania), Laboratorio Lawrence Livermore (Estados Unidos), Harwell (Reino Unido), Safety and Reliability Directorate (SRD, Reino Unido);

- g) informes publicados sobre las evaluaciones de los riesgos principales;
- h) informes de accidentes, por ejemplo los descritos en *Loss Prevention Bulletin* de la Institución de Ingenieros Químicos del Reino Unido;
- i) documentos técnicos y actas de conferencias;
- j) libros de texto, particularmente F. P. Lees: *Loss prevention in the process industries* (Lees, 1980);
- k) informes de los inspectores de fábrica.

El volumen de la documentación relativa a los diversos aspectos de las fábricas que entrañan riesgos importantes es ahora considerable y, utilizado selectivamente, proporcionaría una fuente importante de información al grupo de expertos.

Bibliografía

- American Institute of Chemical Engineers. 1985. *Guide-lines for hazard evaluation procedures* (Nueva York).
- Asociación de la Industria Química. 1984. *Guide-lines for chemical sites on off-site aspects of emergency procedures* (Londres).
- . 1976. *Recommended procedures for handling major emergencies* (Londres).
- Consejo de las Comunidades Europeas. 1982. Directiva del 24 de junio de 1982 sobre los riesgos de accidentes importantes de ciertas actividades industriales. Publicación núm. L 230/1.
- Fussell, J. 1976. *Fault tree analysis - Concepts and techniques in generic techniques in reliability assessment* (Leyden, Países Bajos, Nordhoff).
- Havens, J. A., y Spicer, T. O. 1984. «Development of a heavier-than-air dispersion model for the US Coast Guard hazard assessment computer system». Simposio sobre los gases pesados y la evaluación del riesgo III (Bonn).
- Health and Safety Commission. Reino Unido. 1976. *First report of the Advisory Committee on Major Hazards* (Londres).
- Health and Safety Executive. Reino Unido. 1985. *The control of industrial major accidents hazards regulations* (Londres, HMSO).
- Henley, H. J., y Kumamoto, H. 1981. *Reliability engineering and risk assessment* (Nueva Jersey Prentice-Hall).
- Lambert, H. E. 1973. *Systems safety analysis and fault tree analysis* (UCID-16238).
- Lees, F. P. 1980. *Loss control in the process industry*, vol. 1 (Londres, Butterworth).
- Oficina Internacional del Trabajo. 1985. *Control of major hazards in India* (Ginebra, OIT).
- Otway, H., y Peltu, M. 1985. *Regulating industrial risks* (Londres, Butterworth).
- Países Bajos, Dirección General de Trabajo. 1979. *Methods for the calculation of physical effects of the escape of dangerous materials*.
- . 1982. *Occupational safety report regulation*.

Lista de sustancias peligrosas y cantidades límites

(Extraída del anexo III de la Directiva del Consejo
de las Comunidades Europeas (82/501/CEE).)

Lista de sustancias para la aplicación del artículo 5

Las cantidades que figuran a continuación se refieren a cada instalación o conjunto de instalaciones del mismo fabricante cuando la distancia entre las mismas no es suficiente para evitar, en circunstancias previsibles, un aumento de los riesgos de accidentes graves. En todo caso, estas cantidades se refieren a cada conjunto de instalaciones del mismo fabricante cuando la distancia entre las instalaciones sea inferior a aproximadamente 500 m.

Denominaciones	Cantidad (\geq)	Núm CAS	Núm CEE
1. 4-Aminodifenilo	1 kg	92-67-1	
2. Bencidina	1 kg	92-87-5	612-042-00-2
3. Sales de bencidina	1 kg		
4. Dimetilnitrosamina	1 kg	62-75-9	
5. 2-Naftilamina	1 kg	91-59-8	612-022-00-3
6. Berlic (pulverizado y/o compuestos)	10 kg		
7. Eterdiclorometílico	1 kg	542-58-1	603-146-00-5
8. 1,3-Propanosultona	1 kg	1120-71-4	
9. 2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD)	1 kg	1746-01-6	
10. Pentóxido de arsénico, ácido (V) arsenico y sus sales	500 kg		
11. Trióxido de arsénico, ácido (III) arsenioso y sus sales	100 kg		
12. Hidruro de arsénico (Arsina)	10 kg	7784-42-1	
13. Cloruro de N,N-dimetilcarbamoilo	1 kg	79-44-7	
14. N-cloroformil-morfolina	1 kg	15159-40-7	
15. Dicloruro de carbonilo (Fosgeno)	750 kg	75-44-5	006-002-00-8
16. Cloro	25 t	7782-50-5	017-001-00-7
17. Sulfuro de hidrógeno	50 t	7783-06-04	016-001-00-4
18. Acrilonitrilo	200 t	107-13-1	608-003-00-4
19. Cianuro de hidrógeno	20 t	74-90-8	006-006-00-X
20. Sulfuro de carbono	200 t	75-15-0	006-003-00-3
21. Bromo	500 t	7726-95-6	035-001-00-5
22. Amoníaco	500 t	7664-41-7	007-001-00-5
23. Acetileno (Etino)	50 t	74-86-2	601-015-00-0
24. Hidrógeno	50 t	1333-74-0	001-001-00-9
25. Oxido de etileno	50 t	75-21-8	603-023-00-X
26. Oxido de propileno	50 t	75-56-9	603-055-00-4
27. 2-Ciano-2-propanol (Acetona cianhidreína)	200 t	75-86-5	608-004-00-X
28. 2-Propenal (Acroleína)	200 t	107-02-8	605-008-00-3
29. 2-Propeno-1-ol (Alcohol alílico)	200 t	107-18-6	603-015-00-6
30. Alilamina	200 t	107-11-9	612-046-00-4
31. Hidruro de antimonio (Estibina)	100 kg	7803-52-3	
32. Etilenimina	50 t	151-56-4	613-001-00-1
33. Formaldehido (concentración \geq 90%)	50 t	50-00-0	605-001-01-2
34. Hidruro de fósforo (Fosfina)	100 kg	7803-51-2	
35. Bromometano (Bromuro de metilo)	200 t	74-83-9	602-002-00-3
36. Isocianato de metilo	150 kg	624-83-9	615-001-00-7
37. Oxidos de nitrógeno	50 t	11104-93-1	
38. Selenito de sodio	100 kg	10102-18-8	
39. Sulfuro de bis-(2-cloroetilo)	1 kg	505-60-2	
40. Fosacetim	100 kg	4104-14-7	015-092-00-8
41. Plomo tetraetilo	50 t	78-00-2	
42. Plomo tetrametilo	50 t	75-74-1	
43. Promurit (3,4-diclorofenil nitrotiourea)	100 kg	5836-73-7	
44. Clorfenvinfós	100 kg	470-90-6	015-071-00-3
45. Crimidina	100 kg	535-89-7	613-004-00-8
46. Eter metílico monoclorado	1 kg	107-30-2	
47. Dimetilamida del ácido cianofosfórico	1 t	63917-41-9	
48. Carbofenotión	100 kg	785-19-6	015-044-00-6
49. Dialifós	100 kg	10311-84-9	015-086-00-6
50. Ciantoato	100 kg	3734-95-0	015-070-00-8
51. Amitón	1 kg	78-53-5	
52. Oxidisulfotón	100 kg	2497-07-6	015-096-00-X
53. Tiofosfato de 0,0-dietilo y de S-(etilsulfonil-metilo)	100 kg	2588-05-8	
54. Tiofosfato de 0,0-dietilo y de S-(etilsulfonil-metilo)	100 kg	2588-06-9	
55. Disulfotón	100 kg	298-04-4	015-060-00-3
56. Demetón	100 kg	8065-48-3	
57. Forato	100 kg	298-02-2	015-033-00-6
58. Tiofosfato de 0,0-dietilo y de S-(etiltio-metilo)	100 kg	2600-69-3	
59. Ditioposfato de 0,0-dietilo y de S-(isopropil-tio-metilo)	100 kg	78-52-4	
60. Pirazoxón	100 kg	108-34-9	015-023-00-1
61. Fensulfotón	100 kg	115-90-2	015-090-00-7
62. Paraoxona (fosfato 0,0-dietilo y de 0-p-nitrofenilo)	100 kg	311-45-5	
63. Paratión	100 kg	56-38-2	015-034-00-1
64. Azinofosetil	100 kg	2642-71-9	015-056-00-1

Denominaciones	Cantidad (≥)	Num. CAS	Num. CEE
65. Ditiósfato de 0,0-dietilo y de S-(propil-tioetilo)	100 kg	3309-66-0	
66. Thionacín	100 kg	297-97-2	
67. Carbofurano	100 kg	1563-66-2	006-026-00-9
68. Fosfamidón	100 kg	13171-21-6	015-022-00-6
69. Tirpato (2,4-dimetil-1,3-ditioano-2-carboxaldehído-0-(metilcarbamilo) oxina)	100 kg	26419-73-8	
70. Mevinfós	100 kg	7788-34-7	015-023-00-5
71. Paratión-metil	100 kg	298-00-7	015-035-00-7
72. Azinfós-metil	100 kg	86-50-0	015-039-00-9
73. Cicloheximida	100 kg	66-81-9	
74. Diafacinona	100 kg	82-66-6	
75. Tetrametilén disulfotetramina	1 kg	80-12-6	
76. EPN	100 kg	2104-64-5	015-036-00-2
77. Ácido 4-fluorobutírico	1 kg	462-23-7	
78. Sales del ácido 4-fluorobutírico	1 kg		
79. Esteres del ácido 4-fluorobutírico	1 kg		
80. Amidas del ácido 4-fluorobutírico	1 kg		
81. Ácido 4-fluorocrotónico	1 kg	37759-72-1	
82. Sales del ácido 4-fluorocrotónico	1 kg		
83. Esteres del ácido 4-fluorocrotónico	1 kg		
84. Amidas del ácido 4-fluorocrotónico	1 kg		
85. Ácido fluoroacético	1 kg	144-49-0	607-081-00-7
86. Sales del ácido fluoroacético	1 kg		
87. Esteres del ácido fluoroacético	1 kg		
88. Amidas del ácido fluoroacético	1 kg		
89. Fluenetil	100 kg	4301-50-2	607-078-00-0
90. Ácido 4-fluoro-2-hidroxibutírico	1 kg		
91. Sales del ácido 4-fluoro-2-hidroxibutírico	1 kg		
92. Esteres del ácido 4-fluoro-2-hidroxibutírico	1 kg		
93. Amidas del ácido 4-fluoro-2-hidroxibutírico	1 kg		
94. Ácido fluorhídrico	50 t	7664-39-3	009-002-00-6
95. Hidroxiacetónitrilo (Nitrilo del ácido glicólico)	100 kg	107-16-4	
96. 1,2,3,7,8,9 hexaclorodibenzo-p-dioxina	100 kg	19408-74-3	
97. Isodrin	100 kg	465-73-6	602-050-00-4
98. Hexametilcsfotriamida	1 kg	680-31-9	
99. Juglón (5-hidroxi-1,4-naftoquinona)	100 kg	481-39-0	
100. Cumafén (Warfarina)	100 kg	81-8-2	697-056-00-0
101. 4,4 metilén-bis (2-cloroanilina)	10 kg	101-14-4	
102. Etión	100 kg	563-12-2	015-047-00-2
103. Aldicarb	100 kg	116-06-3	006-017-00-X
104. Niqueltetracarbonilo (níquel carbonilo)	10 kg	13463-39-3	028-001-00-1
105. Isobenzano	100 kg	297-78-9	602-053-00-0
106. Pentaborano	100 kg	19624-22-7	
107. Diacetato de 1-propeno-2-cloro-1,3-diel	10 kg	10118-72-6	
108. Propilenimina	50 t	75-55-8	
109. Difluoruro de oxígeno	10 kg	7783-41-7	
110. Dicloruro de azufre	1 t	10545-99-0	016-013-00-X
111. Hexafluoruro de selenio	10 kg	7783-79-1	
112. Hidruro de selenio	10 kg	7783-07-5	
113. TEPP	100 kg	107-49-3	015-025-00-2
114. Sulfotep	100 kg	3689-24-5	015-027-00-3
115. Difemos	100 kg	115-26-4	015-061-00-9
116. Triciclohexisestani-1-H-1,1,2,4-triazol	100 kg	41083-11-8	
117. Trietilenmelamina	10 kg	51-18-3	
118. Cobalto en forma de metal, de óxidos, de carbonatos, de sulfuros, pulverizados	1 t		
119. Níquel en forma de metal, de óxidos, de carbonatos, de sulfuros, pulverizados	1 t		
120. Anabasina	100 kg	494-52-0	
121. Hexafluoruro de telurio	100 kg	7783-80-4	
122. Cloruro de triclorometilsulfenilo	100 kg	594-42-3	
123. 1,2 Dibromoetano (Bromuro de etileno)	50 t	106-93-4	602-010-00-6
124. Sustancias inflamables según las letras c) e i) del Anexo IV	200 t		
125. Sustancias inflamables según las letras c) e ii) del Anexo IV	50000 t		



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO III: LOS ESTUDIOS DEL RIESGO AMBIENTAL**

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DE RIESGOS

ING. ALEJANDRO GRACIAN GASCA

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DE RIESGOS.

INTRODUCCION.

El problema del riesgo ocasionado por la actividad industrial se ha agravado a consecuencia del gran número de accidentes ocurridos.

En los últimos años se han buscado metodologías que permitan el análisis preventivo de los riesgos a los que están sujetas las actividades industriales. Se ha propuesto el empleo de técnicas de análisis que posibilitan la estimación cuantitativa de los riesgos potenciales, de la probabilidad de ocurrencia de un accidente y de la magnitud de sus consecuencias.

El riesgo ocasionado por la actividad industrial puede definirse como el efecto que podría causarse a personas o instalaciones, a consecuencia de un accidente o sucesión de eventos desfavorables ocurridos en una instalación industrial o en un complejo de actividades tecnológicas, las cuales en muchas ocasiones están relacionadas con el manejo, almacenamiento, uso o fabricación de sustancias clasificadas como peligrosas en el REGLAMENTO DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

Estos eventos tendrán siempre una probabilidad de ocurrir que nunca será nula.

LEYES MEXICANAS RELACIONADAS CON RIESGOS

LEY GENERAL DE SALUD PUBLICA.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO.

LEY DEL SEGURO SOCIAL.

LEY GRAL. DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA
PROTECCION AL AMBIENTE.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO.

SE REFIERE A LAS CONDICIONES DE TRABAJO
EN EL INTERIOR DE LOS RECINTOS LABORALES
Y ES DE JURISDICCION DE LA S. T. y P. S.

TITULO NOVENO RIESGOS DEL TRABAJO.

DEFINICIONES:

"RIESGOS de trabajo son los accidentes y enfermedades a que estan expuestos los trabajadores en - ejercicio o con motivo del trabajo".

"ACCIDENTE de trabajo es toda lesion organica o - perturbacion funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, ..."

"ENFERMEDAD de trabajo es todo estado patologico derivado de la accion continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios".

Tambien INCAPACIDADES, INDEMNIZACIONES, DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES.

OBLIGACIONES ESPECIALES DE LOS PATRONES:

- Mantener en local condiciones de higiene y seguridad.
- Establecer comision de seguridad e higiene.
- Contar con desde botiquin hasta hospital, segun el numero de trabajadores. (puede subcontratarse).
- Avisar de accidentes laborales a la S.T.y P.S.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- TITULO 1o.- DISPOSICIONES GENERALES:
- TITULO 2o.- CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EDIFICIOS Y LOCALES.
- TITULO 3o.- PREVENCION Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS.
- TITULO 4o.- OPERACION, MODIFICACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO INDUSTRIAL.
- TITULO 5o.- HERRAMIENTAS MANUALES.
- TITULO 6o.- MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.
- TITULO 7o.- MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS:
- Inflamables
 - Combustibles
 - Explosivas
 - Corrosivas
 - Irritantes
 - Toxicas
- TITULO 8o.- CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO.
- TITULO 9o.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.
- TITULO 10o.- CONDICIONES GENERALES DE HIGIENE.
- TITULO 11o.- ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.

TITULO 3o.- PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CAPITULO I EDIFICIOS, AISLAMIENTOS Y SALIDAS.

CAPITULO II EQUIPO PARA COMBATE DE INCENDIOS.

CAPITULO III SIMULACROS.

TITULO 4o.- OPERACION, MODIFICACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO INDUSTRIAL.

CAPITULO I AUTORIZACIONES PARA MAQUINARIA.

CAPITULO II PROTECCIÓN DE LA MAQUINARIA.

CAPITULO III EQUIPO E INSTALACIONES ELECTRICAS.

TITULO 5o.- HERRAMIENTAS MANUALES.

TITULO 6o.- MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIALES.

CAPITULO I EQUIPO DE IZAR.

CAPITULO II ASCENSORES PARA CARGA.

CAPITULO III MOTOCARGAS, CARRETILLAS Y TRACTORES.

CAPITULO IV TRANSPORTADORES.

CAPITULO V TUBERÍAS.

CAPITULO VI ESTIBA.

CAPITULO I FF. CC. EN CENTROS DE TRABAJO.

TITULO 7o.- MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUBS-
TANCIAS PELIGROSAS

CAPITULO I INFLAMABLES Y CORROSIVAS.

CAPITULO II EXPLOSIVAS.

CAPITULO III CORROSIVAS E IRRITANTES.

CAPITULO IV TOXICAS.

TITULO 8o.- CONDICIONES AMBIENTE DE TRABAJO.

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES.

CAPITULO II RUIDO Y VIBRACIONES.

CAPITULO III RADIACIONES IONIZANTES.

CAPITULO IV RADIACIONES NO IONIZANTES.

CAPITULO V CONTAMINANTES SOLIDOS, LIQUIDOS Y GASEO-
SOS.

CAPITULO VI PRESIONES AMBIENTALES ANORMALES.

CAPITULO VII CONDICIONES TERMICAS.

CAPITULO VIII ILUMINACION.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO
Y LA PROTECCION AL AMBIENTE.

D.D.F. 28-01-88

ART. 5o. "SON ASUNTOS DE ALCANCE GENERAL EN LA
NACION O DE INTERES DE LA FEDERACION"

FRAC. X LA REGULACION DE LAS ACTIVIDADES QUE DEBAN
CONSIDERARSE ALTAMENTE RIESGOSAS, SEGUN ES
TA Y OTRAS LEYES Y SUS DISPOSICIONES REGLA
MENTARIAS, POR LA MAGNITUD O GRAVEDAD DE
LOS EFECTOS QUE PUEDAN GENERAR EN EL EQUI-
LIBRIO ECOLOGICO O AL AMBIENTE.

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

SECRETARIAS DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA (HOY SEDESOL) Y DE GOBERNACION, EXPIDEN EL PRIMER LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.

ACUERDO EN EL D.O.F. 28-03-90

CONSIDERANDOS:

". . . POR LA MAGNITUD O GRAVEDAD DE LOS EFECTOS QUE PUEDAN GENERAR EN EL EQUILIBRIO ECOLOGICO O EL AMBIENTE . . ."

CONSIDERANDOS (2)

". . . LA ACCION O CONJUNTO DE ACCIONES, YA SEAN DE ORIGEN NATURAL, O ANTROPOGENICO, . . . ASOCIADAS CON EL MANEJO DE SUSTANCIAS CON PROPIEDADES INFLAMABLES, EXPLOSIVAS, TOXICAS, REACTIVAS, RADIACTIVAS, CORROSIVAS O BIOLÓGICAS, EN CANTIDADES TALES QUE EN CASO DE PRODUCIRSE UNA LIBERACION, - SEA POR FUGA O DERRAME DE LAS MISMAS O BIEN POR UNA EXPLOSION, OCASIONARIA UNA AFECTACION SIGNIFICATIVA AL AMBIENTE, O LA POBLACION O A SUS BIENES"

CONSIDERADOS (3)

" SE HACE NECESARIO DETERMINAR LA CANTIDAD MINIMA DE SUBSTANCIAS PELIGROSAS . . . QUE CONVIERTEN SU PRODUCCION, PROCESAMIENTO, TRANSPORTE ALMACENAMIENTO, USO O DISPOSICION FINAL EN ACTIVIDADES QUE . . PROVOCARIAN LA PRESENCIA DE LIMITES DE CONCENTRACION SUPERIORES A LAS PERMISIBLES EN UNA AREA DETERMINADA POR UNA FRANJA DE 100 M EN TORNO DE LAS INSTALACIONES, O MEDIO DE TRANSPORTE . . ."

PRIMER LISTADO

ART 1 SE CONSIDERARA COMO ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS EL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS IGUAL O MAYOR A LA CANTIDAD DE REPORTE.

I.—Cantidad de reporte: a partir de 1 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*

ACIDO CIANHIDRICO
ACIDO FLUORHIDRICO —(FLUORURO DE HIDROGENO)
ARSINA
CLORURO DE HIDROGENO
CLORO (1)
DIBORANO
DIOXIDO DE NITROGENO
FLUOR
FOSGENO
EXAFLUORURO DE TELURIO
OXIDO NITRICO
OZONO (2)
SELENIURO DE HIDROGENO
TETRAFLUORURO DE AZUFRE
TRICLORURO DE BORO

b) *En el caso de las siguientes sustancias en estado liquido:*

ACROLEINA
ALIL AMINA
BROMURO DE PROPARGILO
BUTIL VINIL ETER
CARBONILO DE NIQUEL
CICLOPENTANO
CLOROMETIL METIL ETER
CLORURO DE METACRILATO
DIOXOLANO
DISULFURO DE METILO
FLUORURO CIANURICO
FURANO
ISOCIANATO DE METILO
METIL HIDRACINA
METIL VINIL CETONA
PENTABORANO
SULFURO DE DIMETILO
TRICLOROETIL SILANO

c) *En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:*

2 CLOROFENIL TIUREA
2,4 DITIOBIURET
4,6 DINITRO -O- CRESOL
ACIDO BENZEN ARSENICO
ACIDO CLOROACETICO
ACIDO FLUROACETICO
ACIDO METIL -O- CARBAMILO
ACIDO TIOCIANICO 2-BENZOTIANICO
ALDICARB
ARSENIATO DE CALCIO
BIS CLOROMETIL CETONA
BROMODIOLONA

CARBOFURANO (FURADAN)
CARBONILOS DE COBALTO
CIANURO DE POTASIO
CIANURO DE SODIO
CLOROPLATINATO DE AMONIO
CLORURO CROMICO
CLORURO DE DICLORO BENZALKONIO
CLORURO PLATINOSO
COBALTO
COBALTO (2, 2-(1,2 -ETANO))
COMPLEJO DE ORGANORODIO
DECABORANO
DICLORO XILENO
DIFACIONONA
DIISOCIANATO DE ISOFORONA
DIMETIL -P- FENILENDIAMINA
DIXITOXIN
ENDOSULFAN
EPN
ESTEREATO DE CADMIO
ESTRICNINA
FENAMIFOS
FENIL TIOUREA
FLUOROACETAMIDA
FOSFORO (ROJO, AMARILLO Y BLANCO)
FOSFORO DE ZINC
FOSMET
HEXACLORO NAFTALENO
HIDRURO DE LITIO
METIL ANZIFOS
METIL PARATION
MONOCROTOFOS (AZODRIN)
OXIDO DE CADMIO
PARAQUAT
PARAQUAT-METASULFATO
PENTADECILAMINA
PENTOXIDO DE ARSENICO
PENTOXIDO DE FOSFORO
PENTOXIDO DE VANADIO
PIRENO
PIRIDINA, 2 METIL, 5 VINIL
SELENIATO DE SODIO
SULFATO DE ESTRICNINA
SULFATO TALOSO
SULFATO DE TALIO
TETRACLORURO DE IRIDIO
TETRACLORURO DE PLATINO
TETRAOXIDO DE OSMIO
TIOSEMICARBAZIDA
TRICLOROFON
TRIOXIDO DE AZUFRE

II.—Cantidad de reporte: a partir de 10 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*

ACIDO SULFHIDRICO
AMONIACO ANHIDRO
FOSFINA
METIL MERCAPTANO
TRIFLUORURO DE BORO

b) *En el caso de las siguientes sustancias en estado liquido:*

1, 2, 3, 4 DIEPOXIBUTANO
2. CLOROETANOL
BROMO
CLORURO DE ACRILOILO
ISOFLUORFATO
MESITILENO
OXICLORURO FOSFOROSO
PENTACARBONIL DE FIERRO
PROPIONITRIL
PSEUDOCUMENO
TETRACLORURO DE TITANIO
TRICLORO (CLOROMETIL) SILANO
VINIL NORBORNENO

c) *En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:*

ACETATO DE METOXIETILMERCURIO
ACETATO FENIL MERCURICO
ACETATO MERCURICO
ARSENITO DE POTASIO
ARSENITO DE SODIO
AZIDA DE SODIO
BROMURO CIANOGENO
CIANURO POTASICO DE PLATA
CLORURO DE MERCURIO
CLORURO DE TALIO
FENOL
FOSFATO ETILMERCURICO
HIDROQUINONA
ISOTIOSIANATO DE METILO
LINDANO
MALONATO TALOSO
MALONONITRILO
NIQUEL METALICO
OXIDO MERCURICO
PENTAFLOROFENOL
PENTAFLORURO DE FOSFORO
SALCOMINA
SELENITO DE SODIO
TELURIO
TELURITO DE SODIO
TIOSEMICARBACIDA ACETONA
TRICLORURO DE GALIO
WARFARIN

III.—Cantidad de reporte: a partir de 100 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*

BROMURO DE METILO
ETANO (3)
OXIDO DE ETILENO

b) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

2, 6 —DIISOCIANATO DE TOLUENO
ACETALDEHIDO (3)
ACETATO DE VINILO
ACIDO NITRICO
ACRILONITRILLO
ALCOHOL ALILICO
BETA PROPIOLACTONA
CLOROACETALDEHIDO
CROTONALDEHIDO
DISULFURO DE CARBONO
ETER BIS — CLORO METILICO
HIDRACINA
METIL TRICLORO SILANO
NITROSODIMETILAMINA
OXIDO DE PROPILENO
PENTAFLUOROETANO
PENTAFLUORURO DE ANTIMONIO
PERCLOROMETIL MERCAPTANO
PIPERIDINA
PROPILENIMINA
TETRAMETILO DE PLOMO
TETRANITROMETANO
TRICLORO BENCENO
TRICLORURO DE ARSENICO
TRIFTOXISILANO
TRIFLUORURO DE BORO

c) *En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:*

ACIDO CRESILICO
ACIDO SELENIOSO
ACRILAMIDA
CARBONATO DE TALIO
METOMIL
OXIDO TALICO
YODURO CIANOGENO

12

IV.—Cantidad de reporte: a partir de 1 000 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*

BUTADIENO

b) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

ACETONTRILO

BENCENO (3)

CIANURO DE BENCILO

CLOROFORMO

CLORURO DE BENZAL

CLORURO DE BENCILO

2, 4-DIISOCIANATO DE TOLUENO

EPICLOROHIDRINA

ISOBUTIRONTRILO

OXICLORURO DE SELENIO

PEROXIDO DE HIDROGENO

TETRACLORURO DE CARBONO (3)

TETRAETILO DE PLOMO

TRIMETILCLORO SILANO

V.—Cantidad de reporte: a partir de 10 000 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

2,4,6 TRIMETIL ANILINA
ANILINA
CICLOHEXILAMINA
CLORURO DE BENCEN SULFONILO
DICLOROMETIL FENIL SILANO
ETILEN DIAMINA
FORATO
FORMALDEHIDO CIANO HIDRINA
GAS MOSTAZA; SINONIMO (SULFATO DE BIS
(2-CLOROETILO))
HEXA CLORO CICLO PENTADIENO
LACTONITRILLO
MECLORETAMINA
METANOL
OLEUM
PERCLOROETILENO (3)
SULFATO DE DIMETILO
TIOCIANATO DE ETILO
TOLUENO (3)

VI.—Cantidad de reporte: a partir de 100 000 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

1,1 —DIMETIL HIDRACINA
ANHIDRIDO METACRILICO
CUMENO
DICLORVOS
ETER DICLOROETILICO
ETER DIGLICIDILICO
FENIL DICLORO ARSINA
NEVINFOS (FOSFORIN)
OCTAMETIL DIFOSFORAMIDA
TRICLORO FENIL SILANO

VII.—Cantidad de reporte a partir de 1 000 000 de Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

ADIPONITRILLO
CLORDANO
DIBUTILFTALATO
DICROTOFOS (BIDRIN)
DIMETIL 4 ACIDO FOSFORICO
DIMETILFTALATO
DIOCTILFTALATO
FOSFAMIDON
METIL —5— DIMETON
NITROBENCENO
TRICLORURO FOSFOROSO

(1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.

(2) Se aplica exclusivamente a actividades donde se realicen procesos de ozonización.

(3) En virtud de que esta sustancia presenta además propiedades explosivas o inflamables, también será considerada, en su caso, en el proceso para determinar los listados de actividades altamente riesgosas, correspondientes a aquellas en que se manejen sustancias explosivas o inflamables.

ACUERDO SEDUE-GOBERNACION

D.O.F. 04-05-92

SEGUNDO LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS
QUE CORRESPONDE A AQUELLAS EN QUE SE MANEJAN
SUSTANCIAS INFLAMABLES Y EXPLOSIVAS

". . . QUE PROVOCARIAN LA FORMACION DE NUBES INFLAMABLES CUYA CONCENTRACION SERIA SEMEJANTE A LA DE SU LIMITE INFERIOR DE INFLAMACION . . . EN UNA FRANJA DE 100 m DE LONGITUD EN TORNO DE LAS INSTALACIONES O MEDIO DE TRANSPORTE . . . O LA PRESENCIA DE ONDAS DE SOBREPRESION DE 0.51b/pul2 EN ESA MISMA FRANJA"

Urbanismo y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Paralela, de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y del Trabajo y Previsión Social, así como con la participación de la Secretaría de la Defensa Nacional, llevaron a cabo los estudios que sirvieron de sustento para determinar los criterios y este segundo listado de actividades que deben considerarse altamente riesgosas.

En mérito de lo anterior, hemos tenido a bien dictar el siguiente:

ACUERDO

ARTICULO 1o.- Se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquellas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas.

ARTICULO 2o.- Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte.

ARTICULO 3o.- Para los efectos de este Acuerdo se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

CANTIDAD DE REPORTE: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

MANEJO: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

SUSTANCIA PELIGROSA: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

SUSTANCIA INFLAMABLE: Aquella que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

SUSTANCIA EXPLOSIVA: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía, genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

ARTICULO 4o.- Las actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas son la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las

cantidades de reporte siguientes:

i. Cantidad de reporte: a partir de 500 kg

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

- ACETILENO
- ACIDO SULFHIDRICO
- ANHIDRIDO HIPOCLOROSO
- BUTANO (N, ISO)
- BUTADIENO
- 1-BUTENO
- 2-BUTENO (CIS,TRANS)
- CIANOGENO
- CICLOBUTANO
- CICLOPROPANO
- CLORURO DE METILO
- CLORURO DE VINILO
- DIFLUORO 1-CLOROETANO
- DIMETIL AMINA
- 2,2-DIMETIL PROPANO
- ETANO
- ETER METILICO
- ETILENO
- FLUORURO DE ETILO
- FORMALDEHIDO
- HIDROGENO
- METANO
- METILAMINA
- 2- METIL PROPENO
- PROPANO
- PROPILENO
- PROPENO
- SULFURO DE CARBONILO
- TETRAFLUOROETILENO
- TRIFLUOROCLOROETILENO
- TRIMETIL AMINA

b) En el caso de las sustancias en estado gaseoso no previstas en el inciso anterior y que tengan las siguientes características:

- Temperatura de inflamación ≤ 37.8 °C
- Temperatura de ebullición < 21.1 °C
- Presión de vapor > 760 mm Hg

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

- 2-BUTINO
- CLORURO DE ETILO
- ETILAMINA
- 3-METIL-1-BUTENO
- METIL ETIL ETER
- NITRITO DE ETILO
- OXIDO DE ETILENO
- 1-PENTANO

ii. Cantidad de reporte: a partir de 3,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

- ACETALDEHIDO
- ACIDO CIANHIDRICO
- AMILENO (CIS, TRANS)
- COLODION
- DISULFURO DE CARBONO
- 2-METIL-1-BUTENO
- 2-METIL-2-BUTENO
- OXIDO DE PROPILENO

1-PENTENO

1-PENTENO

SULFURO DE DIMETILO

III. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado

líquido:

ACROLEINA

ALIL AMINA

BROMURO DE ALILO

CARBONILO DE NIQUEL

CICLOPENTANO

CICLOPENTENO

1-CLORO PROPILENO

2-CLORO PROPILENO

CLORURO DE ALILO

CLORURO DE ACETILO

CLORURO DE PROPILO (N. ISO)

1,1-DICLOROETILENO

DIETILAMINA DE A

DIHIDROPIRAN

2,2-DIMETIL BUTANO

2,3-DIMETIL BUTANO

2,3-DIMETIL-1-BUTENO

2,3-DIMETIL-2-BUTENO

2-ETIL-1-BUTENO

ETER DIETILICO

ETER VINILICO

ETILICO MERCAPTANO

ETOXIACETILENO

FORMIATO DE ETILO

FORMIATO DE METILO

FURANO

ISOPRENO

ISOPROPENIL ACETILENO

2-METIL PENTANO

3-METIL PENTANO

2-METIL-1-PENTENO

2-METIL-2-PENTENO

4-METIL-1-PENTENO

4-METIL-2-PENTENO

2-METIL-2-PROPANOTIOL

METIL PROPIL ACETILENO

METIL TRICLOROSILANO

PROPIL AMINA (N.ISO)

PROPENIL ETIL ETER

TETRAHIDROFURANO

TRICLOROSILANO

VINIL ETIL ETER

VINIL ISOPROPIL ETER

IV. Cantidad de reporte: a partir de 20,000 Kg

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado

líquido:

ACETATO DE ETILO

ACETATO DE METILO

ACETATO DE VINILO

ACETONA

ACRILATO DE METILO

ACRILONITRILLO

ALCOHOL METILICO

ALCOHOL ETILICO

BENCENO

1-1,1-DICLORO-2-BUTENO

BUTILAMINA (N. ISO, SEC, TER)

CICLOHEXANO

CICLOHEXENO

CICLOHEPTANO

2-CLORO-2-BUTENO

CLORURO DE BUTILO (N. ISO, SEC, TER)

CLORURO DE VINILIDENO

DICLOROETANO

DICLOROETILENO (CIS, TRNS)

1,2-DICLOROETILENO

DIMETIL DICLOROSILANO

1,1-DIMETIL HIDRAZINA

2,3-DIMETIL PENTANO

2,4-DIMETIL PENTANO

DIMETOXI METANO

DIISOBUTILENO

DIISOPROPILAMINA

DIOXOLANO

ETER ETIL PROPILICO

ETER PROPILICO (N. ISO)

ETIL BUTIL ETER

ETIL CICLOBUTANO

ETIL CICLOPENTANO

ETIL DICLOROSILANO

ETIL METIL CETONA

ETILENIMINA

FORMIATO DE PROPILO (N. ISO)

FLUOROBENCENO

1-HEXENO

2-HEXENO (CIS, TRANS)

HEPTANO (N. ISO Y MEZCLAS DE ISOME-

ROS)

HEPTENO

HEPTILENO

HEPTILENO 2-TRANS

1,4-HEXADIENO

HEXANO (N. ISO Y MEZCLAS DE ISOME-

ROS)

ISOBUTIRALDEHIDO

2-METIL FURANO

METIL CICLOHEXANO

METIL CICLOPENTANO

METIL DICLOROSILANO

METIL ETER PROPILICO

2-METIL HEXANO

3-METIL HEXANO

METIL HIDRAZINA

2-METIL-1,3-PENTADIENO

4-METIL-1,3-PENTADIENO

METIL PIRROLIDINA

2-METIL TETRAHIDROFURANO

METIL VINIL CETONA

MONOXIDO DE BUTADIENO

NITRATO DE ETILO

2,5-NORBORNADIENO

OXIDO DE BUTILENO

OXIDO DE PENTAMETILENO

1,2-OXIDO DE BUTILENO

PIRROLIDINA

PROPIONALDEHIDO

PROPIONATO DE METILO

PROPIONATO DE VINILO

TRIEILAMINA

2,2,3-TRIMETIL BUTANO

2,3,3-TRIMETIL-1-BUTENO

2,4,4-TRIMETIL 2-PENTENO

3,4,4-TRIMETIL 2-PENTENO

TRIMETILCLOROSILANO

VINIL ISOBUTIL ETER

V. Cantidad de reporte: a partir de 50,000kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

GAS L. P. COMERCIAL (1)

VI. Cantidad de reporte: a partir de 100,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACETATO DE PROPIL (N, ISO)

ALCOHOL ALILICO

ALCOHOL DESNATURALIZADO

ALCOHOL PROPILICO (ISO)

AMILAMINA (N,SEC)

BROMURO DE N-BUTILO

BUTIRATO DE METILO

BUTIRONITRIL (N,ISO)

1,2-DICLOROPROPANO

2,3-DIMETIL HEXANO

2,4-DIMETIL HEXANO

P-DIOXANO

ETER ALILICO

FORMIATO DE ISOPUTILO

2-METIL-2-BUTANOL

2-METIL BUTIRALDEHIDO

2-METIL-3-ETIL PENTANO

3-METIL-2-BUTANOTIOL

METIL METACRILATO

PIPERIDINA

PIRIDINA

PROPIONATO DE ETILO

PROPIONITRIL

TETRAMETILO DE PLOMO

2,2,3-TRIMETIL PENTANO

2,2,4-TRIMETIL PENTANO

2,3,3-TRIMETIL PENTANO

TOLUENO

VII. Cantidad de reporte: a partir de 200,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACETAL

ACETATO DE BUTILO (ISO,SEC)

ACETATO DE ISOAMILO

ACETATO DE ISOPROPENILO

ACETONITRIL

ACRILATO DE ISOBUTILO

ALCOHOL AMILICO (N,SEC)

ALCOHOL BUTILICO (ISO,SEC,TERT)

AMIL MERCAPTAN

BENZOTRIFLUORURO

1-BUTANOL

BUTIL MERCAPTAN (N,SEC)

BUTIRATO DE ETILO (N,ISO)

CLOROBENCENO

CLORURO DE AMILO

CRÓNALDEHIDO

CUMENO

DIETILCETONA

DIETILICO CARBONATO

1,3-DIMETIL BUTILAMINA

1,3-DIMETIL CICLOHEXANO

1,4-DIMETIL CICLOHEXANO (CIS,TRANS)

ESTIRENO

ETIL BENCENO

ETIL BUTILAMINA

2-ETIL BUTIRALDEHIDO

ETIL CICLOHEXANO

ETILENDIAMINA

ETILENO-GLICOL DIETILICO ETER

FERROPENTACARBONILO

ISOBROMURO DE AMILO

ISOFORMIATO DE AMILO

METACRILATO DE ETILO

METIL ISOBUTIL CETONA

METIL PROPIL CETONA

NITROETANO

NITROMETANO

OCTANO (N,ISO)

OCTENO (ISO)

1-OCTENO

2-OCTENO

OXIDO DE MESITIL

2,2,5-TRIMETIL HEXANO

VINIL TRICLOROSILANO

XILENO (M,O,P)

VIII. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 Kg

a) En el caso de las sustancias en estado líquido, no previstas en las fracciones anteriores y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación ≤ 37.8 °CTemperatura de ebullición ≥ 21.1 °CPresión de vapor ≤ 760 mm Hg

IX. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 Barriles

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido.

GASOLINAS (1)

KEROSENAS INCLUYE NAFTAS Y DIAFANO (1)

(1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.

ARTICULO 5º.- Se exceptúa de este listado a las actividades relacionadas con el manejo de las sustancias a que se refiere el artículo 41 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

ARTICULO 6º.- Las cantidades de reporte de las sustancias indicadas en este Acuerdo, deberán considerarse referidas a su más alto porcentaje de concentración. Cuando dichas sustancias se encuentran en solución o mezcla, deberá realizarse el cálculo correspondiente, con el fin de determinar la cantidad de reporte para el caso de que se trate.

ARTICULO 7º.- Las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía Minas e Industria Paraestatal; de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y del Trabajo y Previsión Social Podrán ampliar y modificar el listado objeto del presente Acuerdo, con base en el resultado de las investigaciones que sobre el particular se lleven a cabo.

TRANSITORIO

UNICO.- El presente Acuerdo, entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 30 de abril de 1992.-El Secretario de Gobernación, Fernando Gutiérrez Barrios.-Rúbrica.-El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Luis Donald Coloso Murrleta.-Rúbrica.

El análisis de riesgos se efectúa en tres etapas, que son:

- Identificación del riesgo.
- Estimación del riesgo.
- Evaluación y control.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DE RIESGOS.

Los procedimientos de EVALUACION DE RIESGOS se desarrollaron para:

- Identificar los peligros existentes
- Determinar las consecuencias derivadas de una situación de peligro
- Estimar la probabilidad de que sucedan los eventos capaces de desencadenar un accidente.
- Determinar la probabilidad de que los sistemas de mitigación alarmas de emergencia y planes de evacuación funcionen correctamente, para reducir sus consecuencias.

Es importante que señalar que el análisis de riesgos lo deben de efectuar profesionistas con experiencia y de una capacidad imaginativa, de estas cualidades depende en gran parte del resultado del estudio de ANALISIS DE RIESGOS.

El grupo de profesionistas deberá ser multidisciplinario formado por lo menos por:

- Ingeniero de Proceso.
- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero de Instrumentos.
- Químico de Investigación y desarrollo.
- Gerente de Producción.
- Gerente Responsable del Proyecto.

En algunos casos se requiere.

- Ingeniero Electricista.
- Ingeniero Civil.
- Farmacobiólogo, etc.

Las diferentes metodologías utilizadas en la identificación y gerarquización del ANALISIS DE RIESGOS son:

- 1).- método " WHAT IF " o " QUE PASA SI " .
- 2).- ANALISIS DE FALLA Y EFECTO.
- 3).- METODO DE " HAZOP "

METODO " WHAT IF "

El método del " What if " se aplica para evaluar el campo de sistemas de protección del proceso y en cada etapa del mismo. Preguntando " Que pasa si " sucede determinada acción y se da una contestación del efecto sin analizar la causa.

Este método no es tan rígido y sistemático, y puede aplicarse tanto a una sección del proceso como a toda la unidad.

El orden de las preguntas siguen una secuencia lógica de acuerdo al proceso. Cuestionamientos tales como:

Que pasa si hay una

- pérdida de servicios (agua de enfriamiento, agua de proceso, vapor, aire de instrumentos o de proceso).
- pérdida de energía eléctrica.
- pérdida de electricidad de emergencia.
- pérdida del sistema de computo de control del proceso.
- descarga de una válvula de relevo o un disco de ruptura (capacidad suficiente, calibración, donde descargará).
- reacción de descomposición o polimerización incontrolada.

Contestando estas preguntas se tendrá una evaluación de los efectos, la interpretación de los mismos y su jerarquización depende de la experiencia y de la capacidad imaginativa del grupo de análisis.

ANALISIS DE FALLA Y EFECTO

Esta técnica de análisis de riesgo se aplica para los campos de operatibilidad y de los sistemas de protección de procesos.

Este método además de ser sencillo y práctico, es uno de los más completos sistemas de análisis, proporciona resultados sobre los procesos de una profundidad tal, que constituye en si mismo, una herramienta muy valiosa de aprendizaje y comprensión de los procesos que se estudian.

PRINCIPIO DE ANALISIS.

1).- Conceptos Básicos.

Este procedimiento de análisis requiere de una descripción completa del proceso y cuestiona cada una de sus partes para descubrir que desviaciones pueden ocurrir del propósito original, por el cual fueron diseñados y determinar cuales pueden generar un riesgo.

Este cuestionamiento se enfoca a cada una de las partes del proceso y a cada uno de los componentes de esas partes. Estos componentes se analizan sujetándolos a una serie de preguntas formuladas alrededor de unas "Palabras Guía". Estas palabras están concebidas para asegurar que las preguntas cuestionen la integridad de cada una de las partes del proceso, explorando todas las posibilidades concebibles de que su funciona

miento se desvíe de su intención y propósito de diseño. Este criterio conduce a obtener una serie de desviaciones teóricas, cada una de las cuales se estudia para determinar como pueden ser causadas y cuales serán sus posibles consecuencias.

2).- Palabras Guia.

Por medio de siete palabras guia, se formularán preguntas para probar si la intención de diseño de un componente del proceso, se lleva a cabo en todo momento o puede existir una desviación bajo alguna circunstancia concebible.

NO	La completa negación de la intención.	No se realiza la intención de diseño, ni parte de ella, pero no sucede otra cosa.
MAS MENOS	Incremento ó disminución - cuantitativa.	Se refiere tanto a cantidades como a propiedades. Tanto cantidad de flujo ó temperatura como calor ó reactividad, etc.
ADEMAS DE	Incremento cualitativo.	Todas las intenciones de diseño y operación se llevan a cabo, además de otra actividad adicional no deseada.
PARTE DE	Disminución cualitativa.	Sólo se llevan a cabo ciertas intenciones de diseño, mientras que otras no.
INVERSO	La intención lógica opuesta.	Aplicable principalmente a actividades, por ejemplo, retroceso de flujo ó reacción reversible. También a sustancias como "veneno" en lugar de "antídoto", ó "ácido" en vez de "álcali".
DISTINTO	Sustitución completa de la intención.	No se lleva a cabo ninguna parte de la intención, pero ocurre algo diferente.

3. Uso de la Hoja de Trabajo.

La Hoja de Trabajo utilizada para este análisis, es una herramienta necesaria para seguir un proceso lógico en el estudio y será útil posteriormente como documento de referencia de uso práctico.

Consta de nueve columnas que se llenarán durante el estudio proporcionando las bases para la detección de los riesgos, su magnitud, sus posibilidades de detección y control oportunos y las acciones necesarias para su minimización.

El método se desarrolla dividiendo el proceso en secciones, de las cuales se identifican sus principales componentes, como son: líneas de materias primas de productos, sistemas de combustión, de enfriamiento etc.

El análisis se efectúa individualmente sobre cada uno de los componentes, suponiendo fallas de función original, por ejemplo:

La línea de alimentación al reactor bloqueada. Se investiga si la falla puede ocurrir y cuáles serían sus posibles causas, su posible frecuencia y finalmente, los efectos peligrosos que esta falla puede ocasionar sobre la unidad de proceso.

Este análisis se hace suponiendo que no existe ningún sistema o dispositivo de protección o control, de manera que la mente del grupo de análisis se condicione para apreciar la totalidad de potencial de pérdida o de riesgo que pueda existir.

Se evalúa entonces la magnitud de los efectos encontrados y se empieza a explorar qué métodos de detección existen y deben existir, para conocer oportunamente la aparición de la falla del componente o, en último de los casos, de sus efectos, y además que dispositivos existen ahora y cuál es necesario

instalar para contrarrestar dicha falla; Estos pueden ser sistemas de interlock, sistemas de paro de emergencia, etc.

Estructura de la Hoja de Trabajo.

La hoja de trabajo está formada por las siguientes columnas.

- Componente
- Falla
- Causas
- Frecuencia
- Efectos Peligrosos
- Clase de Riesgo
- Medio de Detección
- Respuesta Operacional
- Acciones Adicionales Requeridas

En cada uno de los casos se utiliza el siguiente criterio

Componente.

Es la parte o pieza del equipo por analizar, ejemplo: cambiadores de calor, reactores, torres, etc., incluyendo además, líneas de instrumentación, de flujo, válvulas, bombas, etc.

Falla.

Es la desviación de la intención original del componente, la cual se encuentra aplicando las palabras guía.

Causas.

Son las razones por las que la falla ocurre. Una vez que se ha determinado que la falla puede tener causas

plausibles, debe considerarse a esta como algo de suma importancia. Mientras mayor número de causas puedan encontrarse debe considerarse una mayor posibilidad de la falla y se debe dar una mayor atención a estas.

Frecuencia.

Es el número de veces que se espera se repita u ocurra una falla. Esta frecuencia será equivalente a la frecuencia mayor de cualquiera de las causas de una falla y generalmente se fija como incidencia anual.

Efectos Peligrosos.

Son los resultados que aparecerán en la unidad a consecuencia de la falla. Debido al objetivo primordial de este análisis, estaremos especialmente interesados en aquellos efectos que representen un riesgo.

Como se menciona anteriormente, el objetivo del análisis es determinar el potencial de riesgo entendiéndose que el efecto de una falla en determinado componente, debe ser evaluado sin la intervención de ninguna protección o interlock existente.

Clase de Riesgo.

Es la gravedad relativa de un efecto peligroso. Este criterio dará las bases para el establecimiento de prioridades posteriores.

Las clases de riesgo se han dividido en cuatro subdivisiones y en cada uno de los casos no se deben tener en cuenta los beneficios de los dispositivos o sistemas de protección existentes.

Clase I .- Insignificante.

La falla del componente no dará resultados resultados de riesgo de importancia en el proceso. No habrá daño de equipo ni exposición al personal.

Clase II .- Marginal.

La falla del componente ocasionará fallas menores del sistema, que pueden ser contabilizadas. No habrá riesgo de lesion al personal y el daño del equipo se limitará a desgaste excesivo, producto fuera de especificaciones.

Clase III .- Crítico.

La falla del componente provocará daños al sistema que requerirá acciones correctivas inmediatas para la supervivencia de la unidad y/o del personal. Existe casi la certeza de que el personal será lesionado o recibirá una exposición tóxica. O bien, habrá daños significativos en el equipo y paro de la unidad, o bien, habrá reclamación económica a la Cia. de seguros.

Clase IV .- Catastrófico.

La falla el componente dará como resultado una pérdida

mayor en el sistema de producción y lesiones al personal. Sus efectos caen dentro de cualquiera de los siguientes grupos.

a).- El potencial es el de una pérdida mayor del equipo. El personal del área será afectado seriamente.

b).- Existe potencial para afectar propiedades ajenas a la empresa ó a personas fuera de sus límites de propiedad.

Medio de Detección.

Son los mecanismos existentes en la unidad que alertarán al personal, que se está presentando una falla en un componente o bien de sus posibles efectos.

Respuesta Operacional.

Son los medios operativos existentes para contrarrestar la falla o sus efectos: dispositivos de protección interlocks, sistemas de paro automático, procedimientos de operación, etc.

Acciones adicionales requeridas.

En esta columna se enlistan las recomendaciones, las cuales deben ser revaluadas antes de emitir el reporte final.

Secuencia de Análisis.

Para asegurar el éxito en el Análisis de Riesgos deberá contarse con los siguientes requisitos:

- a).- Diagramas y descripción completa del proceso incluyendo diagramas de flujo, instrumentación características y condiciones del proceso.
- b).- Habilidad técnica, comprensión del proceso y perspicacia del grupo de análisis.
- c).- Habilidad del grupo de análisis para mantener un sentido de proporción, particularmente al determinar la seriedad de los riesgos identificados.

2. PRINCIPIO DE ANALISIS

...finición

HAZOP: Hazard and Operability Studies

- a. Es una técnica para identificar riesgos y problemas, los cuales impiden una operación eficiente.
- b. Es una técnica que permite a la gente liberar su imaginación y revisar en todas las formas posibles en que los riesgos y/o problemas de operación pudieran surgir.
- c. La técnica al ejecutarse en forma sistemática, reduce las posibilidades de que algo se pase sin analizar.
- d. Debe considerarse como un concepto de Seguridad del Proceso para protección del personal, instalaciones y comunidades.

Conceptos Básicos

Para desarrollar un estudio HAZOP se requiere de una descripción completa del proceso y se cuestiona a cada una de las partes de proceso y a cada componente para descubrir qué **desviaciones del propósito original** para lo cual fueron diseñados pueden ocurrir y determinar cuáles de esas desviaciones pueden **dar lugar a riesgos** al proceso o al personal.

Los componentes se analizan mediante el empleo de **palabras claves o guía**, las cuales están concebidas para asegurar que las preguntas exploren todas las posibilidades de que su funcionamiento se desvie de su intención y propósito de diseño.

Las desviaciones son estudiadas, se determinan sus **causas y consecuencias** indicando cuáles son las condiciones en que se presentarían.

DESCRIPCION DE CONCEPTOS BASICOS

Propósito. Describe la forma en que se espera funcione el elemento analizado.

Riesgos de la información

Una forma útil para registrar la información es el archivo de riesgos, que contendrá:

1. Una copia de todos los documentos generados en el desarrollo del estudio, usados y marcados por los miembros del equipo de trabajo y sancionados por el líder.
 - + Diagramas de flujo
 - + Hojas de especificaciones
 - + Planos y modelos
 - + Instructivos de operación y mantenimiento
 - + Programas, etc.
2. Una copia de todos los papeles y notas de trabajo, conteniendo preguntas, respuestas, recomendaciones, cambios al diseño original, etc.
3. El archivo debe retenerse en la planta.
4. El registro/ archivo del estudio de riesgos puede usarse en la negociación de seguros.
5. La información generada se puede usar en trabajos posteriores para mejorar los sistemas y procedimientos.

Actividades de seguimiento

Las sesiones son de dos clases:

1. Sesiones de examen
2. Sesiones de evaluación y acción.

Las acciones que implican riesgos generalmente son de cuatro tipos, a saber:

- a. Cambio en el proceso (receta, materiales, etc.).
- b. Cambio en las condiciones del proceso (T, P, etc.).
- c. Alteración en el diseño físico del sistema.
- d. Cambio en la secuencia de operación.

Cuando se selecciona una acción, considérense dos categorías:

1. Acciones para remover la causa del riesgo.
2. Acciones para reducir las consecuencias.

2.- Conversión de los datos en una forma adecuada a los propósitos del estudio.

La información disponible se debe analizar para asegurarse que es suficientemente comprensible para cubrir los requisitos del estudio.

Dependiendo del tipo de planta a analizar es la cantidad de trabajo requerido en la conversión de los datos.

Para plantas con procesos continuos, el trabajo preparatorio es menor, los diagramas de tubería e instrumentación contienen suficiente información para el estudio.

Para plantas con procesos intermitentes, los trabajos preparatorios son más extensos, además de que los diagramas de flujo y DTIS; es necesario conocer la secuencia de apreciaciones de la planta.

3.- Preparación de la secuencia del estudio.

El líder preparará un plan de secuencia del estudio el cual deberá ser comentado con los demás miembros del grupo.

4.- Programación de los recursos necesarios y fechas de las reuniones.

Una vez que la información a utilizar y los planes de trabajo han sido definidos, el líder del grupo debe estimar el tiempo necesario para el estudio y así definir las uniones necesarias.

El tiempo ideal de cada reunión es de tres horas y se deben considerar dos sesiones por semana.

Desarrollo práctico del trabajo

1.- Las sesiones de trabajo deben estar muy estructuradas y controladas por el líder que debe seguir el plan desarrollado.

- a. Seleccionar el primer elemento del sistema, generalmente un recipiente o equipo numerado en el diagrama.

Trabajo preparatorio

actividades previas al estudio consisten de cuatro etapas.

Obtención de toda la información relevante.

a. Información de todos los materiales usados en el proceso.

- + materia primas
- + productos intermedios
- + subproductos
- + desechos
- + necesidades de almacenamiento
- + regulaciones de emisiones de desechos
- + etcetera

b. Dibujos y diagramas

- + diagramas de flujo y balances
- + diagramas de tuberías e instrumentación
- + arreglos de equipos
- + isométricos
- + etcetera

c. Descripción del proceso, manual de operación, cartas de secuencias de control de instrumentos, etc.

d. Materiales de construcción

- + matriz de interacción productos-material de construcción

e. Historias de accidentes/ incidentes y sus consecuencias

f. Bitácoras de mantenimiento

El efectuar un estudio de riesgos con información no actualizada es pérdida de tiempo.

- a. Riesgos al personal
- b. Riesgos a la planta y al equipo
- c. Riesgos de y hacia la calidad del producto
- d. Riesgos al público y la comunidad
- e. Riesgos al medio ambiente (Ecología)

Selección del equipo de trabajo

La evaluación de riesgos y operabilidad se realiza por un grupo multidisciplinario.

Existen dos tipos de miembros en el grupo de trabajo:

- 1.- Aquellos que hacen una contribución técnica
- 2.- Los Miembros que actúan como soporte

1.- MIEMBROS TECNICOS

- Ingeniero de Proceso
- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero de Instrumentos
- Químico de Investigación y desarrollo
- Gerente de Producción
- Gerente de Proyecto responsable del Proyecto total

En algunos casos se requerirá además de:

- Ingeniero Electricista
- Ingeniero Civil
- Farmacólogo, etc.

2.- PERSONAL DE SOPORTE

- Líder del Estudio
- Secretario

PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO

Los procedimientos y principios estudiados anteriormente se ponen en práctica siguiendo los pasos:

Definición del alcance y los objetivos

Selección del equipo de trabajo

Actividades de preparación para el estudio

Desarrollo práctico del trabajo

Actividades de seguimiento

Registro de los resultados del estudio

Definición del alcance y objetivos

El Alcance y los Objetivos del Proyecto se deben hacer explícitos lo más pronto posible.

Ejemplos de las razones para realizar el estudio:

- a. Verificar un diseño
- b. Decidir si se va a construir y dónde
- c. Decidir si se va a comprar un equipo o sistema
- d. Desarrollar una lista de preguntas que desea resolver un proveedor
- e. Verificación de los instructivos de operación y mantenimiento
- f. Mejorar la seguridad de una planta en operación

Es necesario definir los tipos de riesgos, por ejemplo:

Un Ejemplo Sencillo

El siguiente ejemplo es con el ejemplo de familiarizarse con la identificación de riesgos.

Reflexionar sobre el párrafo siguiente y aplicar las palabras clave. Indicar y comentar sobre las desviaciones que se juzguen significativas.

Dos personas que han participado en un seminario sobre estudio de riesgo y operabilidad (HAZOP), van a desarrollar un curso intensivo a directivas de alto nivel de su compañía sobre la apreciación del HAZOP.

Además del párrafo anterior considérense las siguientes palabras.

- Servicios
- Personal
- Ubicación
- Preparación
- Impartir

El propósito puede tomar varias formas, V. GR. recipiente, línea, bomba.

Desviaciones. Son los cambios que se presentan al propósito y puestas al descubrimiento por la aplicación sistemática de las palabras claves.

Causas. Estos son los motivos por los que se pueden presentar las desviaciones. Cuando se demuestra que una desviación tiene una causa real, se considerará como una desviación significativa.

Consecuencias. Son los resultados que se obtendrían en caso de que se presentaran algunas desviaciones.

Riesgo. Toda fuente de energía. Son las consecuencias que pueden causar daños, lastimaduras o pérdidas.

Palabras clave o guía.

Son palabras sencillas que se usan para calificar el propósito; guían y estimulan el proceso de pensamiento creativo para descubrir las posibles desviaciones. La tabla 1 muestra una lista de palabras clave que se usarán en el curso.

Las palabras clave se aplican a la intención de diseño que indica lo que el equipo y/o sistema deben realizar.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO III: LOS ESTUDIOS DEL RIESGO AMBIENTAL**

ELEMENTOS BASICOS DE UNA AUDITORIA AMBIENTAL

ING. JOAQUIN CARDOSO FRIAS

ELEMENTOS BASICOS DE UNA AUDITORIA AMBIENTAL

Ing. Joaquin Cardoso Frias

Colgate - Palmolive, S.A. de C.V.

División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería

Septiembre de 1994

1.- Introducción

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente al establece la necesidad de cumplir con normas específicas de seguridad, cuando las operaciones impliquen un riesgo potencial para el ambiente; sin embargo, en nuestro país existe muy poca experiencia en la elaboración de estudios de riesgo con enfoque ambiental.

Con la creación de la Procuraduría de Protección al Ambiente, que aloja en su seno a la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, se reforzarán los programas de evaluación de riesgos, de prevención de accidentes, y de respuesta a emergencias, alcanzando en un menor tiempo las metas fijadas en el Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente.

Las actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente se determinan por:

el caracter de los materiales que se manejan, de acuerdo a los listados de actividades altamente riesgosas publicados por Sedesol en el diario oficial y la Norma Técnica Ecológica NTE-CRP-001/88.

las características fisicoquímicas de los procesos en las actividades de explotación, producción, transportación y disposición de residuos; analizando con mayor atención, las presiones y temperaturas.

la operación de la maquinaria y equipo, así como el tipo de materiales involucrados.

las estructuras de los edificios, con relación a las actividades.

el tipo de transportes empleados en el movimiento de materiales.

los sistemas administrativos de la empresa

las condiciones climatológicas y geohidrológicas de la region en donde se ubique el establecimiento.

las condiciones sociopolíticas de la zona en donde se ubique la empresa

Para poder cumplir con esta serie de obligaciones y responsabilidades, los empresarios de nuestros días tienen que incluir en su estrategia de gestión ambiental, una actividad consistente en evaluar objetiva y periódicamente, a todos los elementos que conforman el aparato productivo, para determinar si son adecuados y efectivos para proteger el entorno en donde operan, siguiendo las políticas de desarrollo sustentable de la Cámara Internacional de Comercio.

Mediante una auditoria ambiental se logran los siguientes beneficios:

Identificar situaciones de incumplimiento o violación de las leyes y demás preceptos de prevención y control de la contaminación ambiental.

Disminuir radicalmente la probabilidad de que ocurran accidentes o contingencias ambientales al administrar con mayor eficacia la seguridad de los procesos y las operaciones.

Mejorar los sistemas de administración para la prevención y el control de la contaminación ambiental

Minimizar situaciones de incumplimiento de la normatividad ambiental, y por consiguiente la responsabilidad penal del o los representantes de la empresa.

Facilitar la toma de decisiones de los proyectos de inversión.

Mejorar las relaciones con la comunidad

1.- INTRODUCCION

LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE ESTABLECE QUE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, QUE IMPLICAN ALTO RIESGO, REQUIEREN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMAS TECNICAS DE SEGURIDAD Y OPERACION. SIN EMBARGO EXISTE POCA EXPERIENCIA EN LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DE RIESGO CON ENFOQUE AMBIENTAL.

CON LA CREACION DE LA PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE, QUE ALOJA EN SU SENO A LA SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL, SE REFORZARAN LOS PROGRAMAS DE EVALUACION DE RIESGO, DE PREVENCION DE ACCIDENTES Y DE PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS, ALCANZANDO EN UN MENOR TIEMPO LAS METAS FIJADAS EN EL PROGRAMA NACIONAL PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

PARA PODER CUMPLIR CON ESTAS NUEVAS OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES, LOS EMPRESARIOS DE HOY EN DIA DEBEN INCLUIR EN SU ESTRATEGIA DE CONTROL AMBIENTAL Y SEGURIDAD, UNA REVISION PERIODICA DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS, CON OBJETO DE VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO ADECUADO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y EL MANEJO EFICAZ DE LOS RECURSOS Y DESECHOS.

MEDIANTE UNA AUDITORIA AMBIENTAL SE LOGRAN LOS SIGUIENTES BENEFICIOS:

- * IDENTIFICAR SITUACIONES DE INCUMPLIMIENTO O VIOLACION DE LAS LEYES Y PRECEPTOS DE PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION
- * EVALUAR LA EFICIENCIA DE LOS EQUIPOS DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
- * DISMINUIR EL NUMERO DE AMENAZAS Y ADMINISTRAR EFICAZMENTE LA SEGURIDAD DE LOS PROCESOS Y OPERACIONES
- * REDUCIR LA RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA
- * FACILITAR LA TOMA DE DECISIONES
- * MEJORAR LAS RELACIONES CON LA COMUNIDAD

SI BIEN UNA AUDITORIA CUMPLE CON UNO O MAS OBJETIVOS SU FUNCION PRINCIPAL CONTEMPLA DOS ASPECTOS IMPORTANTES: CONFIRMAR E IDENTIFICAR.

CONFIRMAR

MEDIANTE ESTA ACTIVIDAD SE EVALUA EL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE UNA PLANTA INDUSTRIAL CON LOS ORDENAMIENTOS LEGALES VIGENTES Y FUTUROS; SE MIDE LA EFICIENCIA DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA PARA ADMINISTRAR LA SEGURIDAD DE LOS PROCESOS; Y SE VERIFICA SI LOS EQUIPOS DE CONTROL DE CONTAMINACION CUMPLEN CON EL OBJETIVO PARA EL CUAL FUERON DISEÑADOS DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE LOS FABRICANTES.

IDENTIFICAR

UNA AUDITORIA DEBE ESTAR DISEÑADA PARA IDENTIFICAR PUNTOS DEBILES O ESTADOS DE INCUMPLIMIENTO DE LAS LEYES Y REGLAMENTOS; ADEMAS DE FACILITAR LA DETECCION DE OPORTUNIDADES PARA MEJORAR LAS OPERACIONES, A TRAVES DE LA MODIFICACION O SUSTITUCION DE EQUIPO Y MAQUINARIA, Y CAMBIOS EN SISTEMAS DE ADMINISTRACION.

2.- ETAPAS DE UNA AUDITORIA AMBIENTAL

LAS ACTIVIDADES Y TAREAS DE UNA AUDITORIA AMBIENTAL SE LLEVAN A CABO EN TRES DIFERENTES ETAPAS: (FIG. 1)

- ACTIVIDADES PREVIAS
- ACTIVIDADES EN EL SITIO
- ACTIVIDADES POSTERIORES

2.1.- ACTIVIDADES PREVIAS

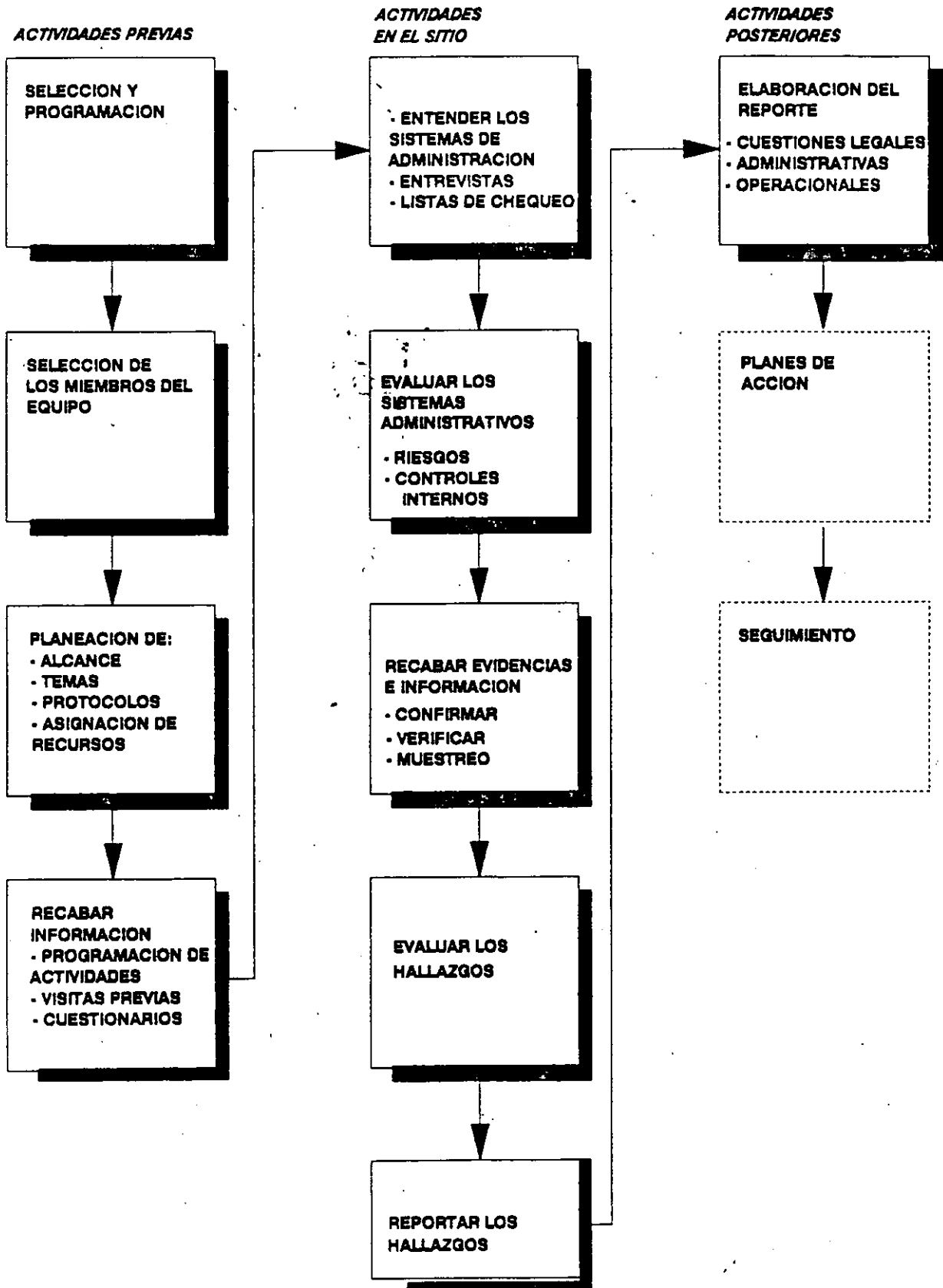
ESTA ETAPA CONSISTE EN ORGANIZAR Y PROGRAMAR TODAS LAS ACTIVIDADES Y TAREAS; ELABORAR LOS PROTOCOLOS, GUIAS Y LISTAS DE CHEQUEO; RECABAR INFORMACION Y REVISAR EL MARCO LEGAL.

ADEMAS DE SELECCIONAR AL PERSONAL DEBIDAMENTE CAPACITADO, ASIGNANDOLES SUS RESPONSABILIDADES.

ASI TAMBIEN, SE DEFINE EL ALCANCE Y LAS AREAS QUE SERAN EVALUADAS.

EN LA INFORMACION RECABADA SE INCLUYE UN CUESTIONARIO QUE DEBE SER CONTESTADO POR EL "COORDINADOR AMBIENTAL" U OTRA PERSONA ENCARGADA DE DESPACHAR ESTOS ASUNTOS; DICHO DOCUMENTO ABARCA LOS SIGUIENTES RUBROS:

ETAPAS DE UN PROCESO DE AUDITORIA



INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA Y SU ENTORNO

- LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA
- INFORMACION GENERAL ACERCA DE LA UBICACION, CONSTRUCCION Y EL ENTORNO AMBIENTAL
- DATOS ACERCA DE LA GEOLOGIA, HIDROLOGIA Y TOPOGRAFIA DE LA ZONA
- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y USO DEL SUELO

OPERACION DE LOS PROCESOS

- PROCESOS PRODUCTIVOS
- MATERIAS PRIMAS
- PRODUCCION
- ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO TERMINADO

LEGISLACION AMBIENTAL

- LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO
- INVENTARIO DE EMISIONES
- CEDULA DE OPERACION
- PERMISOS Y REGISTROS
- CONCESIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
- MANIFIESTOS DE GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS
- MANIFIESTOS DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS
- ESTUDIOS DE ANALISIS DE RIESGO
- EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL
- MULTAS Y CLAUSURAS

AIRE

- FUENTES DE EMISIONES
- TIPOS DE CONTAMINANTES
- EQUIPOS DE COMBUSTION
- DISPOSITIVOS DE CONTROL
- BITACORAS DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE CONTROL

RUIDO

- FUENTES DE GENERACION
- MEDICIONES
- DISPOSITIVOS DE CONTROL

AGUA

- FUENTES DE ABASTECIMIENTO
- DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES
- TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES
- DISPOSICION DE LOS LODOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

RESIDUOS SOLIDOS

- FUENTES GENERADORAS
- CANTIDAD
- COMPOSICION
- METODOS DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICION
- TRATAMIENTO
- TRANSPORTE

BIFENILOS POLICLORADOS

- CAPACITORES Y TRANSFORMADORES
- ANALISIS
- MANTENIMIENTO DE LOS CAPACITORES Y TRANSFORMADORES
- MANIFIESTO A LAS AUTORIDADES SOBRE SU PRESENCIA
- ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL

TANQUES DE ALMACENAMIENTO

- INVENTARIO (SUBTERRANEOS Y SUPERFICIALES)
- CAPACIDAD
- MATERIALES DE CONSTRUCCION
- EDAD DEL TANQUE
- DISPOSITIVOS DE CONTROL Y SEGURIDAD

RECIPIENTES SUJETOS A PRESION

- INVENTARIO
- LOCALIZACION
- CAPACIDAD
- PLANOS
- PRUEBAS HIDROSTATICAS

SERVICIOS

- ESTACIONES DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
- CONTENEDORES CONTRA DERRAMES
- ALMACENES

POLITICAS DE PROTECCION AL AMBIENTE

- DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE
- COMISION MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE
- PLANES DE CONTINGENCIA PARA EMERGENCIAS Y DERRAMES

2.2.- ACTIVIDADES EN EL SITIO

LAS TAREAS QUE SE DESEMPEÑAN EN EL LUGAR SON MUY VARIADAS Y GENERALMENTE COMIENZAN CON LA REVISION DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DE LA EMPRESA PARA DILUCIDAR ACERCA DE COMO SE MANEJAN LAS CUESTIONES RELACIONADAS CON LA PROTECCION DEL AMBIENTE Y EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS. SE ANALIZAN AMPLIAMENTE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS, LOS CONTROLES INTERNOS, LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, LAS RESPONSABILIDADES Y LOS RECURSOS DISPONIBLES PARA LA CONSECUCION DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACION Y LA ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD DE LOS PROCESOS; LOS PROBLEMAS, FALLAS Y ESTADOS DE INCUMPLIMIENTO, ACTUALES O RECURRENTES.

ESTA IMPORTANTE ETAPA PERMITE A LOS AUDITORES VALIDAR LAS ACCIONES LLEVADAS A CABO POR LA ORGANIZACION PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y LAS BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.

PARA PODER CUMPLIR CON ESTA META, LOS AUDITORES ANALIZAN LA INFORMACION PROCEDENTE DE, LOS CUESTIONARIOS, LAS ENTREVISTAS AL PERSONAL DE LA PLANTA SEGUN SEA SU AMBITO DE RESPONSABILIDAD. SE REALIZAN RECORRIDOS POR LA PLANTA, PARA VERIFICAR LO QUE HAYA SIDO DOCUMENTADO Y EVALUAR TODOS LOS ELEMENTOS QUE CAUSEN UN IMPACTO AL AMBIENTE.

LAS ACTIVIDADES Y TAREAS QUE AQUI REALIZA EL EQUIPO DE AUDITORES, REQUIEREN DIFERENTES TIEMPOS (PROMEDIO DE 3 A 10 DIAS), PARA REVISAR TODOS LOS DOCUMENTOS, REALIZAR LOS RECORRIDOS QUE SEAN NECESARIOS Y ENTREVISTAR AL PERSONAL DE LA EMPRESA UTILIZANDO LOS PROTOCOLOS Y CUESTIONARIOS PREVIAMENTE SELECCIONADOS.

LA AGENDA DE TRABAJO COMPRENDERA LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- UNA REUNION DE APERTURA CON EL GERENTE DE LA EMPRESA, CON EL FIN DE EXPLICAR AL PERSONAL LOS OBJETIVOS, EL ALCANCE Y LA METODOLOGIA EMPLEADA EN LA AUDITORIA Y ASI OBTENER EL APOYO Y COLABORACION DEL PERSONAL INVOLUCRADO.
- INSPECCION FISICA DE LAS INSTALACIONES CON EL PROPOSITO DE EVALUAR LOS CONTROLES Y DISPOSITIVOS INSTALADOS PARA REDUCIR EMISIONES DE CONTAMINANTES, Y LAS DEFICIENCIAS EN ESTA MATERIA.
- EVALUAR EL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS ORDENAMIENTOS LEGALES MEDIANTE LA REVISION DE LOS DOCUMENTOS ARCHIVADOS EN LA EMPRESA, LAS ENTREVISTAS A LOS DIRECTORES Y GERENTES DE LA EMPRESA.
- RECOPIACION DE EVIDENCIAS A TRAVES DE: FOTOGRAFIAS, ENTREVISTAS, RECORRIDOS POR LA PLANTA, DEL ANALISIS DE LA INFORMACION Y MUESTREOS.
- ELABORACION DE UN REPORTE PRELIMINAR DE LOS HALLAZGOS PARA ESTABLECER UN PROGRAMA DE ACTIVIDADES, ACCIONES Y PROYECTOS ESPECIFICOS.
- UNA REUNION DE CIERRE DE AUDITORIA PARA EXPLICAR LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS EN LA AUDITORIA, LA GRAVEDAD DE LOS HECHOS Y LAS OPORTUNIDADES DE MEJORAS.

2.3.- ACTIVIDADES POSTERIORES

MEDIANTE ESTAS ACTIVIDADES SE ASEGURA QUE TODOS LOS HALLAZGOS SEAN COMUNICADOS A LA GERENCIA. ADEMAS, SE EVALUA LA EFICIENCIA LOGRADA DURANTE EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS, CON EL PROPOSITO DE MEJORAR ESTE PROCESO EN EL FUTURO.

DURANTE ESTA ETAPA SE ELABORA EL INFORME FINAL, SE DESARROLLAN PLANES DE ACCION, Y SE LE DA SEGUIMIENTO A LOS HALLAZGOS DE LA AUDITORIA, CON EL FIN DE CORREGIR SITUACIONES QUE PONGAN EN ESTADO DE INCUMPLIMIENTO POR VIOLAR ALGUN PRECEPTO NORMATIVO.

2.3.1- INFORMACION QUE DEBE INCLUIRSE EN EL REPORTE

2.3.1.1- INTRODUCCION

- OBJETIVOS DE LA AUDITORIA
- FECHA DE REALIZACION Y DATOS SOBRE LOS AUDITORES
- DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA EMPLEADA Y ALCANCE
- DESCRIPCION DE LA PLANTA, SU ENTORNO, SUS CARACTERISTICAS FISICAS, SU HISTORIAL Y CARACTERISTICAS DE OPERACION

2.3.1.2- RESUMEN EJECUTIVO

- RESUMEN DE LOS HALLAZGOS QUE PONEN EN ESTADO DE INCUMPLIMIENTO A LA EMPRESA

2.3.1.3- HALLAZGOS

- AREA ANALIZADA (AIRE, AGUAS RESIDUALES, RESIDUOS SOLIDOS, TANQUES, ETC.)
 - * ACTIVIDAD/OPERACION (CALDERAS, INCINERADOR, PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, ETC.)
 - * MARCO LEGAL (NORMA OFICIAL, ARTICULO DE ALGUN REGLAMENTO O LEY)
 - * TIPO DE RESULTADO O DESCUBRIMIENTO (VIOLACION DE UNA NORMA, INEFICIENCIA DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS, OPORTUNIDAD DE MEJORAR ALGUNA OPERACION, ETC.)

2.3.1.4- RECOMENDACIONES Y PLANES DE ACCION

2.3.1.5- ANEXOS

- DATOS COMPLEMENTARIOS, DIAGRAMAS DE FLUJO, PLANOS, REGLAMENTOS, NORMAS, ETC.

3.- REFERENCIAS

- ARTHUR D. LITTLE, INC., ENVIRONMENTAL AUDITING, FUNDAMENTALS AND TECHNIQUES, SECOND EDITION, 1985
- ARTHUR D. LITTLE, INC., THE ENVIRONMENTAL HEALTH, AND SAFETY AUDITOR'S HANDBOOK, 1989
- NEWTON JIM, P.E., ENVIRONMENTAL AUDITING, THIRD EDITION, CAHNERS PUBLISHING COMPANY
- CAHILL LAWRENCE B. AND KANE RAYMOND, ENVIRONMENTAL AUDITS, 5th EDITION, GOVERNMENT INSTITUTES, INC., 1987
- BLAKESLEE WILLIAM H. AND GRABOWSKI THEODORE M., A PRACTICAL GUIDE TO PLANT ENVIRONMENTAL AUDITS, VAN NOSTRAND REINHOLD COMPANY, 1985

PART 2: UNDERSTANDING MANAGEMENT SYSTEMS (Cont.)

c. Solid Waste Disposal

- Type of system used on-board;
- Storage of wastes;
- Waste determination; and
- Permits/approvals.

d. Hazardous Spill Contingency Plan

- Hazardous substances inventory;
- Spill contingency plan;
- Containment structures; and
- Storage practices.

e. Hull Coatings

- Type of coating;
- Application date; and
- Plans for new coating.

Auditor(s) & Comments	WP Ref

ATTACHMENT 1
AIR POLLUTION CONTROL
Observation Checklist

This one-page tour checklist is provided as a reference for things to look at during the orientation tour and subsequent tours. The list is not exhaustive; it is meant to serve as an aid or tool to remind the auditor of the major considerations.

Emission Points

- ___ Stacks, ventilators, lab hood vents, wall fans, exhaust ports, etc.
- ___ Permits, registrations
- ___ Emission inventory
- ___ Fugitive dust
- ___ Process losses
- ___ Fuel oil storage--VOCs
- ___ Emission opacities
- ___ Monitoring equipment (calibration checks)
- ___ Hazardous pollutants
- ___ Stack heights
- ___ Proximity to residential areas
- ___ Odors
- ___ Boilers, incinerators, unit heaters, hoods
- ___ Process equipment
- ___ Scrubbers, baghouses, cyclones
- ___ Paint spray booths

Control Devices

- ___ Vapor recovery or combustion systems
- ___ Corrosion on recirculating pumps on scrubbers
- ___ Pressure drop across baghouses, scrubbers
- ___ Maintenance logs
- ___ Stack monitoring device

12

ATTACHMENT 2

WATER POLLUTION CONTROL

Observation Checklist

This one-page tour checklist is provided as a reference for things to look at during the orientation tour and subsequent tours. The list is not exhaustive; it is meant to serve as an aid or tool to remind the auditor of the major considerations.

Intake

___ Filters

Discharges

- ___ Filters
- ___ Discharge points (pipes, sewer connections)
- ___ Surface water run-off
- ___ Floor drains
- ___ Other drains
- ___ Receiving waters
- ___ Monitoring equipment (calibration checks)
- ___ Sampling locations
- ___ Odors, oil sheen, visible grease, turbidity, foam, color
- ___ Septic systems
- ___ Groundwater discharges
- ___ Waste piles

Control Equipment

- ___ Filters
- ___ Neutralization tanks
- ___ Wastewater treatment plant
- ___ Alarm systems (chlorine)
- ___ Standby power
- ___ General housekeeping
- ___ Sludge disposal
- ___ Oil and grease separators
- ___ Equalization tanks
- ___ Units out of service
- ___ Warning signs
- ___ Level of treatment (primary, secondary)

ATTACHMENT 3

SPILL PREVENTION AND CONTROL

Observation Checklist

This one page site tour checklist is provided as a reference to things to look at during the orientation tour and subsequent tours. This list is not exhaustive; it is meant to serve as a aid or tool to remind the auditor of the major considerations.

A. Storage Equipment

- ___ Above/below ground storage tanks (e.g., fuel oil, gasoline, waste oil, hazardous substances)
- ___ Tank construction (e.g., riveted vs. welded)
- ___ Storage area marking and identification
- ___ Drum storage areas (layout, labeling)
- ___ Loading/unloading areas (spill control)
- ___ Small vehicle refueling points
- ___ Above ground valves and pipes (locked, condition)
- ___ Tank valves and pump switches (location, condition)
- ___ Surface waters in the area
- ___ Location of process water outfalls
- ___ Sewer drains
- ___ Floor drains
- ___ Oil filled transformers (location)

B. Spill Control and Response

- ___ Fill control devices
- ___ Location perimeter
- ___ Site security (e.g., fencing, guarded entrances)
- ___ Storm drain inlets
- ___ Sumps
- ___ Ponds, lagoons, catchment basins
- ___ Flow diversion systems
- ___ Dikes or berms
- ___ Oil or hazardous substance spillage (or evidence of past spillage)
- ___ Deformation or age of tank walls, deep rust, chemical corrosion, damage or any sign of leakage at the seams
- ___ Emergency response equipment (e.g., absorbents, booms)
- ___ Personal safety gear (e.g., goggles, gloves, rubber boots)
- ___ Internal communications or alarm system
- ___ Secondary containment (condition, e.g., cracks, holes, clogged drainage valves)

ATTACHMENT 4SOLID AND HAZARDOUS WASTE MANAGEMENTObservation Checklist

This one-page site tour checklist is provided as a reference for things to look at during the orientation tour and subsequent tours. This list is not exhaustive; it is meant to serve as an aid or tool to remind the auditor of the major considerations.

Solid and Hazardous Waste

- ___ Hazardous waste generation points
- ___ Waste characteristics--toxic flammable, corrosive, reactive
- ___ On-site storage (segregation, labeling, containment, tanks, etc.)
- ___ Transportation routes
- ___ Past disposal practices
- ___ Groundwater monitoring
- ___ Spill potential, control
- ___ Disposal of waste oil
- ___ Local geology, hydrology
- ___ Location of contingency plans
- ___ Laboratories (management of samples)
- ___ Evidence of past spillage
- ___ Incinerator, surface impoundments, etc.
- ___ Disposal areas

PCBs

- ___ Immersion oils
- ___ In the samples received at the facility
- ___ Transformers/capacitors and lab samples on-site (active or inactive)
- ___ Documented confirmation of analytical results
- ___ Past disposal practices
- ___ Spills: amount, likelihood, contingency plans
- ___ Inspection systems
- ___ Labels

Safety and Response

- ___ Emergency response equipment (e.g., absorbents, booms, etc.)
- ___ Personal safety gear (e.g., goggles, gloves, rubber boots)
- ___ Internal communications or alarm system
- ___ Site security (e.g., fencing, guarded entrances)
- ___ Site perimeter

ATTACHMENT 5ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
INTERNAL CONTROLS QUESTIONNAIRE

YES NO N/A

1. Who at the facility is responsible for the development and implementation of programs for compliance with applicable governmental and agency requirements for each of the following functional areas:
 - a. Air pollution control?

 - b. Water pollution control?

 - c. Hazardous waste management?

 - d. Non-hazardous solid waste management?

 - e. PCB management?

 - f. CERCLA (Superfund)?

 - g. Pesticide management?

 - h. Radioactive waste management?

 - i. Other (drinking water, environmental impact statement preparation, etc.)

2. Are people identified in (1) above responsible for keeping up to date with regulations in these areas?

APPENDIX F

ATTACHMENT 5 (Continued)
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
INTERNAL CONTROLS QUESTIONNAIRE

	YES	NO	N/A
3. Who's the Environmental Compliance Coordinator (ECC) for this facility? _____			
4. a. Where is the ECC located? _____			
b. If not on-site, how often has the ECC been to the site during the review period? _____			
3. Does the facility have any specific policies or procedures pertaining to the following?			
a. Record retention?			
b. Equipment changes?			
c. Use of contractor services?			
d. Waste minimization?			
e. Compliance with established rules and regulations, and policies and procedures?			
f. Submission of routine regulatory reports?			
g. Reporting environmental accidents, such as spills, upsets, releases, etc.?			
h. Inspecting and testing of pollution control equipment?			
i. Inspecting hazardous waste accumulation areas?			
j. Monitoring emissions (i.e., air, water)?			
k. For samples received at the facility, or generated by the facility:			

APPENDIX F

ATTACHMENT 5 (Continued)
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
INTERNAL CONTROLS QUESTIONNAIRE

	YES	NO	N/A
- Collecting, preserving and analyzing environmental samples?			
- Maintaining a chain-of-custody for those samples received?			
- Acceptable methods for storage, handling and disposal of biological, chemical or radioactive waste materials?			
l. Acceptable uses and methods for disposal of cleaning agents (e.g., chromic and nitric acid mixtures)?			
m. Storage, handling or disposal of other chemicals (e.g., bottled gases, solvents, toxics, etc.)?			
n. Storage, handling or disposal of carcasses or contaminated clothing?			
o. Limiting materials discharged "down-the-drains" from the facility?			
p. Limiting materials used under ventilation hoods within the laboratory?			
q. Responding to outside agency inspection or reviews?			
r. Responding to citizen complaints (e.g., odors, etc.)?			
s. Waste characterization?			
t. Selection of hazardous waste treatment storage and transporter vendors?			
u. Off-site waste disposal?			
v. Other? _____			
3. Does the facility conduct any periodic environmental monitoring?			

ATTACHMENT 5 (Continued)

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
INTERNAL CONTROLS QUESTIONNAIRE

	YES	NO	N/A
a. Air emissions?	---	---	---
b. Water discharges?	---	---	---
c. Drinking water?	---	---	---
5. Does the facility have an emergency response plan?	---	---	---
6. Does the staff responsible for environmental compliance routinely meet to discuss current issues (or, if one individual, does the individual responsible for environmental compliance routinely meet with facility management to discuss current concerns)?	---	---	---
7. Does the facility maintain files for documents relating to environmental pollution?	---	---	---
a. Permit applications?	---	---	---
b. Permits?	---	---	---
c. Correspondence?	---	---	---
d. SPCC plans?	---	---	---
e. Emergency plans?	---	---	---
f. Waste analyses?	---	---	---
g. Waste manifests	---	---	---
h. Annual reports?	---	---	---
i. Monitoring results?	---	---	---
j. Environmental inspections and audits?	---	---	---
k. Compliance waivers or variances?	---	---	---
l. Incident reports?	---	---	---
m. Public complaints?	---	---	---

ATTACHMENT 5 (Continued)

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
INTERNAL CONTROLS QUESTIONNAIRE

	YES	NO	N/A
n. Emission inventories?	---	---	---
o. Consent agreements or notices of violation?	---	---	---
8. Is the facility currently under a consent order, compliance schedule, etc., to comply with regulatory program requirements? If yes, who is responsible for insuring compliance with this order or schedule.	---	---	---
9. Is any training other than on-the-job training provided to facility personnel in the following categories:			
a. Spill response and control?	---	---	---
b. Hazardous waste management?	---	---	---
c. Emergency response?	---	---	---
d. Wastewater treatment plant operation?	---	---	---
e. Releases of hazardous substances?	---	---	---
f. Use and acceptable storage, handling, and disposal methods for biological or chemical compounds including toxics and radioactive materials?	---	---	---
10. Are these training sessions documented?	---	---	---
11. How frequently is training provided in:			
a. Spill response and control?	---	---	---
b. Hazardous waste management?	---	---	---

APPENDIX F

ATTACHMENT 5 (Continued)

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
INTERNAL CONTROLS QUESTIONNAIRE

YES NO N/A

- c. Emergency response?

- d. Wastewater treatment plant operation?

- e. Releases of hazardous substances?

- f. Uses, storage, and disposal of materials?

12. Who receives this training?
- a. Spill response?

- b. Hazardous waste?

- c. Emergency response?

- d. Wastewater treatment?

- e. Releases of hazardous substances?

- f. Uses, storage, handling and disposal of materials?

13. Are there any other off-site locations that are the responsibility of the facility director?

APPENDIX F

ATTACHMENT 5 (Continued)

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
INTERNAL CONTROLS QUESTIONNAIRE

YES NO N/A

14. Are there any field operations which are the responsibility of the facility director?

15. Are there any USEPA regional or head-quarter orders or other guidance materials which require specific environmental management activities?

16. Has the facility identified pollution abatement plans under the A-106 reporting requirement?

17. Describe the facility's past disposal practices.

APPENDIX D

PREVISIT QUESTIONNAIRE

Audits of plant operations will be most efficient when the auditor has some prior knowledge of the facility and its environmental programs and has access to key materials, such as permits or compliance reports, at the outset of the visit. This will eliminate disruptions of routine operations and lengthy searches through files. Thus, a previsit questionnaire is important to specify the particular sorts of information and materials that the Environmental Manager should compile for the auditor. An initial step at the onsite meeting, then, can be for the manager and the auditor to quickly review the highlighted issues and the availability of file materials previously gathered by the manager.

The questionnaire begins with a series of general requests for information about the site and its organization. These requests are followed by a list of items, related to each of the five sets of environmental regulations, which should be made available to the audit team upon arrival.

The questionnaire should be completed by the Environmental Manager and returned to the Audit Team Leader one week before the scheduled visit.

GENERAL

Outline below the environmental organization at the site (use chart if possible or attach separate sheet).

APPENDIX D

PREVISIT QUESTIONNAIRE

Give a brief explanation of the site processing or manufacturing operations.

Identify any process modifications or expansions currently being planned

Describe the major pollution control facilities employed at the site.

List any areas of noncompliance associated with operations over the last six months.

PREVISIT QUESTIONNAIRE

	Available	Not Available	N/A
7. Spill Prevention Control and Countermeasure Plan (if any)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Best Management Practices (BMP) Plan, if any	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Permits issued by the Army Corps of Engineers for work in navigable waters and waters of the U.S.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Section 404	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Section 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Section 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Plans for facility modifications, past and future, that will affect discharges significantly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Copies of state regulations, if any, that impose more stringent requirements on facility operations than Federal regulations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Notices of violation or administrative orders	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESOURCE CONSERVATION AND RECOVERY ACT			
1. List of solid and hazardous wastes and monthly volumes (kg/month) generated in the last year	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Copies of Notification Forms (8700-12) submitted to EPA and notification numbers assigned by the Agency	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Copies of all annual reports submitted to EPA for waste transported off site. (Form 8700-13)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Sample of manifests for off site shipments	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Samples of "exception reports" (or samples) prepared in cases where manifests are not returned from the designated facility	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Copy of permit for each permitted facility storing wastes for more than 90 days	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Notices of identification numbers assigned to or to contractors for transportation of wastes off site	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. List and brief description hazardous waste treatment, storage and/or disposal facilities operated by Description should include type of waste handled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PREVISIT QUESTIONNAIRE

	Available	Not Available	N/A
9. Copies of notification permit applications or to EPA for treatment, storage or disposal (T/S/D) facilities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. For interim status T/S/D facilities:			
- A copy of waste analysis plan describing chemical and physical analysis of waste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copies of inspection plans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copy of monitoring and inspection logs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copy of contingency plan relating to fires, explosions, or releases	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copy of operating record for compliance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copies of all annual reports submitted to EPA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sample copies of reports submitted in event of accidents or closure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copy of sampling plan for monitoring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copies of selected sampling reports	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copy of closure and post closure plan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. For land treatment sites:			
- Copy of unsaturated zone monitoring plan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Copies of closure and post closure plans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. For landfills:			
- Copy of closure and post closure plan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Copies of Federal and state permits for treatment, storage, and disposal facilities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Records of communication with EPA or the state regarding alleged noncompliance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. List of inactive/abandoned sites	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PREVISIT QUESTIONNAIRE

	Available	Not Available	N/A
16. List of commercial waste transporters and T/S/O facility operators used	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SAFE DRINKING WATER ACT			
1. List and description of injection wells and pipeline systems, by class, and locations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Description of public water supply system, if any, operated by including number of users, source of water, and current treatment processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Sample monitoring records for UIC and water supply system, if any	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOXIC SUBSTANCES CONTROL ACT			
1. List of any PCBs which are used in production or which are stored on plant premises including:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Nature of use or reason why stored	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Volume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Concentration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Plans (if any) for disposal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Examples of labels used to indicate containers with PCBs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Records describing any adverse effects on human health or the environment which may have resulted from chemicals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Copy of plan describing procedures to be followed in reporting substantial environmental or human health risks that are a result of chemicals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Copy of PCB Annual Report	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PREVISIT QUESTIONNAIRE

	Available	Not Available	N/A
INTERNAL REQUIREMENTS			
1. Records Retention Policy Manual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Site Environmental Guidelines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Monthly Environmental Reports to Management	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Reports on Recent or Planned Capacity Charges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F. EJEMPLO DE
INFORMACION
PARA ELABORAR
EL PLAN DE AA.

ESTE EJEMPLO NO PRETENDE SER
COMPLETO NI PARTE DE LOS
TERMINOS DE REFERENCIA; SOLO
SE PROPORCIONA COMO GUIA
PARA EL AUDITOR EN LA
SELECCION DE DICHA INFORMACION
DE CUYA TOTALIDAD Y ADECUACION
ES RESPONSABLE.

I N D I C E

1. Información general
2. Documentación
3. Actividades de la Planta
4. Control de la contaminación del aire
5. Control de la contaminación del agua
6. Control de la contaminación del suelo
7. Otras formas de contaminación
8. Instalaciones
9. Documentos de diseño
10. Atención de emergencias

1 INFORMACION GENERAL

La siguiente información deberá ser proporcionada por los responsables de la instalación:

1.1 Nombre de la persona que proporciona la información/puesto que ocupa

1.2 Propietario o representante legal

1.3 Nombre o razón social _____

1.4 Domicilio _____

1.5 Teléfono(s) _____

1.6 Registro Federal de Contribuyentes _____

1.7 Giro Industrial _____

1.8 Actividad _____

1.9 Número de empleados y obreros _____

- 1.10 Turnos de trabajo y horario de cada uno

- 1.11 Fecha de inicio de operaciones _____
- 1.12 Area que ocupan las instalaciones internas y
externas

- 1.13 Número de edificios o pisos

- 1.14 Edificios en construcción

- 1.15 Avance de la construcción (%)

- 1.16 Las instalaciones colindan con alguna área o zona
habitacional. SI _____ NO _____
- 1.17 Distancia y dirección a la zona habitacional mas
cercana.

- 1.18 Indicar si los procesos o plantas colindantes son
compatibles con las actividades de la empresa.

- Se tiene información relacionada con el medio circunvecino respecto de la geología, hidrología, flora y fauna, topografía
 - Se proporciona algún tipo de servicios a la población describirlos
 - Se cuenta con permiso de usos de suelo
 - Se cuenta con planes o programas para controlar el ambiente en sitios confinados que así lo requieran

2 DOCUMENTACION

Cumplimiento de obligaciones legales. La empresa tiene:

		SI	NO
2.1	Licencia de Funcionamiento Indicar número de licencia y fecha de expedición o si está en trámite	_____	_____
2.2	Inventario de Emisiones	_____	_____
2.3	Cedula de Operación	_____	_____
2.4	Concesión de la Fuente de Abasteci- miento de Agua	_____	_____
2.5	Permiso y/o Registro de Descarga de Aguas Residuales	_____	_____
2.6	Condiciones Particulares de Descarga de Aguas Residuales	_____	_____
2.7	Manifiesto de Generador de Residuos Peligrosos	_____	_____
2.8	Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos	_____	_____
2.9	Estudios de Impacto Ambiental (General, Intermedio o Especifico).- indicar quién lo realizó y cuando	_____	_____
2.10	Estudios de Análisis y de Riesgo (Informe Preliminar de Riesgo, Aná- lisis de Riesgo o Análisis Detallado de Riesgo).- indicar quién lo reali- zó y cuando	_____	_____

		SI	NO
2.11	Acta Constitutiva de la Empresa	_____	_____
2.12	Registro Federal de Contribuyentes	_____	_____
2.13	Registro ante la camara	_____	_____
2.14	Licencia de uso del suelo	_____	_____
2.15	Registro de monitoreo de emisiones	_____	_____
2.16	Actas de inspección de SEDESOL	_____	_____
2.17	Convenios con SEDESOL	_____	_____
2.18	Convenios con otras entidades	_____	_____
2.19	Permiso de disposición de residuos peligrosos	_____	_____
2.20	Manifiesto de nivel de ruido	_____	_____
2.21	Manifiesto de generador de PCB's	_____	_____
2.22	Resultados de análisis de residuos peligrosos y no peligrosos	_____	_____
2.23	Compuestos CFC en refrigeración	_____	_____
2.24	Importación/uso de asbestos	_____	_____
2.25	Constancia de registro de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene	_____	_____
2.26	Programa de trabajo de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene	_____	_____
2.27	Programa de capacitación y adiestramiento	_____	_____
2.28	Registro de SINAPROC o equivalente	_____	_____
2.29	Bitácora de monitoreo de explosividad e inflamabilidad de áreas	_____	_____

		SI	NO
2.30	Bitácora de mantenimiento a drenajes	_____	_____
2.31	Procedimientos, programas o planes de emergencia	_____	_____
2.32	Programa de Higiene y Seguridad Industrial	_____	_____
2.33	Programa de prevención de accidentes	_____	_____
2.34	Programa de mantenimiento	_____	_____
2.35	Plan de contingencias para emergencias y desastres	_____	_____
2.36	Procedimiento de notificación de problemas al área circundante	_____	_____
2.37	Programa de calidad del aire interior	_____	_____
2.38	Plan de la concertación de la audición	_____	_____
2.39	Permiso para la combustión a cielo abierto	_____	_____
2.40	Autorización para incineración	_____	_____
2.41	Otros (especificar)	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

3 ACTIVIDADES DE LA PLANTA

Utilizar anexos para los puntos 3.2, 3.3 y 3.4

- 3.1 Número de procesos
 - Relación de equipo por proceso
- 3.2 Materias primas (indicar nombre comercial y químico)
 - 3.2.1 Consumo mensual (en toneladas)
 - 3.2.2 Tipo de almacenamiento (describirlo)
 - 3.2.3 Estado físico
 - 3.2.4 Características CRETI
- 3.3 Productos principales (indicar nombre comercial y químico) y anexar hojas de seguridad
 - 3.3.1 Producción mensual (en toneladas)
 - 3.3.2 Tipo de almacenamiento (describirlo)
 - 3.3.3 Estado físico
 - 3.3.4 Características CRETI
- 3.4 Subproductos (indicar nombre comercial y químico)
 - 3.4.1 Producción mensual (en toneladas)
 - 3.4.2 Tipo de almacenamiento (describirlo)
 - 3.4.3 Estado físico
 - 3.4.4 Características CRETI
 - 3.4.5 Disposición que se hace de ellos
- 3.5 Indicar si el o los procesos son continuos o intermitentes, mencionando el tiempo de operación de cada uno de ellos.

		si	no
3.6	Indicar si en el o en los procesos se tienen permisos especiales de Sedesol para la utilización de materias primas o residuos peligrosos en proceso.		
3.7	Se cuenta con procedimientos por escrito de paro y arranque de planta	_____	_____
3.8	Inventario de emisiones al ambiente	_____	_____
3.9	Bitácora de muestreo de emisiones	_____	_____
3.10	Bitácora de mantenimiento de tuberías y equipo	_____	_____
3.11	Bitácora de operación de los equipos	_____	_____
3.12	Estructura de la organización funcional de la planta que incluya los conceptos y actividades auditadas	_____	_____

4 CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE

4.1 Identificar todas las fuentes generadoras de contaminantes a la atmosfera, indicando para cada una:

4.1.1 Horas de operación diaria de la fuente generadora del contaminante(s).

4.1.2 Tipo de contaminante y cantidad estimada o medida (kg/hr o mg/m³), indicando asimismo, si la emisión es conducida o fugitiva. Poner especial atención a las fuentes generadoras de asbestos, benceno, berilio, mercurio y cloruro de vinilo.

4.1.3 Si la emisión es conducida por ducto o chimenea, indicar:

a) Altura y diámetro de la chimenea _____

b) Si cuenta con plataforma y puertos de muestreo

c) Si se han realizado muestreos isocinéticos o de otro tipo, anexar los resultados del último muestreo realizado _____

d) Con que frecuencia se realizan los muestreos

4.1.4 Para los equipos de combustión indicar además:

a) Tipo(s) de quemador(es) _____

b) Combustible utilizado _____

c) Consumo mensual _____

d) Precalentamiento _____

4.2 Indicar para cada fuente contaminante lo siguiente:

4.2.1 Tipo o dispositivo de control de contaminación instalado, indicando:

a) Fecha de instalación _____

b) Especificaciones técnicas _____

c) Eficiencia de control estimada o medida _____

d) Resumen de la bitacora de mantenimiento _____

5 CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

5.1 Identificar todas las Fuentes de Abastecimiento de Agua, incluyendo las pluviales e indicando para cada una:

5.1.1 Procedencia _____

5.1.2 Volúmen de suministro diario en m^3 _____

5.1.3 Si se tiene medidor registrado ante la Comisión Nacional del Agua _____

5.1.4 Si se han realizado los pagos de derecho respectivos _____

5.1.5 Si se almacena el agua de suministro, proporcionar la capacidad de los depósitos _____

5.1.6 Si se da servicio a usuarios, indicar a quienes se abastece y el volumen diario suministrado en m^3 _____

5.1.7 Si se trata el agua, describir en que consiste el tratamiento y la capacidad del mismo _____

5.1.8 Si la fuente de abastecimiento de agua presenta signos de contaminación, indicar en qué consisten _____

5.1.9 Distribución del agua de abastecimiento en la instalación:

Gasto (m^3 /día)

a) En proceso industrial _____

b) En calderas _____

c) En enfriamiento
(indicar número de ciclos de recirculación del agua) () _____

d) En servicios a empleados y obreros _____

e) En riego de áreas verdes _____

f) Otros (especificar) _____

5 CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

5.1 Identificar todas las Fuentes de Abastecimiento de Agua, incluyendo las pluviales e indicando para cada una:

5.1.1 Procedencia _____

5.1.2 Volúmen de suministro diario en m^3 _____

5.1.3 Si se tiene medidor registrado ante la Comisión Nacional del Agua _____

5.1.4 Si se han realizado los pagos de derecho respectivos _____

5.1.5 Si se almacena el agua de suministro, proporcionar la capacidad de los depósitos _____

5.1.6 Si se da servicio a usuarios, indicar a quienes se abastece y el volumen diario suministrado en m^3 _____

5.1.7 Si se trata el agua, describir en que consiste el tratamiento y la capacidad del mismo _____

5.1.8 Si la fuente de abastecimiento de agua presenta signos de contaminación, indicar en que consisten _____

5.1.9 Distribución del agua de abastecimiento en la instalación:

Gasto (m^3 /día)

a) En proceso industrial _____

b) En calderas _____

c) En enfriamiento _____
(indicar número de ciclos de recirculación del agua) ()

d) En servicios a empleados y obreros _____

e) En riego de áreas verdes _____

f) Otros (especificar) _____

5.2 Identificar todas las descargas de aguas residuales que se generan en la instalación, indicando para cada una:

5.2.1 Operaciones y procesos que las generan _____

5.2.2 Si son continuas o intermitentes, señalando las horas de operación diaria de la fuente generadora

5.2.3 Gasto en m³/día (describir metodo de medición utilizado) _____

5.2.4 Naturaleza del o los contaminantes, indicando si son corrosivos, reactivos, explosivos, toxicos, inflamables o si las descargas presentan temperaturas mayores de 40°C _____

5.2.5 Nombre del cuerpo receptor en donde inciden las descargas (anexar croquis de localización) _____

5.2.6 Fecha en que el punto de descarga inicio operaciones

5.2.7 Indicar si la instalación cuenta con drenajes separados para las aguas residuales industriales, sanitarias y pluviales o es mixto _____

5.2.8 Fecha cuando se dió el último mantenimiento al drenaje, describiendo en que consistió _____

5.3 Las aguas residuales son sometidas a tratamiento.

SI NO

5.3.1 En que consiste el sistema de tratamiento y la capacidad del mismo _____

5.3.2 Cantidad de lodos generados en kg/día _____

5.3.3 Disposición que se hace de los lodos _____

5.3.4 En caso de disponer de área para almacenamiento de lodos, describir en que consiste, indicando capacidad y tiempo de almacenamiento _____

5.3.5 Si la planta de tratamiento ha tenido problemas de operación, mencionar en que consisten _____

5.3.6 Mencionar las técnicas utilizadas en el análisis de las aguas residuales _____

5.3.7 Indicar si en el laboratorio de la empresa se realizan los análisis de las aguas residuales _____

5.3.8 Proporcionar resultados de los análisis de aguas residuales de los últimos dos años _____

Indicar si existen indicios de contaminación de las aguas subterráneas en los terrenos de la instalación, en caso positivo indique posibles contaminantes.

6 CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL SUELO

- 6.1 Identificar todas las Fuentes Generadoras de Residuos (Peligrosos y no Peligrosos), indicando para cada una:
- 6.1.1. Operaciones y procesos que los generan, señalando las horas de operacion diaria. _____

- 6.1.2. Cantidad diaria y mensual en kilogramos de los residuos(peligrosos y no peligrosos). _____

- 6.1.3. Naturaleza del o los residuos generados, indicando la composicion química de cada uno de ellos; en caso de que se mezclen, proporcionar también, la composicion química de la mezcla. _____

- 6.1.4. Características de peligrosidad de los residuos de acuerdo a la clave CRET (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico o inflamable). _____

- 6.1.5. Fecha en que el punto de generación de residuos inicio operaciones.
- 6.2. Métodos de disposición de los residuos (peligrosos y no peligrosos), indicando para cada uno de ellos:
- 6.2.1. Descripción del método de disposición, señalando si se ha dentro o fuera de la empresa. _____

- 6.2.2. Manejo que se le dá al residuo dentro de la empresa, señalando la frecuencia con que se lleva a cabo su recolección. _____

- 6.2.3. Si los residuos son almacenados, señalar:
a) ¿cuanto tiempo? _____
b) ¿están almacenados y procedimiento como se lleva a cabo las maniobras? _____

c) Describir el área de almacenamiento de residuos, los materiales de construcción utilizados, dispositivos de seguridad y procedimiento de limpieza del área. _____

d) Si el área destinada para almacenar residuos, es utilizada para almacenar materias primas, productos y subproductos y si son compatibles unos con otros _____

e) Describir el procedimiento que se tiene establecido en casos de atención de emergencias para fugas y derrames de residuos. _____

f) Si los residuos son almacenados en contenedores, señalar :

f.1) Capacidad. _____

f.2) Nombre de la sustancia almacenada _____

f.3) Tipo de contenedor indicando el material de que está hecho _____

f.4) Si en la etiqueta del contenedor se especifica: si se trata de un residuo peligroso, la fecha cuando se dispuso la sustancia, y las características CRETI y precauciones que se tienen que tomar sobre el manejo de ésta. _____

f.5) Frecuencia con que son inspeccionados los contenedores. _____

6.3 Si los residuos son sometidos a tratamiento, indicar:

6.3.1 En que consiste el sistema de tratamiento y la capacidad del mismo _____

6.3.2 Características CRETI y disposición final del residuo resultante _____

- 6.3.3 Si el sistema de tratamiento ha tenido problemas de operación, mencionar en que consisten. _____

- 6.4 Cuentan con rutas diseñadas para el transporte de los residuos peligrosos hacia el sitio de disposición final, anexar croquis de las rutas y proporcionar direcciones del sitio de disposición, dimensiones de éste y características de los vehículos utilizados.
- 6.5 Existe alguna política o criterio para minimizar la generación de residuos peligrosos. _____
En que consisten _____
- 6.6 En su industria se fabrican, procesan, importan o usan compuestos clorofluorocarbonados para su empleo en la fabricación de aerosoles o aparatos o equipos de refrigeración.
si _____ no _____
- 6.7 ¿ Ha procesado, importado o utilizado asbesto o materiales con asbesto ?
si _____ no _____

7 OTRAS FORMAS DE CONTAMINACION

7.1 Emisiones de ruido; indicar:

7.1.1 Copia de la ultima evaluación de ruido de fondo y fuente realizada _____

7.1.2 Frecuencia con la que se llevan a cabo las evaluaciones respectivas _____

7.1.3 Dispositivos de control de ruido utilizados, indicando:

a) En que consiste _____

b) Fecha de instalación _____

c) Especificaciones técnicas _____

d) Eficiencia de control estimada o medida _____

e) Resumen de la bitacora de mantenimiento _____

8 INSTALACIONES

La siguiente información deberá ser proporcionada por el responsable de la instalación:

8.1 Indicar las asociadas con las anteriores

8.2 ¿Hay en la empresa capacitores o transformadores eléctricos?

si _____ no _____

8.2.1 Se les han hecho análisis para determinar PCB?

si _____ no _____

8.2.2 Cuándo se les hizo el último mantenimiento?

Se ha evaluado si el dieléctrico del transformador contiene PCB's

si _____ no _____

8.2.3 En caso de presencia de equipo con PCB:

8.2.3.1 ¿Dónde está localizado? (utilizar plano)

8.2.3.2 Indique la capacidad del equipo

8.2.3.3 Tipo

8.2.3.4 Se hizo un informe del análisis de PCB?

si _____ no _____

8.2.3.4.1 Anexar copia

8.2.4 Se ha establecido algún contacto con las autoridades informando la presencia de PCB?

si _____ no _____

8.2.4.1 Con cuál?

8. En caso de que se desconozca la existencia de PCB en las instalaciones, anotar los siguientes datos de las placas de los transformadores eléctricos:

8.2.5.1 Capacidad (KVA)

8.2.5.2 Voltaje primario/secundario

8.2.5.3 Marca del equipo

8.2.5.4 Tipo de enfriamiento

8.2.5.5 Número de serie

8.2.5.6 O.T. o año de fabricación

8.2.5.7 % de impedancia

8.2.5.8 Temperatura (las indicadas por las agujas negra y roja)

8.2.6 ¿Cuál es el estado general del transformador?

8.2.7 Tiene un sitio apropiado para almacenar PCB?

si _____ no _____

8.2.8 En caso afirmativo, describirlo _____

8.3. TANQUES BAJO TIERRA

8.3.1 ¿Cuántos tiene?

8.3.2 Localización en las instalaciones de la planta

8.3.3 Dimensiones o capacidad del tanque

8.3.4 Tiempo de operación

8.3.5 Materiales de construcción del tanque

8.3.6 Tiene muro de contención?

si _____ no _____

8.3.7 Contenido

8.3.8 ¿Se les han realizado pruebas de hermeticidad?, o
 /Alguna otra prueba no destructiva? (anexar
 resultados)

8.3.9 En caso de que hubieran sido removidos, ¿cuándo fué
 realizado?

8.3.9.1 ¿Cómo y por quién fueron removidos?

8.3.10 Cuenta con los reportes de inspección de sus tanques?
si _____ no _____

8.3.10.1 Anexar copia de los mismos

8.3.11 Fecha de instalación del tanque (s)

8.3.12 Dispositivos de seguridad (instrumentación) instalados en el tanque (s)

8.4 TANQUES DE ALMACENAMIENTO SUJETOS A PRESION

8.4.1 Cuentos tiene?

8.4.2 Localización en las instalaciones de la planta
(anexar croquis)

8.4.3 Dimensiones o capacidad del tanque

8.4.4 Tiempo de operación

8.4.5 Material de construcción

8.4.6 Contenido

8.4.7 Presión de operación _____

8.4.8 Se les han realizado pruebas hidrostáticas o alguna
otra prueba no destructiva (indicar tipo):

si _____ no _____

8.4.9 Cuenta con reportes de inspección

si _____ no _____

8.4.9.1 En caso afirmativo anexar copias

8.5 SERVICIOS

8.5.1 Cuentan con áreas dedicadas a reparaciones mecánicas, estaciones de combustibles y aceites para vehículos

si _____ no _____

8.5.2 Cuentan con obras o contenedores contra derrames de combustibles, aceites, lubricantes o en el proceso

si _____ no _____

8.5.2.1 De que tipo

8.5.3 Existe almacenamiento de materiales, chatarra o residuos sólidos, a granel o al aire libre en patios de la empresa

si _____ no _____

8.5.3.1 En que consiste

8.5.3.2 Describir la condición de los pisos en patios y áreas libres

8.6 NUEVOS PROYECTOS

		SI	NO
8.6.1	Tiene planes para ampliar o trasladar sus instalaciones?	_____	_____

8.6.1.1 En caso afirmativo, indicar:

- Donde

- Cuando

- En que consiste

Existe contrato de comodato para uso de terreno

	SI	NO
	_____	_____

9 DOCUMENTOS DE DISEÑO

Se verificará la existencia de los siguientes documentos:

		SI	NO
9.1	Plano de localización de la planta	_____	_____
9.2	Plano de planta de conjunto o de arreglo general	_____	_____
9.3	Plano de distribución de maquinaria y equipo	_____	_____
9.4	Planos arquitectónicos	_____	_____
9.5	Planos de diseño (elec., mecánico, civil, control, etc.)	_____	_____
9.6	Plano de nivelación del terreno	_____	_____
9.7	Plano de cimentación de equipo	_____	_____
9.8	Plano de drenaje	_____	_____
9.9	Diagrama de flujo con la descripción de los procesos	_____	_____
9.10	Diagramas de tubería e instrumentación (DTI)	_____	_____
9.11	Diagramas de la instalación eléctrica	_____	_____
9.12	Diagrama del sistema general de tierras	_____	_____
9.13	Diagrama del sistema contra incendio y sistema de alarmas	_____	_____
9.14	Diagrama de rutas de evacuación de la planta para casos de emergencia	_____	_____

10. POLITICAS DE PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE

Se cuenta con un documento que contenga la filosofía de protección y prevención ambiental de la empresa

10.1 ¿Existe un plan escrito de políticas de seguridad, salud y medio ambiente?

si _____ no _____

Se tiene constancia del registro de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene

si _____ no _____

Se tiene el programa de trabajo de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene

si _____ no _____

Se tiene un programa que cumpla con el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el trabajo

si _____ no _____

10.2 ¿Se informa o capacita a los trabajadores de reciente ingreso sobre seguridad, salud, medio ambiente?

si _____ no _____

10.3 ¿Existe un plan escrito para emergencias y desastres?

si _____ no _____

10.4 ¿Se han establecido contactos con médicos, hospitales, policía, bomberos y autoridades locales?

si _____ no _____

10.4.1 ¿Cuándo fué el último?

Se cuenta con el cuadro básico de medicamentos para primeros auxilios

10.5 ¿Existe un procedimiento para notificar el área circundante de un problema en las instalaciones?

si _____ no _____

10.5.1 ¿Ha sido probado?

si _____ no _____

10.5.2 ¿Participa su empresa en programas del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)? o ¿Programas de ayuda mutua con las demás empresas de la zona?

si _____ no _____

10.5.3 Cuentan con servicios medicos dentro de las instalaciones?

si _____ no _____

10.6 ¿Cuenta con el personal capacitado para responder a un incidente?

si _____ no _____

10.7 ¿Están todas las áreas de trabajo y almacenaje libres de acumulaciones de combustibles y materiales inflamables?

si _____ no _____

Se cuenta con un programa de protección contra incendio

10.8 ¿Es el equipo eléctrico de todas las áreas compatible con la clasificación de peligro de las áreas?

si _____ no _____

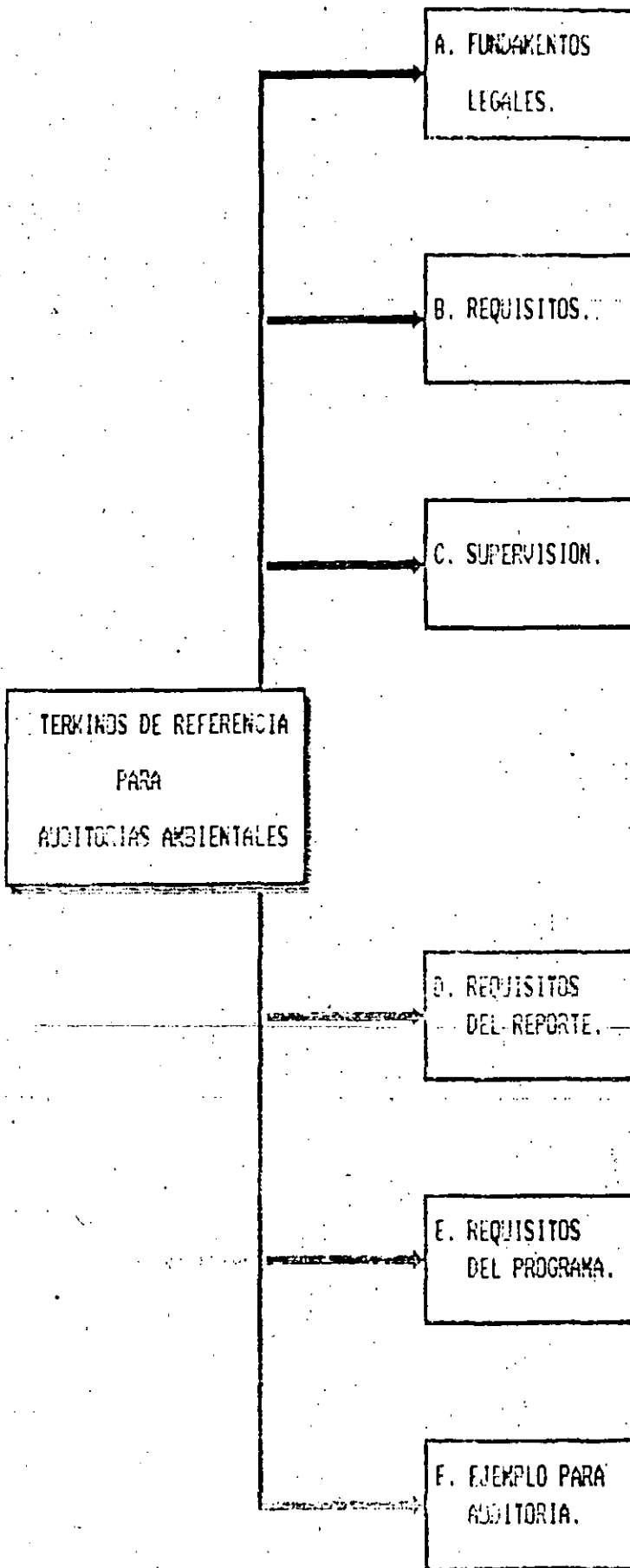
TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA REALIZACION
DE AUDITORIAS AMBIENTALES

SEDESOL - PROFEPA.

COLEGIO DE INGENIEROS MECANICOS, ELECTRICISTAS
Y RAMAS AFINES. A. C.

RESUMEN.

 DE 1994.



A. FUNDAMENTOS

LEGALES.

1. ART. 38, FRAC. IX, R. I

Y ART. 25, FRAC. I.

1.1 ART. 38, FRAC. VI, R. I.

1.2 ART. 25, FRAC. III, R. I.

2. DEFINICION DE AUDITORIA

U.S.A., I.S.O., NMX-CC-1,

NMX-CC-7.

2.1. DEFINICION DE AUD. AMB

3. LOS SISTEMAS SEGUN

U.S.A., I.S.O., NMX-CC-1

3.1. ELEMENTOS DE UN SIST.

EN GENERAL.

4. ACTIVIDADES QUE POR
SU NATURALEZA SON UN
RIESGO POTENCIAL.

5. PARA LA PROFEPA, LO QUE
EL SISTEMA INCLUYE.

6. PROPOSITOS DE LA
AUDITORIA Y EL SISTEMA
AUDITADO.

7. DISPOSITIVOS NECESARIOS
PARA CUMPLIR LA NORMAT.
AMBIENTAL.

8. MEDIDAS DE LA EMPRESA
PARA PREVENIR CONTING.

9. CAPACIDAD DE LA
EMPRESA PARA PREVENIR
CONTINGENCIAS.

10. EL SISTEMA DEBE SER
PROGRAMADO PARA
PROTEGER EL AMBIENTE.

11. SOLUCION DE
DEFICIENCIAS.

B. REQUISITOS PARA LA REALIZACION DE AUDITORIAS AMBIENTALES.

1. INTRODUCCION.
2. PLANEACION DE LA AUDITORIA AMBIENTAL.
3. DESARROLLO EN CAMPO.
4. REGISTRO Y REPORTE DE LA AUDITORIA AMBIENTAL.
5. SEQUIENTO.

C. SUPERVISION DE LA AUDITORIA.

1. SUPERVISION DEL PLAN DE AUDITORIA.
2. SUPERVISION DE PROCEDIMIENTOS.
3. SUPERVISION DE PERSONAL.
4. SUPERVISION EN CAMPO.
5. SUPERVISION DEL REPORTE DE AUDITORIA AMBIENTAL.
6. PROGRAMA DE SUPERVISION.

D. REQUISITOS PARA
EL REPORTE DE
AUDITORIAS AMBIENTALES.

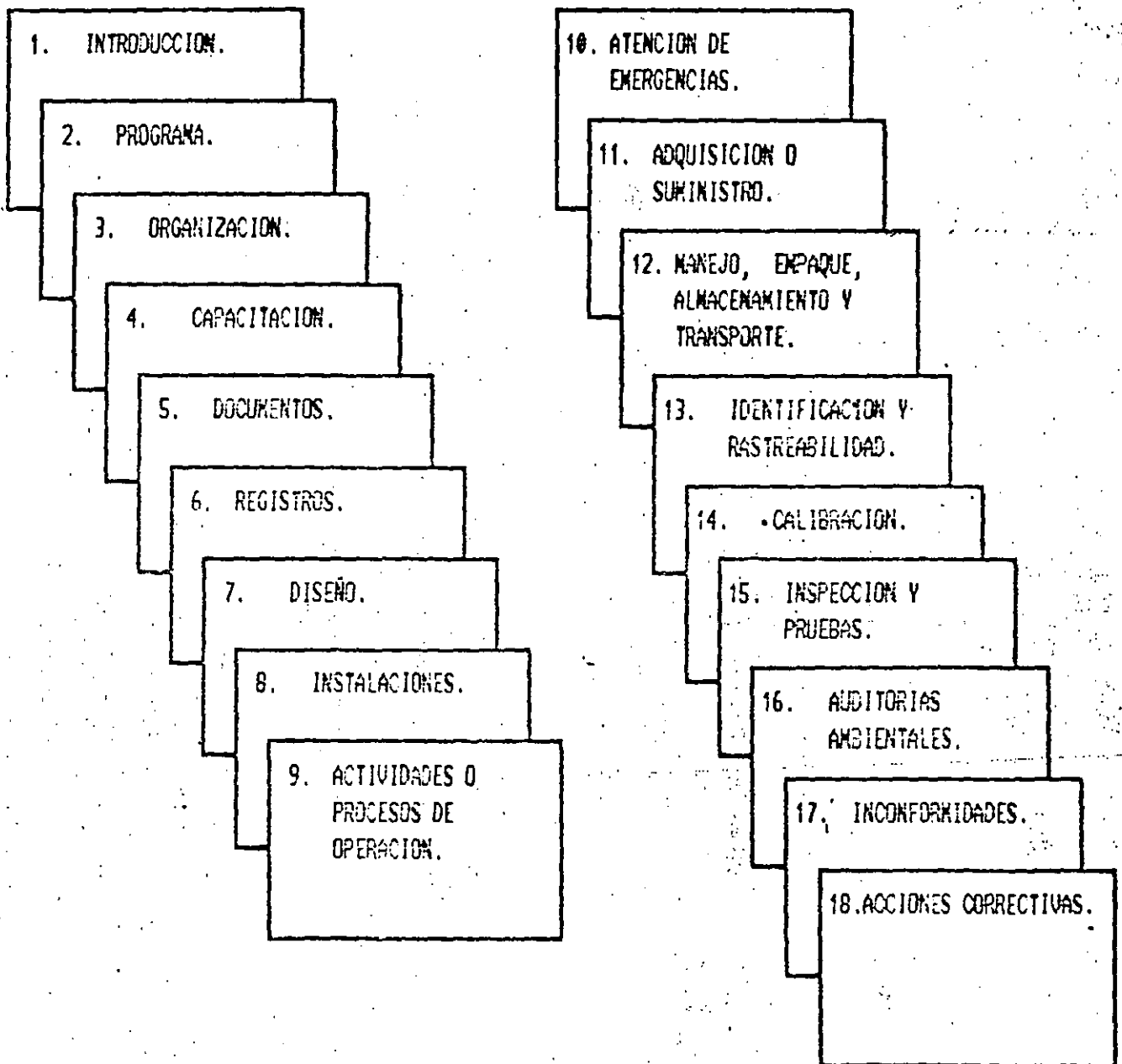
INTRODUCCION.

I. RESUMEN EJECUTIVO.

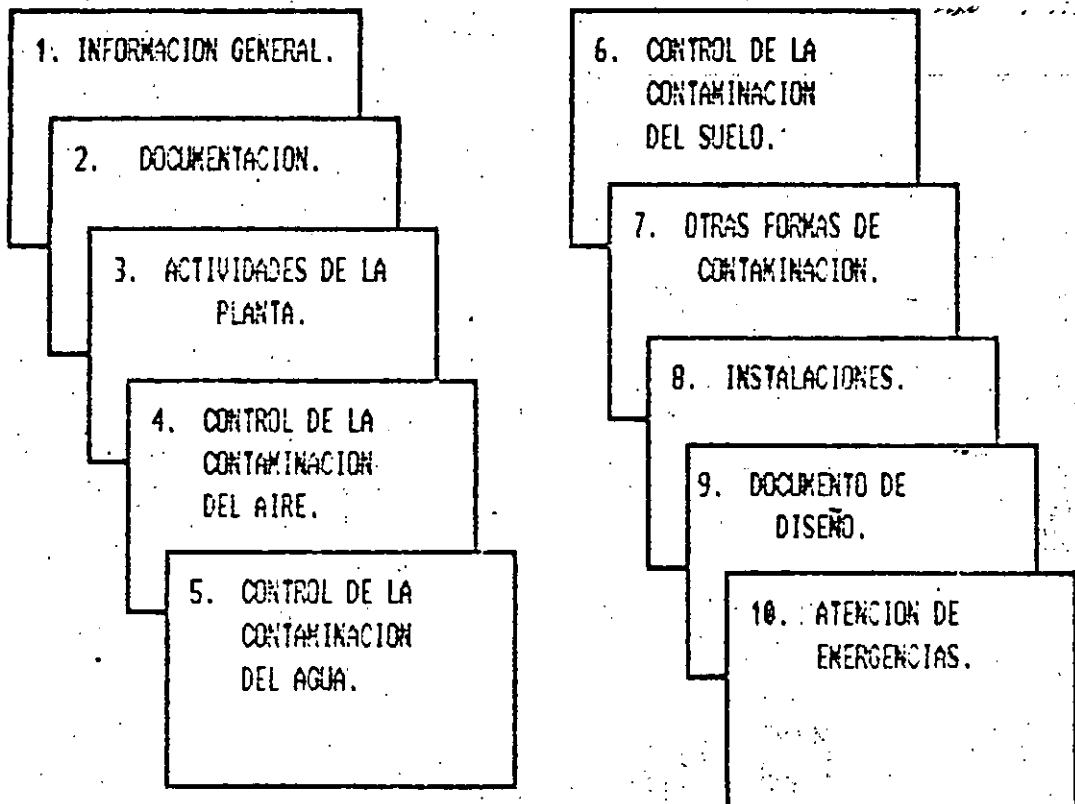
II. INFORME DE
AUDITORIA.

III. ANEXOS.

E. REQUISITOS DEL
PROGRAMA DE PROTECCION
AMBIENTAL.



F. EJEMPLO DE INFORMACION
SOLICITADA PARA ELABORAR
EL PLAN DE AUDITORIA.



CONTENIDO

1.- INTRODUCCION

2.- OBJETIVOS

3.- METODOLOGIA

4.- CARACTERISTICAS DEL INFORME DE AUDITORIA

5.- PROPUESTA TECNICA - ECONOMICA

1. INTRODUCCION.

La problemática actual del desarrollo industrial del país plantea la necesidad de mejorar e implantar las herramientas de análisis ambiental y el control de los procesos productivos, con el fin de minimizar los riesgos de accidentes y efectos adversos sobre la población y el medio ambiente, inherentes a su uso y/o explotación.

Los procedimientos que se deben seguir para mantener un control adecuado durante la operación industrial, de tal manera que sus riesgos y efectos contaminantes sobre el aire, agua, suelo, biota y salud humana, sean minimizados, consisten básicamente en mantener el funcionamiento correcto de los mecanismos de seguridad industrial ante contingencias, así como de los sistemas anticontaminantes que haya sido necesario establecer como condicionantes para la sana operación de las actividades industriales.

Es en éste sentido que a partir de la necesidad de proteger y conservar el ambiente, sin detrimento del desarrollo industrial del país, se vienen realizando cada vez con más frecuencia procedimientos de control y vigilancia de los procesos productivos, designándoseles comúnmente con el nombre de Auditoría Ambiental. Así, una Auditoría Ambiental representa un exámen metodológico de los procesos operativos de determinada industria, lo que involucra análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas que llevan a la verificación del cumplimiento de requerimientos legales, políticas internas y prácticas aceptadas, con un enfoque de control, que además permita dictaminar la aplicación de medidas preventivas y/o correctivas.

En éste contexto, es indispensable realizar Auditorías Ambientales a prácticamente toda la planta industrial del país, con el objetivo central de identificar, evaluar y controlar, aquellos procesos industriales que pudiesen estar operando bajo condiciones de riesgo o provocando contaminación al ambiente.

2. OBJETIVOS.

Toda Auditoría Ambiental deberá cumplir con los siguientes objetivos particulares:

- Revisar, identificar y regular la existencia, eficiencia y capacidad de las instalaciones y dispositivos con que cuentan las industrias pública y privada para el cumplimiento de la normatividad ambiental impuesta por las autoridades competentes.
- Revisar e identificar las medidas con que cuentan las empresas para evitar o disminuir los daños al ambiente, en el caso de un accidente.
- Revisar e identificar los sistemas de respuesta y la capacidad del personal para ejecutarlos, en caso de presentarse accidentes que puedan producir daños al ambiente.

- Revisar, identificar y regular las operaciones y procesos industriales, comerciales y de servicios, incluyendo el transporte de materias primas y productos elaborados, que puedan causar daños al ambiente, por su peligrosidad o alta probabilidad de accidentes.
- Identificar y regular las acciones que sean necesarias para prevenir emergencias ambientales derivadas de actividades que por su naturaleza constituyan un riesgo para el ambiente.
- Revisar, identificar y determinar si se cuenta con recursos suficientes en las instalaciones para atención de emergencias, que pudieran responder a urgencias generadas por accidentes relacionados con la empresa auditada, en el área de influencia afectada por éstos.
- Cuantificar en tiempo y espacio los efectos al ambiente por posibles eventos accidentales de las actividades y procesos industriales, sistemas de transporte y de tratamiento o disposición de desechos, así como la posibilidad de ocurrencia de accidentes.
- Dictaminar, como resultado de la Auditoría, las medidas preventivas, o de control, acciones, estudios, proyectos, obras, procedimientos y capacitación que deberá realizar la empresa u organismo auditado, para prevenir la contaminación y atender emergencias ambientales.

3. METODOLOGIA.

El procedimiento más común para la elaboración de una Auditoría Ambiental, se ilustra a continuación en la figura No. 1.

Como se observa, la Auditoría consiste en realizar una revisión detallada de los procedimientos que aplica la industria para llevar a cabo su proceso productivo, en sus diferentes fases, identificando y verificando aquellos aspectos que por su importancia o peligrosidad puedan significar un riesgo o daño al ambiente.

En términos generales, se deberá efectuar una planeación programática de la Auditoría, considerando las siguientes fases:

- I.- Visita preliminar de inspección.
- II.- Recopilación de información general de la industria.
- III.- Elaboración de una propuesta técnica-económica para la realización de la Auditoría.

- IV.- Verificación y evaluación del proceso(s) industrial de producción, mediante la aplicación de cuestionarios técnicos y ambientales específicos, los cuales concentrarán toda la información relativa a la industria auditada. Estos cuestionarios serán uniformizados a fin de facilitar el manejo homogéneo y comparable de la información recopilada.
- V.- En caso de que la industria auditada no cuente con información relativa a algún aspecto técnico o ambiental, ésta deberá ser evaluada mediante la toma de muestras o el procedimiento que corresponda, conforme a los lineamientos establecidos por la norma técnica ecológica o norma oficial mexicana correspondiente.
- VI.- El dictámen de la Auditoría deberá identificar, evaluar y regular las medidas preventivas y de control necesarias que deberá realizar la empresa u organismo auditado, para minimizar riesgos, prevenir y controlar la contaminación y atender emergencias ambientales.

En éstos términos, la Auditoría deberá cumplir con la revisión de los siguientes puntos:

- 1.- Recopilación de la información general de la empresa (nombre o razón social, giro industrial, ubicación, propietario o representante legal, número de empleados, horas de operación al día y turnos de trabajo, área ocupada, etc.).
- 2. Revisión de archivos y registros técnicos de diseño, construcción y operación de la industria [planos de proyecto, plano de tuberías y drenajes, distribución de equipos, diagramas y descripción del proceso, inventario de emisiones al ambiente (aire, agua, residuos sólidos y peligrosos), bitácoras de muestreo de emisiones, tipo y ubicación de obras para prevención y control de accidentes y, de sistemas anticontaminantes, etc.].
- 3.- Operación del proceso (número de procesos, materias primas utilizadas, consumo, tipo de identificación y almacenamiento, productos principales y volúmenes de producción, subproductos, disposición, etc.).
- 4.- Legislación Ambiental (cumplimiento de obligaciones legales, permisos y/o registros de descargas, condiciones particulares de descarga, estudios de impacto ambiental y riesgo, etc.).
- 5.- Control de la contaminación atmosférica (número y tipo de equipos de combustión, horas de operación, combustible utilizado, consumo, número de chimeneas o ductos de salida, tipo y ubicación de equipos de muestreo para emisiones, presencia de equipos anticontaminantes, bitácoras de muestreo y mantenimiento, reportes, etc.).
- 6.- Control de la contaminación del agua (abastecimiento, almacenamiento, usos, tipo de tratamiento, bitácoras de muestreo de descargas, calidad del agua residual, gasto descargado, número de descargas, tipos de drenaje, etc.).

- 7.- Control de la contaminación del suelo (vinculación con las normas y regulaciones sobre usos de suelo, ubicación y disposición de almacenes, talleres de reparación mecánica y/o estaciones de combustibles o aceites, contenedores contra derrames accidentales de combustibles, o materias primas, productos; así como los sitios de disposición de residuos sólidos, etc.).
- 8.- Manejo de residuos peligrosos (inflamables, explosivos, corrosivos, reactivos, tóxicos), volumen producido, tipo de almacenamiento, bitácoras de inspección de contenedores, sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos, rutas de transporte, manifiestos y reportes periódicos de generación.
- 9.- Instalaciones especiales (tanques de gas, tanques bajo tierra, tanques de almacenamiento de combustibles, materiales corrosivos ya sean ácidos o alcalinos, líneas y/o ductos de conducción, subestación eléctrica, bitácoras de inspección y mantenimiento, etc.).
- 10.- Políticas de protección a la población y medio ambiente (plan de seguridad, salud y medio ambiente, plan de emergencias y desastres, servicios médicos y bomberos, plan de notificación para evacuación civil circundante, ubicación y tipo de contenedores para casos de derrame, control sanitario de descargas de agua residual, control de emisiones atmosféricas, etc.).

Por otro lado, la realización de la Auditoría Ambiental requerirá de actividades complementarias tales como:

- Recopilación general de información sobre el medio natural y socioeconómico, dentro del área de influencia de la industria auditada.
- Realización de trabajos de campo para efectuar mediciones específicas de calidad del agua residual, emisiones atmosféricas, manejo y disposición de residuos sólidos y/o peligrosos, etc.
- Apoyo computacional y manejo de información para formación de bancos de datos, elaboración de planos y en general de cualesquiera tipo de material gráfico o técnico necesario que complemente el análisis e interpretación de resultados del procedimiento de Auditoría.

El dictámen final de la Auditoría deberá incluir las conclusiones y recomendaciones pertinentes y suficientes para regularizar el proceso de producción industrial auditado, especificando las medidas de prevención y control que deberán implantarse para satisfacer los requerimientos legales y ambientales de operación.

4. CARACTERISTICAS DEL INFORME DE AUDITORIA.

Contenido

- a) Informe de Auditoría
- b) Resumen Ejecutivo
- c) Dictámen
- d) Plan de Acción
- e) Discos de Información

a) Informe de Auditoría.

a.1. Descripción del tipo de instalaciones.

Incluye los datos de identificación de las empresas auditada, auditora y supervisora; condiciones sobre el diseño, construcción y operación de las instalaciones de la planta, áreas disponibles y ocupadas, almacenaje y manejo de materias primas, productos y subproductos, materiales utilizados para la operación y mantenimiento, etc.

a.2. Descripción del área circundante.

a.2.1. Marco físico natural.

Incluye entre otros aspectos, la descripción de las condiciones climatológicas, topográficas, hidrológicas, geológicas, flora, fauna y de sismicidad, así como las reservas territoriales para futuras instalaciones y las vías de acceso a la localidad.

a.2.2. Marco socioeconómico.

Incluye entre otros aspectos la descripción del uso del suelo y los aspectos socioeconómicos de la población circundante, tipos de desarrollo en los alrededores (Industrial, Urbano, Agropecuario, etc.), mencionando la infraestructura existente.

a.3. Legislación y Normatividad.

Identificación de las Leyes, Reglamentos, Normas, Criterios y otras disposiciones legales vigentes, aplicables a las instalaciones de la empresa.

a.4. Planes programas y /o procedimientos para minimizar riesgos, atención de emergencias y de prevención y control ambiental, propios de la empresa.

Se mencionarán y describirán en detalle los planes, programas, y/o procedimientos concernientes a la prevención y control de la contaminación ambiental y de riesgo, mantenimiento, seguridad, adiestramiento, etc.

a.5. Plan o programa de trabajo.

Se describirá con base en la revisión del diseño, construcción, operación, manejo, almacenamiento, transporte, mantenimiento y otros, en función de:

- Riesgos.
- Agua.
- Aire.
- Ruido
- Residuos Sólidos.
- Residuos Peligrosos.
- Energía Contaminante.
- Suelo y Subsuelo.
- Atención de Emergencias.

a.6. Resultados.

Deberán contener las irregularidades detectadas en el desarrollo de la auditoría en relación con el estado de cumplimiento de la legislación y normatividad vigentes y con las medidas necesarias para minimizar sus riesgos, así como la prevención y en su caso, atención de emergencias ambientales.

a.7. Recomendaciones.

Deberá contener las acciones necesarias para prevenir o corregir los incumplimientos, pudiendo agrupar varias observaciones según su naturaleza.

a.8. Apéndices.

Contendrán los planos, fotografías, material gráfico y demás documentos utilizados durante la auditoría:

b) Resumen Ejecutivo

En una extensión de seis cuartillas que incluya los datos de identificación de las Empresas Auditada, Auditora y Supervisora, se describirá la situación general de la industria, sus incumplimientos y las acciones preventivas y correctivas en general a realizar.

c) Dictámen

Debe contener en forma resumida las irregularidades detectadas en el desarrollo de la auditoría, en relación con el estado de cumplimiento de la legislación y normatividad vigentes y con las medidas necesarias para minimizar sus riesgos, así como la prevención y atención de emergencias ambientales.

Se presentará en forma priorizada en cada uno de los siguientes rubros:

- Riesgos.
- Agua.
- Aire.
- Ruido.
- Residuos Sólidos.
- Residuos Peligrosos.
- Energía Contaminante.
- Suelo y Subsuelo.
- Atención de Emergencias.

d) Plan de Acción

Debe contener de manera general las acciones necesarias para prevenir o corregir los incumplimientos establecidos en el dictámen, pudiendo agrupar varias observaciones según su naturaleza.

e) Discos de Información

El informe de la auditoría debe presentarse en original y tres copias, así como en disco flexible de 5 1/4, doble cara, doble densidad utilizando el paquete "Framework III", para el caso de gráficas o diagramas de flujo, se deberá elaborar en el paquete denominado "HARVARD GRAPHICS" versión 3.0.

5. PROPUESTA TECNICA - ECONOMICA.

Con base en la visita preliminar que tendrá como objetivo la identificación general de la empresa por auditar, así como conocer el estado general que guardan las instalaciones de la planta, a través de un recorrido. Se debe elaborar la Propuesta Técnica - Económica, tomando en consideración lo siguiente:

a) Información General de la Empresa.

- Nombre o razón social.
- Domicilio.
- Localización a nivel estatal, municipal y local, en mapas o croquis.
- Actividad específica o giro industrial.
- Productos terminados, subproductos, materia prima y combustibles.
- Capacidad de producción, horario.
- Nombre del representante legal de la empresa.

b) Permisos y/o registros para el diseño, construcción, operación, mantenimiento, seguridad, transporte, almacenamiento y/o lo que sea aplicable.

c) Descripción general de los procesos.

d) Descripción general del tipo y estado que guardan los dispositivos para el control de la contaminación ambiental.

e) Descripción general de los dispositivos para la prevención de accidentes.

f) Las medidas de emergencia y contingencia de la empresa en caso de accidentes.

g) Los puntos críticos en los procesos de la planta que impliquen un riesgo potencial al ambiente.

Presentación de la propuesta.

La propuesta debe sujetarse al siguiente contenido:

I. De la auditoría.

a) Introducción

b) Objetivos

c) Metas

d) Alcances y limitaciones

e) Programa y cronograma de actividades, en función de las metas

f) Tiempo de realización

g) Desglose de presupuesto por actividad y en horas-hombre

II. De la empresa auditora.

a) Descripción de su capacidad para realizar los trabajos encomendados.

b) Características del personal y su asignación a la auditoría ambiental.

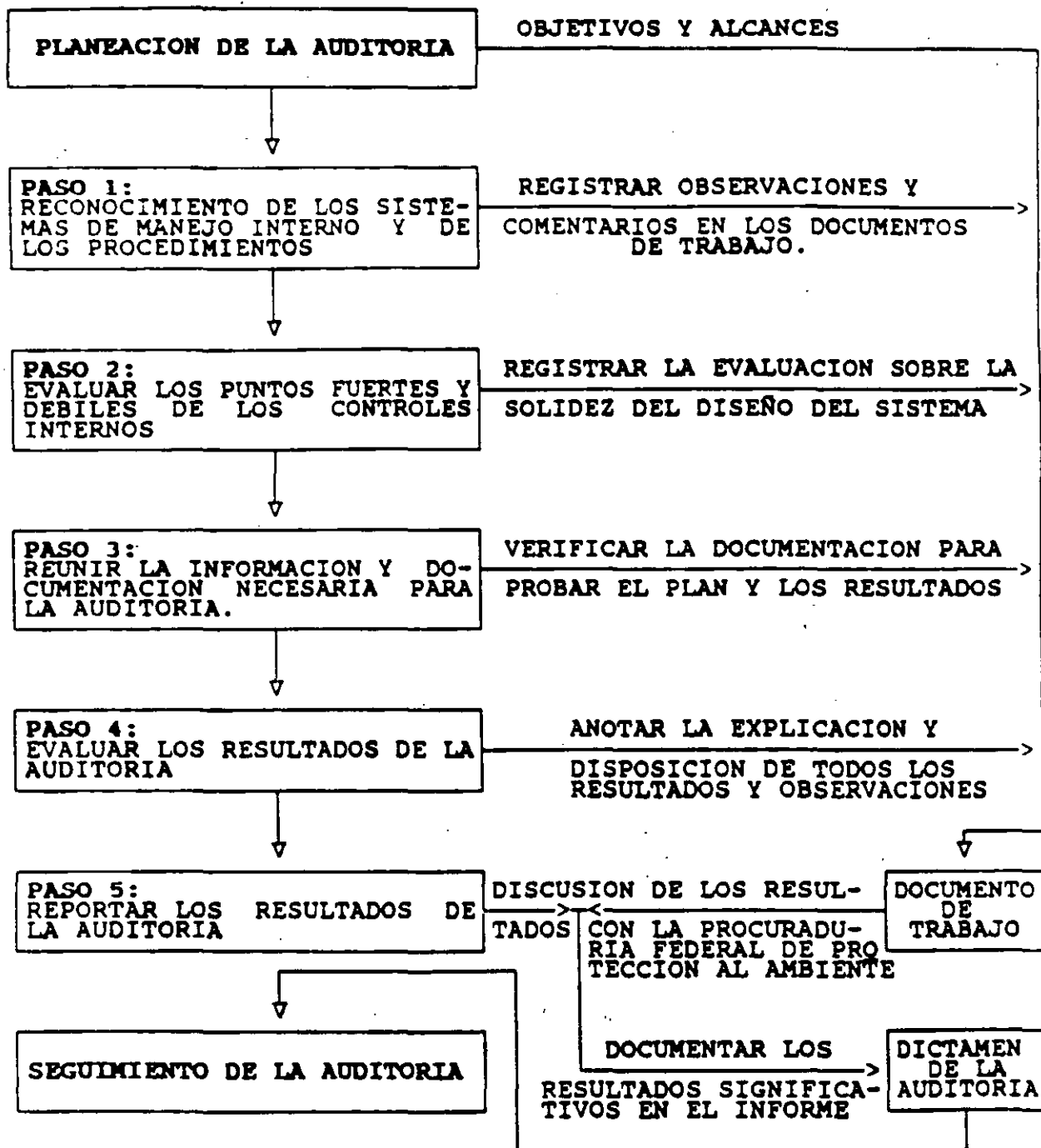
El personal requerido para la auditoría ambiental tendrá capacidad y habilidad suficiente en la prevención y control ambiental y riesgos, en lo siguientes temas o conceptos:

- Auditoría.
- Aire.
- Agua.
- Suelo.
- Ruido y Vibración.
- Energía Contaminante.
- Residuos Sólidos.
- Residuos Peligrosos.
- Análisis y Pruebas de Laboratorio.
- Atención de Emergencias.

Para la determinación de costos se deberán emplear los tabuladores de sueldos y factores de la Cámara Nacional de Empresas de Consultoría (CNEC).

FIGURA No. 1

PASOS EN EL PROCESO DE LA AUDITORIA AMBIENTAL



METODOLOGIA PARA LA APLICACION DE LOS TERMINOS DE REFERENCIA PARA REALIZAR AUDITORIAS AMBIENTALES

1.- Resumen Ejecutivo.

- 2.- **Introducción.** La introducción proporciona información relacionada con la operación de las instalaciones, número de empleados, antigüedad, tamaño y condiciones de las instalaciones y otros datos básicos.
- 3.- **Marco de trabajo y la declaración de los alcances de la auditoría.**
- 4.- **Proporcionar un mapa regional de la localización de las instalaciones.**
- 5.- **Proporcionar un mapa local de la localización de las instalaciones.**
- 6.- **Proporcionar un plano (vista planta) identificando las áreas y los edificios propios de las instalaciones (no escala). El plano también indicará la localización y el tamaño aproximado de todos los drenajes internos y externos, con una lista de claves que indiquen todos los puntos de los efluentes incluyendo las emisiones de contaminantes al aire, al suelo y al agua.**
- 7.- **Proporcionar mapa topográfico que incluya como mínimo un radio de 2 Kms. alrededor de las instalaciones. Resaltando todas las aguas superficiales y el patrón de escurrimiento regional. La escala del mapa topográfico será la más grande comercialmente disponible y suficiente para mostrar una descripción general del área en estudio.**
- 8.- **Mediante diagramas de flujo proporcionar una descripción general del giro de las instalaciones que incluya la identificación del proceso de producción y un listado de las entradas de materia prima y las salidas de producto terminado y residuos.**
- 9.- **Descripción geohidrológica del área de estudio. Esta sección debe contener los tipos geológicos de suelo y los acuíferos subterráneos presentes cuando exista información pública razonablemente disponible, se evaluará el potencial de migración de contaminantes a los acuíferos basándose en la geología y en los tipos de suelo presentes.**

La naturaleza de la geología superficial y su relación con la existencia de aguas superficiales así como el potencial para la transmisión subsuperficial de fluidos y contaminantes en general.

La geología estructural de la región y su relación con la migración potencial de contaminantes a lo largo de fallas o zonas de fractura, incluyendo aspectos de actividad sísmica del área y en general los efectos potenciales en caso de sismo. Está

discusión cualitativa se basará en las características regionales y en la capacidad del gobierno local y nacional para responder a un incidente de ésta naturaleza en la región particular de que se trate.

10.- Suministro de agua:

10.1. Fuentes de suministro:

- 10.1.1. La identificación de todas las fuentes de pozos de agua o arroyos y su localización.
- 10.1.2. Fecha de instalación del pozo y tipo de construcción.
- 10.1.3. Profundidad total del pozo.
- 10.1.4. Niveles del agua.
- 10.1.5. Prdducción en litros por minuto.

10.2 Plantas de tratamiento para el agua de suministro:

- 10.2.1. Tipo de tratamiento (procesos)
- 10.2.2. Fecha de construcción.
- 10.2.3. Capacidad de tratamiento
- 10.2.4. Porcentaje de agua tratada y suministrada al proceso.
- 10.2.5. Porcentaje de agua tratada hacia suministro de agua potable.
- 10.2.6. Análisis de calidad de agua, incluyendo pretratamiento y postratamiento (copias de resultados de análisis).
- 10.2.7. Vida proyectada de la planta.

11.- Manejo de residuos:

- 11.1. Revisar cada proceso desde la recepción de materia prima hasta salida de los productos manufacturados, e ilustrar con diagramas de flujo cada punto de generación de residuos a lo largo del proceso, deberá incluir un diagrama que identifique el manejo y la disposición del residuo.
- 11.2. Ilustrar con dibujos cada área de almacenamiento de productos químicos existente en los terrenos de la instalación. Para cada área identificar la cantidad total de químicos peligrosos y/o desechos que comunmente se almacenan; así como las dimensiones, capacidad y el

número de cada tipo de contenedor. Para cada área de almacenamiento, proporcionar una lista de los productos químicos, e incluir una evaluación de la compatibilidad de los materiales almacenados. Indicar las dimensiones de cada área de almacenamiento, incluyendo diques u otro tipo de dispositivos para prevenir derrames. Identificar los materiales de construcción de cada área, esto es concreto, tierra, madera, etc.

Indicar si los contenedores dentro de cada área de almacenamiento están debidamente rotulados en relación a su contenido. Para contenedores de residuos proporcionar una copia de la calcomanía típica de residuo utilizada por la instalación (si la instalación usa un rótulo típico para los tambores de residuos). Si no se utilizan rótulos típicos proporcionar los tipos de información que comúnmente se encuentran en los contenedores para almacenar residuos.

Proporcionar listados separados y planos del área para tanques de almacenamiento sobre y bajo tierra. Proporcionar planos que indiquen la localización y dimensiones de todas las tuberías subterráneas que transporten combustibles o productos químicos.

Identificar si las instalaciones en cuestión poseen algún lugar de almacenamiento para materias primas, químicos o productos terminados que contengan componentes peligrosos fuera de sus linderos.

- 11.3 Identificación de efluentes y emisiones. La información debe organizarse de acuerdo a las descargas al aire, suelo y agua, proporcionando una tabla de datos individual para cada medio relacionada con el plano con leyendas indexadas, que proporcione la siguiente información para cada punto del efluente:

Naturaleza de los contaminantes descargados en el efluente.

Volumen de la descarga o del material desechado por mes y año. Incluyendo soluciones de limpieza. Distinguir entre los materiales que se descargan y los materiales que se almacenan y luego transportan fuera de las instalaciones para su reutilización o disposición final.

Fecha en la que se empezó a generar la descarga.

Incluir copias de todos los datos analíticos relacionados al punto de descarga o generación de residuos.

Identificar cada operación o proceso que contribuye con residuos al punto de descarga del efluente.

Identificar el sitio de disposición para cada corriente de residuos (peligrosos y no peligrosos). Para los residuos peligrosos, determinar

si se cumplen todos los requerimientos del manifiesto. Proporcionar una lista de todos los transportistas y sitios de disposición usados o en uso por las instalaciones. proporcionar copias de todos los datos analíticos del perfil de los residuos y sus manifiestos.

Indicar la cantidad de residuos transportados para cada sitio de disposición. Proporcionar las direcciones, fechas de operación y tamaño aproximado de cada sitio de disposición. Indicar si la instalación autotransporta cualquiera de sus residuos y, de ser así, indicar cuales vehículos se usan para este propósito y el personal de las instalaciones se utiliza para carga y descarga.

Analizar, evaluar y reportar todas las áreas de disposición de residuos peligrosos o no peligrosos conocidas o sospechadas. Proporcionar datos confiables de áreas sospechosas que pudieron haber sido utilizadas para disposición en el pasado. Llevar a cabo entrevistas con personas que conozcan la historia de las instalaciones para obtener información relevante. Cuando sea necesario, utilizar fotografías históricas aéreas para identificar áreas potenciales de disposición en el pasado.

Identificar áreas antiguas de estanques o almacenamientos de aguas superficiales y cualquier otro tipo de cuerpos de agua que ya no estén presentes. Ilustrar la localización o localización supuesta, de todas estas áreas de manejo o almacenamiento de residuos, en planos.

Si en la actualidad existen sitios de disposición para sustancias peligrosas o no peligrosas o residuos de líquidos en los terrenos de las instalaciones, determinar si cumplen con todos los requerimientos de permiso y monitoreo aplicables.

12. Control de la contaminación ambiental.

12.1 Tratamiento de aguas residuales.

Incluir la siguiente información:

12.1.1. Tipo de tratamiento.

12.1.2. Fecha de construcción.

12.1.3. Capacidad de tratamiento.

12.1.4. Todos los puntos de incidencia a la corriente de tratamiento de aguas, incluyendo drenado de pisos y aguas pluviales.

12.1.5. Volumen de efluente (mensual) y punto(s) de descarga.

12.1.6. Copias de análisis de calidad del agua, sea pretratamiento, tratamiento o postratamiento.

12.1.7. Vida proyectada de la planta.

12.1.8. Copia de restricciones de operación, permisos oficiales y determinación del nivel de cumplimiento.

12.1.9. Cantidad de lodo generado anualmente.

12.1.10 Métodos de manejo y disposición final de lodos.

12.1.11 Departamento responsable de la operación de la planta.

12.2. Control de la contaminación atmosférica.

Identificación de todos los equipos de control de la contaminación atmosférica proporcionando la siguiente información, para cada uno.

12.2.1. Tipo de dispositivo para el control de la contaminación atmosférica.

12.2.2. Capacidad del dispositivo.

Volumen de emisiones que maneja.

Concentraciones de los contaminantes químicos principales.

Copias de todos los datos analíticos disponibles; verificando su eficiencia.

Copia del permiso de operación y de la información de cumplimiento.

Plano mostrando la localización de dispositivos para el control de la contaminación atmosférica.

12.2.3. Fecha de instalación.

Prevención y control de derrames.

Incluir la siguiente información:

Localización, tamaño y dimensiones de todas las estructuras de emergencia para derrames.

Tipos de dispositivos de ingeniería diseñados para prevenir o controlar el derrame o la ignición accidental durante operaciones de transporte de

materiales de un contenedor a otro (incluir la transferencia o el transporte de contenedores móviles y estacionarios).

Una lista comprobada de todos los equipos para responder a derrames en las instalaciones.

Ilustrar todos los cuerpos receptores superficiales presentes en los terrenos de las instalaciones en un mapa que también muestre la localización de todas las áreas de almacenamiento y áreas de transferencia de materiales a granel, por ejemplo puntos de transferencia de furgones tanque.

Un dictámen de evaluación indicando lo apropiado del equipo de control o prevención contra derrames.

13. Sustancias Especiales.

El reporte deberá contener secciones que identifican equipo eléctrico e hidráulico que tiene el potencial de contener bifenilos policlorados u otros materiales que puedan contener minerales de asbesto. Estas secciones incluirán:

- a) Listado de sustancias, volúmenes y sitios de ubicación.
- b) Los efectos potenciales en la salud a la exposición de estas sustancias.
- c) La procedencia de cada una de estas sustancias, su manejo y disposición final.
- d) Los requerimientos legales aplicables en relación a estas sustancias.
- e) El listado del equipo o materiales aplicables.
- f) Identificación de procesos, operaciones o áreas que pudieran ocasionar riesgos por exposición a estas sustancias, incluyendo personal experto, medidas de seguridad, planes de emergencia y su evaluación.
- g) Una evaluación del status de cumplimiento de las instalaciones en relación a estas sustancias.

14. Identificación de riesgos y peligros en el área de influencia

Proporcionar una descripción del uso de las propiedades colindantes dentro de un kilómetro de distancia de la instalación en cuestión. Esta sección identificará áreas potenciales de alto riesgo a la población en general hasta un kilómetro alrededor de la instalación. La firma de ingeniería proporcionará mapas de uso de suelo y población a un cuarto, un medio, tres cuartos y un kilómetro de radio alrededor de la cerca perimetral de la instalación.

Todos los alcantarillados, líneas de agua y corredores subterráneos de utilidad de cualquier tipo que entren o salgan de los terrenos de la instalación deben ser identificados e indicados con dimensiones en los mapas de uso de suelo. Los mapas indicarán la dirección de flujo dentro de los corredores subterráneos mencionados y el perímetro de la instalación. La firma de ingeniería deberá proporcionar un mapa, dibujado a escala (10% de desviación permitida), que contenga:

- a) Las líneas de utilidad subterráneas u otro tipo de corredores subterráneos presentes en los terrenos, incluyendo drenajes sanitarios y pluviales y líneas que transporten o almacenen líquidos o gases comprimidos.
- b) Los tanques de almacenamiento subterráneos y superficiales con el contenido y capacidad de los mismos identificados, incluyendo tanques que almacenen líquidos o gases comprimidos.
- c) Las áreas de almacenamiento de productos químicos en las instalaciones, con los datos de capacidad del área reportada correspondiente.
- d) Las áreas utilizadas en el pasado para descargar productos químicos o petróleo o con evidencia existente de descargas.

15. Estructura organizacional de la empresa.

Identificar cada uno de los diversos departamentos dentro de las instalaciones y enlistar el número de empleados por departamento. Proporcionar una explicación breve de la función principal o responsabilidad de cada departamento. Proporcionar una lista del departamento principal y de los gerentes principales dentro de cada departamento.

Describir y evaluar específicamente cada uno de los departamentos que manejen productos químicos peligrosos o tóxicos, intermediarios o productos de desecho. Indicando el número total de empleados que manejan tales materiales, las medidas de seguridad que utilizan y los planes de emergencia con que cuentan y el cumplimiento de los requisitos oficiales en cada caso.

Registro y evaluación de accidentes ocurridos.

Proporcionar un listado de todos los accidentes reportados en el pasado que hayan provocado heridas a empleados, visitantes o vecinos. La firma de ingeniería proporcionará una base de datos de información que enliste:

- a) El tipo de accidente.
- b) la fecha del accidente.

- c) El número de personas involucradas, incluyendo empleados y ciudadanos.
- d) La severidad de cualquier herida a empleados o ciudadanos.
- e) El número de muertes ocurridas.
- f) La causa del accidente.
- g) Las medidas correctivas y preventivas instrumentadas.

16. Programa de Seguridad e Higiene:

Verificar si la instalación tiene un programas de seguridad e higiene para todos los empleados. Incluir una copia y proporcionar una evaluación de su aplicación, en caso necesario realizar simulacros. Determinar si los empleados han sido entrenados sobre los riesgos comunes y específicos de su industria y de su trabajo particular. Por ejemplo, verificar si la instalación tiene un sistema de identificación para productos químicos peligrosos y si los empleados han sido capacitados sobre los riesgos de los productos químicos en su trabajo y la manera en que la exposición a un producto químico puede ser reconocida y minimizada.

Indicar si la instalación tiene un responsable de seguridad e higiene que tenga como función la seguridad de la instalación. Si tal posición existe, identificar a la persona y proporcionar un resumen de las responsabilidades y requisitos que debe cumplir, incluir el período durante el cual la persona ha tenido el trabajo. Indicar si esta persona tiene alguna otra responsabilidad y de ser así cual es. En esta sección, proporcionar un listado de los libros de referencia sobre productos químicos y seguridad localizados en la instalación.

Riesgos de incendio y medidas de prevención.

Evaluar los sistemas de detección de fuego que existen en los edificios de las instalaciones. Explicar las capacidades de combatir un fuego (supresión de fuego) en cada edificio de la instalación. Proporcionar esquemas que identifiquen la localización de todos los sistemas de detección y combate de incendios que existan en cada edificio y en cada área exterior de las instalaciones.

Identificar, analizar y evaluar las capacidades de detección y combate de incendios en relación a cada área de almacenamiento superficial y subterránea.

Riesgos de explosión y medidas de seguridad.

Incluir un diagrama de localización de todos los recipientes, tanques o líneas que sean operados bajo una presión suficiente para causar daño físico en el caso de ruptura o

que exceden 24.13 newtons/cm² (35 psi). Para todos los recipientes, tanques o líneas que excedan esta presión proporcionar la siguiente información:

- a) La presión de diseño y operación del contenedor.
- b) Las especificaciones de construcción y espesor nominal de las paredes estructurales y cabezas de los contenedores.
- c) Los métodos y mecanismos de protección contra sobrepresiones.
- d) Las bitacoras de inspección y mantenimiento de los contenedores y los controles de alivio de presión, incluyendo copias del programa y reportes de inspección y mantenimiento.
- e) Una evaluación detallada en cada caso.
- f) Analizar y evaluar el programa para el control de incendios. De considerarse que no es adecuado, mencionar las razones para esta conclusión.

Planeación de contingencias para emergencias.

Determinar si existen planes o programas de contingencia y emergencia en la instalación. Evaluar si estos manejan adecuadamente las contingencias o emergencias de incendio, explosiones, fugas, derrames químicas o médicas. Si se considera que estos planes no son adecuados, fundamentar las razones correspondientes. Verificar mediante simulacros si el personal de la instalación practica regularmente los procedimientos de emergencias. Determinar si el responsable del departamento o gerente de turno y en general todo el personal, ha tenido un entrenamiento y entiende el plan de contingencias o emergencias.

Evaluar la capacidad de la instalación para comunicar la ocurrencia de cualquier situación de emergencia a todas las áreas de la instalación. Identificar si la instalación tiene equipo o suministros para responder a una emergencia, incluyendo equipo de protección personal, evaluar la efectividad de estos equipos o suministros en el caso de una emergencia.

Analizar si los planes de contingencia o emergencia consideran a la comunidad circundante, evaluar su efectividad, enlistar los tipos de ocurrencia o accidentes que pudieran suceder en la instalación con suficiente potencial para afectar a la población civil o al medio circundante. Identificar cualquier accidente potencial o riesgos que pudiesen tener una alta probabilidad de perjudicar propiedades, personas o causar muerte a la población civil circundante.

Evaluar el grado de conocimientos que ha sido proporcionado a la autoridad local responsable del control de incendios en relación al contenido de productos químicos y accidentes potenciales en las instalaciones. Determinar si han realizado

Inspecciones regularmente a la instalación y proporcionar copias de sus reportes de inspección. Determinar si esta autoridad tiene un plan de contingencia general o específico de la instalación para emergencias. De ser así, proporcionar una copia del plan y evaluar su efectividad. Proporcionar el método o procedimiento de evaluación.

Determinar si la autoridad local responsable del control de incendios tiene un listado actualizado de los tipos, cantidades y localizaciones de químicos almacenados en la instalación, si existen inspecciones internas programadas regularmente (realizadas o pagadas por la instalación) sobre aspectos de protección y prevención de incendios. Proporcionar copias de todos los reportes de inspección internos contra incendios. Analizar y evaluar la adecuación de cualquier reporte de supresión o prevención de incendios utilizado en el pasado, sus consecuencias y las medidas de corrección y prevención tomadas posteriormente.

Proporcionar un esquema que ilustre todas las salidas de los edificios, rotular el esquema para indicar si existen señalamientos fácilmente visibles en todas las salidas. Indicar si los edificios de las instalaciones tiene alumbrado de salidas de emergencia y corriente alterna de emergencia en el caso de pérdida de suministro de energía eléctrica. De ser así, evaluar el tipo de fuente alterna de emergencia y su adecuación.

Indicar si la instalación tiene números telefónicos para responder a emergencias e indicaciones colocadas en sitios estratégicos dentro de la instalación. Determinar si la instalación tiene algún tipo de contrato de asistencia médica de emergencia con médicos, hospitales o clínicas locales. De ser así, evaluar que tipo de intercambio de información ha tenido lugar entre el personal médico y el personal de la instalación. Evaluar el tipo de información proporcionada y con que cuenta el personal médico para responder a emergencias que se presenten en la instalación.

Determinar si los métodos de transporte en emergencias son adecuados para dar respuesta a los accidentes que pudieran ocurrir en la instalación. Proporcionar un mapa que muestre las tres clínicas médicas más cercanas a la instalación incluyendo su capacidad de atención en personal equipo y área disponible. Identificar en croquis distintas rutas de la instalación a las clínicas médicas y proporcionar tiempos estimados de viaje (por cada viaje en un solo sentido) entre la clínica y la instalación.

Determinar si existe personal localizado en la instalación que ha tenido entrenamiento en primeros auxilios. Determinar si la instalación tiene botiquines de primeros auxilios para responder a emergencias médicas. Identificar el personal que ha tenido entrenamiento médico e identificar la localización dentro de la planta donde está ubicado el material médico. Evaluar la capacidad existente para responder a emergencias médicas en la instalación, incluyendo el número de personal entrenado y de materiales médicos o equipo disponible. Proporcionar el procedimiento o argumentos utilizados para evaluar y concluir sobre todos y cada uno de estos aspectos.

Ruido:

Determinar si la instalación tiene un plan escrito para la conservación de la audición. Evaluar su efectividad y proporcionar copias de datos de dosimetría. Identificar y evaluar operaciones y áreas en la instalación que representen riesgos de audición para empleados o visitantes.

Evaluar la adecuación de cualquier medida de protección a la audición que se este utilizando en la instalación, y proporcionar una lista de todos los departamentos que participen en medidas de conservación de la audición.

Calidad del aire ambiental interior.

Determinar si la instalación tiene un programa de calidad del aire interior y proporcionar una copia. Evaluar la adecuación de este tipo de plan, escrito u otro y proporcionar copias de datos de la calidad del aire interior que esten disponibles en la instalación. Identificar actividades, operaciones o áreas donde los estándares de calidad del aire interior puedan ser rebasados. Incluir una lista de todos los procesos que utilicen químicos y que requieran estándares de calidad de aire interior.

Evaluar la adecuación de cualquier medida de protección respiratoria en uso. Determinar si los empleados han sido adecuadamente entrenados en el uso de equipo de protección respiratoria y si los empleados que usan respiradores de presión negativa han sido evaluados por un médico ocupacional en cuanto su habilidad médica para usar ese tipo de respiraderos.

Entrada a espacios confinados.

Evaluar la efectividad de los programas de entrada a espacios confinados y determinar si la instalación tiene o debería tener un programa de este tipo. Incluir una copia del programa escrito en su caso.

Específicamente evaluar el nivel de entrenamiento de empleados que entran a espacios confinados en relación a riesgos de este tipo: Determinar si han recibido entrenamiento en, y han tenido acceso al equipo apropiado de monitoreo para espacios confinados incluyendo, pero no limitado a, explosímetros y detectores de fotonización. Proporcionar una lista de todo el equipo de monitoreo ambiental que la instalación mantiene regularmente en el sitio. Mencionar los nombres de las personas responsables del mantenimiento y calibrado de este equipo, y presentar una copia de los registros de mantenimiento para cada pieza de equipo, proporcionar una constancia indicando la fecha y el nivel de entrenamiento que han recibido las personas responsables del mantenimiento del equipo de monitoreo.

Indicar los accidentes en espacios confinados que hayan ocurrido en la instalación. Proporcionar un listado de todas las áreas que, se catalogarían como espacios confinados de acuerdo a la U.S. Occupational Safety and Health Administration

(OSHA). Identificar la persona o departamento que, en la opinión de la firma de ingeniería sería la más adecuada para manejar un programa de entrada a un espacio confinado en la instalación. Establecer el razonamiento para esta selección.

Presentar el programa de limpieza para todos los tanques de almacenamiento superficiales y subterráneos en la instalación. Para tanques que no sean limpiados regularmente establecer el número aproximado de veces que el tanque ha sido limpiado desde su instalación. Indicar que departamento es responsable de la limpieza del tanque. Cuando se disponga de, incluir la lista completa de los diferentes materiales que han sido almacenados en cada tanque desde su instalación. Proporcionar esta información en forma de base de datos.

Programa de control de energía peligrosa.

Determinar si se tiene algún programa para manejar los riesgos asociados a la liberación de energía peligrosa durante el mantenimiento de equipo y actividades de operación. Proporcionar una copia y evaluar la adecuación del programa, incluyendo el entrenamiento, e identificar el personal o departamento que maneja el programa. Indicar si se produjeron heridas o muertes como resultado de la liberación de energía peligrosa (eléctrica, presión inercia u otra) en la instalación.

Establecer que departamentos de la instalación son primordialmente responsables de llevar a cabo actividades de operación y mantenimiento que serían aplicables a tal programa. Indicar los rangos máximos y mínimos de energía para electricidad o presión. Identificar todas las líneas de transmisión de materiales que transporten gases tóxicos bajo presión, así como los tipos de cilindros de gas comprimido que regularmente se manejan.

- 17.-El reporte incluirá un cuestionario detallado que será completado exclusivamente por personal de la instalación y firmado por los gerentes de la instalación. El contenido del cuestionario será dirigido hacia la obtención de información de la instalación que complementará los objetivos del programa de auditoría y ayudará a la firma de ingeniería en la identificación de áreas de alto riesgo antes de la inspección de sitio. Esta información proporcionará una adecuada administración del tiempo para la inspección del sitio por la firma de ingeniería. El reporte de Auditoría incluirá una revisión y análisis de la información contenida en el cuestionario en relación a los objetivos del programa de Auditoría. El cuestionario se incluye como anexo 1 a este documento.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
128 MODULO III.

**TALLER DE CALCULO DE EVALUACION DE RIESGO
AMBIENTAL.**

SEPT. 1 9 9 4.

XIII.- TALLER DE CALCULO DE EVALUACION DE RIESGO AMBIENTAL.

ANALISIS DE UN CONJUNTO DE SISTEMAS ELEMENTALES POR DIFERENTES METODOS.

OBJETIVOS.

Las cuestiones que un analista de riesgos debe resolver cuando evalúa la confiabilidad de un sistema real son varias. Entre estas debe estar la elección del método que debe utilizar para ese propósito particular, es decir debe decidir si construye un árbol de fallas, un árbol de causas, o un árbol de consecuencias, una check list, un análisis de modo de falla y efectos o una combinación de métodos.

En este taller se utilizara deliberadamente un ejemplo simplificado con objeto de lograr los siguientes objetivos:

- Ilustrar las ventajas y desventajas mayores de los métodos descritos en la parte XI Análisis, Evaluación y Gestión de Riesgo Ambiental de este curso; algunas dificultades podrán ser mas aparentes que otras.
- Mostrar que los varios métodos dan el mismo resultado pero en muy diferente forma.

PRESENTACION DEL SISTEMA

El equipo industrial considerado se usa para enfriar ácido nítrico antes de que entre a un reactor químico. Este ejemplo se ha utilizado con éxito para propósitos de entrenamiento.

DESCRIPCION GENERAL

El equipo estudiado se considerara como un sistema hecho de sistemas elementales; este equipo se muestra en la Fig. 1.

La temperatura de salida del ácido nítrico T2 está controlada por una válvula de control en el sistema de agua de enfriamiento; adicionalmente se provee un sistema de seguridad para contrarlar la alimentación de ácido nítrico si el régimen de flujo de agua es insuficiente.

Esencialmente el sistema se provee para mantener el valor de la temperatura T2 del ácido nítrico dentro de un rango aceptable. Una vez que la función principal del sistema se ha formulado claramente la condición degradada se puede definir como "falla a mantener la temperatura T2 dentro de un rango aceptable".

Un análisis preliminar de riesgo ha mostrado que una temperatura excesiva en el reactor podría resultar en una explosión, el evento indeseable obvio es "excesiva elevación en la temperatura T2".

En el caso de sistemas más complejos que cumplen varias funciones o interactúan con otros sistemas, el inventario de eventos indeseables no siempre es así de fácil. El razonamiento deductivo no es suficiente y se requiere un método para ayudar a la identificación de estos eventos.

Para clarificar la forma de operación y diseño del sistema y especifican los siguientes puntos.

El sistema está alimentado por un sistema de alimentación de ácido nítrico cuya temperatura y régimen de flujo pueden ser modificados, esto es, la temperatura de entrada y el régimen de flujo pueden incrementarse, resultando en una elevación en la temperatura T2 del ácido nítrico. Después de un pequeño disturbio "normal" pueden ocurrir dos tipos de cambio en las condiciones de entrada.

a) Incremento moderado en el régimen de flujo o temperatura: el sistema de control tiene suficiente tiempo para mantener la temperatura T2 dentro de un rango aceptable; esto se conoce como "elevación corregible en la temperatura T2".

b) Incremento significativo en el régimen de flujo o temperatura: el sistema de control no tiene suficiente tiempo para mantener la temperatura T2 dentro de un rango aceptable aún si la válvula V2 abre completamente. Estas condiciones se consideran excepcionales y se refieren como "no corregibles" de elevación de temperatura T2.

La válvula de control V2 abre o cierra en cumplimiento a los comandos del sistema de control; bajo condiciones normales está válvula se considera que está abierta a la mitad.

Se considera que el sistema opera continuamente: se supone que cierra después de que se detecta cada falla y las transiciones a condiciones de no riesgo se toman en cuenta, sin embargo, se considera que el sistema continúa operando después de la pérdida de suministro eléctrico de 220 volts y 48 volts.

La tarea del operador se restringe a monitorear y controlar las operaciones. En el evento de una elevación en la temperatura del ácido nítrico (ya sea que la elevación sea corregible o no corregible) el operador no tiene tiempo de tomar acción. Bajo condiciones normales de operación, el operador chequea periódicamente los sistemas de control y seguridad. En estas ocasiones el operador puede dejar el controlador de temperatura en el modo de operación manual de forma que este controlador es incapaz de responder a la elevación de la temperatura del ácido nítrico.

DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS ELEMENTALES.

En el caso presente hay cinco sistemas elementales como se muestra en la Fig. :

El sistema de ácido nítrico, sistema elemental S1, que comprende principalmente lo siguiente:

- a) Válvula V1 operada con motor de conectada-desconectada (parte mecánica y motor)
- b) Tubos del cambiador de calor. Este es un cambiador de calor tubular de doble pared a contra flujo. El flujo de ácido nítrico en los tubos es a una presión abajo de el agua de enfriamiento.

Para simplicidad del caso la tubería no será analizada.

Sistema de agua o sistema elemental S2 que comprende principalmente lo siguiente:

- a) Bomba de circulación operada con motor.
- b) Válvula de control operada con aire (parte mecánica y aire de control).
- c) Carcasa del cambiador de calor.

Sistema de seguridad o sistema elemental S3 que comprende lo siguiente:

- a) Medidor de flujo e instrumentación asociada.
- b) Relevador del circuito de cierre de la válvula V1 en el régimen bajo flujo de agua de umbral. El "régimen bajo flujo de agua" de umbral se define como sigue:

Conforme el régimen de flujo de agua permanece arriba de éste umbral los valores normales de temperatura de ácido nítrico no pueden solos llevar a una temperatura excesiva T2.

El sistema de control o sistema elemental S4 que está compuesto por lo siguiente:

- a) El sensor de temperatura que registra la temperatura T2 y envía una señal eléctrica al controlador.
- b) El controlador que ordena a la válvula V2 abrir o cerrar.

Sistemas auxiliares o sistema elemental S5, que agrupa los siguiente:

- a) Suministro de energía eléctrica que incluye lo siguiente:

Sistema de 6.6 kV que alimenta al motor de la bomba de agua de circulación.

Sistema de 220 volts que alimenta al motor de la válvula V1.

Sistema de 48 volts que alimenta al medidor de flujo y a la instrumentación asociada, al circuito del relevador del sistema de seguridad y al sistema de control.

- b) Suministro de aire comprimido de control para la válvula de control V2
- c) Alimentación de agua que asegura una presión de succión adecuada para la bomba de circulación impulsada por motor.
- d) Alimentación del ácido nítrico.

El ambiente o sistema elemental S6. El sistema S6 cubre todas las condiciones ambientales las cuales si varían significativamente pueden afectar la operación de los sistemas mencionados (por ejemplo un cambio significativo en la temperatura externa producida por fuego).

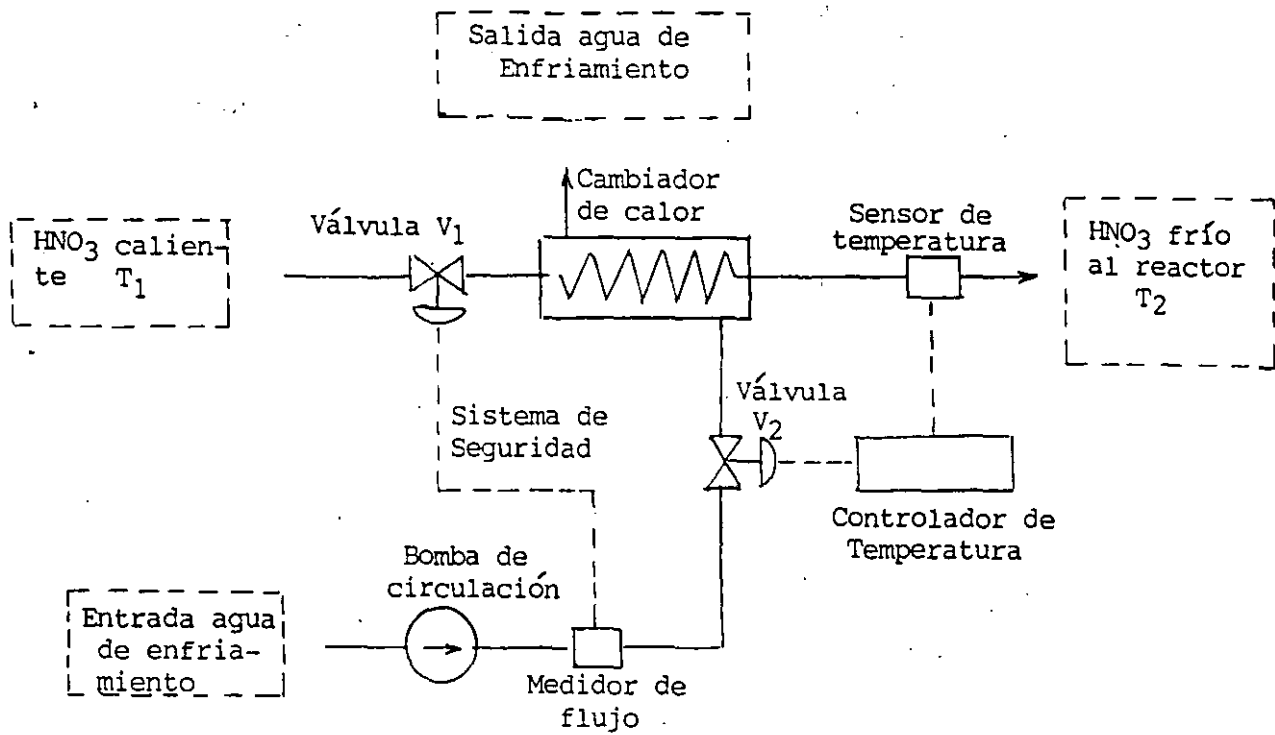


FIG. 1 .- ARREGLO DEL SISTEMA

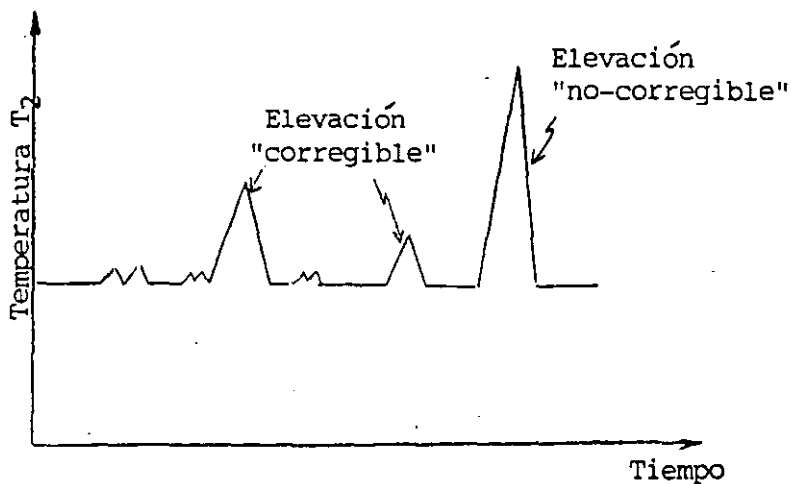


FIG. 2 .- VARIACION DE LA TEMPERATURA T₂ DEL ACIDO NITRICO

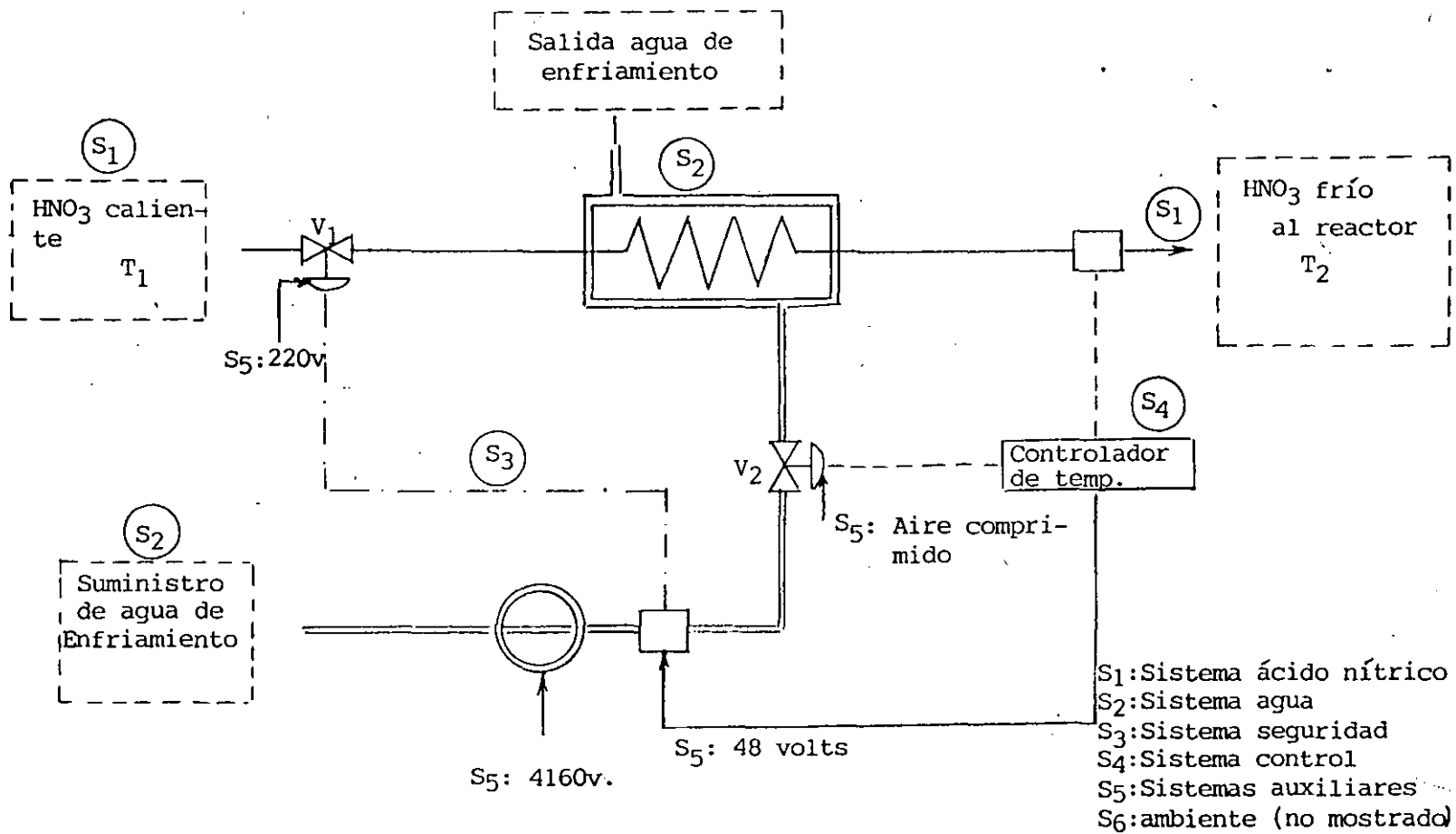
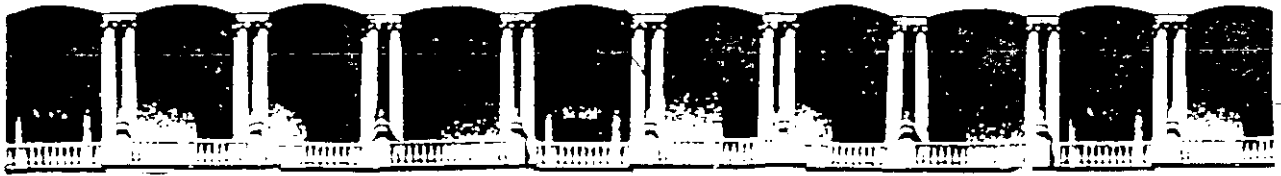


FIG. 3 .- SISTEMA DESAGREGADO EN SISTEMAS ELEMENTALES

ANALISIS DE MODO DE FALLA Y EFECTOS (AMFE) DE SISTEMA ELEMENTAL

SISTEMA ELEMENTAL: _____

Identificación de componente (código de identificación, nombre, tipo, localización).	Funciones, Estado	Modos de Falla	Posibles causas de Falla (internas o externas)	Efectos en el Sistema elemental	Efectos en otros sistemas elementales	Observaciones



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS ABIERTOS

CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL

MODULO III:
LOS ESTUDIOS DE RIESGO
AMBIENTAL

AUDITORIA AMBIENTAL

ING. FRANCISCO ESCALANTE

PREPARACION PARA LA PRE-AUDITORIA

ACTIVIDADES DE PRE-AUDITORIA

- * NOTIFIQUE AL GERENTE DE LAS INSTALACIONES**
- * REUNA TODA LA INFORMACION DE SOPORTE**
- * FINALICE TODOS LOS DETALLES ADMINISTRATIVOS**
- * CUESTIONARIO PRE-AUDITORIA**

OBJETIVOS

- * DESARROLLE COMPRENSION DE LOS PROCESOS Y MANEJO DE SISTEMAS**

- * INFORME A LA PLANTA DE LAS METAS, OBJETIVOS Y PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA DE AUDITORIA**

- * FIJE UNA AGENDA/PROGRAMA**

FUNCIONES DE LOS AUDITORES

- * **DIPLOMATICO**
- * **SICOLOGO**
- * **DETECTIVE**
- * **ABOOGADO**
- * **INGENIERO**
- * **SANTO**

COMPORTAMIENTO DE LOS AUDITORES

- * TACTO**
- * PROFESIONALISMO**
- * NO MOSTRAR SORPRESA O INCREDELIDAD**
- * CALMA, AUN EN SITUACIONES ADVERSAS**
- * RECONOCER EL PUNTO DE CAMBIO**

COMPORTAMIENTO DE LOS AUDITORES

- * OBJETIVO**
- * NEUTRAL**
- * NO CRITICO**
- * DE CRITERIO AMPLIO**

NOTIFIQUE
AL
GERENTE DE LAS INSTALACIONES

- * EL LIDER DEL GRUPO DEBERA HACER LA NOTIFICACION
- * 8 ~~DIAS~~ SEMANAS CON ANTERIORIDAD

LA NOTIFICACION DEBERA INCLUIR

- * EXPLICACION DE LOS PROCESOS DE AUDITORIA**
 - * FECHA(S) EXACTA(S)**
- * PETICION DE INFORMACION⁴ DE SOPORTE BASICA**
- * EL EQUIPO DE DOCUMENTOS QUERRA REVISAR EN EL LUGAR DONDE SE LLEVA A CABO**
- * ENTREVISTAS Y TOURS QUE SERAN CONDUCTIDOS EN EL LUGAR**

INFORMACION DE SOPORTE BASICA

- * CUESTIONARIO DE PRE-AUDITORIA**

- * POLITICAS DE LA COMPAÑIA Y LAS MEJORES PRACTICAS DE MANEJO**

- * INFORMACION ESPECIFICA DE LAS INSTALACIONES**

LO QUE DEBERA SER ENVIADO CON ANTICIPACION

- * UN MAPA O PLANO DE LAS INSTALACIONES**
- * DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES, INCLUYENDO
LOS SISTEMAS DE CONTROL AMBIENTAL**
- * LISTADO DE LOS PROYECTOS PRINCIPALES
APROBADOS/PENDIENTES**
- * PLANES DE CONTINGENCIA (DERRAMES Y
EMERGENCIA)**
- * REPORTES DE MONITOREO DE
EMANACIONES/EMISIONES**
- * DOCUMENTACION DE LAS EXCEPCIONES
PERMITIDAS**

DEBERA SER ENVIADO CON ANTICIPACION

- * **EL ULTIMO REPORTE DE EVALUACION**
- * **POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES**
- * **LEYES LOCALES, REGULACIONES Y ESTATUTOS**
- * **LICENCIAS AMBIENTALES ACTUALES, CERTIFICADOS
AUTORIZACIONES, PERMISOS Y SOLICITUDES**

ACTIVIDADES EN EL SITIO

- * ENTENDER LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION**
- * EVALUAR DEBILIDADES Y ACIERTOS**
- * REUNIR EVIDENCIAS**
- * EVALUAR LOS HALLAZGOS**
- * REPORTAR LOS HALLAZGOS**

PASO 1: ENTENDER

LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION

CUALES SON LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION ?

- * LAS ACCIONES QUE HAN SIDO ADOPTADAS POR EL PERSONAL DE LA EMPRESA PARA DIRIGIR SUS ACTIVIDADES***

- * INCLUYE A LOS PROCEDIMIENTOS, EL EQUIPO Y LOS CONTROLES DE INGENIERIA***

PASO 1: ENTENDER
LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION
POR QUE ?

- * PARA PODER COMPARARLOS CON LOS RESULTADOS ESPERADOS**
- * PARA PODER COMPROBAR ALGUNAS COSAS Y VERIFICARLAS RACIONALMENTE**
- * PARA PODER COMUNICAR LO QUE SE HAYA PODIDO ENTENDER DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION, DURANTE Y DESPUES DE LA AUDITORIA**

**PASO 1: ENTENDER LOS SISTEMAS
DE ADMINISTRACION Y
SU ENFOQUE**

PARA FORMARSE UN CRITERIO ACERCA DE:

- * LOS PROCESOS**
- * EL DESEMPEÑO**
- * LOS PROCESOS DE EVALUACION DE
AMENAZAS Y RIESGOS**
- * EL NIVEL Y LA EXPERIENCIA DEL
PERSONAL**

PASO 1: ENTENDER LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION

PASOS PARA REVISAR LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACION

- * REUNION DE APERTURA**
- * RECORRIDO DE ORIENTACION**
- * CUESTIONARIO DE CONTROLES INTERNOS**
- * ENTREVISTAS**
- * REVISION DE DOCUMENTOS**
- * PRUEBAS DE VERIFICACION (Estrictamente
necesarias y muy limitadas)**

PASO 2: EVALUAR LOS ACIERTOS Y LAS FALLAS

CARACTERISTICAS DE UN CONTROL SATISFACTORIO

- * RESPONSABILIDADES CLARAMENTE DEFINIDAS**
- * SISTEMAS PARA AUTORIZAR COSAS**
- * CONCIENTIZACION Y CAPACITACION DEL PERSONAL**
- * DOCUMENTACION Y REGISTROS**
- * VERIFICACION INTERNA**

***PASO 3: REUNIR EVIDENCIAS
DURANTE LA AUDITORIA***

TIPOS DE EVIDENCIAS

- * FISICA**
- * DOCUMENTADA**
- * CIRCUNSTANCIADA**
- * TESTIMONIAL**

***PASO 3: REUNIR EVIDENCIAS
DURANTE LA AUDITORIA***

MEDIOS PARA REUNIR EVIDENCIAS

- * INTERROGANDO**
- * OBSERVANDO**
- * ANALIZANDO**

PASO 4: EVALUAR LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS DURANTE LA AUDITORIA

- * ASIMILAR E INTEGRAR LOS HALLAZGOS
Y LAS OBSERVACIONES**
- * ORGANIZAR LAS IDEAS Y PENSAMIENTOS**
- * CONFIRMAR LAS EVIDENCIAS**
- * IDENTIFICAR TENDENCIAS**
- * DESARROLLAR RECOMENDACIONES (OPCIONAL)**
- * JERARQUIZAR LOS HALLAZGOS**

PASO 5: REPORTAR LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS DURANTE LA AUDITORIA

- * MANTENER INFORMADO AL PERSONAL DE LA PLANTA DURANTE EL DESARROLLO DE LA AUDITORIA**
- * CONDUCIR REUNIONES INTERMEDIAS**
- * REALIZAR UNA REUNION FINAL PARA INFORMARLES ACERCA DE LOS HALLAZGOS Y DE LAS RECOMENDACIONES**

ACTIVIDADES POSTERIORES

- * PREPARAR UN BORRRADOR DEL REPORTE
(ANTES DE QUE SE DESINTEGRE EL
GRUPO QUE REALIZA LA AUDITORIA)**
- * ELABORAR UN REPORTE FINAL PARA EL
CONSEJO LEGAL**
- * DESARROLLAR PLANES DE ACCION**
- * DAR SEGUIMIENTO**

ACTIVIDADES POSTERIORES OBJETIVOS

- * ASEGURAR QUE TODOS LOS RESULTADOS SEAN COMUNICADOS A LOS NIVELES APROPIADOS DE LA GERENCIA**

- * ASEGURAR QUE TODOS LOS HALLAZGOS Y LAS OBSERVACIONES SEAN CONOCIDOS POR LA GERENCIA**

- * EVALUAR LA EFICIENCIA LOGRADA Y APORTAR SUGERENCIAS CON EL PROPOSITO DE MEJORAR EL PROCESO EN EL FUTURO**

- * COMPARTIR LAS EXPERIENCIAS Y LECCIONES APRENDIDAS DURANTE ESTE PROCESO**

ACTIVIDADES EN EL LUGAR

- * APERTURA DE LA JUNTA LIDER**
- * REVISAR LOS PASOS DEL PROTOCOLO
CON CADA UNO DE LOS MIEMBROS
DEL GRUPO**
- * CAMBIOS EN LOS DOCUMENTOS PARA
APLICAR LA AUDITORIA**
- * RECOLECTE DATOS PARA RETROALIMENTACION**
- * COMPRENDA EL CONTEXTO/SIGNIFICADO DE
CADA DESCUBRIMIENTO**

ACTIVIDADES EN EL LUGAR

- * FIJE HORARIOS**
- * RECOLECTE LA RETROALIMENTACION SOBRE HALLAZGOS**
- * REVISE LOS HALLAZGOS CON EL COORDINADOR AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES**
- * DIRIJA LA JUNTA DE SALIDA**
- * HAGA UN RESUMEN DEL HORARIO DE REPORTE Y FORMATO**

RESPONSABILIDADES

DE LOS

LOS MIEMBROS DEL GRUPO

ACTIVIDADES DE PRE-AUDITORIA

- * HAGA/CONFIRME ARREGLOS PARA VIAJAR**
- * REVISE LAS REGULACIONES**
- * REVISE INFORMACION ESPECIFICA SOBRE LAS
INSTALACIONES**
- * REVISE EL PROTOCOLO**

ACTIVIDADES DE POST-AUDITORIA

- * REVISE TODOS LOS PAPELES DE TRABAJO PARA ASEGURAR "CORROBORACION"**

- * HAGA UN REPORTE EN BORRADOR**

- * DISTRIBUYA EL REPORTE EN BORRADOR PARA COMENTARIOS**

- * INCORPORE LOS COMENTARIOS DONDE SEA APROPIADO**

- * EXPIDA EL REPORTE FINAL**

ACTIVIDADES EN EL LUGAR

- * LLEVE A CABO DEBERES ASIGNADOS POR EL LIDER DEL GRUPO**
- * REPORTE SU PROGRESO**
- * COMPARTA SUS OBSERVACIONES**
- * ALIENTE AL PERSONAL DE LAS INSTALACIONES POR SUS HALLAZGOS**
- * HAGA UN RESUMEN DE TODOS SUS HALLAZGOS CON EL LIDER DEL GRUPO**
- * PARTICIPE EN LAS LABORES DE PREPARACION DE LA JUNTA FINAL**

ACTIVIDADES EN EL LUGAR

- * ASEGURESE DE QUE TODOS LOS HALLAZGOS ANOTADOS EN SUS PAPELES DE TRABAJO SEAN PRESENTADOS EN LAS HOJAS DE DISCUSION EN LA JUNTA FINAL Y QUE ESTOS REFLEJEN CON PRECISION LOS HECHOS TAL Y COMO USTED LOS ENTENDIO.**

- * CONTRIBUYA DURANTE LA JUNTA FINAL**

REVISE LOS REPORTE

EN BORRADOR PARA:

- * **CAMBIOS EN LA REDACCION**

- * **COLOCACION DE LOS HALLAZGOS DENTRO DEL REPORTE**

- * **EXACTITUD**

- * **ORTOGRAFIA**

- * **CALIFICACION**

TECNICAS DE ENTREVISTA

- * ¿ POR QUE ES IMPORTANTE ENTREVISTAR ?**
- * PASOS Y TECNICAS BASICAS DE ENTREVISTA**
- * DOCUMENTANDO LA ENTREVISTA**
- * CONSIDERACIONES GENERALES**
- * ¿ QUE ES LO QUE SE DEBE EVITAR**

CIERRE DE LA JUNTA

- * CIERRE CON UNA NOTA POSITIVA**

- * UN RESUMEN DE LOS HALLAZGOS CRITICOS**

- * REPORTE DE 30 DIAS SOBRE EL TEMA**

- * PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO**

CIERRE DE LA JUNTA

- * CONDUZCALA ANTES DE QUE EL EQUIPO AUDITOR ABANDONE EL LUGAR**

- * GENTE CON POSICIONES DE RESPONSABILIDAD DEBERA ATENDER LA JUNTA Y QUIENES ESTARAN INVOLUCRADOS EN LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ACCION**

**REPORTANDO LOS HALLAZGOS
DE LA AUDITORIA**

***REPORTANDO LOS HALLAZGOS
DE LA AUDITORIA***

- * CONDUCIENDO LA JUNTA FINAL**
- * PREPARANDO LOS REPORTE DE LA AUDITORIA**

CONDUCIENDO LA JUNTA FINAL

- * EL GERENTE DE LAS INSTALACIONES
ESCUCHA LA HISTORIA PRIMERO**

- * EL EQUIPO AUDITOR ES RESPONSABLE
DE DESCUBRIR LOS HALLAZGOS Y
LAS CONCLUSIONES**

- * REVISE/CONFIRME LOS DATOS**

- * ESTO DA A LAS INSTALACIONES
RETROALIMENTACION INMEDIATA Y
DIRECCION**

PREPARANDOSE PARA LA JUNTA

- * ORGANIZE LOS TEMAS/AREAS**
- * REVISE LA PRESENTACION ENTERA
CON EL EQUIPO AUDITOR**
- * REVISE LA PRESENTACION COMPLETA
CON EL EQUIPO AUDITOR**
- * REVISE LA PRESENTACION COMPLETA
CON EL COORDINADOR AMBIENTAL
DE LAS INSTALACIONES**
- * "CALIFIQUE" TODOS LOS HALLAZGOS**

APERTURA DE LA JUNTA

- * ROMPA EL HIELO -SIN CONFRONTACIONES**
- * MENCIONE EL PROPOSITO DE LA JUNTA**
- * ESTABLEZCA EL CONTEXTO**
- * REVISE EL PROCESO DE REPORTE**

PRESENTACION DE LOS HALLAZGOS DE LA AUDITORIA

- * PRESENTE CADA HALLAZGO EN FORMA BREVE**
- * DESCRIBA Y ACLARE**
- * ANOTE LOS COMENTARIOS VERTIDOS POR EL PERSONAL DE LA PLANTA**
- * NO PONGA EN TELA DE JUICIO A LA PLANTA**

PRESENTACION DE LOS HALLAZGOS DE LA AUDITORIA

- * NO HAGA COMPARACIONES CON OTRAS PLANTAS**
- * INFORME A LA GERENCIA DE AMENAZAS INMINENTES**
- * PRESENTE LOS HALLAZGOS Y LOS PUNTOS BUENOS**
- * HAGA SABER CUANDO ES NECESARIO UN CURSO DE CAPACITACION**

PREPARANDO REPORTES DE AUDITORIA

- * TIPO DE HALLAZGO**
- * EVALUACION DE LOS HALLAZGOS**
- * IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS HALLAZGOS**
- * ESTRUCTURA DEL REPORTE**
- * PRESENTACION DE LOS HALLAZGOS**
- * RESUMENES CLAVE SOBRE EL REPORTE**
- * REPORTE DEL TEMA**

TIPO DE HALLAZGO

- * EXCEPCION REGULATORIA**
- * LA MEJOR PRACTICA DE MANEJO**
- * ALERTA REGULATORIA**
- * PRACTICA DE MANEJO EXCELENTE**

CATEGORIAS DE LOS HALLAZGOS

*** CRITICO**

*** SIGNIFICATIVO**

*** MENOR**

CRITICO

UN PROBLEMA CATEGORIZADO COMO CRITICO REQUIERE DE UNA ACCION INMEDIATA. YA QUE PUEDE SER, O CON TODA PROBABILIDAD SERA UNA AMENAZA DIRECTA E INMEDIATA AL MEDIO AMBIENTE. UN PROBLEMA CRITICO PUEDE RESULTAR EN SUBSTANCIALES MULTAS TANTO CIVILES COMO CRIMINALES.

SIGNIFICATIVO

UN PROBLEMA CATEGORIZADO COMO SIGNIFICATIVO REQUIERE DE UNA ACCION PRONTA. USUALMENTE RESULTA EN UNA NOTIFICACION POR VIOLACION Y EN UNA MULTA POR LAS AGENCIAS REGULATORIAS. UN PROBLEMA SIGNIFICANTE TAL VEZ PROPONGA UN RIESGO AL MEDIO AMBIENTE.

MENOR

UN PROBLEMA CATEGORIZADO COMO MENOR ES USUALMENTE DE NATURALEZA ADMINISTRATIVA Y REQUIERE DE UNA ACCION PRONTA.

UN PROBLEMA MENOR TAL VEZ INVOLUCRE INSTANCIAS TEMPORALES DE NO-CUMPLIMIENTO.

¿ POR QUE CATEGORIZAR ?

- * **HERRAMIENTA PARA GUIAR EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE LAS INSTALACIONES**
- * **UNIFORMAR METODO DE MEDICION MUNDIALMENTE**
- * **DAR PRIORIDADES PARA MANEJO**
- * **FUERZA DE EMPUJE PARA LA ACCION.**

ESTRUCTURA DEL REPORTE

- * RESUMEN EJECUTIVO**
- * TABLA DE CONTENIDOS**
- * SOPORTE/ACCESOS Y CAMPO DE ACCION**
- * HALLAZGOS CATEGORICOS**

HALLAZGOS CATEGORICOS

- * EMISIONES DE AIRE**
- * MANEJO DE DESPERDICIOS PELIGROSOS**
- * AGUA RESIDUAL**
- * CONTROL Y PREVENCION DE DERRAMES**
- * AGUA DE POZO**
- * LIMPIEZA**
- * DESPERDICIO SOLIDO**
- * TANQUES DE ALMACENAMIENTO SUBTERRANEOS Y SOBRE EL NIVEL DEL PISO**
- * MANEJO DE BIFENILOS POLICLORADOS**

PRESENTACION DE LOS HALLAZGOS

*** DESCRIPCION
(CITA) (CALIFICACION/LOCALIZACION)**

*** RECOMENDACION**

**HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS PARA
LA AUDITORIA**

HERRAMIENTAS DEL OFICIO

- * CAMARA**
- * MEDIDOR/PAPEL DE PH**
- * TERMOMETRO**
- * ABRE SOBRES**
- * LINTERNA**
- * PASTILLAS PARA TEÑIR**

HERRAMIENTAS DEL OFICIO

- * REGULACIONES**
- * MANUAL DE CUMPLIMIENTO DE
LAS INSTALACIONES**
- * FOTOS AREAS**
- * MAPA TOPOGRAFICO**
- * MAPAS DE LA PROPIEDAD/
SEGURO CONTRA INCENDIO**

***ESTAR DISPONIBLE DESDE
EL MOMENTO DE LLEGADA***

- * MANEJO DE OBJETIVOS**
- * REGISTROS DE ENTRENAMIENTO**
- * MANIFIESTOS SOBRE DESPERDICIOS
PELIGROSOS**
- * PERMISOS Y SOLICITUDES DE
PERMISOS**
- * INVENTARIO DE QUÍMICOS, INCLUYENDO
ACEITES**

***ESTAR DISPONIBLE DESDE
EL MOMENTO DE LLEGADA***

* **ORDENES DE COMPRA DE QUIMICOS**

* **REGISTROS DE MONITOREO Y CALIBRACION
DE INSTRUMENTOS**

* **REPORTES REGULATORIOS**

* **MUESTREO**

* **MUESTREO DE DATOS DE I**

PROTOCOLO DE AUDITORIA

- * GUIA REGULATORIA Y DE LA MEJOR PRACTICA DE MANEJO**
- * REPETIBLE**
- * UNIFORMIDAD**
- * PARA SER COMPLETADO ATRAVES DE LA EVALUACION**
- * DOCUMENTACION RETENIDA**