



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

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

**L**as autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

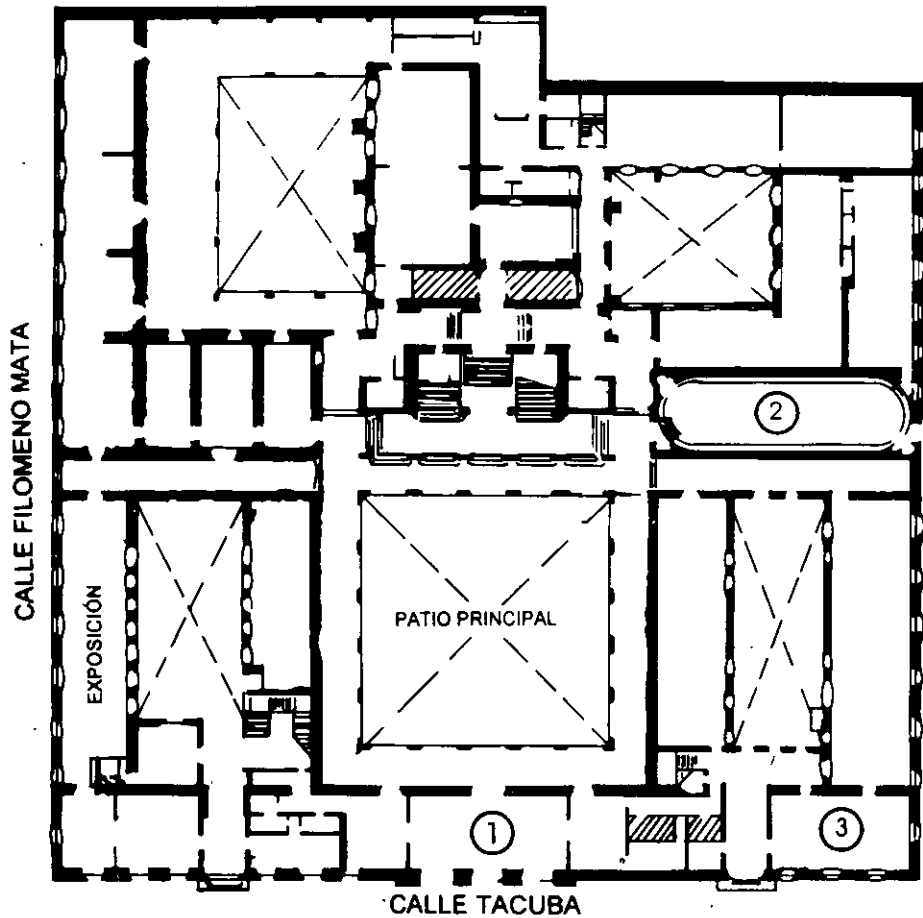
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

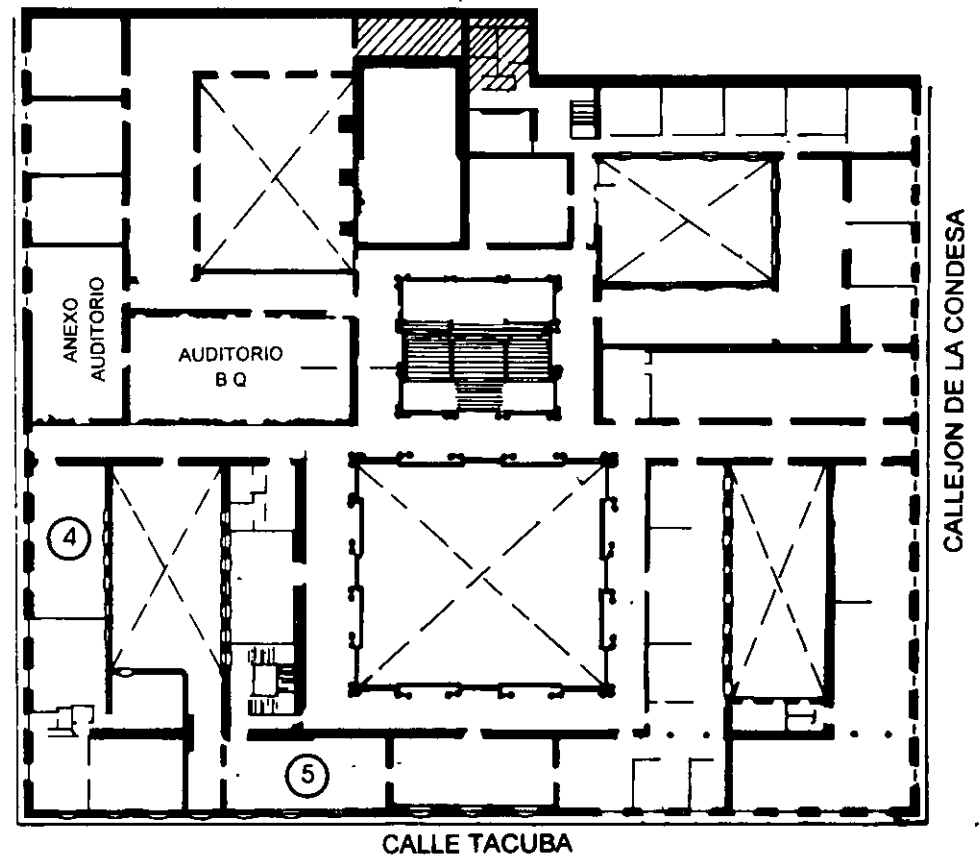
Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente  
División de Educación Continua.**

# PALACIO DE MINERIA

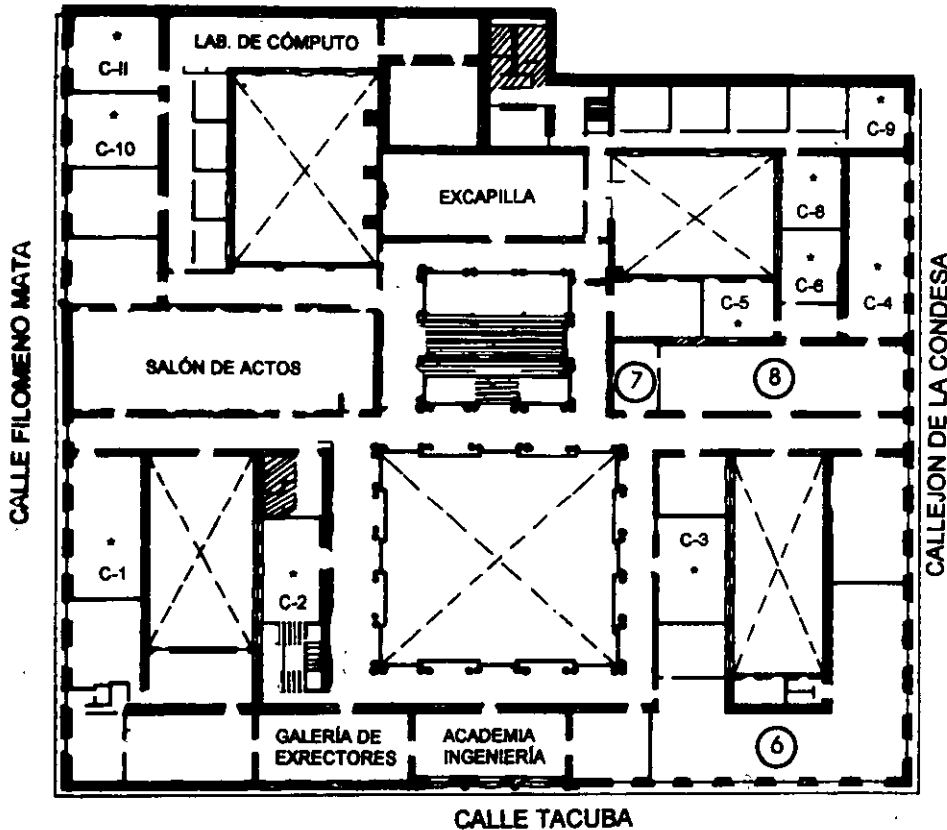


**PLANTA BAJA**



**MEZZANINNE**

# PALACIO DE MINERIA



## GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
  2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
  3. LIBRERÍA UNAM
  4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
  5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
  6. OFICINAS GENERALES
  7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
  8. SALA DE DESCANSO
- SANITARIOS
- \* AULAS

**1er. PISO**



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.  
CURSOS ABIERTOS

DIVISIÓN DE EDUCACION CONTINUA



# AUDITORIA AMBIENTAL

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 ANTECEDENTES.- DEFINICIONES

El término auditoría no siempre se usa de forma consistente, debido a que las personas usan las palabras en base a sus experiencias o a lo que leyeron.

El origen de la palabra auditoría viene de la costumbre de anotar la carga de un barco, registrando los nombres y cantidades de los artículos que gritaba el capitán. El auditor representaba al rey y su misión era asegurar el registro exacto de los impuestos sobre la carga que transportaba el barco.

Desde el principio, se asociaba a los auditores con controles y cumplimientos. En la actualidad existen auditorías de calidad, ambientales, fiscales y de muchos otros tipos, aunque se pueden dividir los esquemas de auditorías en dos categorías:

- Auditorías de cumplimiento.
- Auditorías gerenciales.

La auditoría de cumplimiento busca el nivel de observancia de una serie de reglas establecidas con anterioridad, que no se cuestionan sino que se fijan, p.e., auditorías:

- Fiscales
- Financieras
- Ambientales

Las auditorías de cumplimiento se diseñan para comprobar que las actividades se realizaron de forma apropiada, y por su naturaleza son reactivas (no proactivas) con las siguientes características

- No se cuestionan las reglas.
- Las personas se limitan a verificar que se cumpla con las reglas.
- Son del tipo binario: pasan o fallan

La auditoría gerencial normalmente tiene los enfoques siguientes:

- Revisar el cumplimiento de una serie de reglas.
- Revisar la eficacia de las reglas para lograr las metas de la organización.
- Cuestionar las reglas, aunque no los criterios básicos.

Ejemplos de auditorías gerenciales son:

- Auditorías de calidad
- Auditorías de Sistemas de Administración Ambiental (SAA)
- Auditorías de programas gubernamentales

La misma serie de reglas rige las metas de calidad, seguridad, ambiental y eficiencia:

- Definir requerimientos
- Generar el producto o servicio de acuerdo a dichos requerimientos
- Vigilar el cumplimiento de los mismos
- Mejora continua

Puede definirse o la auditoría ambiental en la siguiente forma:

***“Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y sus resultados cumplen las disposiciones preestablecidas, y si estas son implantadas eficazmente y son apropiadas para alcanzar los objetivos de protección ambiental”.***

Esta definición incluye dos conceptos importantes:

- Cumplimiento de requerimientos documentados (arreglos planeados)
- Eficacia en el cumplimiento con los controles gerenciales básicos

La auditoría puede considerarse como un proceso que compara:

- Realidades Vs Requerimientos.

El resultado de ésta operación es una evaluación para la Gerencia, que necesita saber si los requerimientos establecidos logran los controles necesarios; esto se logra por medio de las auditorías.

## PRINCIPIOS GERENCIALES

Los sistemas gerenciales incluyen cuatro actividades fundamentales en la producción de bienes o servicios:

- Planeación
- Ejecución
- Medición
- Mejora

Estas cuatro actividades constituyen la base de cualquier sistema de control gerencial; se conocen como ciclo PHVA (*Planear, Hacer, Verificar y Ajustar*) y se muestran en la figura siguiente:

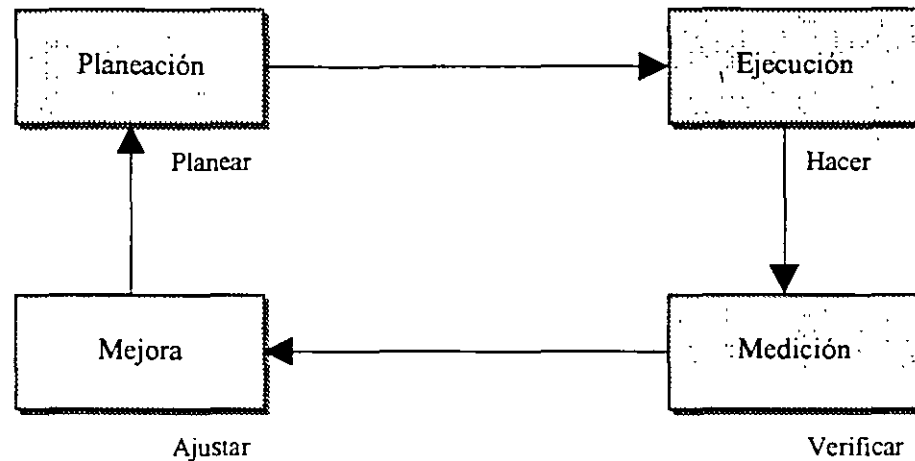


FIG. I-1.- EL CICLO DE CONTROL GERENCIAL

En el marco de la Administración, la gerencia realiza las actividades tradicionales de planear, organizar, dirigir y controlar.

### Reglas fundamentales de la auditoría

La auditoría gira en torno de los dos últimos pasos del ciclo de control gerencial: medir y mejorar. Para realizar una auditoría, es necesario:

- Desarrollar antes los requerimientos
- Haber efectuado algunas actividades para poder medir el cumplimiento de dichos requerimientos.

Para que los gerentes conozcan el funcionamiento de sus áreas de responsabilidad, es imprescindible que las auditorías sigan cinco principios básicos:

- Auditar es una función de la gerencia.
- Los auditores deben estar calificados para realizarlas.
- Las mediciones se hacen contra normas bien definidas.
- Las conclusiones se basan en hechos, no en suposiciones.
- Los informes de auditoría se centran en los sistemas de control.

Utilizando criterios de medición acordados y bien definidos, el informe de auditoría debe decir a los gerentes lo siguiente sobre los controles:

- Si existen y son idóneos
- Si de verdad están implantados
- Si en realidad funcionan

La única forma de satisfacer estas necesidades con la auditoría es:

- Prepararla de forma cuidadosa.
- Realizarla con alto grado de profesionalismo.
- Presentar el informe en términos importantes para la gerencia.

La auditoría ambiental tiene sus orígenes en Estados Unidos a principios de la década de los años 70. Aparece como consecuencia del aumento y complejidad de la normativa ambiental y las cada vez más crecientes sanciones económicas impuestas por su inobservancia, con el fin de verificar el cumplimiento de las normas legales en la materia, por lo que en un principio se la denominó auditoría de cumplimiento ambiental.

En la actualidad recibe nombres de análogo significado: ecoauditoría, revisión ambiental, control ambiental, evaluación ambiental, vigilancia ambiental, valoración ambiental, etc., aunque el nombre más extendido es el de auditoría ambiental (AA).

La auditoría ambiental fue vista por las empresas americanas como una herramienta de la gestión ambiental para descubrir impactos ambientales generados por el desarrollo de la actividad. Su puesta en práctica cumplía los objetivos de:

- Reducir al mínimo los posibles impactos y por tanto los costos de los daños.
- Aplicar las necesarias medidas preventivas y correctivas para la recuperación del ambiente.
- Evitar reclamaciones y sanciones.

Muchas empresas americanas pusieron en marcha por iniciativa propia auditorías ambientales, con el fin de presentarlas a los funcionarios de la Environment Protection Agency (EPA), en sus periódicas visitas de inspección, y mejorar su imagen demostrando su espíritu de colaboración y autodisciplina ambiental.

Más adelante en el tiempo, la Comisión de Valores Bursátiles, estableció que las empresas y corporaciones que desearan cotizar en bolsa, deberían suministrar información procedente de una auditoría ambiental facilitando una clara visión del cumplimiento de la normativa al efecto y de los riesgos de la actividad sobre el ambiente.

A final de los años 70, la EPA, puso en práctica un plan consistente en exigir un programa de auditorías ambientales, a las empresas que presumiblemente contribuían al deterioro del ambiente. Esto encontró grandes resistencias por parte de las organizaciones empresariales, argumentando un aumento añadido a la ya notable burocracia existente. En 1981, la EPA, realizó un viraje en su estrategia, apuntando hacia la motivación de los órganos rectores de las empresas, incentivando la realización voluntaria de auditorías ambientales, mediante la agilización de trámites y permisos oficiales, disminución de los controles en números e intensidad, etc.

En 1982, la EPA, tomó un camino todavía más prudente, estableciendo asistencias técnicas a las empresas y presentando un programa de apoyo, consistente en información, análisis y formación para la realización de auditorías ambientales (AAs).

En la Unión Europea, las AAs se iniciaron en 1984, siendo Holanda la nación que las incorporó como herramienta de la gestión ambiental. En el Reino Unido, las auditorías ambientales aparecieron en la Recomendación The Hazardous Waste Third Report, en relación con la eliminación de residuos especiales.

A finales de 1988, la Cámara Internacional de Comercio (ICC), recomendó la inclusión de las AAs, en los sistemas de gestión ambiental. Así mismo llega a la conclusión de que la eficacia de este instrumento de gestión es mejor si su aplicación es voluntaria y los datos obtenidos son para uso exclusivo de la empresa, y en base a ellos establecer si es necesario el plan de medidas correctivas para atenuar los impactos ambientales detectados a través de la AA.

En 1991 la ICC elaboró una Guía para la realización de las Auditorías ambientales, así como una Carta o declaración comercial para el desarrollo sustentable, con 16 principios, que constituyen un código de conducta voluntaria que han suscrito hoy más de 1,000 empresas en todo el mundo, todas ellas grandes empresas, la mayoría multinacionales.

En México se empezaron a hacer algunos trabajos de auditoría ambiental por consultores extranjeros a finales de los 1980's aunque con el nombre de "Diagnósticos", sin embargo las primeras auditorías supervisadas por SEDESOL (ahora SEMARNAP) se efectuaron en el año de 1992.

La auditoría ambiental fue definida por la Environment Protection Agency (EPA), como:

***“una revisión objetiva, periódica, documentada y sistemática, llevada a cabo por entidades homologadas sobre instalaciones y prácticas relacionadas con estándares ambientales”.***



Estas auditorías pueden ser diseñadas con el fin de cumplir una parte o la totalidad de los siguientes requisitos, que por otra parte justifican su realización:

- Cumplimiento de la legislación.
  - Verificación del cumplimiento de la normativa vigente en materia ambiental, concerniente a la actividad (seguridad de cumplimiento).
  - Evaluación de las responsabilidades existentes.
  - Verificación del cumplimiento de los estándares ambientales (seguridad de cumplimiento o revisión).
  - Reducción del riesgo de infringir la legislación.
  - Alerta inicial (legislación, ciencia, técnica).
  - Facilitar relaciones con las diversas Administraciones.
  - Planear las emergencias.
  
- Financieros
  - Ahorro de costos.
  - Solicitud de préstamos.
  - Aumento del valor de las acciones.
  - Seguros.
  
- Competenciales
  - Sobrevivir a la competencia.
  - Tendencia de los consumidores y opinión pública.
  - Prerrequisito para tener/ser Ecoproductos.
  
- Control/gestión de la estrategia ambiental.
  - Evaluación de la idoneidad y efectividad del sistema de gestión ambiental de una organización para alcanzar los objetivos especificados (evaluación de seguridad del cumplimiento)
  - Proporcionar al auditado la oportunidad de mejorar su sistema de gestión ambiental, y con ello contribuir a la mejora continua de su comportamiento ambiental.
  - Información para posterior planeación.
  - Detectar oportunidades de negocio
  - Integrar el ambiente en el ciclo de planeación.
    - Búsqueda de iniciativas de gestión ambiental.
    - Comprobar el cumplimiento de políticas.
    - Evaluación de riesgos naturales (homologados y no homologados) y de prácticas usuales.

- Conocimiento por parte de los empleados de las políticas de empresa y responsabilidades.
- Conocer el rendimiento de las instalaciones ambientales.
- Recursos humanos.
- Responsabilidad de la empresa.

La Vereniging van de Nederlandse Cheemische Industrie (VNCI) de Holanda, define la AA como:

***“Una evaluación sistemática de las prácticas y procedimientos de una determinada actividad relacionada con la protección interna del ambiente y el cumplimiento real de los requisitos externos y los autoimpuestos en materia ambiental”***

Las definiciones han de considerarse únicamente como punto de partida ya que, la AA presenta una multiplicidad de objetivos y ventajas difíciles de abarcar en una simple definición. La SEMARNAP define a la auditoría ambiental en la siguiente forma:

**“Examen metodológico de los procesos operativos de industrias, 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”**

## 1.2 MARCO LEGAL.- DECISION DE REALIZACION

Las auditorías ambientales pueden ser clasificadas en los siguientes tres tipos:

- Del sistema de administración ambiental (SAA)
- De cumplimiento con NOM's ecológicas
- De seguimiento de acciones preventivas y correctivas

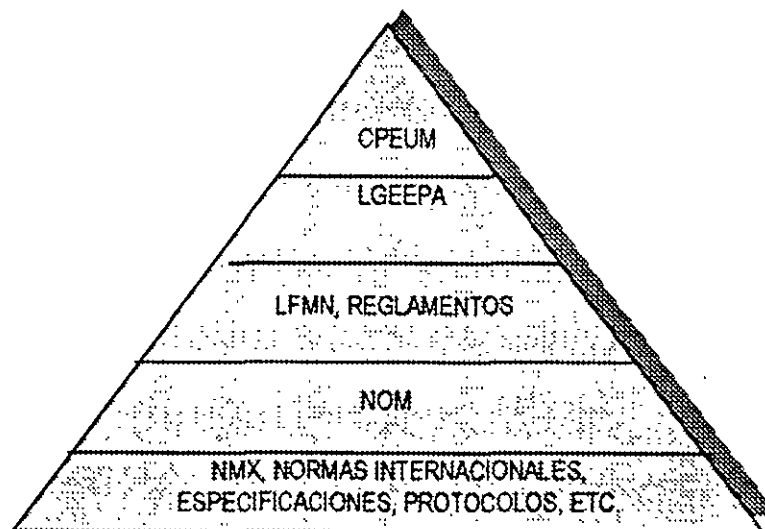
Las auditorías al sistema de administración ambiental (SAA) tienen su fundamento en la NMX-SAA-001 (ISO-14001) de acuerdo al requisito 4.5.4 y los siguientes documentos:

- NMX-SAA-003 (ISO-14010) - Directrices para auditorías ambientales. Principios generales de auditorías ambientales.
- NMX-SAA-004 (ISO-14011) - Directrices para la auditoría ambiental. Procedimientos de auditoría - Parte 1: Auditoría de los sistemas de administración ambiental
- NMX-SAA-005 (ISO-14012) - Directrices para auditorías ambientales. Criterios de evaluación para los auditores ambientales.

En la NMX-SAA-001 (ISO-14001) se establece la siguiente definición de auditoría del sistema de administración ambiental (SAA):

**“Proceso de verificación documentada, para obtener y evaluar objetivamente resultados y evidencias para determinar si las actividades ambientales especificadas, eventos, condiciones, sistemas administrativos o información acerca de esos temas están de acuerdo con los criterios de la auditoría, y comunicación al cliente de los resultados obtenidos durante el proceso”.**

El fundamento legal para la realización de auditorías ambientales se muestra en la siguiente Figura 1-2, en donde están las jerarquías de la documentación respectiva.



**JERARQUÍA DE DOCUMENTOS AMBIENTALES**

La documentación mostrada en la figura anterior tiene los significados siguientes:

- CPEUM - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.  
Art. 27 - Protección del medio ambiente.  
Art. 73 - Fracción XXIX-G - Facultad al Congreso de la Unión para “expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico”.  
Art. 116 - Fracción VI - Establece que “la Federación y los estados, en los términos de la Ley, podrán convenir la asunción por parte de estos del ejercicio de sus funciones, la ejecución y operación de obras y la prestación de servicios públicos cuando el desarrollo económico y social lo haga necesario”.  
Art. 124 - Señala que aquello que no esté expresamente reservado a la Federación por ella misma, se entiende reservado a los Gobiernos locales.

- LGEEPA - Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Ley reglamentaria del Art. 27 Constitucional)  
Arts. 38 BIS, 38 BIS I y 38 BIS 2.- Auditorías Ambientales voluntarias.
- LFMN - Ley Federal de Metrología y Normalización.
- NOM-ECOL - Normas Oficiales Mexicanas Ecológicas
- NMX-SAA - Normas Mexicanas de Sistemas de Administración Ambiental.

Las auditorías ambientales de cumplimiento con las NOM's ecológicas las define el Artículo 38 BIS de la LGEEPA, como un examen metodológico de las operaciones del funcionamiento de una empresa, respecto de la:

- Contaminación y riesgo que generan
- Grado de cumplimiento de:
  - Normatividad ambiental
  - Parámetros internacionales
  - Buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables.

Lo anterior con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el ambiente.

Las auditorías ambientales de seguimiento se refieren principalmente a la verificación de las acciones preventivas y correctivas definidas en las auditorías de cumplimiento con las NOM's ecológicas.

La definición de auditoría ambiental adoptada por la Cámara Internacional de Comercio es la siguiente:

**“Una herramienta de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del funcionamiento de la organización ambiental. Prevé la implantación de gestión, así como los equipos de control necesarios al objeto de:**

- Facilitar el control de gestión de las prácticas ambientales
- Declaración del cumplimiento de las políticas de la compañía de acuerdo con la normativa ambiental.

Las partes conceptuales de la auditoría ambiental se muestran en la Fig. I-3.

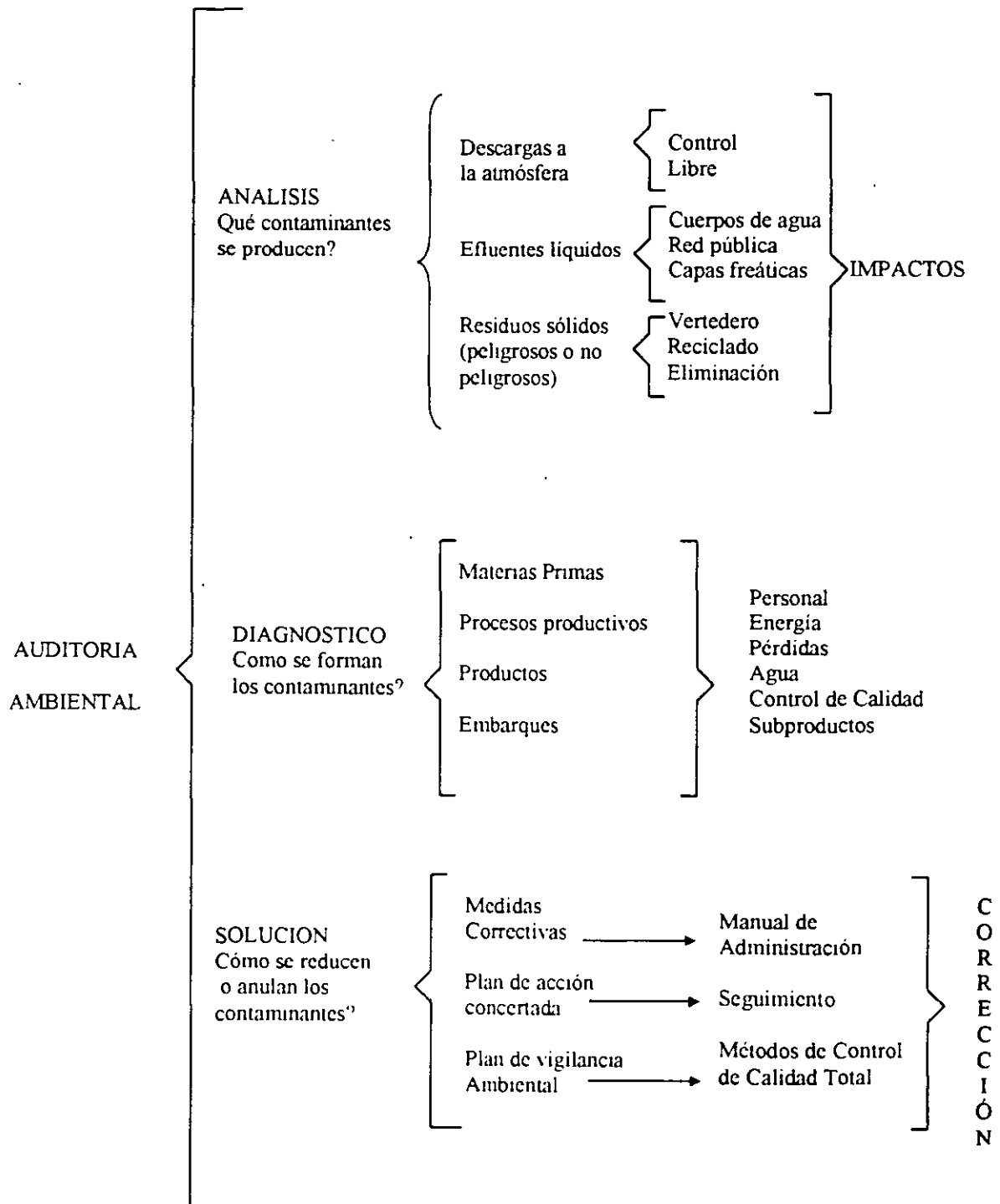


FIG. I-3.- PARTES CONCEPTUALES DE LA AUDITORIA AMBIENTAL

## DECISIONES PARA LA REALIZACION DE LA AA

### Pasos Preliminares

Antes de iniciar una auditoría ambiental hay algunas decisiones y pasos importantes que hay que asumir.

El primero es decidir si se realiza una auditoría completa o no. Generalmente, los beneficios de una AA son de un elevado valor, pero hay que tener claro el riesgo potencial que ésta implica. Los riesgos deben ser cuidadosamente estudiados y eliminados antes de realizar una auditoría.

El siguiente paso es realizar el programa de la auditoría, el cual debe acoplarse a lo objetivos. Este paso incluye la identificación de los objetivos, la determinación de los componentes o fases, la selección del grupo auditor y sus funciones.

### Razones para la Realización

A continuación se exponen una serie de razones que incentivan a que, de manera voluntaria, las empresas realicen auditorías ambientales:

- De tipo coactivo
  - Aumento en cantidad y complejidad de la normativa existente.
  - Exigencias legales para que sea cumplida la normativa vigente.
  - Responsabilidades futuras por las deficientes prácticas ambientales actuales.
  - Responsabilidades penales de los gestores empresariales por infracciones de la normativa.
  - Mayor gravedad en las sanciones impuestas.
  - Repercusiones comerciales, en base a la preferencia de los consumidores de los productos y procesos compatibles con el ambiente.
  - Necesidad de dotarse de un instrumento en las negociaciones con las distintas autoridades con competencia ambiental.
  - Seguimiento efectivo de las políticas ambientales decididas en los órganos de gobierno de la empresa.
  - Necesidad, al fijar primas en determinados seguros.
  - Necesidad en la tramitación para la obtención de licencias, permisos, subvenciones, ayudas o contratos con la Administración.
  
- De tipo positivo (proactivo)
  - Mejoras tecnológicas que implican mayor rendimiento y aumento de calidad, descubiertos por investigaciones consecuencia de auditorías ambientales.
  - Progresiva disminución de los costos ambientales.
  - Mejora la imagen de la empresa y reduce el riesgo de publicidad adversa.

- Proporciona información útil para minimizar problemas actuales y futuros (antes de que sea tarde).
- Identifica ahorros potenciales (uso de tecnologías eficientes y minimización de residuos).
- Proporciona una base de datos ambientales útil para planeación, gestión y toma de decisiones.
- Mentalización social de que la actividad humana no compromete los niveles de calidad ambiental.
- Incremento de la colaboración entre el sector público y empresarial que permite llegar a intereses mutuos.
- Creación de una normativa que, en sus niveles de exigencia y plazos, sea asumible sin episodios traumáticos por los sectores que han de cumplirla.
- El hecho de realizar una AA, puede ayudar a mitigar las sanciones por incurrir en incumplimiento de la normativa vigente y servir de prueba preconstituida en los juicios de responsabilidad por daños al ambiente.
- Desarrollo armónico de planes sectoriales de corrección y prevención de los problemas ambientales, realistas en sus objetivos y ajustados en sus costos.
- Simplificación de la burocracia para las empresas que realicen AAs.
- Programas de apoyo (información, análisis y capacitación) para la realización de AAs.
- Facilitar ventajas empresariales y logro de otros objetivos a las empresas que demuestran y desarrollan un plan de auditorías ambientales.
- Facilitar la consecución de subvenciones y ayudas económicas para procesos relacionados con las AAs y para la realización de las mismas.
- Ayuda a mejorar la comunicación interna y externa.

### **Conocimiento de los riesgos**

A pesar de los numerosos beneficios que reporta una auditoría ambiental, hay algunos riesgos importantes:

- El mayor riesgo y el más obvio es el conocimiento de las áreas infractoras, que puede ser expuesto públicamente causando un gran daño, tanto a nivel jurídico como a nivel de relaciones públicas de la empresa.
- Un segundo riesgo es el peligro de incumplimiento después de haber realizado la auditoría. El descubrimiento por los organismos competentes de las infracciones que han sido identificadas pero no corregidas, podría conllevar penas más duras que si éstas no se hubieran identificado nunca.

Uno de los pasos más importantes para mitigar los riesgos de una AA es llevar a cabo alguna forma de consulta legal durante la duración de la auditoría, recabando ayuda y dictamen de un bufete o consultoría especializada. Es conveniente contratar un experto que vigile el aspecto legal y las obligaciones potenciales que deben ser consideradas en una auditoría. Por ejemplo, bajo ciertas circunstancias

es posible guardar de forma confidencial los resultados de una auditoría ambiental estableciendo un acuerdo consultor-cliente. Las recomendaciones para disminuir los riesgos son las siguientes:

- Obtener la aprobación de los altos cargos directivos antes del comienzo de la auditoría.
- Utilizar personal de la empresa tanto como sea posible, o un consultor externo con garantías de confiabilidad.
- Mantener unos objetivos simples y manejables, lo cual es posible, realizando miniauditorías.
- Establecer un acuerdo con la PROFEPA.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 General

La auditoría es una gestión que toda empresa debe realizar en determinado momento para conocer y analizar su estado respecto al ambiente, englobando, por tanto, una amplia serie de situaciones. Así, la auditoría ambiental se define en sí misma por su objeto y por sus objetivos:

a) *Según su objeto.* El objeto de las auditorías puede ser muy variado:

- Puede tratarse de una auditoría ambiental general, es decir, de un análisis global de la situación ambiental de una empresa y de su funcionamiento.
- Puede tratarse también de un diagnóstico parcial sobre un único aspecto de la actividad de la empresa o industria en cuestión, como, por ejemplo el análisis de los riesgos ambientales generados por una materia o un residuo o por un nuevo producto que se va a lanzar al mercado, por una determinada producción, etc.

b) *Según sus objetivos.* Las auditorías nacen como consecuencia de una intensa preocupación por el ambiente.

Es responsabilidad de todas las empresas o proyectos empresariales realizar estas auditorías, persiguiendo objetivos realistas que deben alcanzarse por todos los departamentos de la compañía, para potenciar la mejora continua de los resultados de las actividades industriales o empresariales en relación con el ambiente.

Estos objetivos se pueden llevar a buen término gracias a la auditoría, mediante:

- El establecimiento y aplicación por parte de las empresas de políticas, programas y sistemas de gestión ambiental.



- La evaluación periódica de esta acción ambiental.
- La información al público acerca del comportamiento en materia ambiental, ya que la exigencia de transparencia tanto de la acción administrativa, como de los riesgos y daños engendrados por el funcionamiento de las empresas, es cada día mayor.

Los distintos objetivos de las auditorías, señalados por los auditores, permiten diferenciar seis grupos diferentes:

#### **A. Auditoría de conformidad**

Es el punto de partida de toda auditoría con un objetivo puramente defensivo por parte de la empresa: Comprobar que funciona cumpliendo toda la normativa vigente en materia ambiental. En este tipo de auditoría el aspecto jurídico es el más importante.

#### **B. Auditoría de siniestros o accidentes**

Esta auditoría se realiza como consecuencia de un accidente y paralelamente al proceso judicial, penal o civil. Su objetivo es puntual: Buscar las causas del accidente, determinar responsabilidades (penales o civiles) y decidir la forma de remediarlo.

#### **C. Auditoría de riesgos**

El objetivo de este tipo de auditoría es conocer y limitar los riesgos ambientales y como consecuencia los posibles riesgos jurídicos y económicos de la empresa.

#### **D. Auditoría de fusión, de absorción o de adquisición**

En el caso de una empresa que absorbe a otra, susceptible de generar contaminación, la auditoría realizada a requerimiento de la primera empresa tiene como objetivo conocer los riesgos que puede correr tras la operación correspondiente

#### **E. Auditoría puntual**

El objetivo de este tipo de auditoría es muy preciso: comprobar los efectos sobre el ambiente de una materia o producto determinado, de una actividad concreta, de la implantación de una determinada industria, etc.

#### **F. Auditoría de gestión generalizada**

Este tipo de auditoría, de gran ambición, pretende conocer el impacto general que causa una empresa sobre el ambiente.

A partir de los últimos años de la década de los ochenta, en los que empieza a promulgarse una legislación específica de protección del ambiente, y la sociedad se concientiza de la importancia de la defensa del medio natural y ecológico del planeta, se ha producido un aumento rápido de todo lo relacionado con el ambiente.

No obstante, el aspecto más importante de todo el desarrollo de la AA para el empresario, es el que implica los costos de las distintas alternativas técnicas y medidas preventivas y correctivas para que el impacto ambiental que tenga lugar no supere los límites o normas legalmente permitidos, así como el método, plazos y condiciones para solicitar las ayudas y subsidios que al efecto puedan ser requeridas. El empresario que encarga una AA, normalmente, no conoce los efectos y repercusiones que sobre el ambiente tiene la actividad por él desarrollada y quiere tener un diagnóstico completo de la empresa.

El primer paso serio para los que quieren tomar medidas ambientales verdaderamente eficaces y mejorar la gestión del ambiente de la empresa, es proceder a la ejecución de una AA. Esta primera AA, puede tener el carácter de Preauditoría o Revisión Inicial Ambiental.

La auditoría ambiental contribuye al arraigo de las bases legales, gerenciales, técnicas y económicas en virtud de las cuales pueden planearse las iniciativas, inversiones y resultados en el área ambiental. El planteamiento para la realización de una AA presenta dos enfoques, o más bien dos prácticas de actuación:

- El anglosajón encaminado a la evaluación del sistema de gestión ambiental empresarial.
- El general, que completa la tarea anterior con más trabajos técnicos vinculados a la fase inicial de revisión o evaluación, es decir a la preauditoría.

Los objetivos perseguidos por una AA, pueden ser tan variables, dispersos, prolijos y cuantiosos que son difíciles de enumerar. El objetivo principal de una auditoría ambiental es conocer los derechos y obligaciones de una compañía o instalación, en materia de cumplimiento con las leyes locales, federales o estatales. Una auditoría debe permitir a una empresa reconocer las áreas problemáticas e implantar las medidas correctivas antes de que algún organismo ambiental visite el lugar donde se desarrolla la actividad. El hecho de realizar una auditoría puede ayudar a mitigar las penas por incurrir en el incumplimiento de las leyes. Los objetivos globales de una AA pueden resumirse en:

- Conocer la situación ambiental.
- Establecer las necesidades ambientales y determinar las medidas correctivas a aplicar con un determinado orden de prioridades.
- Poder explicar a terceros las actividades de la compañía referentes a la protección del ambiente.

A efectos de claridad se desglosan los objetivos en dos grandes grupos:

- Objetivos Ordinarios, que son los que están presentes en todas las AAs.
- Objetivos Específicos por Areas o Sectores, que son propios y peculiares de cada actividad y auditoría correcta.

### **1.3.2 Objetivos Ordinarios de la AA**

- Conocimiento real de la situación de la empresa y diagnosis sobre el estado de la actividad con respecto a:
  - La legislación ambiental que la afecta y grado de cumplimiento en que se encuentra respecto a dicha legislación.
  - Requerimientos ambientales, tanto de orden interno, como de índole socio-político.
  - Riesgos derivados de su situación actual en relación a su responsabilidad jurídica.
- Detectar los puntos fuertes de la política ambiental que pueden ser resaltados en comunicaciones públicas, así como los puntos débiles que es preciso mejorar.
- Proporcionar una identificación de las soluciones técnicas y económicamente viables que permitan compatibilizar el cumplimiento de la normativa vigente con una mejor situación en el mercado.
- Mejorar el conocimiento de los procesos (entradas de materias primas y reactivos, salidas de productos, subproductos, y costos de administración).
- Conocer los efluentes y residuos que se generan (tipo, cantidad, composición, fuente y causa de la generación, etc.).
- Establecer criterios de urgencia en el tratamiento y corrección de los defectos detectados.
- Mejorar la calidad de los productos elaborados.
- Definición de las medidas correctivas, preventivas y compensatorias y del programa de vigilancia ambiental, con el fin de estimar y verificar la operatividad de aquellas.
- Prevenir incidentes con graves repercusiones, tanto de índole penal como de imagen de empresa.
- Definir o mejorar el plan de seguridad e higiene.
- Preparar la defensa en los posibles procesos judiciales en los que pudiera verse inmersa la organización empresarial, evitando elevadas sanciones.
- Cuantificar los progresos en materia ambiental.
- Análisis económico-financiero de la inversión necesaria para llevar a cabo las alternativas y medidas diseñadas y toma de decisiones sobre la inversión final a realizar.
- Aumentar la rentabilidad económico-financiera.
- Suministrar la información necesaria para el diseño de un Plan de comunicación, interno o externo, que dé respuestas a las peticiones institucionales, inquietudes sociales y de los consumidores.

Los objetivos básicos de las AA son los siguientes:

- El establecimiento y aplicación por parte de las empresas de sistemas de gestión internos para la protección del ambiente.
- La evaluación sistemática de los resultados obtenidos que permita establecer y adoptar las medidas complementarias para reducir la incidencia ambiental.
- La información al público acerca del comportamiento en materia ambiental.

### **1.3.3 Objetivos de la AA por Areas**

#### **1.3.3.1 Dirección General**

- Suministrar toda la información para la planeación de la empresa, incluyendo fusiones, adquisiciones, ventas, expansiones, desarrollo de personal y relaciones públicas.
- Implantar, completar o confeccionar un Sistema de Administración ambiental que controle y mejore la actividad de la empresa en el ambiente.
- Lograr una conciencia ambiental entre el personal de la empresa, mediante el diseño de políticas ambientales.
- Instituir un programa de auditorías ambientales.

#### **1.3.3.2 Departamento de Personal y Recursos Humanos**

- Procurar un lugar de trabajo seguro.
- Definir los límites de las obligaciones individuales y sociales.
- Diseño de un plan y una metodología para contratación de personal.
- Diseño de un plan de formación ambiental al que tenga acceso el personal de la empresa.

#### **1.3.3.3 Departamento de Investigación y Desarrollo (I & D)**

- Diseño de programas I & D, incluyendo las ayudas existentes, con el objetivo de desarrollar productos y procesos que generen la mínima cantidad de residuos con la más inofensiva composición posible.

#### **1.3.3.4 Departamento de Compras**

- Diseño de un plan de relación de proveedores, cuyas materias primas, incluidas en el proceso de la actividad minimicen los impactos ambientales.

#### **1.3.3.5 Departamento de Producción**

- Diseño de mejoras en los procesos de producción que minimicen los impactos ambientales, con especial atención a la minimización de emisiones a la atmósfera descargas al medio acuático y residuos con destino a diversos vertederos, o plantas de tratamiento.

- Reutilización o reciclaje de los elementos contaminantes.

#### 1.3.3.6 Almacenes

- Diseño de mejoras en la administración de stocks.
- Establecimiento de mejoras en los sistemas de seguridad de los almacenes.

#### 1.3.3.7 Departamento Jurídico

- Prever la natural evolución de la normativa y la disminución de los límites permisibles (estándares).

#### 1.3.3.8 Departamento Comercial

- Diseño de un plan de concienciación ciudadana que aumente la sensibilidad y actitud positiva por los productos obtenidos bajo procedimientos que no impliquen riesgos ambientales. A este respecto se hacen notar lo siguiente:
  - La buena imagen ambiental se consigue a medio-largo plazo.
  - El inflamamiento de publicidad ambiental provoca escepticismo social.
  - Dosificar la información (¿Qué decir?, ¿Cómo decirlo?, ¿Cuándo?, ¿De qué modo?, ¿A quién?).
  - Implicación social. La calificación de <<buen vecino>> tiene un precio.
  - No es tan grave admitir errores. Pueden ser rentables en imagen.
  - La opinión pública de hoy es la ley de mañana.
  - La sociedad acepta la imperfección, no la irresponsabilidad.

#### 1.3.3.9 Transporte

- Aumento de la seguridad en el transporte y distribución de productos de manera que se minimice el riesgo que éstos implican en numerosos casos al ambiente.

#### 1.3.3.10 Departamento de Mantenimiento

- Diseño de un plan de mejora de la gestión y conservación de las instalaciones que evite la agresión al ambiente asociada al funcionamiento de las plantas productivas.

#### 1.3.3.11 Departamento Económico-Financiero

- Diseño de los proyectos de actuación, de forma completa y global, cuidando al máximo el equilibrio económico entre las condiciones técnicas y los flujos financieros, evitando los costos ineficientes.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que la auditoría no es más que una herramienta de la gestión, no proporcionando por tanto, soluciones por sí misma sino que simplemente facilita su identificación.

La falta de información por parte de la empresa respecto al cada vez mayor incremento de medidas legislativas, actúa en detrimento de una adaptación óptima a los modernos sistemas de administración ambiental. Es en estos casos donde la auditoría ambiental externa, puede suplir las deficiencias informativas de la empresa y facilitar a sus dirigentes la toma de decisiones.

## **1.4 ALCANCE DE LA AA**

### **1.4.1 General**

Se debe definir claramente el alcance general de cada auditoría o, cuando proceda, de cada fase de un ciclo de auditorías, y determinar de manera explícita:

- Los temas que abarca.
- Las actividades objeto de la auditoría
- Las normas de comportamiento ambiental.
- El periodo que abarca la auditoría.
- La valoración de los datos reales necesarios para evaluar los resultados.

Las auditorías ambientales deben abarcar, desde los aspectos meramente organizativos hasta la administración de los residuos finales, es decir, el alcance de una AA, se puede contemplar desde dos aspectos complementarios:

- Organizativos. Desde el análisis legal de su situación hasta los aspectos puramente organizativos o económico-financieros
- Análisis técnico de su situación. Desde el análisis de las materias primas e investigación del proceso productivo hasta la toma de muestras de los factores del medio con mayores posibilidades de resultar impactados, estudio de la eficacia de las medidas correctivas, gestión de residuos, etc.

En cualquiera de los casos se concluye con la elaboración de informes y difusión interna y externa de los resultados. El alcance real de una AA, viene dado en función de las necesidades de cada empresa, así:

- La frecuencia será función del riesgo a que se produzca impacto.
- La investigación del proceso variará conforme a la adaptación a los adelantos tecnológicos.
- La difusión externa está condicionada por el tipo de producto final.
- La presión social, en función de la sensibilidad de la población del entorno, o la consumidora.

### 1.4.2 Los aspectos más importantes a abarcar deben ser los siguientes:

- Técnicos

- Materias primas empleadas.
- Materias auxiliares consumidas.
- Consumo energético.
- Consumo de agua.
- Análisis de los puntos del proceso potencialmente contaminantes.
- Productos obtenidos.
- Efluentes y descargas.
- Residuos.

- Legales

Se analiza detalladamente el nivel de cumplimiento de la legislación, por parte de la empresa auditada. Se compara la analítica obtenida al estudiar los aspectos técnicos, con la normativa legal, atendiendo principalmente a los siguientes medios o subsistemas ambientales:

- Inerte (atmosférico, acuático y terrestre).
- Biótico.
- Perceptual.
- Socio-cultural.
- Económico.

- Seguridad e Higiene

Se delimitan las áreas de riesgo potencial, analizando los procedimientos con que cuenta la empresa para garantizar la seguridad e higiene en el trabajo.

- Económico-Financiero

Se propone la estructura financiera óptima para la puesta en práctica de medidas preventivas y correctivas, considerando el análisis de costos de las nuevas inversiones, los beneficios económicos de la inversión, y las posibles fuentes de financiamiento.

### 1.4.3 Las principales actividades auditadas son:

- Actividades productivas.
- Otras generadoras de residuos.
- Impactos sobre el medio perceptual (impacto visual, impacto paisajístico).

Se establecen procedimientos de control y eliminación de descargas y residuos, atendiendo principalmente a:

- Muestreos-frecuencia.
- Descargas y vertederos.
- Sistemas de depuración y eliminación.
- Gestión de residuos.

Durante el proceso de auditoría, se verifica la eficacia de la organización del servicio ambiental de la empresa y de las medidas preventivas y correctivas puestas en funcionamiento como consecuencia, bien de un estudio de impacto ambiental, en el caso de una actividad de nuevo desarrollo, o bien de auditorías anteriores a la actual, en el caso de actividades en funcionamiento.

## 1.5 ACTIVIDADES E INSTALACIONES SUJETAS A AUDITORÍAS

Las auditorías ambientales se realizan en instalaciones o actividades de las siguientes características:

- En industrias de alto riesgo
- Cuando hay peligros a la salud
- Cuando existe efecto dominó
- Cuando pueden afectarse asentamientos humanos

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través de la SubProcuraduría de Auditoría Ambiental y las Direcciones de Operación y Planeación, tiene las funciones siguientes con relación a las auditorías ambientales:

- Supervisar las auditorías y peritajes ambientales
- Emitir recomendaciones o resoluciones
- Supervisar la aplicación de medidas preventivas, correctivas o de seguridad.
- Supervisar el dictamen técnico
- Vigilar el cumplimiento
- Dar seguimiento al plan de acción

En la actualidad, la normativa legal en cuanto a la obligación de realizar auditorías ambientales a determinadas actividades empresariales no es muy precisa ni abundante.

La estrategia actual es hacia la motivación de las empresas, incentivando la realización voluntaria de las AA, bien eliminando trámites administrativos de obligado cumplimiento o mediante asistencias técnicas. No obstante, para empresas potencialmente impactantes, las distintas Administraciones, han establecido la obligatoriedad de presentar un informe ambiental como resultado de



la realización de una AA, estableciendo además la periodicidad con que éstas se llevarán a cabo. Además, en algunos casos específicos, se deberá presentar el informe ambiental con anterioridad a la percepción de ayudas para la mejora de sus condiciones ambientales.

En la Tabla 1-1 se muestra un listado de actividades e instalaciones para las que debe ser obligación la realización de algún tipo de AA, independientemente de la profundidad y detalle, del alcance de la misma y de la periodicidad con que se realice. Estos listados ni son exhaustivos ni excluyentes, y a medida que decrece la importancia, el volumen, o la extensión de la actividad para cada caso concreto, variará también, en orden decreciente el alcance y profundidad de la auditoría.

La periodicidad, es función de las garantías que en cada caso se consideren respecto al buen funcionamiento de la gestión ambiental en general, y de las medidas preventivas y correctivas en particular. Los periodos normales establecidos a nivel de mundo occidental oscilan entre 1 y 3 años (Tabla 1-2).

**TABLA 1-1.- ACTIVIDADES E INSTALACIONES QUE PRIORITARIAMENTE DEBERIAN ESTAR SUJETAS A AUDITORIA AMBIENTAL**

1. ACTIVIDADES AGROPECUARIAS Y DEL MEDIO NATURAL	COMPLEJIDAD DE LA AUDITORIA	DETA- LLADA	SIMPLI- FICADA
Azucareras.		X	
Alcoholeras y de transformación de melazal.		X	
Concentración parcelaria		X	
Explotaciones de riego que entrañen nesgos.		X	
Cría intensiva de más de 500 cabezas de ganado mayor		X	
Cría extensiva de ganado cuando la densidad exceda de 3 UGM/Ha.		X	
Mataderos con capacidad superior a 500 cabezas de ganado mayor al día		X	
Cultivos de riego de más de 300 Ha		X	
Drenaje de zonas húmedas naturales o seminaturales.		X	
Corta o arranque de arbolado en superficies continuas de más de 50 Ha: en más de 10 Ha cuando la pendiente del terreno sea superior al 30% o se trate de arbolado autóctono de ribera			X
Pistas forestales. con pendiente en algún tramo superior al 15%, o de longitud superior a 5 Km			X
Cultivos de riego de más de 100 Ha			X
Centros de gestión de residuos ganaderos			X
Cría intensiva de más de 100 cabezas de ganado mayor			X

2. ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ENERGETICAS	COMPLEJIDAD DE LA AUDITORIA	DETA- LLADA	SIMPLI- FICADA
Plantas Nucleares		X	
Plantas termoeléctricas convencionales. Plantas de cogeneración y otras instalaciones de combustión con una potencia instalada superior a 50 MW térmicos.		X	
Fabricación de ferroaleaciones.		X	

Acerías y fundiciones con una producción de más de 10.000 Tm/año	X	
Galvanizado y revestimiento metálicos con una capacidad superior a 5.000 Tm/año.	X	
Producción de fertilizantes químicos.	X	
Producción de plaguicidas.	X	
Fabricación de productos farmacéuticos o veterinarios.	X	
Plantas de celulosa y papel con una producción superior a 25.000 Tm/año.	X	
Extracción, tratamiento y transformación de asbesto.	X	
Fabricación de vehículos automóviles.	X	
Fabricación de llantas.	X	
Tratamiento y eliminación de residuos tóxicos y peligrosos.	X	
Tostación, calcinación, aglomeración o sinterización de minerales metálicos en plantas con capacidad superior a 5.000 Tm/año.	X	
Tratamiento y lavado de minerales con una capacidad superior a 100 Tm/hora.	X	
Ingenios azucareros/alcoholeros/ fructuoseros	X	
Explotaciones subterráneas de recursos mineros energéticos y metálicos.		X
Plantas termoeléctricas, plantas de cogeneración y otras instalaciones de combustión con una potencia instalada entre 15 y 50 MW térmicos.		X
Fábricas de Coke (destilación seca del carbón).		X
Plantas de producción y distribución de gas.		X
Almacenamiento de productos petrolíferos con capacidad superior a 20.000 m <sup>3</sup> y de GLP superiores a 500 m <sup>3</sup> .		X
Tostación, calcinación, aglomeración o sinterización de minerales metálicos con capacidad superior a 1.000 Tm/año.		X
Industrias que generen o utilicen sustancias tóxicas o peligrosas.		X
Tratamiento y/o eliminación de residuos sólidos urbanos que sirvan a una población de más de 5.000 habitantes		X

3. ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCION Y LAS INFRAESTRUCTURAS	COMPLEJIDAD DE LA AUDITORIA	
	DETA-LLADA	SIMPLI-FICADA
Autovías y carreteras de gran tráfico, que atraviesan zonas residenciales o espacios naturales protegidos	X	
Líneas de ferrocarril cuyo trazado tenga una antigüedad menor a los 10 años.	X	
Líneas de transporte de energía eléctrica superiores a 66 KVA.	X	
Oleoductos y gasoductos de transporte, cuya longitud de trazado sea superior a 100 Km., o atraviesen espacios naturales protegidos	X	
Líneas de transporte o distribución de energía eléctrica de media y alta tensión cuya longitud del trazado sea superior a 5 Km		X
Planes parciales que autoricen proyectos de infraestructura		X
Planes parciales que autoricen proyectos de urbanización en zonas seminaturales o naturales.		X
Teleféricos y funiculares.		X
Estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas para poblaciones superiores a 15.000 habitantes equivalentes		X
Depuración de aguas mediante lagunas o filtros verdes para poblaciones superiores a 5.000 habitantes equivalentes.		X
Tratamiento y eliminación de lodos.		X

4. ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LOS SERVICIOS	COMPLEJIDAD DE LA AUDITORIA	DETA-LLADA	SIMPLI-FICADA
	Hospitales y centros sanitarios.		X
Hoteles, restaurantes y otras empresas relacionadas.			X
Almacenamiento, transporte y distribución de mercancías peligrosas.			X
Desinfección, desratización, etc.			X
Estaciones y pistas destinadas a la práctica de patinaje sobre hielo			X
Campos de golf y sus instalaciones anexas.			X
Campings de más de 250 plazas.			X
Clubs náuticos, con más de 100 embarcaciones a motor.			X

TABLA 1-2.- FRECUENCIA DE LAS AUDITORIAS AMBIENTALES

- Frecuencia definida (por ejemplo, todas las instalaciones serán objeto de auditoría cada dos años).
- Selección aleatoria.
- Poblaciones divididas por tipos de riesgos que determinan la frecuencia de la auditoría (por ejemplo: instalaciones de alto riesgo, se controlarán en periodos de uno a tres años; de riesgo medio, cada tres a cuatro años; de bajo riesgo, más de cuatro años).
- Muestreo basado en los riesgos (por ejemplo, asignar las auditorías dependiendo de los riesgos de un determinado año: 60% para alto riesgo, 30% para riesgo medio y 10% para bajo riesgo).
- Los temas básicos revisados anualmente, los demás con menor frecuencia.

## 1.6 TIPOS DE AUDITORÍAS

Con el propósito de definir y explicar el concepto de objetivos de auditoría ambiental en el punto 1.3 anterior se vieron algunos de los tipos de auditorías. Se clasificaron éstas según su objeto y según su objetivo. Dentro de este último grupo se distinguen la auditoría de conformidad, la auditoría tras accidente, la auditoría de riesgos, las auditorías de fusión, absorción y adquisición, la auditoría puntual y la auditoría de gestión generalizada.

Considerando todos estos conceptos y clasificaciones de las auditorías se desarrolla a continuación una nueva clasificación en general, de las auditorías, según el ámbito en el que éstas se realizan.

- Auditorías financieras

Las primeras auditorías de empresa fueron las auditorías financieras, que hoy en día son ya una obligación legal de cualquier empresa. Su objeto es comprobar el estado contable de la empresa, verificar sus cuentas y garantizar la credibilidad y confiabilidad de su situación financiera, para descubrir y evitar errores, fraudes y estafas.

- Auditorías de seguridad e higiene

Estas auditorías se realizan para evaluar y minimizar los daños y riesgos que todo proceso empresarial pueda plantear a sus trabajadores, comprobar la situación de salud e higiene del personal y verificar el cumplimiento de la legislación de seguridad e higiene en el trabajo.

- Auditorías de recursos

Su objetivo es analizar los consumos específicos para detectar por qué, cuándo y dónde se realiza una gestión incorrecta de los recursos, con objeto de minimizar y reducir las pérdidas producidas por dicha gestión. Se evalúan las distintas alternativas de reducción y recuperación para aumentar el rendimiento, desarrollando un plan de ahorro de recursos.

- Auditorías de verificación

Tienen como fin detectar posibles riesgos y responsabilidades futuras de una empresa al comprar o adquirir otra susceptible de producir daños derivados de sus actividades sobre el ambiente.

- Auditorías ambientales

Se realizan con objeto de evaluar y analizar los riesgos ambientales generados por la empresa, para establecer y desarrollar un programa ambiental de manera que cumpla la legislación vigente a nivel local y nacional, y que su funcionamiento sea correcto en todo momento.

Cualquier tipo de auditoría se puede clasificar a su vez en dos grupos, según quien ejecute la auditoría:

- Auditorías externas

La auditoría no es ejecutada por la propia empresa sino por una empresa privada especializada, bien porque la empresa en cuestión no posee los medios adecuados, o bien porque requiere un diagnóstico objetivo.

- Auditorías internas

La auditoría es ejecutada por la propia empresa como instrumento de control, para conocer y mejorar su funcionamiento y verificar el cumplimiento de la legislación ambiental ante posibles inspecciones externas.

Entendiendo por Auditoría la revisión y verificación de diversos aspectos de una empresa, según el tema empresarial revisado se distinguen:

- Auditorías contables.
- Auditorías funcionales.
- Auditorías especiales.

Existen muchas auditorías especiales que pueden realizarse en una empresa (auditoría de la dirección, auditoría de aseguramiento de calidad, auditoría de energía, auditoría de seguridad e higiene en el trabajo, auditoría sanitaria del personal, auditoría social, auditoría de seguridad informática, etc.). La auditoría ambiental (AA) entra dentro de la categoría de auditoría especial, tipificándose en función de los aspectos intrínsecos de la misma.

Una vez situada la AA, en el contexto de las auditorías especiales, a continuación se expone una clasificación de los distintos tipos de AAs que normalmente vienen realizándose en el mundo empresarial. Esta clasificación ni es exhaustiva, ni excluyente, esto es, pueden existir AAs no descritas y un tipo de AA concreto puede pertenecer a dos o más grupos tipológicos siguientes:

Las auditorías ambientales se clasifican:

a) Por la procedencia del equipo auditor.

- Auditoría ambiental interna (AAI).
- Auditoría ambiental externa (AAE).

b) Por su objeto.

- Auditoría del sistema de administración ambiental (AASAA).
- Auditoría de gestión generalizada (AAGE)
- Revisión ambiental (REA).
- Auditoría puntual (AAPU).
- Auditoría de conformidad (AACON).
- Auditoría de siniestros o accidentes (AAAC).
- Auditoría de riesgos (AARIES).
- Auditoría de adquisición, de fusión o de absorción (AAAD).
- Auditoría de seguridad e higiene (AAHIG).
- Auditoría de recursos (AAREC).

c) Por el entorno ambiental auditado

- Auditoría ambiental interior (AAP).
- Auditoría ambiental exterior (AAX).

d) Por su periodicidad

- Auditoría ambiental permanente (AAPER).
- Auditoría ambiental cíclica (AACI).
- Auditoría ambiental discontinua (AADIS).

e) Por la temporalidad del efecto

- Auditoría de responsabilidades pasadas.
- Auditoría de responsabilidades presentes.
- Auditoría de responsabilidades futuras.

f) Por su alcance

- Auditoría ambiental integrada (AAIN).
- Auditoría ambiental sectorial (AASEC).

## 1.7 DOCUMENTOS DE TRABAJO

Los documentos de trabajo o papeles de trabajo (DT) son esenciales para el correcto cumplimiento de la función auditora e incluyen los siguientes principalmente:

- Normas o estándares
- Entrevistas
- Cuestionarios
- Análisis de procesos
- Visitas técnicas
- Toma y análisis de muestras
- Inspecciones
- Listas de verificación
- Muestreos
- Soporte técnico - analítico del trabajo de campo
- Informe

### Entrevistas

La elección del tipo de técnicas o herramientas de trabajo es función de los objetivos de la auditoría.

La entrevista es indispensable en cualquier circunstancia y tipo de auditoría, sean cuales sean sus objetivos, pues es un método prioritario para obtener la información necesaria a través del diálogo y la comunicación con los trabajadores,

técnicos y directivos. Por ello el auditor debe reunir ciertas características para conseguir establecer una buena comunicación y realizar con éxito la entrevista.

A continuación se relacionan una serie de sugerencias para ejecutar correctamente una entrevista:

- Dedicar el tiempo que sea necesario para pensar, elaborar y organizar la entrevista.
- Iniciar la conversación creando antes un ambiente propicio y una relación buena y constructiva con el entrevistado.
- Definir los objetivos de la entrevista y los resultados buscados.
- Interrogar al entrevistado sobre sus tareas y responsabilidades.
- Recopilar toda la información y anotaciones resultantes de la entrevista en un documento de trabajo, donde se recojan, además, otras informaciones adicionales que el auditor vaya obteniendo.

### **Cuestionarios**

Los cuestionarios son instrumentos necesarios e indispensables para la realización práctica de la auditoría, pues son documentos que van a reflejar la situación de la empresa auditada respecto a la reglamentación y normativa vigente y respecto a los códigos de buena conducta. Los cuestionarios permiten efectuar un diagnóstico claro y confiable, elaborar a partir de éste las conclusiones y las recomendaciones y plantear las posibles medidas correctivas.

Los cuestionarios deben ser elaborados metódica y correctamente para obtener los datos e información necesarios y cumplir los objetivos de la auditoría, asegurando el éxito de la misma.

Las contestaciones tienen que ser concisas y deberán reducirse a afirmativo o negativo (sí ó no). Pueden existir dos tipos de cuestionarios:

- a) Que el cuestionario se realice durante la etapa de auditoría previa, antes de las visitas, para definir los objetivos y planear la auditoría en extensión y alcance.
- b) Que el cuestionario se realice tras la vista general a la instalación, con objeto de conocer mejor el control interno y el funcionamiento en el seno de la compañía.

### **Análisis de Procesos**

En toda auditoría ambiental es necesario, conocer bien los procesos de fabricación de la industria o actividad auditada, y no solamente en base a los conocimientos más o menos profundos que sobre el tema tenga el técnico del equipo auditor, sino que hace falta estudiar cada uno de los procesos de fabricación según proyecto.

Este análisis hace conocer en detalle al auditor la actividad auditada, y en consecuencia le facilita a su equipo toda una serie de sugerencias para la empresa que no tienen por qué limitarse al tema ambiental de forma directa, sino que permiten:

- Valorar la situación actual.
- Evaluar si las tecnologías utilizadas son las adecuadas para esa situación y en ese momento, bajo los puntos de vista técnico y económico.
- Dictaminar su grado de modernidad o si, por el contrario, son obsoletas.
- Sugerir, si es necesario, los cambios que a la vista del análisis se necesiten.

### **Listas de verificación**

Otro instrumento utilizado para ejecutar correcta y eficazmente la auditoría está constituido por las guías de auditoría, conjunto de reglas generales que aportan la metodología a seguir a base de listas, cuestionarios o formularios estandarizados, proporcionando una visión rápida de la misión del equipo auditor.

El jefe del equipo auditor selecciona el tipo de guía en función de los objetivos y de las necesidades de la auditoría.

### **Muestreos**

La toma de muestras y su posterior análisis constituyen un instrumento útil y a veces imprescindible para conocer la situación técnico-ambiental de una empresa. Mediante muestreos realizados por sectores, se puede seguir la siguiente secuencia:

- Determinación del objeto de control.
- Determinación del alcance y tamaño de muestreo.
- Selección de los métodos de muestreo.
- Dirigir los muestreos.
- Presentar los resultados del muestreo.

Los muestreos deben ser preparados minuciosamente en trabajo de gabinete, y su extensión y detalle deben ser función de los objetivos de la auditoría, del tiempo disponible, del presupuesto que se les puede asignar y de su equilibrio con el resto de los trabajos de la auditoría.

### **Documentación de trabajo**

Cada auditor debe estructurar y organizar su tarea, anotando toda la información obtenida y creando así un documento de trabajo. Este documento es una recopilación de datos, observaciones y resultados de entrevistas y cuestionarios, así como una base de las reflexiones y conclusiones particulares del auditor.



Los documentos de trabajo de todo el equipo auditor constituyen un sólido soporte de las conclusiones de la auditoría, pues tomándolos como referencia, justifican los razonamientos desarrollados en éstas.

Aunque estos documentos de trabajo no tienen un formato ni un contenido específicos, sí deben estructurarse las anotaciones, numerando y fechando cada información y ordenando el material según sectores o por capítulos y siempre cronológicamente y con fácil acceso.

En el Capítulo 4 se incluye más información sobre los documentos de trabajo.

## **1.8 METODOLOGIA DE UNA AA (Auditoría Ambiental)**

Se entiende por metodología al conjunto de reglas o normas y procedimientos que rigen la realización de las auditorías. A continuación se plantea brevemente la estructura del procedimiento general para la elaboración, desarrollo y realización de la AA, únicamente con el fin de completar la idea global de las AAs. El desarrollo integral de una Auditoría del Sistema de Administración Ambiental (AA), consta de los siguientes aspectos:

- Reunión de toda la información y datos relevantes.
- Evaluación ambiental (RIA). Análisis preliminar global y exhaustivo de los problemas, efectos y resultados en materia ambiental de las actividades realizadas en un centro de trabajo.
- Revisión de la política de protección ambiental de la compañía. Definición de los objetivos generales y principios de acción de una empresa con relación al ambiente.
- Evaluación de la organización, administración y equipos.
  - Estructura organizativa, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para llevar a cabo la política ambiental.
  - Aspectos de la gestión general que determinan y permiten llevar a cabo el Sistema de Administración Ambiental SAA y la política ambiental.
  - Conjunto articulado de medidas correctivas dirigido a la protección del ambiente.
- Evaluación del Rendimiento Global
- Identificación de las áreas de mejora.
- Establecimiento de Medidas Correctivas.
- Informe final.

El procedimiento metodológico para llevar a cabo los aspectos anteriormente contemplados se descompone en tres fases, que de manera breve se exponen a continuación:

## **A. Fase de preparación**

- Análisis de la actividad y sus procesos alternativos, con el fin de conocerla en profundidad.
- Definición del entorno presumiblemente afectado (difícil para el conjunto de los factores ambientales, y más abarcable la definición de un entorno para cada factor) y posterior descripción y estudio del mismo.
- Identificación de la problemática ambiental. Es la fase de búsqueda, de información y diagnóstico, consistente en el diseño del esquema de muestreo, y la búsqueda de la información necesaria y suficiente para comprender las posibles interacciones entre la actividad y el medio.

Quedan identificadas las acciones de la actividad causantes de impactos y los factores del medio que están o han sido impactados.

- Precisar los efectos que la actividad está generando sobre el medio.
- Identificación de relaciones causa-efecto entre las acciones de la actividad auditada y los factores del medio.

En esta fase se elabora la matriz de importancia obteniendo la valoración cualitativa del impacto total que la actividad ejerce sobre el entorno considerado.

## **B. Fase de campo**

- Entrevistas y reuniones entre el equipo auditor y los involucrados en la problemática ambiental de la empresa.
- Mediciones para verificar las normas o estándares y/o la magnitud de los impactos, comparación de la situación de diversos parámetros respecto a unas normas o estándares que pueden venir fijados por la Administración, el mercado o la propia política ambiental de la empresa.
- Tareas específicas a cada auditoría sectorial
- Toma de muestras y determinaciones analíticas. Se efectúa un análisis técnico de los resultados.

## **C. Fase de proceso de datos, conclusiones y redacción del informe final.**

- Valoración de impactos en unidades homogéneas, ponderación de los mismos y obtención de la variación de los impactos entre las situaciones temporales objeto de estudio

- Grado de cumplimiento de la política ambiental de la empresa, y de la normativa ambiental vigente.
- Evaluación del Sistema de Administración Ambiental.
- Establecimiento de medidas correctivas para solucionar los problemas detectados.
- Plan de seguimiento ambiental.
- Estudio de los aspectos de organización, administración y económico-financieros.
- Redacción de documentos técnicos, jurídicos y de divulgación ciudadana.

Las AAs, en su concepto más amplio, abarcan desde aspectos organizativos hasta la gestión de los residuos finales y la corrección de los impactos existentes, pasando por todas las etapas del sistema de gestión ambiental

## **1.9 ACTIVIDADES DE AUDITORIA**

La ejecución de una AA implica, la realización de, al menos, las siguientes actividades o pasos:

- Entrevistas y conversaciones con el personal.
- Inspección de las condiciones de funcionamiento de las instalaciones.
- Examen de los registros.
- Procedimientos escritos y demás DT.
- Verificación del cumplimiento de la normativa aplicable.
- Verificación de la efectividad del sistema de administración ambiental.
- Evaluación de los puntos fuertes y débiles del sistema de administración.
- Recolección de datos, muestras y análisis de los mismos.
- Evaluación de resultados.
- Preparación de conclusiones.
- Comunicación de resultados y conclusiones finales.

### **Etapas del proceso de auditoria**

La auditoría puede dividirse en cuatro etapas que avanzan en forma secuencial:

- a) La etapa de preparación o pre-auditoría comienza con la decisión de realizar la auditoría, e incluye desde la selección del equipo auditor hasta antes de la recolección de información.

- b) La etapa de ejecución o auditoría empieza con la reunión de apertura en las instalaciones del auditado e incluye la recolección y análisis de la información.
- c) La etapa del informe es la conversión de las conclusiones del equipo de auditoría a un producto tangible; incluye la reunión de cierre con los gerentes y la emisión del informe final de auditoría.
- d) La etapa de cierre son las acciones resultantes del informe de auditoría y el registro de todo lo relevante que ocurre durante la ejecución de la auditoría. Puede incluir seguimiento y evaluación de acciones de otras personas para resolver el problema e impedir que vuelva a ocurrir. Por lo general a ésta parte se le conoce como acción correctiva/preventiva.

### **1.10 BENEFICIOS DE UN PROGRAMA DE AUDITORÍAS**

La preocupación por la protección del ambiente es cada día mayor por parte de los ciudadanos, de la sociedad, de los poderes públicos, de los gobiernos y de los países. Esto coincide con un aumento de la complejidad de la legislación ambiental y con la creciente gravedad de las sanciones y multas por su incumplimiento. Todo ello induce a las empresas a reflexionar sobre sus responsabilidades actuales y futuras, y a tomar una serie de decisiones que aseguren que sus actividades no dañan al ambiente. Además, el desarrollo de una política ambiental correcta es un elemento de marketing y un factor que asegura el éxito de cualquier empresa.

La auditoría ambiental es el instrumento que garantiza la correcta gestión ambiental de la empresa, proporcionando muchos beneficios tanto para ésta como para el ambiente. La auditoría tiene además otras ventajas, pues es útil para la empresa en multitud de ocasiones, como puede ser:

- Facilitar la obtención de seguros especiales que cubren riesgos ambientales.
- Facilitar la obtención de licencias.
- Facilitar la obtención de ayudas.
- Facilitar la obtención de contratos públicos.
- Ampliar el conocimiento de directivos y empleados sobre la situación y política ambiental de la empresa, facilitando, además, el intercambio de información entre los distintos sectores de producción.
- Mejorar el rendimiento y la utilización de los recursos, aumentando el ahorro de la empresa.
- Disponer de una información ambiental que se utilizará en diversas ocasiones: para introducir cambios o modificaciones en la empresa, para la toma de decisiones o nuevas iniciativas, para realizar evaluaciones de impacto ambiental, para casos de emergencia, etc.

La auditoría se convierte, por tanto, en una herramienta imprescindible, y en algunos casos obligatoria y necesaria para la empresa. Su objetivo último es disponer de un instrumento adecuado que asegure que las actividades de la empresa no producen efectos negativos sobre el ambiente. La auditoría debe saber combinar dos factores muy importantes:

- La protección del ambiente.
- El crecimiento económico de la empresa, consiguiendo un equilibrio entre ellos.

Otro elemento importante para el éxito de la auditoría es la elaboración de un informe final, bien documentado, que se entrega a la dirección de la empresa para el control interno de la misma y que también es una información de interés para todo el personal de la planta, para los organismos correspondientes, para el público o para cualquier persona que pretenda conocer la situación ambiental de la empresa.

El equipo de trabajo esta formado por los auditores, personas con experiencia, calificación y amplios conocimientos de los estándares ambientales, de la normativa en vigor, de las actividades, procesos de producción e instalaciones, de las técnicas existentes para la reducción y minimización de impactos, etc., y que han de ser, fundamentalmente, competentes, honestas y objetivas. La auditoría ambiental consta de tres etapas:

- Establecimiento y aplicación de políticas, programas y sistemas de gestión ambientales, basados en el conocimiento del impacto ambiental derivado de las actividades de la empresa.
- El seguimiento y la evolución periódica y sistemática del estado actual de la organización ambiental de la empresa, revisando y verificando los objetivos definidos e incorporando nuevas decisiones para el mejor cumplimiento de la política ambiental.
- Diseño y elaboración de un Plan Estratégico Ambiental para realizar con éxito los cambios que la actividad requiera y la revisión de su validez.

La PROFEPA viene apoyando las auditorías en la empresa. Como consecuencia, existe actualmente una directiva para implantar Programas de Auditorías en las empresas, y la tendencia, hacia el final del siglo, es generalizar las auditorías. Estas auditorías son periódicas y voluntarias

### **1.11 DESARROLLO Y TENDENCIAS FUTURAS DE LAS AUDITORÍAS AMBIENTALES AA.**

Las AA han tenido un crecimiento rápido en las últimas dos décadas desde una herramienta de evolución interna independiente hasta prácticas con asociaciones y literatura profesional reconocida en regulaciones y guías gubernamentales. Al

principio las auditorías ambientales fueron impulsadas por dos factores que continúan como propósitos centrales:

- Reconocimiento en las Compañías que pueden beneficiarse de la revisión de operaciones específicas para detectar defectos del Sistema de Administración Ambiental (SAA) y la separación, preparación y disminución de normas o estándares.
- El crecimiento de un sistema regulador complejo y demandante de AA.

Las auditorías investigan:

- sitios
- registros
- operaciones
- personal

para determinar:

- El cumplimiento con regulaciones gubernamentales.
- Políticas y procedimientos internos del SAA.

A finales de los 1980's apareció un tercer factor en el crecimiento de las auditorías del SAA:

- "Aumento de las expectativas públicas de que las Compañías comunican y complementan su comportamiento ambiental".

La regulación requiere que las Compañías realicen auditorías ambientales y proporcionen una declaración ambiental; esta declaración cubre un amplio rango de aspectos ambientales, incluyendo:

- Emisiones contaminantes.
- Generación de desechos
- Ruido.
- Consumo de materia prima
- Consumo de energía.
- Consumo de agua.

Actualmente la auditoría ambiental esta impulsada por un 4º factor:

- "Aumento en la confianza de la administración en el valor de la disciplina como una herramienta de medición para evaluación y ayuda con el propósito de cambiar y mejorar el comportamiento de SAA".

Características y Componentes.- Como resultado de las necesidades de la industria y las presiones externas, las AA han desarrollado una serie de características comparables a otras Profesiones, que incluyen:

- Un cuerpo de conocimientos.- La experiencia, expertos y conocimientos han desarrollado métodos, técnicos y problemas en AA (desde principios de 1970's).
- Una consistencia racional.- Conforme se desarrollo un grupo central de prácticas comunes, se ha tenido consenso sobre principios y normas o estándares para las AA.
- Teorías competentes.- Esfuerzo para definir las normas o estándares de auditoría y determinar el proceso de certificación o aprobación de auditores.
- Investigación básica.- Desde principios de los 1980's se han realizado investigaciones sobre los programas de AA de como se: organizan, integran, diseñan e implementan (no hay dos iguales); también difieren en su proceso de proveer personal a las auditorías, determinación de su alcance, tiempo y frecuencias de las auditorías, estilo y formato de los informes de auditorías y en las políticas de quien recibe el informe. No obstante lo anterior, se han identificado características comunes que han contribuido con principios y estándares consistentes, por ejemplo:

Objetivos.- Definidos explícitamente para evitar interpretaciones erróneas o equivocadas.

Alcance.- Fronteras o límites claramente definidos para hacer compatibles los objetivos con los recursos.

Cubrimiento.- Decisión de prioridades de cubrimiento de las muchas facilidades para enfatizar las facilidades mayores sin descuidar otras.

Proceso.- Ajustes del proceso para auditar objetivos de la Compañía y enfocar actividades específicas en áreas.

Organización.- El apoyo de la administración es crítico para lograr objetivos, obtención de información precisa del comportamiento ambiental y contribuir a incrementar los niveles de comportamiento.

- Sociedades y publicaciones.- A partir de los 1980's han surgido y continuará surgiendo asociaciones y publicaciones de auditores en SAA.
- Practicantes.- La comunidad de auditores ambientales comprende un amplio rango de practicantes, desde individuos dentro de compañías o como consultores.

Futuro de las AA. - Las AA se verán influenciadas por su integración a los procesos de negocios, en lo siguiente:

- Las AA aumentarán de importancia como una herramienta para mejorar el comportamiento de los negocios. Esto incluye a la industria pequeña y mediana; los informes de AA tendrán gradualmente un papel mayor en la estrategia de negocios. Los informes recientes ya muestran un cambio en el enfoque de las auditorías.
- El enfoque se mueve mas allá de la revisión de cumplimiento a evaluar la efectividad de la administración.
- Continuará incrementándose el alcance, profundidad y rigor de las auditorías. Las compañías cuyos enfoques de programas son solo de aspectos ambientales ahora se están expandiendo para incluir salud, seguridad y seguridad del producto. En el futuro, más compañías cambiarán la orientación de sus programas de evaluar el cumplimiento de la verificación a confirmar la efectividad de la gestión del SAA, y si el concepto de contabilidad de costo completo gana solides, las auditorías pueden ver hacia afuera a proveedores, clientes, desechos de productos, y reciclado.
- Precedentes para la responsabilidad de auditores en los casos de no cumplimiento ambiental se re-enfocará el proceso de AA. Hasta ahora ya existe la presión para asegurar la precisión de las determinaciones de las auditorías ambientales. Se continuarán refinando las normas o estándares de auditorías que además del enfoque de como se conduce la auditoría, también debe incluir:
  - \* que se audita
  - \* comportamiento ambiental de la compañía
  - \* tecnología ambiental
  - \* sistema de administración ambiental
- El estímulo del sector privado y público hará de las auditorías un comienzo de requerimientos. Los gobiernos y corporaciones han estado afinando los estándares de programas de auditorías.
- La certificación o registro de auditores se volverá real. La emisión de certificación de auditores ha estado en discusión desde mediados de los 1980's. En la actualidad las prácticas y principios de auditorías están bien establecidas y los estándares definidos, por lo que la certificación de auditores recibe mayor atención. Algunas reglamentaciones están examinando la posibilidad de incluir la certificación de auditor en la regulación ambiental
- Las prácticas, principios y estándares de AA se vuelven globalizados. La aceptación de estándares internacionales de auditoría está siendo rápidamente puesta a consideración.
- Más compañías usan auditores de tiempo completo. Estos serán apoyados por auditores de tiempo parcial que se mueven entre responsabilidades de auditoría y otras.



- Se reconoce a la AA como una base de entrenamiento. Además de que la AA es una base excelente para entrenamiento del staff del SAA, también se reconoce que la disciplina de AA, similarmente a la auditoría financiera, es una base excelente para aprender acerca de las operaciones, procesos y personal de una organización. Se espera que candidatos bien entrenados de 3 a 5 años en Programas de AA formen parte de la preparación para otras posiciones.
- Las AA incrementan su importancia como una herramienta de comunicación. Conforme las compañías adoptan políticas abiertas y rutinarias de comunicación de sus metas ambientales y su comportamiento con relación a éstas metas, las AA recibirán mayor atención como una fuente de comunicación.

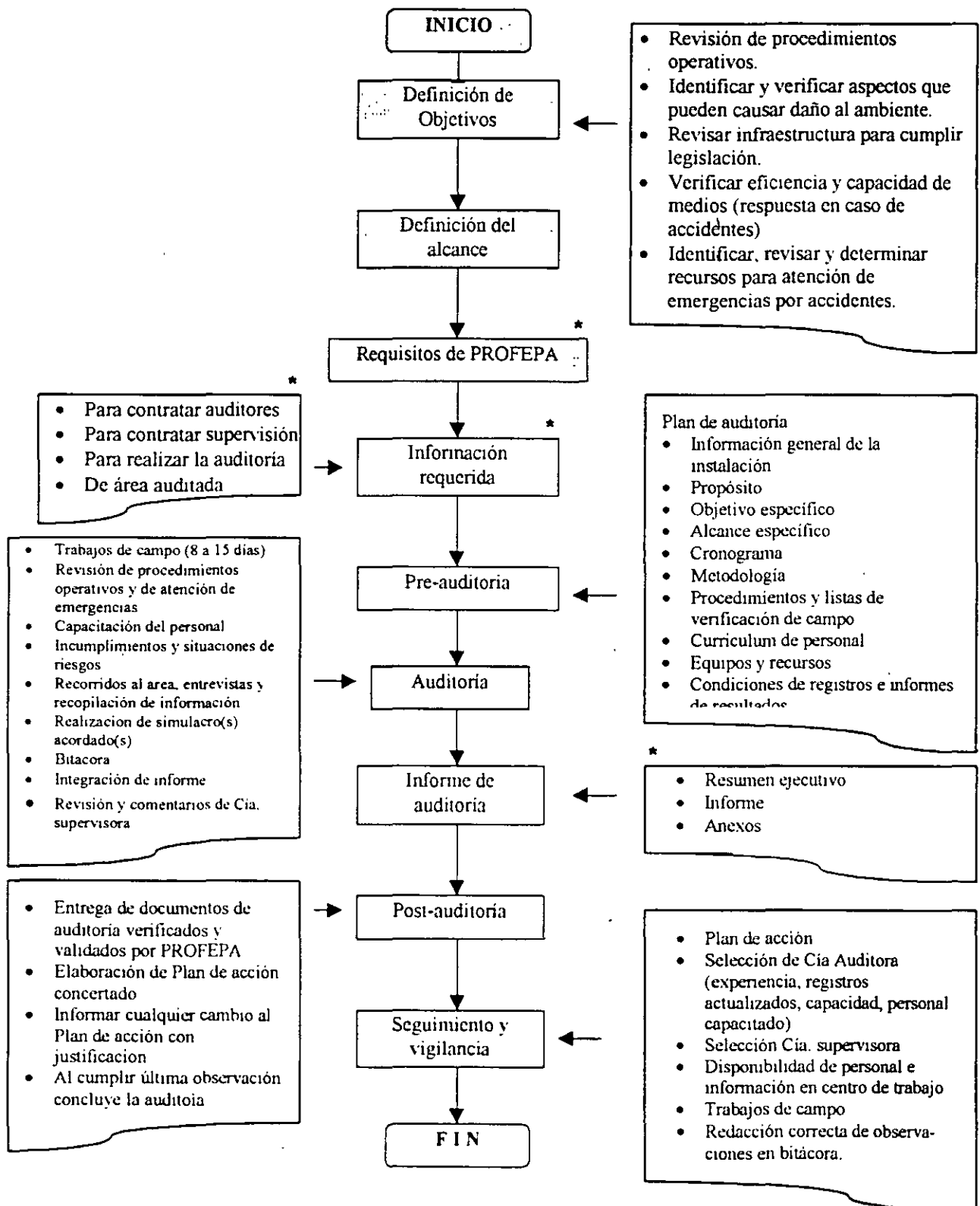


FIG. I-4.- FLUJOGRAMA DE REALIZACION DE AUDITORIAS AMBIENTALES

## METODOLOGIA DE AUDITORIAS AMBIENTALES

La metodología para la realización de auditorías ambientales se describe a continuación, tomando como referencia el Flujograma de la Fig. I-3.

### Objetivos

- Revisión de procedimientos de operación, mantenimiento y administrativos.
- Identificar y verificar aspectos que pueden causar un daño potencial al ambiente
- Revisar infraestructura para cumplir normatividad
- Verificar eficiencia y capacidad de los medios (sistema de respuesta) para evitar o disminuir daños al ambiente en caso de accidente.
- Identificar, revisar y determinar los recursos para atención de emergencias por accidentes.

### Requisitos de PROFEPA

- Notificar con anticipación a PROFEPA.
- Establecer un convenio para definir lineamientos de ambas organizaciones.
- Establecer calendario de licitación e inicio de trabajos.
- Regirse por términos de referencia incluyendo en la realización visita de campo, plan de auditores, trabajo de campo, trabajos de gabinete y generación de informe, que cubra pre-auditoría, auditoría y postauditoría.
- Auditoría realizado por Cia. Consultora o por propio personal; PROFEPA supervisa a través de una Cía o en propios recursos.
- PROFEPA y Organización elaboran el "Plan de Acción" para atender observaciones de auditoría.
- El prestador de servicios debe tener registro vigente en PROFEPA.

### Información requerida

- Para contratar a auditor
  - Calendario de licitación
  - Bases de concurso
  - Listado de análisis y pruebas de laboratorio necesarios
  - Calendario de entrega y evaluación de ofertas
  - Firma del contrato
- Para contratar supervisión de PROFEPA
  - Solicita a Cía. Plan de auditoría detallado.
  - Bases de concurso.
  - Enviar a PROFEPA Plan de auditoría y solicitar listado de Cía. registrada.

- Programa de licitación (recepción y evaluación de ofertas, fallo y adjudicación).
- Notificar fallo.
- Solicitar a PROFEPA fecha para firma de protocolo de inicio.
- Para realizar la auditoría (prestador del servicio)
  - Plan de auditoría detallado con procedimientos y listas de verificación.
  - Agenda de actividades (entrevistas y recorrido de instalaciones)
  - Lista de información que debe presentar el auditado.
  - Informe de actividades de campo y listado de deficiencias.
- De área auditada
  - Planos de la instalación
  - Hojas de seguridad de sustancias químicas almacenadas o utilizadas.
  - Bitácoras de mantenimiento, manejo y almacenamiento de residuos peligrosos, etc.
  - informes de mantenimiento preventivo y correctivo, consumo de combustibles, fallas de equipos y operación de la instalación.
  - Manuales de operación y mantenimiento.
  - La solicitada en el listado del grupo auditor.

## PROCESO DE AUDITORIA

### Pre-auditoría

- Definición si se usan recursos propios o contratistas.
- El grupo auditor elabora "Plan de Auditoría" que debe contener:
  - Información general de la instalación
  - Propósito de la auditoría
  - Objetivos de la auditoría
  - Alcance de la auditoría
  - Cronograma de actividades
  - Metodología para realizar la auditoría
  - Procedimientos y listas de verificación en trabajos de campo
  - Curriculum del personal
  - Equipos y recursos
  - Condiciones de registro e informe de resultados
- Enviar el Plan a PROFEPA para que indique la Cía que puede efectuar la supervisión.

### Auditoría

- Trabajos de campo (8 a 15 días)
- Revisión de procedimientos de operación
- Revisión de procedimientos de atención de emergencias
- Nivel de capacitación de personal

- Incumplimientos y situaciones que constituya riesgos para el ambiente y personal
- Varios recorridos al área
- Entrevistas con personal
- Recopilación de información
- Realización simulacro(s) acordados.
- Bitácora en: resultados de entrevistas, información solicitada, deficiencias detectadas y justificación del análisis.
- Integración de informe debiendo: sustentar deficiencias de acuerdo a legislación y proponer acciones correctivas con costos y tiempos de ejecución.
- Contenido del informe: resumen ejecutivo, informe de auditoría y anexos
- Revisión y comentarios por Cía. supervisora (términos de referencia y alcance de contrato) para liberación y terminación de etapa de auditoría.

#### Post-auditoría

- PROFEPA entrega documentos originales de la auditoría validados y verificados.
- Elaboración del Plan de acción concertado con acciones correctivas calendarizada según prioridades.
- Envío del Plan de acción concertado a la DGO de PROFEPA.
- Informar de cualquier cambio al Plan de Acción con justificación.
- Cumplimiento de última observación, conclusión de auditoría.

#### **Aspectos principales de vigilancia**

- Selección de Cía auditoria (experiencias y registros actualizados) capacidad
- Personal capacitado
- Plan de acción presentado
- Selección de Cía. supervisora
- Disponibilidad de personal e información en el centro de trabajo.
- Seguimiento de trabajos de campo
- Redacción correcta de observaciones en bitácora

#### **Contenidos de informes**

##### Resumen ejecutivo

- Tablas en donde se establecen
  - Deficiencias
  - Reglamento
  - Código o norma que violan
  - Acciones correctivas con costo y tiempo de ejecución aproximado
- Plan de acción (calendarización de acciones correctivas)

### Informe de auditoría

- Descripción de las instalaciones
- Area de localización
- Diferentes procesos de la instalación
- Acciones tomadas para que se cumpla con la legislación, programas, planes o procedimientos de protección al ambiente
- Descripción de deficiencias
- Descripción de acciones correctivas
- Descripción del fundamento legal
- Costo y tiempo de ejecución de acciones correctivas para subsanar deficiencias.

### Anexos

- Fotografías que sustentan
  - Deficiencias
  - Hallazgos
  - Vistas panorámicas de la instalación
- Licencias
- Permisos
- Programas de operación, mantenimiento y atención a emergencias.

## 1.4 ALCANCE

El siguiente paso en la etapa de PREPARACION es establecer el alcance de la auditoría, que determina sus límites e identifica los puntos, grupos y actividades a examinar.

Definir el alcance también ayuda a emplear de forma más eficiente los recursos con que se cuenta; se debe considerar como recurso el tiempo de que dispone el personal a ser auditado, ya que durante una auditoría se interrumpen las responsabilidades rutinarias de personal ejecutivo y de producción.

Para definir el alcance se deben considerar cuestiones de tiempo, económicas y disponibilidad de personal.

Uno de los problemas que enfrentan los auditores es no perder de vista el alcance de la auditoría, porque con frecuencia aparecen áreas de investigación que no formaron parte del alcance original. Si se trata de una deficiencia seria, es aconsejable proceder como si no se estuviera en una auditoría, es decir, utilizar procedimientos ya establecidos en el sistema ambiental para informar el descubrimiento a los gerentes a quienes afecte.

Una vez cumplida esta obligación se puede seguir adelante con la auditoría como se había planeado, y en caso que el área deficiente requiera una investigación más profunda, sugerir se incluya como auditoría especial en el programa existente.



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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**CAUSAS DE GENERACIÓN DE EMISIONES, DESCARGAS Y  
RESIDUOS**

**EXPOSITOR: ING. MARIA ELENA VERA VILLAGRAN  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**



## 2. CAUSAS DE LA GENERACION DE EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS

### 2.1 GENERAL

Las dos razones básicas para la preocupación por los problemas de contaminación son los siguientes:

- La salud y el bienestar humano
- El cuidado del resto de la naturaleza

Esta última preocupación no es solo por los beneficios que puedan obtenerse de la naturaleza, sino también porque esta tiene su propio derecho a existir.

La salud y bienestar humano pueden ser afectados por la contaminación humana en las dos formas diferentes que a continuación se mencionan:

- En un nivel personal de efectos adversos a la salud debidos al agua, aire o alimentos contaminados.
- En un nivel global como el lento pero progresivo deterioro del hábitat resultando en la eventual destrucción de la especie humana y probablemente toda la vida.

En esta parte se enumeran algunas de las causas y factores operativos que se consideran como determinantes de la generación de residuos y emisiones. Es conveniente que el equipo de auditores tenga en cuenta esta lista cuando trate de identificar las fuentes en las que se generan residuos y emisiones

Esta lista no pretende tener un carácter exhaustivo ni definitivo, dada la enorme variedad de situaciones técnicas y organizativas existentes y su continua evolución. Tampoco es un conjunto de conceptos separados y homogéneos, pues en la realidad las causas no tienen ese carácter, y pueden darse simultáneamente varias de ellas, tanto del mismo orden como de distinto nivel.

Por el mismo motivo, no tiene un orden unívoco y claro, en el nivel y en la exposición de las causas. Según las situaciones, una causa puede ser origen o consecuencia de otra. De todas formas, la lista tiene una secuencia lógica y estructurada, como se indica en la tabla siguiente

GENERACION DE RESIDUOS Y EMISIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones en las que se originan residuos y emisiones</li> <li>• Causas de la generación</li> <li>• Factores operativos y de diseño causantes de la generación</li> </ul>

## 2.2 OPERACIONES EN LAS QUE SE ORIGINAN RESIDUOS Y EMISIONES

En primer lugar, es conveniente que el equipo auditor revise las operaciones en las que existe la posibilidad de que se generen residuos y emisiones, como las siguientes:

- a) Manipulación, transporte, carga y descarga de materias primas y suministros.
- b) Almacenamiento de materias primas, subproductos intermedios y productos acabados (escapes, obsolescencia, rotulación equivocada, envases deteriorados, etc.)
- c) Tratamiento de preparación o acondicionamiento de la materia prima virgen o reciclada (concentración, extracción de contaminantes, etc.).
- d) Procesos productivos y de acabado.
- e) Control de calidad.
- f) Operaciones de reciclaje y recuperación
- g) Operaciones de limpieza de equipos, filtros, reactores, centrifugas, etc
- h) Gestión de residuos y emisiones (depuración, concentración e incineración).
- i) Prestación de servicios auxiliares
- j) Transporte y distribución de productos acabados

## 2.3 CAUSAS DE LA GENERACION

A continuación se expone la relación de las posibles causas, de diversos órdenes o niveles:

- a) Caducidad de materias primas perecederas y obsolescencia de otras debido a un control de inventarios deficiente, que impide que la materia prima se incorpore a tiempo al proceso productivo
- b) Compra de materias primas equivocadas, inadecuadas, deterioradas o fuera de especificación
- c) Falta de un acuerdo con los proveedores para realizar un retorno progresivo de materias primas sobrantes
- d) Almacenamiento de materias primas, subproductos y productos, en condiciones incorrectas de humedad y temperatura, e insuficientemente aislados de fuentes potenciales de contaminación. Algunas de sus consecuencias son pérdida de propiedades, decantación, oxidación, polimerización, evaporación etc
- e) Fugas y derrames de materias primas, subproductos y/o productos acabados.
- f) Falta de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones.
- g) Segregación de origen deficiente de flujos de subproductos diferentes, que permita separar flujos peligrosos de los que no lo son, y flujos peligrosos entre sí, aumentando de esa manera su potencia de reciclaje y recuperación
- h) Utilización indiscriminada y por inercia de materias primas peligrosas o que originan la aparición de cantidades importantes de subproductos, sin plantear

- su sustitución por otras más inocuas en los ciclos de fabricación y vida útil del producto.
- i) Incorporación de aditivos a las materias primas y suministros (anticorrosivos, antiespumantes, etc.), por necesidades de los procesos o servicios, que generan subproductos no deseados.
  - j) Falta de un tratamiento previo adecuado de algunas materias primas y subproductos, para eliminar contaminantes y facilitar su reciclaje y recuperación.
  - k) Reacciones secundarias o incompletas debidas a alguna de las causas siguientes:
    - Empleo de catalizadores y/o agotados.
    - Incorporación incorrecta de reactivos al reactor.
    - Control deficiente de los parámetros de la reacción (temperatura y presión).
    - Contaminación de equipos y elementos empleados para las reacciones (reactores y columnas de destilación dedicados a diversas funciones, etc.)
  - l) Imperfecciones de los equipos, por mal diseño o construcción: reactores, conducciones, controles, servicios, etc. Estas son originadas a su vez por la incapacidad técnica o la ausencia de políticas establecidas, para considerar la minimización de los residuos y emisiones. Obsolescencia de procesos e instalaciones, debida a falta de excelencia técnica, excesivo afán de lucro o incapacidad financiera de la empresa
  - m) Falta de optimización o ajuste de procesos. Suele estar motivada por la escasa profesionalidad de los proveedores de maquinaria y la dirección técnica de las factorías, en su misión de indicar la forma óptima de emplear materiales y equipos y de capacitar al personal
  - n) Uso o abuso de procesos químicos (basados en el agua, disolventes, ácidos, etc.) en operaciones de limpieza, servicios, etc., en lugar de procesos mecánicos o en seco. Del mismo modo, la realización de estas operaciones en casos que resulta innecesario o mediante técnicas primitivas, como los aclarados de un solo paso, en lugar de en varios pasos y a contracorriente.
  - o) Falta de un diseño adecuado de los productos, que tenga en cuenta no sólo los residuos y emisiones que se producen durante su fabricación, sino también durante su vida útil e incluso cuando ésta termina
  - p) Rechazo de productos que no cumplen con las especificaciones del control de calidad, en ocasiones demasiado exigentes sobre todo por motivos comerciales. Estas especificaciones obligan a altos niveles de depuración y por lo tanto originan más residuos y emisiones. Esta circunstancia también constituye una barrera al reciclaje de subproductos, al dificultar su utilización como materia prima en procesos con alta exigencia. A veces el control de calidad se realiza en etapas demasiado avanzadas del proceso productivo, lo que obliga a rechazar una mayor cantidad de productos casi terminados.
  - q) Fabricación accidental o aleatoria de productos fuera de especificaciones, normas, costo, cantidad o plazo.

- r) Insuficiencia de los sistemas internos de motivación y control, imputación de costos y riesgos ambientales, etc.
- s) Carencia de instalaciones de regeneración (por ejemplo, de líquido anticongelante de motores o refrigerante de equipos de aire acondicionado), que harían inmediato un reciclaje interno o un alargamiento de la vida del producto. Normalmente se debe a la falta de información, motivación, y concientización.

## 2.4 FACTORES OPERATIVOS Y DE DISEÑO CAUSANTES DE LA GENERACION DE RESIDUOS Y EMISIONES

En la siguiente tabla 2.1 se expresan, para los ocho principales tipos de procesos que originan residuos y emisiones, las correspondientes causas típicas de la generación y los factores operativos que determinan su aparición. Si se dominan estos últimos, puede facilitarse su minimización, por lo que también se incluyen los factores de diseño que permiten controlarlos.

TABLA 2.1.- CAUSAS DE LA GENERACIÓN DE EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS

ORIGEN DE LOS RESIDUOS Y EMISIONES	CAUSAS TIPICAS	FACTORES OPERATIVOS	FACTORES DE DISEÑO PARA CORRECCIÓN
Reaccion química	Conversion incompleta del reactivo Formacion de subproductos como resultado de la reaccion u operación Desactivacion del catalizador por envenenamiento o sintenzacion	Etapas transitorias Control inadecuado de la temperatura y la presión. Mezcla inadecuada. Control insuficiente del flujo de alimentacion Control insuficiente de la pureza de la alimentacion	Eleccion del proceso Determinación de las condiciones de la reacción. Diseño correcto del reactor y de los dosificadores Elección correcta del catalizador mas selectivo para la reacción Control automatico de precisión.
Contacto entre fases acuosas y organicas	Condensacion en los inyectores de chorro de vapor Produccion de vacio por medio de chorros de vapor Presencia de agua como subproducto de una reaccion Limpieza de equipos Saneamiento de escapes	Uso indiscriminado de agua para limpieza o lavado.	Eleccion de proceso Bombas de vacio en lugar de eyectores de chorro de vapor Utilización de calderas en lugar de arrastre con vapor
Limpieza de equipos de proceso	Arrastre de adhesiones de productos y depositos de impurezas Uso de limpiadores quimicos	Llenaje antes y despues de la limpieza Programacion de tiempos de fabricacion para reducir la frecuencia de limpiezas	Diseño de los reactores o de las hojas limpiadoras de los tanques. Reducir las adhesiones. Dedicación exclusiva de equipos.
Limpieza de cambiadores de calor	Presencia de incrustaciones debidas al proceso y escamas a causa de la dureza del agua de enfriamiento Formacion de depositos Utilizacion de limpiadores quimicos	Tratamiento inadecuado del agua de enfriamiento Excesiva temperatura del agua de enfriamiento	Diseño para lograr baja temperatura del film y alta turbulencia Controles para prevenir el sobrecalentamiento del agua de enfriamiento

ORIGEN DE LOS RESIDUOS Y EMISIONES	CAUSAS TÍPICAS	FACTORES OPERATIVOS	FACTORES DE DISEÑO PARA CORRECCIÓN
Limpieza de partes metálicas	Eliminación de disolventes gastados, disolución de limpieza gastada o lodos de limpieza.	Uso indiscriminado de disolventes o agua	Elección entre desengrasado en tanque de baño frío o con vapor. Elección entre un disolvente de limpieza o agua
Tratamiento de superficies	Arrastre del baño con las piezas. Eliminación de la disolución de tratamiento gastada	Sistema de limpieza. Mal mantenimiento de los soportes Enjuague con cantidades excesivas de agua Extracción rápida de las piezas	Enjuague a contracorriente y en varias etapas Enjuague con niebla. Tanques o bandejas de recolección de arrastres de baño.
Eliminación de matena prima no utilizable o productos fuera de especificación, o que no han pasado el control de calidad	Matenas primas obsoletas Productos fuera de especificación debido a contaminación o al inadecuado control de reactivos, prelavado de equipos y piezas, temperatura o presión Sedimentación durante el almacenamiento y transporte Mezclas improcedentes	Formación de operanos o supervisión deficientes. Control de calidad inadecuado Planeación de producción y control de inventarios. Duración excesiva, falta de agitadores o formas inadecuadas	Implantación de sistemas de control de inventarios Automatización Dedicación de equipos a una sola función.
Saneamiento de descargas y escapes	Operaciones de transferencia y manipulación de materiales Escapes de las juntas de las bombas Escapes de las juntas de pestaña	Mantenimiento inadecuado Capacitación deficiente de los operanos Falta de atención de los operanos Uso exclusivo de agua en la limpieza	Elección de materiales de las pestañas Elección de juntas Uso de construcción soldada o sellada.

## 2.5 LOS MEDIOS CONTAMINADOS

### 2.5.1 Contaminación del agua

Tanto las industrias como los municipios y las corrientes de tormentas contribuyen a la contaminación de los sistemas naturales de agua

**Industria** - La industria crea cada año una amplia variedad de químicos que eventualmente encuentran su camino en el agua. La descomposición de éstos químicos y como reaccionan unos con otros se comprende muy poco así como su toxicidad aguda y crónica

Otro desecho industrial es el calor, las descargas calientes pueden alterar drásticamente la ecología de una corriente o lago. Algunas veces esta alteración es benéfica por las mejores condiciones de pesca o por áreas de muelles libres de hielo. Los efectos deletéreos del calor incluyen, en adición a la promoción de modificaciones a los sistemas ecológicos, una disminución de la solubilidad del oxígeno disuelto y un aumento en la actividad metabólica

Los desechos municipales son otra fuente de contaminación del agua, segunda en importancia después de la industria; el problema es más grave en las ciudades en donde se tienen juntas las tuberías sanitarias y las de tormentas.

Los desechos agrícolas también pueden fluir a las corrientes de agua produciendo contaminación.

Los sedimentos de la erosión de la tierra pueden también clasificarse como contaminante; consisten principalmente de material inorgánico lavado en una corriente como resultado de operaciones de cultivo, construcción o minado. Los efectos adversos incluyen interferencia con el desove de peces (cubre las causas) y con la penetración de la luz que hace más difícil encontrar el alimento, además de daño directo a estructuras.

La preocupación por la contaminación por compuestos de petróleo es relativamente reciente debido a los desastres ocurridos.

Los drenajes ácidos de minas es otro de los problemas de contaminación del agua.

Esta claro que el agua puede ser contaminada por muchos tipos de productos de desecho; sus problemas y soluciones pueden comprenderse mejor describiéndolos primero en el contexto de un ecosistema y luego estudiado un aspecto específico de tal ecosistema: la biodegradación de sus organismos

## 2.5.2 Contaminación de suelos

Se considera que un suelo está contaminado cuando sus propiedades físicas, químicas y biológicas cambian en tal forma que pierde parte o toda su capacidad para cumplir las funciones de su estado natural

Los suelos son cuerpos naturales y dinámicos, producto de la interacción del clima, vegetación, fauna, actividades humanas y materiales geológicos.

**Plaguicidas** - Existen miles de plaguicidas orgánicos que contaminan el suelo y que pueden clasificarse de acuerdo con su objetivo, en

- Insecticidas
- Fungicidas
- Herbicidas
- Rodenticidas
- Nematocidas
- Moluscicidas

**Descargas de aguas residuales.-** En algunos casos las aguas residuales descargadas a los suelos lo contaminan con sustancias biológicas y químicas.

**Acidificación del suelo.-** Normalmente el Ph de los suelos varia entre 4 y 7.5 y la acidificación se produce como resultado de algunos procesos biológicos y por los ciclos de nitrógeno y azufre.

**Contaminación por metales.-** Esta contaminación es en algunos casos por la presencia de metales como el arsénico, o bien, por el ácido de plaguicidas que contienen metales como el plomo, hierro y arsénico; también por el ácido de fertilizantes y por las descargas de aguas industriales o de lodos de tratamientos.

**Contaminación por el uso de fertilizantes.-** Algunos contaminantes contienen nutrientes con contenidos de manganeso, cobre, zinc, hierro, molibdeno y cloro. Los macro nutrientes como el nitrógeno, fósforo, azufre, calcio, magnesio y potasio, también producen contaminación de suelos

**Contaminación por residuos sólidos.-** Los depósitos de basura municipal e industrial son la fuente más importante de la contaminación de suelos ya que contienen grandes cantidades de metales, sustancias químicas (tóxicas y no tóxicas), residuos biológicos, etc

### 2.5.3 Contaminación del aire

#### Contaminantes gaseosos

Los contaminantes gaseosos incluyen sustancias que son gases a temperatura y presión normal y también vapores de sustancias que son líquidas o sólidas a presión y temperatura normal. Entre los contaminantes gaseosos de mayor importancia se encuentran los siguientes:

- Monóxido de carbono
- Hidrocarburos
- Sulfuro de hidrógeno
- Óxidos de nitrógeno
- Ozono y otros oxidantes
- Óxidos de azufre
- Bióxido de carbono

**Partículas contaminantes.-** Existen dos tipos de partículas contaminantes en el aire, que son de preocupación las de plomo y otras químicas no especificadas; estas últimas incluyen

- Polvo.- Consisten de partículas sólidas relativamente grandes:

- Vapores.- Partículas sólidas con frecuencia de un óxido metálico formado por la condensación de vapores por procesos de sublimación, destilación, calcinación o reacciones químicas.
- Niebla.- Partícula líquida formada por la condensación de un vapor y probablemente por reacción química.
- Humo.- Partículas sólidas formadas como resultado de combustión incompleta de materiales con carbono.
- Spay (chorro).- Partícula líquida formada por la atomización de un líquido





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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**PREPARACIÓN DE LA AUDITORIA, FASE PRELIMINAR**

**EXPOSITOR: BIOL. GABRIELA MA. T. CEDILLO PONCE  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

### 3. PREPARACION DE LA AUDITORIA.- FASE PRELIMINAR.

El proceso de auditoría del ambiente se inicia con una serie de actividades que tienen lugar antes de que se realice la verdadera auditoría sobre el terreno. Entre estas actividades figuran.

- La selección de instalaciones
- Recopilación y análisis de la información
- El calendario por el que se regirá la realización de las auditorías
- La selección del equipo auditor
- La elaboración de un plan de auditoría que incluye.
  - La definición de su alcance
  - La selección de los temas prioritarios
  - La modificación de los protocolos y DT de auditoría
  - La asignación de recursos al equipo auditor.

También podría incluirse aquí una visita previa a las instalaciones para obtener información básica y suministrar ciertos cuestionarios.

La fase de preparación es la que más tiempo consume. El logro fundamental de este tipo de actividades es minimizar el tiempo y, al mismo tiempo, maximizar la productividad del equipo auditor. El tiempo que se emplea en las instalaciones es muy caro tanto para el equipo auditor como para la empresa auditada. Sin embargo, no hay que olvidar que es preciso lograr un equilibrio equitativo entre las ventajas de una preparación exhaustiva del equipo y el costo que supone para las empresas auditadas reproducir registros o crear otros especiales en beneficio del equipo auditor.

La función principal de esta fase de preparación en gabinete es identificar y obtener toda la información relacionada con el cumplimiento de las normas, que será confirmada en la inspección in-situ. La fase de preparación da una idea de cómo debe la organización empresarial cumplir las leyes y normas ambientales.

La cantidad de información obtenida en esta fase depende de la amplitud de los objetivos de la auditoría, que se determinan de acuerdo a las prioridades, necesidades y actividades de la compañía, o ente auditado.

#### 3.1 PLANEACIÓN DE LA AUDITORIA

Se puede sintetizar la fase de preparación, como una etapa de planeación y de toma de decisiones sobre la forma en que se ejecutará la auditoría. En esta fase el equipo auditor debe de llevar a cabo una completa planeación conducente a:

- Definir el alcance con que se realizará la auditoría
- Calendario y duración prevista de cada etapa y actividad de la auditoría

- Identificación de las fuentes en las que recabará la información necesaria para realizar el trabajo que se pretende desarrollar, evitando traslapes y vacíos.
- Requerimiento y obtención de la información.
- Clasificación y análisis de la información.
- Definición de los sectores a auditar.
- Formación del equipo auditor y distribución de tareas.
- Proceso de mentalización interna.
- Análisis técnico de la actividad.
- Determinación de estándares.
- Diseño de los sistemas de muestreo
- Diseño, adopción o adaptación de los papeles de trabajo.

### **Alcance**

Como se mencionó anteriormente, el alcance debe definirse claramente, determinándose de forma explícita:

- Los temas que abarca
- Las actividades objeto de la auditoría.
- Las normas de comportamiento ambiental.
- El periodo que abarca la auditoría

### **3.2 INICIO**

El comienzo de la auditoría ambiental no tiene lugar en el instante de la primera visita del auditor al lugar donde se desarrolla la actividad, sino cuando empieza a prepararse de forma efectiva varias semanas antes, desde el momento de la planeación de la misma.

### **3.3 PROGRAMA**

El programa de trabajo se hace llegar al responsable de la empresa, al menos con cuatro semanas de anticipación al día de la primera visita con el fin de que se pueda elaborar un calendario detallado y concreto, tanto de las visitas, entrevistas y toma de datos dentro del entorno donde se desarrolle la actividad, como de reuniones con personas y entidades ajenas (Administración, gestores de residuos, consultores de ingeniería etc ), y visitas y toma de datos a instalaciones externas (plantas de tratamiento de residuos, industrias de producción de materias primas, etc ).

### 3.4 DEFINICION DEL ALCANCE DEL ESTUDIO

El alcance (profundidad y nivel de detalle) con que se realizará el análisis de la actividad auditada, responderá al alcance general con que el responsable ambiental de la empresa, haya contratado la auditoría. Será función del tamaño de la planta, o territorio donde se desarrolle la actividad, de la complejidad de los procesos, del tiempo disponible y de los recursos humanos, materiales y económicos disponibles

Ciertos encargos de auditorías conducen al estudio de algún sector específico de la actividad, o analizan sólo algún proceso productivo concreto, algún impacto sobre el ambiente, o solo dirigen la atención hacia alguno de los flujos de emisiones, descargas o residuos, que consideran flujos prioritarios.

El grave inconveniente que se presenta en estos casos es que los estudios incompletos pueden ocultar el problema global y que no siempre los problemas más importantes son evidentes.

Una auditoría incompleta o realizada de manera inadecuada, aunque resulte menos costosa, siempre implica un grado de incertidumbre importante sobre la situación real de la actividad, que incide a la hora de tomar decisiones y obliga en la mayoría de los casos, a realizar nuevas auditorías, que conllevan mayores costos.

La auditoría debe orientarse preferentemente hacia una auditoría completa, donde se estudien todos los sectores, todos los procesos productivos y los impactos que la actividad genera sobre el ambiente, consecuencia principalmente de emisiones, descargas y residuos. A este fin se identifican todos los flujos de emisiones, descargas y residuos en cualquier estado físico (sólido, líquido y gaseoso), tanto al aire, como al agua y/o al suelo

### 3.5 EQUIPO DE AUDITORIA

Aunque en teoría después de definido el propósito y alcance de la auditoría se establecen los recursos, en la práctica a veces son éstos los que determinan el propósito y alcance

A veces el éxito o fracaso de una auditoría depende de la conformación del equipo auditor, que deben ser personas conocedoras y sin prejuicios. Lo primero se logra con auditores calificados y lo segundo con que no tengan conflictos de intereses con lo que se auditará

Para impedir que el programa termine como una estrecha interpretación de las normas y métodos existentes se aconseja contar con más de un auditor, aunque las normas permiten las auditorías de una sola persona, el enfoque de varios auditores permite aumentar el equilibrio. No obstante, cualquier equipo de más de

seis miembros se convierte en muchedumbre, difícil de controlar aún para los líderes con más experiencia.

La calificación de los auditores consta de tres elementos:

- Conocimiento del proceso de auditoría
- Conocimientos técnicos del proceso a auditar
- Habilidad para comunicarse en forma verbal y por escrito

Esta calificación de cada auditor se registra en una Constancia o Certificado, que atestigua a quien lo lea que el auditor posee la capacidad necesaria para hacer el trabajo. Cada vez que se audita, se debe estar preparado para mostrar esta documentación que debe exigirse por parte del auditado.

De acuerdo con la SEMARNAP, el personal auditor debe cubrir las áreas siguientes.

- Aire
- Agua
- Suelo
- Ruido y vibraciones
- Energía contaminante
- Residuos sólidos
- Residuos y materiales peligrosos
- Análisis y pruebas de laboratorio
- Atención de emergencias y planes de contingencia

Actualmente, la PROFEPA ha integrado un Comité para evaluación y aprobación de auditores ambientales, estableciéndose las siguientes categorías de auditores:

- Coordinador
- Aire, agua, suelo
- Materiales y residuos peligrosos
- Riesgo y respuesta de emergencias

En general, el personal debe tener las características, actitudes, conocimientos y habilidades siguientes:

- Conocer las leyes, reglamentos, normas y demás documentos de la auditoría en cuestión.
- Conocer los procesos operativos de la instalación
- Conocer la metodología para ejecutar una auditoría ambiental
- Conocer cuales son los riesgos potenciales para el personal a causa del proceso operativo de la instalación
- Conocer los requisitos establecidos por las entidades regulatorias.

- Facilidad para comunicarse en forma oral y escrita.
- Conocer y aplicar el proceso administrativo para llevar a cabo la auditoría.
- Ser objetivo en sus apreciaciones.
- Buena capacidad de observación y deducción.
- No tener prejuicios para consultar a otras personas en caso de duda.
- Ser honesto y con buena ética profesional.

## **AUTORIDAD**

El paso siguiente en la etapa de preparación consiste en verificar la autoridad con que se cuenta para efectuar la auditoría. Al especificar la autoridad se evita la pérdida de tiempo que supone prepararse para algo que no fue autorizado y a evitar sentimientos adversos.

## **COMPRENDER EL PROCESO**

No es posible efectuar una auditoría exitosa (mejorar el desempeño) si no se posee un conocimiento técnico del proceso a auditar, para sumergirse en él y hacer preguntas inteligentes, sin embargo, si son expertos hay que evitar que se conviertan en consultores

Es muy importante conocer las etapas básicas del proceso y las áreas o grupos involucrados en dichas etapas, la mejor forma de hacerlo es haciendo un flujograma del proceso, que es una de las siete herramientas básicas. Con el flujograma del proceso a la vista, se sabrá:

- Quién hace el trabajo
- En Qué consiste
- Dónde se hace
- Cuándo se hace
- Por qué se hace
- Cómo se hace
- Cuánto se hace

## **Plan de Auditoria.**

El plan indica lo que cubre una auditoría en particular y significa poner por escrito toda la información que se ha recabado para la auditoría, y se recomienda incluir los siguientes puntos:

- Número y título de la auditoría
- Nombre del auditado
- Propósito
- Alcance
- Normas de desempeño

- Organizaciones involucradas
- Cualquier interfase
- Miembros del equipo
- Programa o calendario general
- Revisión y aprobación

### 3.6 REUNION INICIAL

El objetivo de la reunión inicial es:

- Presentar los componentes del equipo auditor a la dirección del auditado.
- Revisar los objetivos y el alcance de la auditoría.
- Presentar un resumen de los métodos y procedimientos que se van a utilizar para realizar la auditoría.
- Establecer los lazos de comunicación oficiales entre el equipo auditor y el auditado
- Confirmar la disponibilidad de los medios e instalaciones que precise el equipo auditor.
- Establecer la fecha de la reunión final y de cualquier otra reunión intermedia entre el equipo auditor y la dirección del auditado.
- Clarificar las cuestiones del plan de auditoría que no resulten claras o concretas.
- Solicitar la información, datos y documentos, así como los registros –si existen– que los auditores van a necesitar.

Durante el desarrollo de esta reunión se evita dar la sensación de que se trata de una confrontación entre dos equipos –el auditor y el de la empresa auditada–, por lo que se intenta crear un clima de colaboración y participación.

Una medida prudencial es intercalar en la mesa a los miembros de los dos equipos reunidos

En esta reunión inicial con la empresa, se presentan los componentes del equipo auditor, se detallan sus tareas y responsabilidades en la auditoría y se informa de la metodología que se empleará de los procedimientos a seguir para obtener la información y los muestreos a llevar a cabo, y el tiempo y calendario previsto de ejecución

### 3.7 TRATAMIENTO DE LA INFORMACION

#### Identificación de las fuentes de información

Las fuentes de información a las que el equipo auditor puede acudir para recabar los datos que necesita para realizar de una manera óptima la auditoría, son numerosos (archivos legales, archivos contables, expedientes de personal,

registros de accidentes, plan de seguridad e higiene, registros de proveedores y materias primas, diagramas de proceso, volúmenes de residuos gestionados, etc.)

### **Requerimientos de información**

Con una anticipación de al menos cuatro semanas, se consensará con el responsable de la empresa la fecha de la primera visita, haciéndole saber la información que previamente debe de ser puesta a disposición del auditor y los medios que deben de estar disponibles en el momento que aquella tenga lugar.

Esta información solicitada debe estar en poder del consultor auditor al menos dos semanas antes de la visita

En visitas sucesivas se va recabando el resto de la información necesaria en esta primera fase de preparación de la auditoría ambiental.

En casi todo el proceso de búsqueda de información durante la ejecución de la auditoría, y concretamente en esta Fase, se suelen emplear cuestionarios, listas de chequeo, guiones, etc. Estos papeles de trabajo ayudan a recordar operaciones, aspectos y matices que se deben verificar y datos que es necesario identificar.

### **Clasificación y análisis de la información**

El objetivo de esta fase de preparación es recopilar, clasificar y analizar, en primera estancia, toda la información disponible, incluyendo la de carácter complementario

A este efecto, en este punto del proceso metodológico, se recopila y clasifica la siguiente información.

- Descripción general de la empresa, prácticas y procesos que se llevan a cabo en los distintos lugares donde se desarrolla la actividad, indicando si son discontinuos, cuando y por qué.
- Licencias, permisos homologaciones, informes externos, certificados y otros informes complementarios
- Problemas ambientales habidos con la Administración, indicando cuales han sido los resultados.
- Identificación de los residuos
  - Emisiones atmosféricas
    - 1 La empresa debe asegurarse de que el equipo de control de emisiones funciona correctamente y que éstos cumplen las normas.
    - 2 La compañía debe también asegurarse que los trabajadores tienen acceso a la información concerniente a normas de emisiones atmosféricas.



3. La auditoría debe descubrir aquellas operaciones que no-cumplen las leyes y asegurarse posteriormente que las infracciones son corregidas.
- Aguas residuales.
    1. Controlar las descargas de aguas residuales viendo si existe algún producto químico regulado por la ley
    2. Control de los cambios de producción y sus efectos sobre las descargas.
    3. Evaluación de los informes de control de descargas que presenten alguna anomalía (p.e.: volumen o concentración de agentes contaminantes de las descargas), y por lo tanto, un riesgo potencial de infracción.
  - Sustancias tóxicas y peligrosas.
    - 1 Las empresas deben examinar sus operaciones para determinar si trabajan con algún producto químico prohibido por la ley.
    - 2 Las compañías deben llevar un seguimiento de aquellas fuentes de información que proporcionen todas las normas o leyes publicadas sobre productos químicos.
    - 3 Las compañías que usen productos químicos, pero no los fabrican, deben determinar si el fabricante y/o distribuidor ha cumplido las normas de control de sustancias tóxicas.

- Asbestos

La normativa sobre asbestos se aplica a aquellas empresas que trabajan o han trabajado con asbestos. Probablemente, cualquier instalación que haya utilizado asbestos como aislante o en otros usos relacionados con la construcción puede tener problemas, necesitando una corrección. Los asbestos con el tiempo se desmenuzan acumulándose en áreas, tales como equipos de ventilación y calefacción, entre los suelos del edificio, etc. Hay que tener en cuenta que la exposición a los asbestos sólo se considera peligrosas si éstos están en forma fibrosa

El primer paso es determinar su presencia o no, y en que forma se presentan. Si se descubre una posible presencia de asbestos, la información que se debe recopilar durante la auditoría es:

1. Resultados de las muestras del aire tomadas en los lugares de trabajo afectados
  - 2 Documentación sobre los controles técnicos estar ecidos y localización de las señales de alerta
  - 3 Informe médico sobre los programas de vigilancia de los trabajadores expuestos a asbestos
  - 4 Documentación sobre los programas de capacitación de los trabajadores para la manipulación de asbestos
  - 5 Informe sobre las medidas tomadas que aseguran una correcta higiene, tal como se recoge en la legislación correspondiente
  - 6 Documentación interna sobre los controles del aire y los exámenes médicos
- Descargas y depósitos de residuos en el suelo

- Determinar las cantidades de residuos.
- Identificar los procesos y sistemas
  - ¿Cómo se generan los residuos?
  - ¿Qué ocurre con los residuos después de ser generados?
  - ¿Siguen algún proceso especial, reciclaje, reutilización, recuperación o uso como combustible?
  - Tecnologías de control de la contaminación.
- Identificación de otros agentes impactantes al ambiente.
  - Físico inerte
  - Biótico
  - Perceptual
  - Socio económico y cultural
- Planes de capacitación, determinando si el personal que maneja productos peligrosos está perfectamente capacitado.
- Planes de emergencia
- Relación de incidentes que se hayan producido
- Sistema de información a los trabajadores, que les permita conocer los peligros potenciales de los residuos y otros agentes impactantes con los que trabaja.
- Documentación sobre los controles técnicos existentes y la localización de señales de alerta.
- Informes médicos sobre los programas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Programa de vigilancia ambiental y grado del cumplimiento del mismo referido a los establecido en el sistema de gestión o a las últimas auditorías si se han realizado.
- Cualquier otra información específica, necesaria para la auditoría ambiental en ejecución

### 3.8 LISTAS DE VERIFICACION

Dentro del modelo global, el proceso de auditoría se alimenta de dos aportaciones:

- Controles (lo que debe ser)
- Datos (lo que es)

A fin de recabar estos datos, se requiere conocer lo que son; hay que preparar una lista de los datos a obtener antes de recabarlos. Los propósitos de una lista de verificación son

- Recolectar datos
- Que el equipo de auditoría examine las áreas de control seleccionadas e identificadas con base en las normas de desempeño seleccionadas.
- Contar con un método para organizar toda la información que se recaba en el transcurso de la auditoría

- Esta lista es una de las diferencias entre una auditoría y otros métodos menos formales de vigilar el cumplimiento.
- Servir como guía a cada miembro del equipo de auditoría para asegurarse que el alcance se cubra adecuadamente en su totalidad.
- Proporcionar un lugar para registrar los hechos recolectados durante el trabajo de campo.

Los datos a recabar en el campo son de cinco clases (sin datos, no existe el informe de auditoría):

1. Propiedades físicas.- Son la medición, inspección o conteo de cosas tangibles; antes de medir algo para reportarlo como un hecho, hay que asegurarse de estar calificado. Es el tipo más confiable de evidencia de auditoría porque representa la realidad.
2. Información que se percibe con los sentidos - Para evaluar muchas situaciones se puede usar la vista, el oído, el tacto y el olfato, aunque por lo general los ojos serán la fuente primaria de observación. Al observar una acción en el momento que se realiza, se podrá determinar la implantación real del sistema.
3. Documentos y Registros - Los documentos se usan para especificar una acción. Los registros sirven para verificar que algo se realizó y cumplir con los requerimientos. Los procesos y transacciones más importantes deben estar soportados por un documento, con frecuencia los registros se generan como consecuencia de estas acciones controladas.
4. Entrevistas.- Es el proceso de obtener información de otra persona en respuesta a ciertas preguntas.
5. Patrones o Modelos.- Se originan en una o varias de las siguientes cuatro formas de datos.
  - Comparar e interrelacionar los datos obtenidos para destacar ciertas actividades.
  - Comparar la forma en que dos grupos realizan la misma tarea.
  - Analizar tendencias de cosas
  - Analizar las tendencias (aumento o disminución), % y relaciones

En la Fig 3-1, se muestran las cinco clases de datos

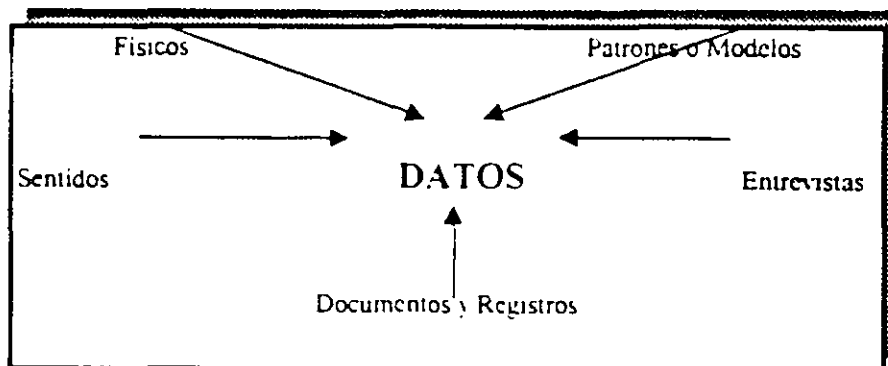


FIG. 2-1 .- LOS TIPOS DE DATOS

## Contenido de las listas de verificación

La lista de verificación debe tener ciertos criterios, sin importar el objetivo o alcance de la auditoría, p.e.:

- Identificar con claridad el aspecto u objetivo de la auditoría.
- La organización u organizaciones que se auditarán.
- Fechas de la auditoría
- Si tiene asignado número, incluirlo en el encabezado de la lista

La función principal de la lista de verificación es recolectar datos, que se logra enumerando los puntos específicos que se desea examinar.

Cada pregunta debe dirigirse a un solo aspecto de información, porque si se incluyen varios puntos en una sola pregunta se generan confusiones y se pueden pasar por alto puntos o recordatorios en el trabajo de campo.

Las preguntas de la lista de verificación no son abiertas que deban discutirse en el campo, sino que pretenden recabar información sobre hechos individuales, indispensables para llegar a conclusiones, y deben ser:

- Precisas
- Medibles
- Basarse en hechos (no en suposiciones)

Debe tratarse que se contesten con un "sí" o un "no", es decir, que sean binarias, al contrario de las preguntas analógicas que con frecuencia se usan en las entrevistas

Las preguntas deben hacer referencia a la sección específica de la norma que establece el requerimiento concreto

Se pretende que las preguntas sean para que las conteste el mismo auditor, después de revisar los procedimientos, resultados de entrevistas y evidencias, es decir, determinar si el grupo auditado cumple o no con los requerimientos

Es importante que al preparar las preguntas no se modifique la esencia de los requerimientos de la norma con el uso de palabras similares, porque el auditor carece de autoridad para cambiar las palabras de la norma para acomodar sus prejuicios o formas de realizar una tarea

## Plan de recolección

El plan de recolección debe contar con espacios para anotar los resultados de las observaciones, incluyendo las personas con quienes se habló, funcionando muy bien un arreglo matricial

Once (11) pasos para elaborar una lista de verificación:

1. Hacer flujograma del proceso o procesos a auditar
2. Elegir el 1er paso de acción
3. Desarrollar preguntas cerradas en relación a métodos que influyen en esa acción
4. Desarrollar preguntas cerradas en relación a materiales que influyen en esa acción.
5. Desarrollar preguntas cerradas en relación a maquinaria (o equipo) que influyen en esa acción
6. Desarrollar preguntas cerradas en relación a m. de o. que influyen en esa acción
7. Desarrollar preguntas cerradas en relación a mediciones que influyen en esa acción.
8. Desarrollar preguntas cerradas en relación a entorno que influyen en esa acción
9. Seguir con el siguiente paso de acción en el proceso.
10. Desarrollar preguntas sobre métodos, materiales, mano de obra, maquinaria o equipo, mediciones y entorno para este paso.
11. Continuar del mismo modo el desarrollo de cada parte del flujograma.

Es posible utilizar listas estándar como punto de partida para preguntas o como marco de referencia, que deben complementarse con documentos normativos de niveles más bajos como manuales, procedimientos e instrucciones de trabajo.

Cada miembro del equipo de auditoría es responsable de preparar las preguntas específicas de la lista de verificación de la parte que se le asignó, después de terminarla, debe someterla a revisión de los compañeros de equipo, para verificar:

- Minuciosidad
- Estructura lógica adecuada
- Ausencia de prejuicios

El propósito de esta revisión no es aprobar la lista, sino sujetar su contenido a un examen crítico. Al desarrollar las listas de verificación, es útil conocer la historia del área a auditar

### 3.9 SECTORES A AUDITAR

En base a los requerimientos del encargo de la auditoría ambiental y al análisis de esta información, se determinan las áreas de trabajo a cubrir dentro de la actividad a auditar y se confecciona un programa de trabajo estableciendo una clasificación de prioridades. Asimismo, se pueden confirmar los conocimientos y experiencia necesaria que deberá tener el equipo auditor, y en base a esto redefinir y

concretar si son necesario las personas (en número y especialidad), que lo compondrán.

La asignación de tareas y responsabilidades dentro del equipo auditor corresponde al Auditor Líder, de acuerdo con su criterio y experiencia. Es frecuente asignar un sector, un proceso, o el análisis de un flujo de emisiones, descargas o residuos, a distintos miembros del equipo, o a expertos auxiliares requeridos para ello.

Es importante señalar que, con independencia del tamaño de la actividad, se comprenda en todos los niveles que la posibilidad de identificar los lugares de generación de acciones capaces de producir impactos (generación de emisiones, descargas, residuos, etc.), y de minimizarlos no sólo es responsabilidad del equipo auditor, sino que depende de la colaboración activa de todos, especialmente de los miembros del equipo de gestión ambiental de la empresa.

En esta fase, el personal responsable de la empresa explica, dentro de la misma, el objetivo de la auditoria ambiental, intentando conseguir un clima de colaboración entre el personal adscrito a la actividad y el equipo de auditores. Tener muy en cuenta el evitar cualquier tipo de actuación u opinión que pueda dar lugar a la percepción de la AA como un examen, o lo que sería más grave, una amenaza.

### **3.10 ANALISIS TEORICO DE LA ACTIVIDAD**

En función de toda la información se efectúa el siguiente trabajo de gabinete

1. Análisis de la actividad y sus procesos alternativos con el fin de conocerla en toda la profundidad posible. Se procesa toda la información recopilada y clasificada según la parte "Tratamiento de la información".
2. Definición del entorno, que en principio puede parecer afectado o potencialmente afectado, y posterior descripción y estudio del mismo, determinando la mayor o menor capacidad de hospedaje de la actividad auditada
3. Identificación de las interacciones entre la actividad y el ambiente, quedando definidas las acciones que la actividad genera y que pueden ser causantes de impacto sobre los factores del medio, que también deben de quedar definidos. Se adelantan los efectos que a priori, se supone, la actividad está generando sobre el medio, elaborándose la matriz de identificación de efectos y la primera matriz de importancia o sea la matriz de impactos

### 3.11 DETERMINACION DE LOS ESTANDARES

En el caso de que la empresa tenga establecidos unos estándares propios, los habrá comunicado y remitido al equipo auditor.

De no ser así, y en base al tipo de actividad desarrollada, el equipo auditor elabora un listado de estándares en base a los cuales, previa aprobación por los responsables ambientales de la empresa, verifica la situación ambiental de aquella

Siendo los estándares los valores mínimos de calidad ambiental que deben alcanzarse en el desarrollo de una actividad, o dicho de otra manera los valores máximos de un componente (normalmente de tipo residual), que como consecuencia de la actividad se incorpora al ambiente, o está presente en el mismo el equipo auditor los fija de acuerdo con lo establecido de la normativa legal para ese tipo de actividad y producto.

Los estándares adoptados pueden ser conservadores o restrictivos, esto es, más exigentes que los que establece la propia norma pero, obviamente, nunca sobre pasarán los máximos por ella autorizados

### 3.12 DISEÑO DEL SISTEMA DE MUESTREO

En base al procesado teórico de los datos obtenidos en esta fase de preparación, se confecciona una primera matriz de importancia

En función de las casillas de cruce de la matriz donde se presenten efectos, se diseñan los sistemas de muestreo, análisis y determinación, mediante los cuales se puede verificar en la fase de campo, el grado en que se están cumpliendo las previsiones practicadas en gabinete

De acuerdo con el tipo de impactos (presencia de SO<sub>2</sub>, ruidos, incumplimiento normativo, pérdida de calidad de vida laboral, etc) previstos en la matriz de efectos, se eligen los sistemas y metodologías técnicas para cuantificarlos, medirlos y valorarlos, (indicador de impacto, unidad de medida, etc.) y poder verificar en la fase de campo, las previsiones adelantadas en esta fase de preparación en gabinete

En el Capítulo 6, se incluye información sobre la obtención de muestras y pruebas.

### 3.13 DISEÑO DE LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO (DT)

Tal y como se ha especificado, se diseña o en su caso se adapta al caso concreto auditado, el soporte administrativo-documental del proceso auditor, o sea los papeles de trabajo necesarios para el correcto cumplimiento de la función encomendada.

Siguiendo las pautas especificadas, de manera primordial se diseñan en esta fase los siguientes:

- Soporte informático y en papel, para la verificación del cumplimiento de los estándares.
- Soporte informático y en papel de los cuestionarios a cumplir en las sucesivas entrevistas.
- Guiones de entrevistas y bloc de chequeo, para resumir el desarrollo y conclusiones de las mismas.
- Diagramas de flujo de operaciones y productos
- Soporte informático y en papel, para detallar los valores de los distintos análisis y resultados técnico-ambientales.

### 3.14 RESUMEN

Los productos de la etapa de preparación son los siguientes:

- Un plan de auditoría
- Una lista de verificación
- Arreglos logísticos
- Evaluación inicial de los métodos de control
- Un plan para la recolección de datos

El plan de auditoría deberá incluir la organización a auditar, el objetivo o propósito y alcance de la auditoría, las actividades que se revisarán, los miembros del equipo y los documentos aplicables a la auditoría (normas de desempeño)

La lista de verificación

- Identificará diversos puntos que se pretende examinar
- La referencia de ubicación de cada requerimiento
- Mostrará los diferentes hechos que se deben obtener durante la auditoría
- Contener espacio para registrar los hechos negativos y positivos.
- Contener espacio disponible para comentarios y notas en relación con ciertas conclusiones



Adicionalmente.

- Se debe notificar al auditado el propósito, alcance y nivel de autoridad del equipo de auditoría.
- Establecer fechas convenidas por ambas partes y contar con un programa de la auditoría.
- Contar con copias de documentos y organigramas, procedimientos e instrucciones aplicables a la auditoría.
- Reservaciones de hotel y arreglos de viaje.
- Identificar puntos fuertes y débiles en las actividades que se evaluará, a partir de los métodos de control del auditado (auditoría de gabinete) y discusiones con usuarios
- Un plan de recolección de evidencias



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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO**

**EXPOSITOR: BIOL. GABRIELA MA. T. CEDILLO PONCE  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

#### 4. LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO

Los documentos de trabajo DT, son un instrumento auxiliar esencial para el correcto desarrollo de casi todos los instrumentos de la gestión ambiental, tanto de tipo preventivo, como correctivo.

Los cuestionarios, los blocs de chequeo, las actas de reuniones, el soporte técnico-analítico del trabajo de campo (diagramas de flujo de operaciones y productos, cronogramas de trabajos, CPM, PERT...), los informes y memorándums, etc., componen de manera general el conjunto de los DT.

En cada caso específico y para cada actividad determinada otros documentos, distintos, anexos o complementarios a los señalados entran a formar parte de los documentos de trabajo.

De acuerdo con lo especificado en publicaciones gubernamentales de Estados Unidos (Standards for Audit of Governmental Organizations, Programs, Activities and Functions del Comptroller General of the United States, 1981 Revisión), los documentos de trabajo tienen la función de conexión (trazabilidad) entre el trabajo de campo y el informe, siendo las directrices generales para prepararlos las siguientes.

- *Plenitud y exactitud.* Los DT deben ser completos y exactos para brindar soporte adecuado a los hallazgos, observaciones, dictámenes y conclusiones y para permitir evidenciar la naturaleza y el trabajo de investigación realizado
- *Clardad y comprensibilidad.* Los DT además de completos, deben de ser breves y concisos, Quien quiera que los consulte debe de ser capaz de determinar rápidamente su origen y finalidad, la naturaleza y el ámbito del trabajo realizado y las conclusiones en ellos vertidas
- La brevedad y concisión son importantes pero la claridad, intelegibilidad y comprensibilidad no deben de sacrificarse en aras de aquéllas.
- *Legibilidad y pulcritud* Los DT deben de ser legibles y tan pulcros como sea práctico Los DT deben de organizarse antes de cumplimentarlos, previniendo las necesidades de espacio con el fin de evitar que estén sobrecargados, sucios, con tachaduras, con apuntes, o con añadidos entre líneas, para evitar que se desperdicie un tiempo precioso en revisarlos, estudiarlos y confeccionar el informe ambiental

- *Trascendencia y relevancia.* Los DT deben de contener una información estrictamente ceñida a aspectos verdaderamente importantes, relevantes y trascendentes para el cumplimiento de los objetivos marcados para la realización del trabajo (EIA, AA, EE ...).
- *Instrucciones.* En la práctica, es muy útil incorporar en todos los DT instrucciones claras sobre los fines que se persiguen, para asegurar que la información que se recoge y se plasma en ellos, está adecuadamente relacionada con los objetivos y el enfoque del informe en cuestión.

Dada la importancia que prestan los documentos de trabajo en el proceso de gestión ambiental, a continuación se relacionan los rasgos más característicos que cada uno de ellos debe de presentar.

#### 4.1 EL CUESTIONARIO

El cuestionario se define como un listado de cuestiones o preguntas que se hacen o proponen para averiguar la verdad de una cosa controvertiéndola

Un cuestionario se usa cuando los datos sobre un tema o un fenómeno determinado son insignificantes

Elo supone estudiar los elementos ya existentes sobre el tema que se va a estudiar. La utilización de un cuestionario está justificada, a veces, por el deseo de medir sobre un gran número de personas, ciertos elementos observados a pequeña escala

La elaboración del cuestionario constituye una fase crucial en el desarrollo de las investigaciones que utilizan las mencionadas técnicas. Todo error o ambigüedad en la tarea de su construcción repercutirá en el conjunto de las operaciones ulteriores y en las conclusiones finales

El cuestionario, como todo DT, debe de cumplir con los requisitos cualitativos y cuantitativos, antes descritos. Además RON WEBER, en su manual <<EDP Auditing>> recomienda que para el diseño del cuestionario se tengan en cuenta los siguientes aspectos

- 1 Información. Determinar qué se quiere conocer a través del cuestionario, hechos, opiniones, ambos, etc
- 2 Presencia. En función de la presencia o no del entrevistador, el cuestionario será mudo o autoexplicativo. Se hace notar una vez más, que la experiencia demuestra que se consigue una mayor eficacia si el técnico ambientalista (auditor, evaluador, verificador ...) ejerce de entrevistador y cumplimenta el cuestionario de forma interactiva, pudiendo en el transcurso de la entrevista resolver cualquier duda y ampliar el número de preguntas.

3. Concreción. Las preguntas serán (breves, resumidas) sucintas, precisas y específicas, desechando cualquier tipo de generalidad, abstracción o ambigüedad.
4. Naturalidad. En la redacción y planteamiento de las preguntas hay que evitar usar el argot propio de la auditoría o de los aspectos técnicos que se estén constatando.

**Tabla 1.- Funciones de los documentos de trabajo de una auditoría.**

- Apoyo al informe de auditoría. Información detallada en que se basan las conclusiones del mismo.
- Ayuda al auditor a organizar su trabajo: registro del trabajo realizado y planificado, incluyendo las razones para la verificación de las pruebas.
- Complemento de los protocolos de auditoría, que ofrece un registro de todas las desviaciones del protocolo, así como las conclusiones obtenidas.
- Base para la supervisión del trabajo del auditor por parte del director del equipo.
- Antecedentes y referencia para futuras revisiones

5. Constatación. Las preguntas deben confirmar, aseverar o constatar lo que, verdaderamente está en cuestión. Es fundamental no dar lugar a cualquier tipo de conjeturas, suposiciones o hipótesis
6. Neutralidad. Las preguntas no deben dar indicios ni incluir pistas que conduzcan o arrastren hacia una respuesta predeterminada, inconsciente o indirectamente, por el creador del cuestionario.
7. Rango de las respuestas. El cuestionario debe prever la clase de posibles respuestas, con el fin de poder esquematizarlas, o darles un tratamiento espacial y concreto en el soporte material del cuestionario (papel, hoja de cálculo, soporte informático, etc )

El cuestionario se crea de manera que las preguntas conduzcan a respuestas del siguiente rango.

- SI/NO/NA (No aplicable)
  - Multiplicidad de respuestas posibles, pudiendo elegir una o más de una.
  - Una tabla numérica (por ejemplo de 1 a 10), porcentual (de 0 a 100 por cien), calificativa (excelente, bueno, regular), ordinal (más que éste, menos que aquél . . .)
  - Una matriz, respondiendo a una o varias casillas
8. Posibilidad de ponderación. La eficacia y rapidez del análisis del cuestionario se potencia con la rapidez de su valoración. En base a esto debe formularse de manera que se puedan asignar valores numéricos a cada respuesta, y dar pesos a cada pregunta, llegando a una valoración final. Obviamente la celeridad es total si se incorpora este tipo de valoración a un soporte informatizado, siendo además de gran utilidad en el caso de sistemas expertos.

**Tabla 2. Los Diez Mandamientos de los documentos de trabajo.**

1. Escribir de forma legible
2. Poner iniciales y fecha en todas las páginas.
3. Indicar las fuentes de toda información
4. Relacionar todas las partes de los documentos de trabajo con los pasos del protocolo
5. Resumir cada sección de los documentos de trabajo y extraer conclusiones.
6. Copiar los documentos que apoyen las conclusiones, positivas o negativas.
7. Numerar en secuencia todos los documentos, al final.
8. Registrar en secuencia todos los documentos en la lista de documentos.
9. No dejar ninguna pregunta sin respuesta.
10. Repasar todos los documentos de trabajo para asegurarse de que lo expuesto en ellos tiene sentido.
  - Aunque estos <<Mandamientos>> pudieran no haber sido dados a Moisés, garantizarán la claridad y utilidad de todos los documentos de trabajo. No olvide que usted no será la última persona que los lea

9. Adaptación al entorno. El cuestionario debe de estar ajustado al entorno de la actividad auditada. No se puede cubrir un cuestionario diseñado para una gran planta industrial o nuclear, en una auditoría de una explotación agropecuaria. En la mayor parte de los casos las preguntas quedarán fuera de lugar y tratar de evitarlas, transformarlas, adaptarlas o añadir otras sobre la marcha, conducirá a resultados nefastos y desastrosos.
10. Posibilidad de informatización. Se recomienda el crear y disponer de un sistema de cuestionarios informatizados lo más amplio, completo, versátil y polivalente posible. De esta manera, para cada caso concreto, se seleccionan las preguntas más adecuadas a cada actividad y entorno afectado por aquélla, consiguiendo un cuestionario específico para cada auditoría, en contraposición de los cuestionarios genéricos que tanto proliferan en la actualidad.  
Con la informatización, también se aumenta la eficacia de la explotación del cuestionario, tabulando las respuestas y ponderando las preguntas, o sea posibilitando una rápida valoración de la información.

## 4.2 LAS LISTAS DE CHEQUEO

Las listas de chequeo pueden considerarse como un tipo específico de cuestionario, en el que el listado de cuestiones que se proponen presentan la finalidad de cotejar, verificar o examinar de manera minuciosa, el cumplimiento de los objetivos.

Estas listas garantizan que ningún punto crítico pueda quedar olvidado.

Normalmente las cuestiones que se establecen en las listas de chequeo se plantean de manera que el rango de las respuestas sea de tipo: SI/NO/NA (p.ej.: La presencia de SO<sub>2</sub> en la atmósfera, ¿es superior a 250 u gr/m<sup>3</sup>; el nivel de ruidos en una sala determinada de un museo (es superior a 40 dBA?; la procedencia y composición de una materia prima determinada ¿cumple los requisitos ambientales establecidos en el SGMA?, etc.).

En cambio, los cuestionarios en general, como anteriormente se ha especificado, pueden plantearse como preguntas con múltiples respuestas posibles a elegir de una variedad establecida, e incluso esperar respuestas de carácter abierto, pero sin ánimo de cotejar ni verificar, sino simplemente con el fin de obtener información (p.ej. ¿Qué sistema de insonorización presenta la sala de máquinas de un supermercado determinado?). En el ejemplo se advierte cómo no se chequea nada, simplemente se recaba información.

#### 4.3 EL INFORME

Se define el informe como el dictamen emitido por el equipo de trabajo, normalmente externo a la empresa, respecto al objeto y al alcance del encargo.

En cualquier campo en que se desarrolle el trabajo, sea a nivel de una EIA, AA, REA, encuesta, estudio de calidad, etc., la necesidad de comunicar los resultados del mismo, conduce necesariamente a un informe más o menos detallado, que permite sintetizar los resultados obtenidos.

Cualesquiera que sean los destinatarios o el tipo de informe redactado, el objetivo es el mismo: comunicar los resultados de una investigación. El informe constituye, pues, un documento escrito que tiene el propósito de dar a conocer algo, presentado los hechos y datos obtenidos, elaborados, efectuando su análisis e interpretación, indicando los procedimientos utilizados, y llegando a ciertas conclusiones y recomendaciones.

La preparación y desarrollo de un informe atenderá, entre otros, a los siguientes aspectos

- **Estilo** Aunque el estilo no es lo esencial, en última instancia constituye el ropaje con que se viste el informe. Una buena investigación puede perder mucho su valor cuando el informe, a pesar de tener un contenido de interés, se presente de manera deficiente.

Todo informe se redacta utilizando una prosa acorde con la naturaleza de la materia que se trata, presentando el material en forma orgánica e inteligente.

- Lenguaje: En cuanto al tipo de lenguaje a emplear, las palabras familiares han de ser preferibles a aquéllas poco usuales, siempre que la precisión no sufra deterioro. Igualmente, lo concreto se ha de preferir a lo abstracto, el verbo transitivo, la frase directa a la circunlocución, lo corto a lo largo y lo sencillo a lo complicado. En resumen, el objetivo está en hacerse entender evitando fraseología hueca, que a veces sólo oculta la pobreza del pensamiento.
- Redacción: Antes de redactar un informe se escribe un primer borrador. Esta primera versión puede tener un lenguaje un tanto telegráfico. En el texto escrito hay que dejar espacios para correcciones, y sobre todo, para añadidos y enmiendas.
- A partir de una redacción inicial se van haciendo sucesivas correcciones, en un primer momento centrando la preocupación en los contenidos, ya sea profundizando el análisis de los datos como dando más rigor a las argumentaciones, o bien agrupando ideas afines y desarrollando equilibradamente las diferentes partes del trabajo.

Probablemente la redacción definitiva será el fruto de sucesivos reajustes que exigirán redactar 3, 4 o más borradores. Únicamente después de haber trabajado suficientemente los contenidos, se pasa a la redacción final. Aquí hay que preocuparse más en particular del estilo: de mejorar la expresión literaria.

- Fuentes: La redacción de un informe de investigación de cualquier trabajo precisa la consulta de tratados de índole científica y otros documentos de características análogas al que está siendo objeto de redacción, que constituyen los medios de comunicación de tales saberes. El equipo redactor debe conocer también las abreviaturas, símbolos y modo de usar referencias.

Una referencia completa de las fuentes comprende los siguientes elementos:

- Autor
- Título
- Tomo
- Mención del traductor
- Editor
- Lugar de edición
- Fecha de edición
- Folioación



Tabla 3. Estructura tipo de un informe.

SECCION PRELIMINAR	1. Prólogo
	2. Contenido o índice general.
CUERPO DEL INFORME	3. Introducción. 3.1. Planteamiento del problema. 3.2. Significado del problema o historia del proyecto. 3.3 Explicitación lo más precisa posible del objeto de la investigación: qué se hace y para qué se hace
	4 Marco teórico referencial. Definiciones de trabajo utilizadas.
	5 Revisión de la bibliografía relacionada con el tema y con investigaciones ya realizadas sobre la misma cuestión o similares
	6. Esquema de la investigación: 6.1. Breve referencia al diseño de la investigación 6.2. Descripción de métodos y técnicas utilizadas.
	7. Presentación, análisis e interpretación de los hechos: 7.1 Los hechos. 7.2 El análisis de los hechos. 7.3 La interpretación de los hechos.
	8 Resúmenes y conclusiones. 8.1 Principales hallazgos, conclusiones que se deducen de los resultados. 8.2. Sugerencias para investigaciones ulteriores y/o 8.3 Diagnóstico (cuando se trata de una investigación para realizar un programa de acción social)
	9 Bibliografía
SECCION DE REFERENCIAS	10. Anexos y apéndices. 10.1 Gráficas e ilustraciones 10.2 Datos estadísticos. 10.3 Material suplementario

Se habla del informe o informes finales de una AA, del informe de una EIA, de una REA, de una encuesta, de una entrevista de una decisión multicriterio, etc.

Los informes consecuencia de la ejecución de los distintos instrumentos ambientales (AA, EIA, EE, REA, etc.), suponen la culminación de toda una larga serie de pasos de planificación y recogida de información, que constituyen las distintas fases del trabajo realizado. Dado que el programa de gestión ambiental suele ser diseñado para garantizar la independencia de los ejecutores externos tanto a la hora de definir las causas como las posibles deficiencias observadas durante la realización del trabajo, es fundamental que se informe, con rapidez y precisión, al nivel necesario sobre todos los asuntos que deban corregirse, con objeto de que la dirección pueda adoptar las oportunas medidas. Estos informes

pueden adoptar formas muy diversas, según sean los objetivos y el alcance del instrumento de gestión empleado. La elaboración de informes debe ser un proceso formal y muy cuidado que incluye informes verbales y por escrito destinados a satisfacer las necesidades de los destinatarios de cada uno de ellos. En los programas más perfeccionados, la elaboración de informes satisface la amplia gama de necesidades de información de todo tipo de directivos, desde un director de fábrica hasta el propio consejo de administración y de grupos externos.

Un programa formal, que asegure que las deficiencias observadas durante la realización del trabajo se corrijan rápida y eficazmente, es un elemento de gran importancia dentro del programa de gestión. En el sistema de gestión ambiental se debe dar cabida a un sistema de seguimiento que esté totalmente coordinado con el programa de los instrumentos que lo posibilitan y desarrollan

De cada trabajo realizado (AA, EIA, EE, etc.), se elabora un informe sectorial, cuyo conjunto será la base para la redacción de los informes finales.

Estos se confeccionan en número de tres:

- Informe final interno, que contempla la evaluación de la situación ambiental de la empresa y/o la actividad y de su adecuación a la normativa legal
- Informe final de síntesis, que incluye un resumen de los resultados del trabajo que sirva de documento base para la toma de decisiones
- Informe final externo, que contenga las conclusiones de mayor relevancia externa y de mayor interés para los grupos externos vinculados de alguna manera a la empresa (consumidores, proveedores, clientes, grupos de presión, etc.)

Todo informe, consecuencia de la realización de los distintos instrumentos de gestión ambiental, además de cumplir con las directrices genéricas relativas a los DT, detalladas, al principio de este apartado, contempla los siguientes aspectos:

- Responsabilidad Aunque el informe final no debe ser un documento muy extenso, la mejor manera de prepararlo es dividiendo las diferentes partes entre los miembros del grupo de trabajo. Uno de los miembros del equipo debe ser nombrado <<jefe redactor>>, para asignar las responsabilidades a cada miembro del grupo y para conseguir el montaje de las distintas partes en un documento coherente. Debe pues asegurarse que todos los apartados del informe sean homogéneos en términos de contenido, estilo y organización
- Extensión Se tendrá en cuenta que el informe lo han de leer, entender y analizar, distintas partes del organigrama funcional de la empresa. El informe para la alta dirección debe de ser breve y conciso, incluyendo un diagnóstico a nivel de ideograma, con muy pocas palabras. Los informes destinados a los distintos niveles, perderán contenido global y ganarán en especificidad, detalle técnico y extensión, conforme

desciendan aquéllos. Serán los responsables técnicos de las distintas áreas y procesos productivos, quienes tendrán que interpretar la parte técnica del informe y seguir sus recomendaciones.

- División. Cuando los puntos auditados son numerosos, el informe debe de ser clasificado de una manera lo más lógica posible. La más operativa es la división por sectores en función de los que hayan sido estudiados. También puede redactarse por áreas (producción, control de calidad, envasado, almacenamiento, etc.), o atendiendo al destinatario (interno, de síntesis, externo, etc.)

El informe debe contener, al menos, la siguiente información:

1. Introducción. Cuándo se realizó el trabajo, qué personal ha tomado parte de él y las limitaciones que se han presentado.
2. Objetivos y motivos. Indicar los motivos específicos que han llevado a la realización del trabajo. Cualquier cambio en los objetivos originales debe ser claramente notificado y explicado.
3. Alcance del trabajo. Se define claramente el alcance general de cada estudio ejecutado.
4. Método empleado. Explicar los procesos utilizados para alcanzar los objetivos de este trabajo, por qué se han empleado esos métodos, cuándo se han aplicado, por quién y dónde.

La descripción de los métodos debe estar suficientemente detallada para permitir una evaluación independiente de ellos y para utilizarlos, si es necesario, en un segundo trabajo (metodología analítica, tipo y método de encuestas y realización de entrevistas, examen de archivos...).

Si es posible, las sugerencias deben hacerse de acuerdo con normas y métodos generalmente aceptados y publicados.

5. Emisiones, vertidos y residuos (caracterización, cuantificación, causas y fuentes de generación, costos de gestión) y/u otras acciones impactantes.
6. Grado de cumplimiento de la política ambiental. En función de los datos obtenidos, de la desviación de los parámetros respecto a los estándares, y de la valoración de los impactos se establece el grado de cumplimiento de la política ambiental de la empresa. Se presta especial atención a los defectos y deficiencias que se detecten en los procesos, técnicas y operaciones realizadas.
7. Eficacia y confiabilidad de las medidas adoptadas para verificar el grado de cumplimiento técnico y las repercusiones ambientales en el centro, donde se desarrolla la actividad (métodos de muestreo, análisis y evaluación, controles ingenieriles, etc.).
8. Cumplimiento de los procesos productivos. Describe los procesos y prácticas de la instalación y su cumplimiento de acuerdo con las normas. Esta fase incluye procesos para la manipulación, almacenaje y transporte de sustancias peligrosas y puede incluir también programas de comunicación en caso de peligro, entrenamientos, etc., asimismo, el grado de cumplimiento de los objetivos del área de producción.

9. Areas de riesgo. Debe escribirse cada caso infractor y analizarlo en cuanto a las posibles responsabilidades de la empresa. Este análisis debe incluir un asesoramiento sobre los riesgos de cada área problemática, estimando las probabilidades de sanciones y denuncias, la gravedad de las mismas, y daños a la salud pública y al medio ambiente.
10. Medidas correctivas. Se proponen modificaciones en los procesos unitarios, en función de las tecnologías disponibles, para la solución de los problemas detectados.
11. Plan de seguimiento del plan de medidas correctivas y establecimiento de la periodicidad. El trabajo desemboca en la preparación y aplicación de un plan adecuado de medidas correctivas.
- A su vez se planifica el seguimiento de dicho plan, velando porque existan y funcionen los mecanismos adecuados para asegurar la eficacia de las medidas correctivas.
- La aplicación de cada instrumento concreto se realiza a intervalos no superiores a tres años
- La periodicidad para cada una de las actividades es fijada por la dirección de la empresa teniendo en cuenta el programa de gestión ambiental.
12. Grado de cumplimiento de la legislación vigente. El informe detalla y analiza el grado de cumplimiento de la normativa vigente, considerando asimismo la normativa de próxima aplicación y los riesgos derivados de ella.
- Se presta especial atención a la descripción de la situación actual y a las mejoras necesarias para garantizar la seguridad en el trabajo

**Tabla 4. Alcance y contenido de los informes.**

Receptor	Alcance de la Información	Informe
Consejo de administración	Situación general del programa	Informes periódicos verbales y escritos, dirigidos a un Comité del Consejo. El formato y la estructura de estos informes es similar a los de los informes de auditoría financiera que se presentan al Comité de Auditoría del Consejo
Consejeros-Delegados de las principales unidades empresariales	Instalaciones y unidad empresarial	Informes formales por escrito que resuman los datos de mayor importancia de cada auditoría de sus fábricas; informes periódicos de recopilación
Gestión ambiental	Programa, instalaciones y unidad empresarial	Copia del informe formal realizado por escrito y, con cierta frecuencia, discusión informal de ciertos datos
Dirección comercial	Instalaciones y área comercial	Copia del informe formal realizado por escrito. De vez en cuando se pide al auditor que discuta informalmente ciertos datos, a menudo relacionados con la iniciación de acciones correctoras en la fábrica
Dirección de fábrica o de actividad	Instalaciones	Informes orales detallados a lo largo de la auditoría, un resumen formal de cierre y un informe formal por escrito

13. Aspectos económicos-financieros. El informe propone la estructura financiera óptima para la puesta en práctica de soluciones en base al análisis financiero de la inversión y las propuestas por el Banco Mundial.  
Debe evaluar los costos que conlleva el cumplimiento de las normas, efectuando un estudio comparativo de las distintas medidas que se podrían tomar. También se deben analizar los costos en los que se incurre como resultado del incumplimiento de las normas.
14. Aspectos de organización y administración. El informe propone las líneas de actuación en términos de organización interna, que faciliten la mejora de la situación ambiental de la empresa  
Se describe cómo se cumplen las normas en materia de permisos, controles, registros, preparación de planes y programas y otras acciones administrativas necesarias.
15. Recomendaciones. Deben estar directamente relacionadas con las áreas problemáticas y deben incluir una estimación real de la realización de cada recomendación. Las recomendaciones deben clasificarse en orden creciente de prioridades.
16. Anexo al informe, se incluye el informe final de Estudio de Impacto Ambiental en los términos especificados

En definitiva, puede aseverarse que el contenido del informe final o los informes finales en su caso, tendrán una doble finalidad, sirviendo de:

- Documento de base técnica, y en su caso científica y de investigación, en el campo del ambiente.
- Documento base para la elaboración de todo tipo de documento jurídico, que pueda ser necesario para la defensa de los intereses de la empresa, ante las posibles demandas que le puedan ser planteadas.

Antes de finalizar debe llamarse la atención sobre la necesidad de mantener una última reunión previa a la realización del informe final definitivo

La redacción del informe ha de considerarse provisional hasta tanto y cuando se haya mantenido un cambio de impresiones sobre el mismo, con los responsables ambientales de la empresa, para proceder a su revisión

En este momento del proceso, pueden subsanarse errores y malentendidos, e incluir asuntos y cuestiones aportados por los componentes de la empresa.

De este cambio de impresiones y aportaciones finales surgirá el informe final definitivo, aceptado por todas las partes, ya que se habrán aportado todas las evidencias consideradas necesarias, y mediante el cual, por tanto, se evitarán discrepancias furtivas en el modo de llevar a cabo la actividad y la gestión ambiental de la misma.

#### 4.4 TECNICAS DE ENTREVISTA

La entrevista consiste en una conversación entre, al menos, dos personas, en la cual una es el entrevistador y otra u otras, los entrevistados. Estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas acerca de un problema o cuestión determinada, teniendo un propósito profesional.

Son numerosos los instrumentos de gestión ambiental, que requieren el auxilio de la entrevista (AA, EE, EIA...)

La entrevista suele llevarse a cabo siguiendo las pautas de un cuestionario preestablecido.

Conforme al propósito profesional con que se utiliza la entrevista, ésta puede cumplir con algunas de estas funciones:

- Obtener información de individuos o grupos
- Facilitar información
- Influir sobre ciertos aspectos de la conducta (opciones, sentimientos, comportamientos) o ejercer un efecto terapéuticos.

Como instrumento auxiliar de los SGA, la entrevista interesa primordialmente en base la primera función

De acuerdo con RON WEBER, N.A. RAMOS y otros autores, se aconseja, que para llevar a cabo la entrevista proceda de acuerdo con las siguientes fases.

1 *Necesidad de la entrevista* En base a la información que requiere y determina el cuestionario, se investiga si ésta está disponible a través de otros medios o fuentes, con lo que, en principio puede cuestionarse la necesidad de llevar a cabo la entrevista

No obstante, aún dándose este caso, la entrevista sería necesaria para contrastar y/o confirmar las respuestas al cuestionario, obtenidas por otros conductos, matizados de forma interactiva aspectos fundamentales o simplemente poco claros

2 *Preparación de la entrevista* La creación y composición del cuestionario, bien de manera manual, bien apoyado a sistemas informáticos, es un paso anterior a la preparación de la entrevista propiamente dicha

En esta fase, es primordial que el entrevistador entienda y se compenetre absolutamente con todas las preguntas y la trascendencia, alcance y significado de las mismas. Si el entrevistado pide aclaraciones a una pregunta y el entrevistado no es capaz de facilitarlas, el resultado, es negativo pudiendo sufrir serios sesgos las respuestas, lo que redundará en la credibilidad y validez del diagnóstico y por tanto del informe final

La preparación de la entrevista incluye asimismo:

- *Elección del lugar* de celebración, que debe de permitir la confidencialidad y tranquilidad necesarias, evitando lugares ruidosos y posibles interrupciones.
- *Elección del momento*, en el que el entrevistado esté despejado tranquilo y motivado. Deberá evitarse la hora de la comida y el momento de la sobremesa y posteriores. Es ideal la media mañana, cuando se han resuelto los asuntos más urgentes del día, pero no ha llegado la fatiga.
- *Duración*. Se planifica el tiempo que dure la entrevista, no debiendo esté de sobrepasar de una hora en circunstancias normales.

3. *Elección e identificación del entrevistado*. Es fundamental conocer previamente a la entrevista, algunos detalles de las personas susceptibles de ser entrevistadas. Es necesaria una buena elección de las personas que van a ser entrevistadas y normalmente entre directivos, jefes de planta, proyecto o explotación, analistas, personal de producción o de control de calidad, auditores internos, encargados de asuntos ambientales, de seguridad, etc.

La personalidad, motivación y grado de integración en la empresa del entrevistado elegido, conducirá a la identificación del mismo, aspecto muy interesante para la interpretación de las respuestas y el contraste del grado de sinceridad de las mismas.

4. *Concentración de la entrevista*. A veces, es oportuno comunicar con antelación y por escrito a la persona a entrevistar, la realización de la entrevista, indicándole, incluso, los puntos que van a ser objeto de la misma. Esto facilita el trabajo, ya que, ante preguntas complejas o cuestiones que requieren elaboración, se posibilita la preparación por parte del entrevistado, evitando improvisaciones perjudiciales.

Otras veces, el factor sorpresa es determinante (verificación de ciertas operaciones, valoración de rutinas, etc.), por lo que no se pone en conocimiento el entrevistado la realización de la entrevista y en menor medida todavía el momento y contenido de la misma.

5. *Realización de la entrevista*. Para conseguir la mayor eficacia y rentabilidad de la entrevista, es primordial que el entrevistador posea una base técnica suficiente para entender las respuestas del entrevistado y evitar, además, que éste le lleve al terreno que más le convenga en ese momento.

Además el entrevistador debe de poseer la capacidad psicológica precisa para poder detectar el índice de sinceridad de las respuestas, e interpretar los gestos, sofocos, silenciosos y demás signos externos del estado de ánimo y conducta del entrevistado.

De acuerdo, entre otros, con HSIN-PAO YUNG las normas de la entrevista responden a los siguientes puntos:

- Abordar gradualmente al entrevistado creando una corriente de amistad, identificación y cordialidad.
- Ayudar al entrevistado para que se sienta seguro y/o locuaz.
- Actuar con espontaneidad y franqueza, y no con astucias o rodeos.
- Procurar formular las preguntas con frases fácilmente comprensibles, evitando formulaciones embarazosas con carácter personal o privado.
- Escuchar al informante con tranquilidad, paciencia y comprensión, pero desplegando una crítica inteligente.
- Durante la entrevista, el entrevistador no debe de dar la sensación de estar interrogando al entrevistado, ni de estar acusándolo o escudriñando algún fallo a él imputable.
- Presentar atención no sólo a aquello que el entrevistado desea aclarar, sino también a lo que no quiera o no pueda manifestar sin su ayuda.
- No apremiar al entrevistado concediéndole el tiempo suficiente para que concluya su relato y matice sus contestaciones, contrastando fechas y hechos ayudándole a ello en caso necesario.
- Se debe cumplimentar el cuestionario y evitar, en lo posible, tomar notas y la grabación en vídeo o cinta magnetofónica.
- El uso del cuestionario, con respuestas pre-definidas, ayuda a que la toma de notas se reduzca al mínimo imprescindible.

Durante el desarrollo de la entrevista se evitarán los siguientes riesgos

- Los consejos al entrevistado
- Las admoniciones morales ( amonestación, advertencia).
- El rebatir o refutar al entrevistado
- Las discusiones, sobre las consecuencias de las respuestas
- La agresividad
- La actitud de <<personaje>>
- La pose de autoridad
- La excesiva toma de notas
- La anticipación de respuestas por parte del entrevistador
- El uso del argot que no sea común
- El intercambio de roles



Para lograr el objetivo de la entrevista empleando el mínimo tiempo posible es preciso crear un espíritu de colaboración entre el equipo entrevistador y el personal afectado o entrevistado. Unas instrucciones explícitas de la alta dirección recomendando al personal de la empresa que colabore pueden ser muy útiles. Quizá aún más importantes sean las relaciones personales que se establezcan entre los miembros del equipo entrevistador y sus contactos en la empresa. Cada uno de los entrevistadores debe esforzarse por establecer una relación laboral positiva con cada uno de sus contactos.

A continuación se mencionan algunos requisitos previos, básicos para crear dicha relación. Además, la Tabla 5, ofrece un resumen de las características deseables en un entrevistador calificativo y eficiente

**Tabla 5. Características de un entrevistador.**

- Elegir las condiciones más favorables
- Crear la relación ( información, toma de contacto ).
- Saber escuchar en actitud activa
- Permanecer neutral con relación al tema tratado.
- Intervenir para
  - Apoyar
  - Recentrar
  - Relanzar
  - Desbloquear
  - Reformular
- Capacidad de comunicarse con claridad
- Capacidad de relación con el personal de la empresa, sin por ello comprometer su independencia.
- Capacidad de persistir en sus investigaciones sin mostrarse molesto ni enfrentarse al personal de la empresa
- Poseer grandes conocimientos en cuanto a metodología de los instrumentos de gestión
- Conocer la normativa vigente
- Saber servirse de las disciplinas técnicas oportunas
- Conocer las prácticas ambientales que se utilizan en instalaciones o actividades similares
- Capaz de documentar todo su trabajo

- *Franqueza.* El entrevistador debe comunicar al auditado lo que espera de la auditoría y mostrarse totalmente sincero al comunicarle todas sus impresiones, tanto positivas como negativas. Las tensiones que puede crear la sensación de cualquiera de las partes de que las comunicaciones no son francas y sin reservas puede afectar negativa y gravemente a la auditoría.

- *Comunicación.* El entrevistador debe ser un buen oyente, mostrando un sincero interés tanto por la persona contactada como por la comunicación. Debe mantenerse alerta para poder recoger información de importancia y debe hacer que la entrevista cumpla con su objetivo de la forma más eficiente posible.
- *Actitud.* Una actitud amistosa y profesional por parte del entrevistador produce resultados más positivos y logra mayor cooperación del personal de la empresa que otra agresiva y autocrática. El entrevistador debe mantenerse firme y persistente en cuanto a la obtención de la información necesaria, aunque los buenos modales no estén reñidos con ello.
- *Capacidad de relación.* El entrevistador debe tener presente que la entrevista puede crear tensiones en la mayor parte de los auditados. Debe esforzarse para que las personas a quienes se dirige se encuentren cómodas con él. Si el entrevistador demuestra que entiende los problemas que debe superar el entrevistado para realizar su trabajo e incluso para dedicar parte de su tiempo a la entrevista, conseguirá reducir las barreras de comunicación existentes.

La postura amistosa y profesional mencionada es eficaz en casi todos los casos. En los raros casos en que se produzca negativa a colaborar o se trate de engañar al auditor, éste debe estar dispuesto a llevar el asunto a niveles jerárquicos superiores, hasta conseguir resolver satisfactoriamente dicho problema.



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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**EJECUCIÓN O CAMPO DE TRABAJO**

**EXPOSITOR: BIOL. GABRIELA MA. T. CEDILLO PONCE  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

## 5. EJECUCION O TRABAJO DE CAMPO

### 5.1 ENTREVISTAS Y REUNIONES

Es la parte de recolección de datos de la auditoría desde la llegada a las instalaciones donde se efectuará la auditoría hasta (sin incluir) la reunión de salida, y consiste de las siguientes actividades.

- Reunión con el auditado
- Comprender el proceso y los sistemas de control
- Verificar el funcionamiento de estos controles
- Comprobar el estado ambiental (contaminación y riesgos)
- Comunicación entre los miembros del equipo
- Medición de contaminantes
- Comunicación con el auditado

A continuación se discute cada una de estas partes o actividades:

#### Reunión de Apertura

Todas las auditorías deben tener una reunión de apertura que señala el inicio de la recolección de datos y debe efectuarse cuando el auditor llega al lugar de la auditoría. Deben estar presentes todos los miembros del equipo de auditoría para presentarlos formalmente.

El auditor líder debe dirigir la reunión que debe durar unos 30 minutos, debiendo preparar una agenda y distribuirla antes del inicio de la reunión.

Se recomienda lograr lo siguiente en la Reunión de Apertura:

- Confirmar el propósito y alcance de la auditoría en forma clara y diplomática aún si ya se notificó oficialmente
- Deben presentarse entre si el equipo de auditoría y sus contrapartes, incluyendo en algunas ocasiones su experiencia y posición jerárquica
- Formar juicios sobre el comportamiento de los auditados para establecer el tono del informe
- Preguntar que áreas se consideran de interés para que las examine el equipo.
- En su caso, mencionar alguna área de debilidad potencial investigada durante la etapa de Preparación.
- Presentar a los auditados las listas de verificación; se recomienda disponer de 4 juegos. una para el representante de rango más alto del auditado, dos para el trabajo de campo y una para reproducir inmediatamente después de la Reunión.
- Establecer un programa detallado, la mejor forma es elaborar una matriz de miembros del equipo y áreas a la que se agregaran fechas y horas correspondientes durante la Reunión

- Discutir necesidades del equipo de auditoría con la parte a auditar para asignar tiempos a cada integrante, lo que permitirá:
  - Romper la inercia del proceso de auditoría.
  - Que los auditados administren su tiempo
  - Motivar una constante aplicación de los recursos durante la auditoría.
  - Enviar un mensaje consistente de colaboración con los auditados.
- Acordar cuestiones logísticas como:
  - Salas de reuniones
  - Acceso a teléfonos
  - Horas de trabajo
  - Facilidades para comer
  - Asignación de una guía para facilitar el trabajo; su función es también indicar quien es responsable de tareas específicas.
  - Condiciones para acceder a las instalaciones, inscripción en IMSS.

### Recolección de datos

De la etapa de Ejecución, la recolección de datos es el proceso que consume más tiempo y esfuerzo, el trabajo del auditor consiste en:

- Recabar hechos
- Compararlo con los requerimientos
- Informar los resultados a la Gerencia (al cliente, PROFEPA, etc.)

La lista de verificación es el depósito de éstos hechos, y es donde se anotan los cinco tipos de datos:

1. Propiedades físicas
2. Información que se percibe con los sentidos
3. Documentos y registros
4. Entrevistas
5. Patrones o modelos

Recordar que las preguntas fundamentales en una auditoría son las siguientes:

- Existe contaminación?
- Existen riesgos ambientales?
- Existen controles y son adecuados?
- Se aplican realmente los controles?
- Se obtienen los resultados esperados con estos controles?

Estas preguntas se empiezan a responder al preparar la auditoría, pero se necesitan pruebas tangibles de que las conclusiones son dignas de crédito; la mejor forma de obtener estas pruebas es examinando el producto (lo que hace la

organización que se audita) p.e., en una fábrica: válvulas, enlatados, puertas, llantas, etc.

En servicio se debe obtener algo tangible, p.e., en adquisiciones, la orden de compra terminada; en recursos humanos, una oferta de trabajo y el contrato de empleo; en una agencia de gobierno, una decisión normativa.

Siempre es preciso ligar las conclusiones con algo tangible, p.e., mediante seguimiento.

Seguimiento. rastrear el progreso de algo a medida que pasa por un proceso.

Utilizando el flujograma para seguimiento:

- Empezar a la mitad o al final del proceso
- Elegir alguna acción, p.e., pintar una pared
- Recabar información de los seis "afectadores" de los procesos (métodos, maquinaria o equipo, materiales, m. de o., mediciones, entorno) de esa acción; incluir esta información en la lista de verificación y anotar:
  - lo que se vea
  - con quien se habla
  - la ubicación
  - cuando se efectuó la acción
  - la razón de la acción
  - procedimiento de la acción
- Seguir hacia adelante o hacia atrás la trayectoria a lo largo de todo el proceso.

La recolección de información por seguimiento se basa en la suposición que la ruta seguida representa el verdadero funcionamiento del proceso.

### Entrevistas

Es el proceso de obtener información de otra persona por sus respuestas a las preguntas que se le hacen, es la forma de datos más importante de obtener en una auditoria, pero también es la más difícil

Aunque se obtiene mucha información mediante las entrevistas, en general no se considera concluyente por lo siguiente

- Las barreras de comunicación entre entrevistado y entrevistador
- No se escucha o entiende la respuesta
- No se escucha o entiende la pregunta
- Falta del auditado de la misma amplia perspectiva que el auditor

Cuando alguien relata algo, no significa que sea un hecho; es necesario verificar la información para considerar como un hecho lo que se escucho. Hay tres (3) formas de comprobar la información que se recaba en una entrevista:

1. Otra persona dice lo mismo que el entrevistado (aunque no use las mismas palabras.)
2. Otro miembro del equipo de auditoría oye lo mismo, lo cual disminuye la probabilidad de una mala comunicación.
3. Cuando se comprueba en un documento o registro.

Ninguno de estos métodos demuestra que la información es correcta, pero si permiten confiar en la información; los hechos que se describen pueden ser correctos o no, pero es indiscutible que son hechos.

### Técnica para entrevistas

Un buen auditor debe poseer habilidad, entrenamiento y actitudes personales necesarias para realizar entrevistas que resulten útiles.

La entrevista es una de las cinco formas de recabar datos, y estos son imprescindibles para preparar el informe de auditoría. El proceso de entrevista puede dividirse en 6 (seis) pasos:

1. Hacer que el entrevistado se sienta cómodo - Puede lograrse estrechando la mano en la presentación o bien con un comentario ameno sobre el clima o el área de estacionamiento.
2. Explicar el propósito - La mayoría de las personas están dispuestas a compartir información si conocen la razón, y al explicarles les hará sentirse importantes. Puede ser útil mostrarles una lista de verificación en blanco, verán las preguntas, entenderán los datos que se necesitan y verán si cuentan con la información.
3. Averiguar que se hace - Como ya se examinaron los documentos de niveles 1 a 4 y se identificaron las áreas a explorar, ahora se investigará con preguntas abiertas, p e
  - Cómo utiliza esta información la organización?
  - Cuál es la primera acción al recibir el formato de registro de datos?
  - Qué acciones o eventos provocan el inicio de este programa?
  - Usar preguntas con las palabras Quién, Qué, Dónde, Cuándo, Por qué y Cómo evitando preguntas con respuestas "Si" o "No", para obtener más información. Si las respuestas están incompletas probar con: y luego que sucede
  - Las preguntas de la entrevista no son las mismas de la lista de verificación porque son preguntas exploratorias para aportar datos

4. Analizar que se hace.- Después de escuchar palabras, se requiere analizar lo que significan. Cuando surja una ruptura lógica en el cuestionamiento, repetir las respuestas con diferentes palabras para entender mejor, es decir, pensar en voz alta o parafraseo, para poner los hechos en perspectiva y darles un arreglo lógico.
5. Llegar a una conclusión tentativa.- A veces es difícil practicar el principio de no guardarse secretos, aunque no se desea decir a alguien que esta haciendo algo mal.

Haga saber al entrevistado lo que esta haciendo bien; si existe una deficiencia, las personas deben tener la oportunidad de generar evidencia adicional e intentar demostrar que es el auditor el equivocado. La discusión debe llevarse sin emociones y de manera profesional.

Si el entrevistado tiene éxito y se resuelve el problema, gana, pero si no tiene éxito, a la larga se convencerá de que existe un problema que debe corregirse, en ambos casos la auditoría gana.

6. Explicar el siguiente paso - El paso final es concluir las discusiones y decir al entrevistado cual será el paso siguiente. Si ya se tiene toda la información, dar las gracias, pero si no es posible, hacer una nueva cita para más preguntas o verificar más registros. Quizá el entrevistado quiera saber:

- Cual fue su desempeño en la entrevista.
- Si ya terminó la entrevista.

La clave de una buena entrevista es una preparación rigurosa y un auténtico deseo de conocer y entender el punto de vista de la otra persona, que tiene la ventaja de poseer mercancía (información) que el auditor desea

Si se actúa como invitado en casa ajena y se sigue el principio de no tener secretos, entonces la entrevista será un éxito

### Percepciones

La percepción de hechos y las consecuentes conclusiones pueden variar de acuerdo con las necesidades y puntos de vista de las personas, es necesario reconocer ésta situación y tratar de remediarla

Algunos conceptos que deben considerarse para persuadir a los clientes que el auditor percibe mejor los hechos, son los siguientes

- Presentar los aspectos y hechos de forma que satisfagan las necesidades de las organizaciones afectadas, procurando hacer alguna contribución. Mostrar el impacto de los hechos sobre el producto o servicio.



- Ignorar o minimizar las cosas sin importancia con las que no se esta de acuerdo (preguntarse, y eso que . . . . . ?)
- Tratar de relacionar lo que se ve con los valores empresariales aceptados.

Estos conceptos son importantes al escribir el informe de auditoría y presentar las conclusiones, pero el auditor debe estar consciente de estas necesidades y percepciones durante la fase de ejecución para recabar la información adecuada.

Durante el proceso de auditoría deben presentarse breves resúmenes y conclusiones.

## 5.2 VERIFICACION DEL ESTADO AMBIENTAL

En esta fase de campo, que es confundida muchas veces con la auditoría misma, tiene lugar el contacto directo del equipo auditor con la realidad de la actividad, así como las personas, que a distintos niveles del organigrama funcional, van a colaborar en la realización de la AA

Los auditores deben identificar las fuentes de generación de acciones impactantes, realizar el balance de materiales del proceso y evaluar el costo de la gestión ambiental

Gran parte del éxito de esta fase depende de dos factores:

- La calidad con que se haya desarrollado la preparación de la auditoría.
- La comprensión y asimilación por parte del personal adscrito a la actividad auditada, de los objetivos y alcance de la AA, así como de los pasos intermedios necesarios para llevarla a buen fin

Durante toda esta fase de campo, el trabajo debe de desarrollarse de acuerdo con el programa prefijado

Se mantienen entrevistas y reuniones entre el equipo auditor, los responsables de la gestión ambiental y los responsables técnicos de los distintos departamentos y áreas de trabajo y se efectúan todo tipo de comprobaciones, estudios y mediciones en el entorno con el fin de determinar los efluentes, los residuos generados y la cantidad de contaminación existente y por ende la magnitud de los impactos, sobre cada factor

Una parte importante del trabajo de campo, serán las reuniones con los responsables de la Administración Ambiental, en las que se intentará conseguir, tanto una mejor comprensión de los objetivos ambientales de la Administración, como transmitir a ésta, la filosofía de protección ambiental de la empresa.

También se efectúan entrevistas y se mantienen reuniones con los consultores externos de ingeniería, que intervinieron en el proyecto y desarrollo de la actividad, con el fin de intercambiar opiniones y sacar conclusiones respecto a la posible mejora de sistemas que den lugar a menos residuos y a que éstos sean menos nocivos, y a menos impactos y a que estos presenten una menor importancia y magnitud.

No se debe dar por finalizado el trabajo de campo sin visitar y tener reuniones con los gestores externos de residuos con lo cual, además de verificar el cumplimiento del plan integral de gestión ambiental, se previenen los posibles problemas de responsabilidad civil subsidiaria que pudieran surgir como consecuencia de un incorrecto destino o tratamiento final de los residuos

Entre los temas a tratar, en todas las reuniones el equipo auditor debe exponer las conclusiones de los ensayos, análisis, visitas, entrevistas, etc., llevados a cabo desde que tuvo lugar la última reunión. De esta manera pueden ir subsanándose las deficiencias encontradas y corrigiéndose gran parte de los problemas existentes.

Simultáneamente a la adquisición de información, obtenida a través de las entrevistas y reuniones, bien por no disponer de ella o para ratificarla, se examinan en el sitio:

- Los procesos de fabricación
- Las prácticas de operación en las diferentes unidades.
- Los controles internos (técnicos y administrativos)
- La organización y responsabilidades asignadas
- Cumplimiento de las tareas y funciones establecidas.
- Los problemas ambientales que haya podido tener la Planta o actividad en el pasado o actualmente.
- El examen de los archivos de Registros
- Los análisis de aguas, gases y residuos efectuados
- El examen de las autorizaciones y permisos administrativos.
- El estudio de las Declaraciones anuales de residuos.
- Los posibles estudios internos que se hayan realizado por la empresa sobre todas estas cuestiones

En el caso de no disponer del análisis preciso, se llevan a cabo mediciones directas o indirectas para determinar la magnitud del impacto, que cada acción resultante del ejercicio de la actividad, produce sobre los distintos factores del entorno ambiental

Cuando se da por concluido el trabajo de campo, debe tener lugar una reunión general, en la que se repasen todos los aspectos del mismo, con especial atención a:

- Deficiencias encontradas y no subsanadas durante el periodo de trabajo de campo
- Aspectos funcionales e impactos ambientales a corregir.
- Recomendaciones y medidas correctivas propuestas.

De la eficacia y claridad de esta reunión, que da por finalizado el trabajo de campo, depende que en el informe final no aparezcan sorpresas inesperadas.

## **ASPECTOS GENERICOS**

### **Comprensión de los sistemas de gestión**

En la mayoría de los casos, las tareas sobre el terreno se inician con la comprensión del sistema interno de gestión ambiental que utilizan las empresas, explotaciones y actividades auditadas, esto es, el conjunto de normas y actos, institucionalizados o no, que tienen lugar en las empresas para ayudar o regular y orientar aquellas de sus actividades que pueden afectar el ambiente. Generalmente, el inicio de las tareas en el sitio incluyen

- El llegar a entender los procesos de las instalaciones
- Sus controles internos
- La organización y responsables de la actividad
- Los parámetros de cumplimiento con la legislación ambiental
- Sus problemas históricos o actuales

Para lograr lo anterior el equipo auditor obtendrá la información de diversas fuentes

- Entrevistas con el personal adscrito a la actividad
- Cuestionarios de controles internos diseñados al efecto
- Recorridos por las instalaciones donde se desarrolla la actividad, etc

El auditor registra sus datos en una gráfica de flujos, en un DT narrativo o mejor en una combinación de ambos

### **Valoración de la eficacia de los controles internos**

Un segundo paso es el evaluar la eficacia de los controles internos y los riesgos que se corren si éstos fallan (puntos fuertes y puntos débiles) De acuerdo con Arthur D. Little, los principios característicos de los controles internos son:

- El personal de las instalaciones está bien preparado y tiene experiencia.

- Las responsabilidades están definidas con toda claridad y asignadas con el mayor cuidado.
- Las obligaciones se dividen para minimizar cualquier conflicto de interés y crear un sistema de controles recíprocos.
- Existen sistemas de autorización.
- Existen procedimientos internos de verificación.
- Existen medidas de protección, como sistemas de seguridad y alarmas.
- Los procedimientos y resultados del cumplimiento/excepción están perfectamente documentados.

Este paso tiene especial importancia por cuanto determina en gran medida la forma en que se realizará el balance de la auditoría. Además de evaluar la calidad de los controles internos implantados en la empresa, el auditor también.

- Opina sobre los riesgos presentes en la actividad objeto de control.
- Debe dedicar gran parte de su tiempo a verificar el funcionamiento real de las instalaciones en áreas consideradas de alto riesgo y que cuenten con malos controles internos.
- Debe también, verificar selectivamente las áreas consideradas de alto riesgo y que cuenten con sólidos controles, para poder confirmar que dichos controles funcionan eficazmente.
- En áreas consideradas de bajo riesgo y con malos controles, debe verificar selectivamente que el comportamiento real de las instalaciones cumple con las normas vigentes.
- Debe dedicar un menor esfuerzo a aquellas áreas que se consideran de bajo riesgo pero que cuentan con sólidos controles internos.

### **Recopilación de pruebas y resultados de muestreos**

Un tercer paso es la reunión de pruebas o evidencias. Las pruebas son la base para que el equipo auditor decida si la empresa cumple o no con las leyes, reglamentos, política empresarial y/o otras normas. Dichas pruebas se obtienen de formas muy diversas, incluyendo

- Revisión de registros
- Examen de la información disponible
- Observación.
- Entrevistas con el personal que presta sus servicios en las instalaciones objeto de la auditoría

Son relativamente pocas las empresas que hoy en día realizan un muestreo de sus emisiones o efluentes como parte normal de las auditorías. Este paso sirve para confirmar los puntos débiles que se suponía existían en los sistemas de gestión. También se ponen a prueba aquellos sistemas de gestión que parecen buenos con objeto de verificar que funcionan de la forma prevista y que son eficaces permanentemente.

## **Valoración de resultados**

Una vez reunidas todas las evidencias y documentos oportunos se evalúan los datos y observaciones de la auditoría. Se revisan dichas pruebas y documentos teniendo en cuenta las metas que persigue el programa con objeto de determinar si se han cumplido los objetivos de la auditoría, y la importancia de los hallazgos de auditoría. Si bien los equipos auditores suelen realizar una evaluación preliminar de sus observaciones a lo largo de la auditoría, la mayoría de ellos dedican unas horas al final de la misma a la discusión, evaluación y conclusión de los hallazgos provisionales ya obtenidos. El equipo confirma si existen pruebas suficientes para apoyar los resultados, identifica tendencias en los mismos que puedan tener mayor relevancia que ciertas deficiencias concretas, y resume cada hallazgo de forma que exprese su importancia con la mayor claridad posible.

## **Información continua**

A lo largo de la auditoría se informa constantemente sobre las deficiencias o <<hallazgos>> relativos al programa, toda vez que los auditores y el personal de las actividades auditadas trabajan en estrecha colaboración. Los hallazgos se resumen en reuniones diarias al efecto. El proceso informativo formal se suele iniciar con una reunión final o de cierre a la que asiste el equipo auditor y el personal de las actividades auditadas. Durante la reunión final, el equipo auditor comunica formalmente todas las observaciones y hallazgos que ha obtenido a lo largo de la auditoría. Es el momento en que se aclara cualquier ambigüedad sobre los hallazgos o sobre la descripción que realiza el equipo auditor, discutiéndose entonces lo que debe hacerse al respecto (por ejemplo: para el informe de auditoría, sólo para atención local, etc )

## **ACTIVIDADES GENERALES**

Tal y como se ha especificado, se deben auditar al menos, las actividades y áreas o sectores siguientes

- Las estructuras organizativas
- Los procedimientos administrativos y operacionales
- Las áreas de trabajo, operaciones y procesos
- El soporte documental, informes y registro

Independientemente de lo establecido anteriormente y a mayor abundancia, a continuación se especifican una serie de actividades de relevante importancia en esta fase de campo, y que concretan los pasos y tareas descritos.

## **Preparación de las visitas**

Dado que la información obtenida en esta fase de campo es de mayor utilidad cuando se utiliza conjuntamente con la información recopilada en la fase de

gabinete, antes de cada una de las visitas a un centro de trabajo donde se desarrolla una actividad, cada miembro del equipo auditor debe haber revisado la información obtenida en la fase de gabinete y debe estar completamente preparado para iniciar la visita. El Auditor Coordinador debe designar a un interlocutor que represente al grupo. Finalmente, se debe preparar una agenda o programa, que especifique la secuencia de los pasos a seguir durante la inspección, repartiéndola entre los miembros del equipo. Esto ayudará a asegurar la completa eficacia de la visita de trabajo de campo.

### **Notificación de las visitas**

Las visitas de trabajo no deben sorprender a los directivos de la empresa. Estas deben ser notificadas de antemano, explicando las razones de las mismas así como la información que será requerida. Se les debe insistir en que las actividades y muestreos a realizar crearán la mínima alteración posible en la jornada normal de trabajo. De hecho la empresa no debe tomar medidas especiales para la preparación de las visitas. Hay que recordarles que el propósito de la inspección no es encontrar solamente las fallas, sino más bien obtener la información necesaria que ayude a cada uno a hacer su trabajo mejor en un futuro.

### **Objetivos de las visitas**

Los objetivos principales de una inspección al sitio son:

- Confirmar personalmente la información obtenida durante la Fase I, o identificar las discrepancias entre esta información y la obtenida en la inspección del sitio al realizar los distintos trabajos de campo, tanto burocráticos como técnico-analíticos
- Identificar desde un punto de vista crítico y objetivo la información, relacionada con el cumplimiento de las normas para las distintas operaciones, y que no apareció en la fase de gabinete

### **Tratamiento de información ambigua o poco ortodoxa**

Cualquier situación que presente diferencias respecto a la información obtenida en la fase preliminar debe ser examinada cuidadosamente. Por ejemplo, la Fase I de preparación detecta que un producto químico concreto está siendo usado en el proceso, pero la inspección llevada a cabo en esta Fase II indica que este producto no se almacena en la planta y que no se ha usado nunca.

La auditoría debe de dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Por qué se incluyó en la lista durante la fase anterior?
- ¿Por qué la información crea este conflicto?
- ¿Las contradicciones indican que se ha realizado una correcta recopilación?

También puede ocurrir que la inspección in-situ revele información que no aparecía en la fase anterior de preparación. Por ejemplo, una alteración de decoloración del suelo en un lugar que no estaba contemplado como área de manipulación o almacenaje puede indicar la existencia de prácticas desconocidas, o no autorizadas. ¿Hay una explicación lógica para este nuevo descubrimiento o esto indica una posible área de contaminación y una probable infracción?

Los << sistemas extraoficiales >> son prácticas o procesos que no están explícitamente autorizados y que pueden realizarse sin el conocimiento de los directivos. Cualquier práctica extraoficial que infrinja las normas debe ser corregida.

Estos sistemas extraoficiales merecen un examen cuidadoso, ya que muchos de ellos no han sido identificados en la fase de gabinete. El riesgo que presentan estas prácticas o sistemas es la aceptación general como procesos autorizados, por lo que hay que intentar eliminarlos.

Estas prácticas pueden ser o no detectadas durante la inspección visual, por lo tanto es conveniente realizar entrevistas con distintas personas para saber si realmente se utilizan.

## Entrevistas

Las entrevistas personales son muy importantes durante esta fase de trabajo de campo, no solamente para describir las prácticas extraoficiales, sino también para:

- Obtener información nueva
- Confirmar la información existente
- Obtener diferentes perspectivas acerca de las operaciones.

Las entrevistas no se deben limitar solamente a los directivos, ejecutivos y mandos intermedios, también deben realizarse a los trabajadores. No es necesario entrevistar a todas las personas de la instalación, el 10% del personal se considera una cifra adecuada. Concretamente los candidatos ideales para las entrevistas son trabajadores de las cadenas de producción, con una gran experiencia y con unos conocimientos concretos de las operaciones.

Abundando en lo establecido es necesario subrayar el que las entrevistas no son interrogatorios y este aspecto debe quedar muy claro antes de iniciarlas. Las entrevistas, es conveniente sean privadas, y sobre todo sin la presencia de un superior. Debe hacerse hincapié en que la información obtenida es confidencial y nadie será reprendido ni penalizado por los datos suministrados.

## Reuniones con el personal

Después de analizar la información obtenida en la Fase I, y en las visitas y entrevistas de esta Fase de Campo, el equipo auditor debe de programar una serie de reuniones con el personal de la empresa en general, y el adscrito a la actividad en particular (equipo de producción).

En estas reuniones es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos formales:

- Durante la primera reunión de campo, al igual que con la reunión inicial de la auditoría es conveniente intercalar en la mesa a los miembros del equipo auditor y del equipo de producción o del sector auditado (seguridad, legal, financiero, etc.). Se debe evitar la sensación de que se trata de una confrontación entre equipos adversarios y crear un ambiente de colaboración y participación.
- En la primera reunión de campo se presentan también los miembros del equipo auditor, se comenta su experiencia y resultados, y se detallan sus tareas y responsabilidades durante la auditoría. También se informa sobre los procedimientos que se emplearán para obtener la información necesaria y el tiempo previsto de duración del trabajo.
- Las reuniones con el equipo de producción o del sector auditado tienen por objeto solicitar su ayuda para conseguir la información necesaria. Es importante evaluar si son conscientes del efecto que tienen las operaciones que cada uno controla, sobre las que se desarrollan posteriormente, en la cadena de producción. Como se ha comentado anteriormente, una buena relación entre el equipo auditor y el de producción es muy importante, ya que su colaboración es fundamental para el éxito de la auditoría.
- Las fotografías y los videos son muy útiles para captar pequeños detalles de los procesos y operaciones que se desarrollan en la planta, que de otra manera se olvidan o no se registran convenientemente. Generalmente será necesario obtener la autorización correspondiente para tomar fotografías o filmar.
- Las preguntas que se formulen al equipo de producción y al personal de la planta deben tratar de conseguir que las personas interrogadas definan con sus propias palabras las características de los procesos que controlan. Esta es una manera sencilla de descubrir las limitaciones que tienen las técnicas que se utilizan en los procesos. Las preguntas deben formularse de manera que estimulen la capacidad de iniciativa del entrevistado y no coarten su expresión. Además deben ser abiertos, de manera que obliguen a razonar y las respuestas no se limiten a un sí o un no.



### 5.3 MEDICION DE CONTAMINANTES

#### Tareas Especificas para cada Sector Auditado

Tanto la fase de preparación en gabinete, como las tareas generales a llevar a cabo en esta fase de trabajo de campo, son análogas para cada tipo de auditoría sectorial, (AASEC) obviamente con las matizaciones y especificidad requeridas.

Independientemente de estas tareas y actividades descritas anteriormente, que se llevan a cabo con carácter general, en todas y cada una de las AASEC, en los apartados siguientes se exponen las tareas específicas más comunes que son necesarias desarrollar en cada una de las AASEC, estudiadas. Estas tareas son intrínsecas a cada una de ellas y por tanto de difícil extrapolación.

#### AASEC Técnica

El objetivo primordial de esta fase es reunir la documentación y obtener la información que permita al equipo auditor comprender con claridad el proceso principal y cada uno de los procesos unitarios que lo integran, y la forma en que están relacionados entre sí.

Una vez detectados, los problemas ambientales derivados del proceso de la actividad (producción industrial, cultivo agrícola, funcionamiento de un servicio, etc ) se establecen las líneas de actuación más adecuadas para minimizar los impactos en cantidad y calidad

El desarrollo de las tareas a ejecutar puede responder al siguiente modelo:

1. Estudio de las auditorías ambientales realizadas con anterioridad.
2. Estudio de los programas ambientales vigentes
3. Seguridad de las unidades de producción, almacenamiento, servicios y oficinas
4. Análisis y calificación de proveedores
5. Análisis de las materias primas consumidas. Estudio del origen, composición y del almacenamiento (en su caso)
6. Verificación de que las materias peligrosas, identificadas en la fase de preparación son empleadas en el proceso, determinando como se usan y con que propósito
7. Análisis de las materias auxiliares consumidas
8. Estudio del uso eficiente de la energía. Examen de las posibilidades de cogeneración
9. Estudio del uso eficiente del agua. Posibilidades de reciclado y ahorro de agua
10. Análisis sobre diagramas de proceso de los puntos potencialmente contaminantes o impactantes (generadores de acciones que causan efectos sobre determinados factores del ambiente)

11. Revisión del manual de operaciones y descripción de procesos o sistemas.
12. Estudio de procesos bajo el enfoque de las mejores tecnologías disponibles que no entrañen excesivos costos. Conceptos BAT (Best Available Technologies) y BATNEEC (Best Available Technologies not entailing excessive costs).
13. Toma de muestras de emisiones a la atmósfera (gases, partículas, ruidos y olores). Evaluación de emisiones y medidas de control.
14. Toma de muestras de descargas de aguas residuales y efluentes. Estudio de las corrientes de aguas residuales. Segregación, tratamiento e incidencia de la descarga final.
15. Toma de muestras de residuos. Producción y características, gestión, estudios y técnicas de minimización, reciclaje y reducción. Incidencia del depósito final de residuos sobre el suelo y las aguas subterráneas.
16. Valoración de las muestras y verificación del cumplimiento de los estándares legales y adoptados por la empresa.
17. Análisis de los sistemas de depuración, eliminación y almacenamiento de residuos ya sean sólidos o líquidos, así como del destino final de los mismos –descargas– (Estudio de la red de colectores y Análisis del diagrama de la instrumentación y de las instalaciones de bombeo).
18. Análisis de los productos finales (composición, cumplimiento de la normativa legal, almacenamiento, transporte, etc.).
19. Cantidades y estudio económico de la eliminación y gestión de residuos o de la gestión ambiental.
20. Embalajes. Posibilidad de reducción de volúmenes.
21. Análisis y calificación de clientes y/o consumidores. Grado de sensibilización ambiental de los mismos y satisfacción ambiental ante la actividad y/o el producto final.

### **Análisis del proceso de producción**

El equipo auditor se entrevistará y reunirá con el equipo de producción y el personal adscrito a la actividad que sea necesario y revisan y verifican la documentación referente a las tareas anteriormente enunciadas.

Para llevar a cabo un completo análisis del proceso de producción es necesario realizar entre otros los siguientes pasos

- *Visitas a la planta o al lugar donde se desarrolla la actividad*

En la visita a la planta el equipo auditor obtiene una visión general de.

- Las áreas de almacenamiento.
- Carga y descarga de materiales
- Productos.
- Subproductos y residuos

- Las áreas de proceso
- El arreglo de equipos y maquinarias

Durante la visita puede comprobar los datos disponibles en la documentación de la planta, revisada previamente. En el caso de que resulte indispensable realizar otras visitas, debe señalar las zonas que, debido a su importancia o complejidad, necesita inspeccionar nuevamente con un mayor nivel de detalle.

El equipo auditor debe realizar una inspección de la planta siguiendo la línea de cada proceso, identificando resumideros, drenes, válvulas, tuberías, etc., y otras áreas de transferencia de materiales, verificando y/o corrigiendo de acuerdo con la realidad los diagramas que les hayan facilitado.

Es conveniente que programe la inspección de manera que coincida con aquellas operaciones que son de particular interés como fuentes potenciales de generación de residuos y emisiones (carga y descarga de los tanques, lavado, etc.) y que repita la inspección para aquellas operaciones consideradas como especialmente conflictivas. Esta es una manera sencilla de evitar que se omitan datos de entrada o salida importantes y de comprobar en el sitio si las técnicas y procedimientos que se aplican en ese momento son las que se encuentran detalladas en la documentación o difieren de las que se aplicaban en el pasado.

Los datos que surgen de la inspección se completan con preguntas que se plantean al personal sobre los procesos y operaciones que controlan. Las pláticas informales entre los miembros del equipo auditor y los operadores proporcionan información sobre la forma real en que éstos se desarrollan. De esta manera los auditores se familiarizan con las distintas etapas del proceso productivo, y pueden cuestionario y desarrollar ideas que contribuyan a mejorarlo.

También es importante que se tomen datos correspondientes a cada uno de los turnos de trabajo, ya que a veces unos generan mucho más residuos y emisiones que otros y es de mucho interés descubrir las causas de ello.

- *Identificación de los procesos unitarios*

En esta fase de la auditoría el equipo auditor debe identificar los procesos unitarios que integran el proceso principal y confeccionar un listado de todos ellos, reuniendo tanta información como sea posible sobre los mismos.

En ocasiones aunque la información deseada sobre un proceso existe, no está disponible y no puede conseguirse de forma inmediata. En ese caso el equipo auditor puede recurrir a distintas fuentes, como

- Los proveedores de materias primas y equipos

- Las revistas técnicas y publicaciones.
- Las Administraciones.
- Los consultores externos para algún proceso particular.
- Otras empresas del sector, etc

- *Identificación y caracterización de residuos y emisiones*

Una vez el equipo auditor ha identificado los procesos unitarios, debe elaborar un listado con los flujos de residuos y emisiones que ya se conocen para cada uno de los procesos

Para identificar correctamente el flujo de residuos, el equipo auditor debe disponer de la siguiente información:

- Tipo de emisión o residuo generado
- Manera y causas de su generación
- Lugar donde se producen (proceso unitario en el que se genera).
- Control
- Costos de gestión.

Para reunir la información que permite identificar un flujo de residuos y/o emisiones, el equipo auditor debe hacer un seguimiento cuidadoso de cada proceso unitario, analizando la posibilidad de que en alguna parte de éste se generen residuos y/o emisiones

Un objetivo muy importante del seguimiento de un proceso unitario es determinar si se están mezclando residuos peligrosos entre sí o con otros que no lo son. Es necesario controlar las operaciones de manipulación, transporte, carga, descarga y almacenamiento de las materias primas, de los productos acabados y de los residuos que corresponden al proceso estudiado. También es importante analizar las operaciones de gestión de residuos asociadas a éste, ya que muchas veces son responsables de la generación de nuevos residuos y emisiones.

La mayoría de los flujos de residuos y emisiones son mezclas complejas cuya composición resulta a menudo difícil de determinar. Algunos de los aspectos que se deben contemplar al caracterizar residuos y emisiones son los siguientes

- Datos relativos a sus propiedades físicas: fases, naturaleza y proporción de cada fase, viscosidad, pH, presión de vapor, color, olor, % de compuestos volátiles, contenido de cenizas, humedad, etc
- Datos relativos a su composición química y a la presencia de compuestos peligrosos (1) Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables, Biológico Infecciosos (CRETIB), Cancerígenos, Teratogénicos, Mutagénicos, etc.

- Datos relativos a su posible valoración energética: valor calorífico.
  - Datos relativos a su disposición controlada: solubilidad, biodegradabilidad, movilidad en el suelo, etc.
- *Elaboración de los diagramas del proceso*

Los diagramas de flujo facilitan la comprensión de la forma en que se conectan entre sí las distintas etapas que componen un proceso. Un diagrama de flujo es una herramienta útil a la hora de <<ver>> todo el proceso productivo y sus principales características.

En los procesos muy complicados se aconseja no incluir todas las etapas del proceso en el mismo diagrama de flujo. En ese caso es más conveniente preparar un diagrama de flujo general en el que se incluyan diferentes áreas. A su vez para cada una de estas áreas se dibujan diagramas de flujo más detallados en hojas auxiliares.

- *Balance de los materiales que intervienen en el proceso*

En esta fase el equipo auditor debe cuantificar las entradas y salidas de materiales, productos, subproductos, residuos y emisiones para realizar el balance de materiales. Este balance es un principio conocido de la ingeniería. Según este principio, idealmente el peso total de los materiales que ingresan a un proceso es igual al de los productos, subproductos, residuos y emisiones que salen.

Tanto para procesos sencillos como muy complejos, el balance de materiales permite analizar las diferencias entre las entradas de materiales y las salidas de productos, subproductos, residuos y emisiones. Se realizan aplicando en cada proceso unitario la siguiente ecuación:

$$MP - (P + Sp) = R + E$$

siendo:

- MP materias primas
- P. productos
- SP subproductos
- R residuos
- E emisiones

Las etapas en que se desarrolla el balance de materiales son las siguientes.

- *Análisis de las entradas de materiales*
  - Determinación de las pérdidas debidas al almacenamiento y manipulación de materias primas.
  - Determinación del consumo de materias primas.
  - Determinación del consumo de agua y energía.

- Análisis de las salidas de productos, subproductos, residuos y emisiones.
  - Cuantificación de productos, subproductos, residuos y emisiones.
  - Determinación de los volúmenes de subproductos que se reciclan.
  - Registro de los residuos y emisiones, y procedimientos de gestión.

Es muy difícil obtener un balance de materiales perfecto. Generalmente se considera aceptable obtener una diferencia del 10% entre las entradas y las salidas

- *Revisión del plan de auditoría*

Una vez terminada la fase de recolección de información y construcción de los diagramas de flujo, el equipo auditor debe conocer con claridad los procesos unitarios que tienen lugar en el desarrollo de la actividad, y debe haber identificado las entradas de materiales y las salidas de productos y subproductos, así como los residuos y emisiones conocidos y gestionados hasta ese momento

El equipo auditor, además debe realizar una revisión crítica de las fuentes consultadas y de los resultados obtenidos. De esa forma puede descubrir a tiempo las fallas cometidas y las áreas en las que conviene profundizar en la búsqueda de información más completa. Por lo tanto, es necesario:

- Plantearse la pregunta: ¿tiene todavía sentido realizar la auditoría en la forma y con el alcance con que fue concebida?
- Redistribuir las tareas y reasignar funciones y responsabilidades dentro del equipo auditor, en función de los conocimientos adquiridos
- Ampliar el alcance previsto

## 5.4 DETERMINACION DE LA MAGNITUD DE IMPACTOS

### **AASEC legal**

El objetivo de esta sub-auditoría es analizar de manera detallada el nivel de cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental por parte de la empresa auditada.

En la fase de gabinete, se investigan las normas que de manera obligatoria afectan a la actividad auditada, incluyendo en su caso, los estándares legales establecidos

Se toman en cuenta las normativas promulgadas tanto por el Estado, o la Federación

La AASEC legal no solo contempla el grado de cumplimiento de la legislación vigente sino que va más allá, considerando así mismo la normativa de próxima aplicación y los riesgos de ella derivados.

### **AASEC de seguridad e higiene**

El objetivo de esta subauditoría es analizar las áreas de riesgo potencial en base al conocimiento de los procesos. Se contemplan y analizan:

- Análisis de riesgos
- Prevención de accidentes mayores.
- Plan de emergencia interior.
- Plan de emergencia exterior.
- Plan de seguridad.
- Plan de higiene y salud
- Plan de información.

Durante el trabajo de campo se analizan los procedimientos especiales con que cuenta la actividad para garantizar la seguridad e higiene en el trabajo (gafas antiluz, gafas antipolvo, máscaras antigas, cinturones de seguridad, detectores de incendios, escaleras y toboganes de escape, vallas de señalización, detectores de radiaciones, etc.)

Se estudia el grado de operatividad de los mismos, ya que es frecuente que existan dispositivos que no funcionan.

Durante el desarrollo de los trabajos de la auditoría de seguridad e higiene, se tiene en cuenta la prolifera legislación al efecto, prestando especial atención a:

- Accesos a áreas de trabajo
- Registro e investigación de accidentes
- Plan de emergencia ante situaciones de imprevistos peligrosos y descargas accidentales
- Análisis y comunicación de riesgos
- Plan de seguridad e higiene en la empresa

Se confirma que todo el personal expuesto a sustancias tóxicas o peligrosas, posee una capacitación adecuada para manejarlos, y tiene la debida información sobre las precauciones a tomar y sobre los equipos de protección que deben de usar

## **AASEC económico-financiera**

El objetivo de esta sub-auditoría, es el diseño del plan de inversiones con fines ambientales, y el facilitar el financiamiento de las mismas, teniendo en cuenta el posible incremento en costos de explotación y los ahorros potenciales derivados, o sea la rentabilidad de la inversión.

Se estudian las ayudas a fondo perdido, subsidios, incentivos, créditos <<blandos>>, etc., que por parte de la Administración, se destinan a mejoras ambientales relacionadas con las actividades empresariales.

Se efectúa una estimación de costos e inversiones para adecuar la actividad a las exigencias legales y operativas que mejoren la competitividad de la producción.

En resumen, en la AASEC económico financiera se estudia y propone la estructura financiera óptima para la puesta en práctica de soluciones, considerando el análisis de las posibles inversiones alternativas (beneficios económicos, incrementos de costos, disminución de gastos, flujos de caja, etc ).

Se presta especial atención a los costos asociados a la gestión de emisiones, descargas y residuos por el importante crecimiento exponencial que han experimentado en los países industrializados en los últimos años

Algunos residuos que se gestionaban como inertes, deben tratarse ahora como residuos peligrosos, así como otros que se enviaban a vertederos controlados deben ahora incinerarse. Algunas emisiones a la atmósfera y descargas a un medio hídrico que se hacían libremente, se controlan cada vez más estrictamente, y en algunos casos se las prohíbe por completo

Según la precisión deseada en el análisis de costos, el equipo auditor debe considerar los siguientes niveles sucesivos, desde los costos más inmediatos y directos, que podrá evaluar con relativa sencillez, hasta los más intangibles y difíciles de evaluar

- Costos directos
- Costos de las responsabilidades futuras
- Costos ocultos de gestión
- Costos intangibles

Cuanto más niveles se consideren en la evaluación de los costos, más real será la estimación y más cercanos los resultados a la realidad



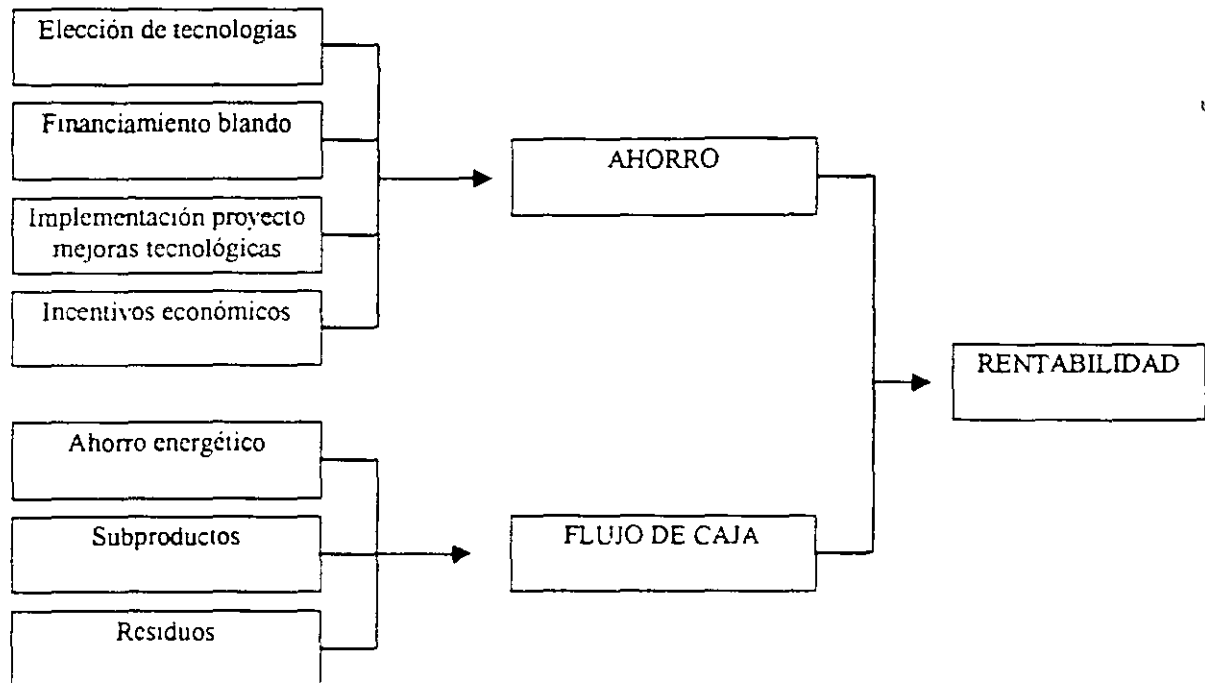


FIG. 5-1 RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN EN EL AMBIENTE

### AASEC administrativo-ambiental

El objetivo de esta subauditoria es el análisis del organigrama de la empresa con especial atención a los responsables ambientales, si existen, y de todos aquellos aspectos organizativos que pueden estar relacionados, directa e indirectamente, con la gestión ambiental como

- Funciones y nivel jerárquico de directivos ambientales
- Existencia de presupuesto para la protección ambiental
- Sensibilidad y actitud de la Dirección en protección ambiental
- Clasificación y archivo seguro y de fácil acceso de documentos ambientales
- Existencia de canales de información para transmisión de información ambiental de forma correcta y oportuna
- Imagen externa existente de la empresa, actividad o producto final
- Relaciones con
  - Consumidores
  - Clientes
  - Habitantes del entorno
  - Asociaciones y grupos ambientalistas y ecologistas
  - Administraciones públicas

TABLA 5.1.- PRINCIPALES COSTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

COSTOS DIRECTOS	COSTOS DE LAS RESPONSABILIDADES FUTURAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impuestos (saneamiento, etc.).</li> <li>• Operación y mantenimiento de instalaciones de tratamiento de los residuos (filtros de gases, depuradoras de aguas residuales, compactadores, incineradores, etc.)</li> <li>• Servicios externos de recolección, transporte y tratamiento de residuos.</li> <li>• Toma de muestras, análisis de laboratorio, etc</li> <li>• Seguros de operación y transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento de espacios contaminados por descargas voluntarias, negligentes o accidentales, o por mal funcionamiento de las propias instalaciones de gestión de residuos, además de las posibles sanciones.</li> <li>• Contribución al saneamiento de instalaciones centralizadas mal gestionadas de eliminación y tratamiento, propiedad de otras compañías, como consecuencia de la responsabilidad conjunta solidaria o subsidiaria.</li> <li>• Compensación por lesiones y enfermedades contraídas por los operarios dedicados a la gestión de los residuos.</li> <li>• Compensación por daños ocasionados a la salud y los bienes de la población circundante, al ecosistema y recursos naturales</li> <li>• Posibles costos jurídicos.</li> </ul>
COSTOS OCULTOS	COSTOS INTANGIBLES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracción del objeto principal de la empresa, al dedicar atención y recursos a la gestión de residuos, lo que afecta a la calidad de los productos y de la producción</li> <li>• Menor producción y mayor consumo de recursos (materias primas, agua, energía, etc) debido a la generación de residuos y emisiones</li> <li>• Ausentismo laboral originado por las enfermedades y lesiones causadas por las emisiones</li> <li>• Costo de las medidas adoptadas para cumplir la legislación sobre seguridad e higiene en el trabajo</li> <li>• Costo de trámites administrativos y burocráticos debidos a la realización de declaraciones anuales de residuos, fichas de seguimiento, solicitud y renovación de permisos, etc</li> <li>• Costo de actualización de los permisos para trasladar los residuos a vertederos adecuados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo global que corre la compañía y su dirección al incurrir en un pasivo ambiental.</li> <li>• Relaciones con los obreros y los sindicatos afectadas por factores tales como la seguridad e higiene en el trabajo.</li> <li>• Relaciones de la empresa con la Administración.</li> <li>• Publicidad negativa y peor aceptación de los productos por parte de los consumidores</li> <li>• Oposición pública a la instalación. Denuncias de organizaciones ecologistas.</li> </ul>

Se estudian las funciones y nivel jerárquico de los directivos ambientales, así como su capacidad de decisión; la existencia o no de un capítulo presupuestario para la protección del ambiente.

Se evalúa la sensibilidad y actitud de la dirección en este campo, logro que se puede conseguir mediante el seguimiento de las actuaciones más significativas y a través de las entrevistas a personal de los diversos departamentos, muchas de ellas realizadas con motivo de otras AASEC.

Se confirma que todos los documentos relativos al ambiente, incluyendo la salud y la seguridad, están perfectamente clasificados y archivados en lugar seguro y de fácil acceso.

Asimismo se confirma la existencia de los canales de información necesarios para que la transmisión de información ambiental tenga lugar de manera correcta y en el momento preciso

Esta auditoría contempla, analiza y estudia también la imagen externa existente de la empresa, la actividad por ella desarrollada y en su caso del producto final, y sus relaciones con consumidores, clientes, habitantes del entorno, asociaciones y grupos ambientalistas, y ecologistas, etc y con las Administraciones Públicas

## 5.5 REUNION DE CONCLUSIONES

### Reuniones del Equipo de Auditoría

Se recomienda que el equipo de auditoría se reúna durante 30 minutos al inicio y al final de cada día, que incluyen las siguientes actividades

- Compartir hechos, conclusiones tentativas y problemas
- Replantear las actividades para el día siguiente, similarmente a la fase de preparación
- Desarrollar el informe de auditoría

Las discusiones deben incluir las percepciones durante la entrevista. Se deben organizar y clasificar los hechos que se recabaron para apoyar conclusiones; si las evidencias son insuficientes para soportarlas, hay que hacer planes para llenar esos vacíos. El resultado podría ser planear u orientar de nuevo la auditoría, aunque sin apartarse del objetivo y alcance

Con la información disponible se deben contestar las siguientes preguntas

- Son insuficientes los resultados de entrevistas y recolección de datos para llegar a una conclusión?

- Deben hacerse más entrevistas, aumentar preguntas a los cuestionarios o revisar más registros? Se necesita más información?
- Existen problemas administrativos por resolver con el auditado o con el equipo de auditoría?
- Se cree que el equipo auditor cumple los objetivos?

### Conclusiones tentativas

Se debe escribir un borrador sobre conclusiones preliminares, aunque los juicios deben dejarse para el informe final; durante las reuniones es posible pulir conclusiones, consolidarlas con otras o desecharlas. Esta decisión sobre las conclusiones tentativas son de mucha utilidad para iniciar la etapa del informe

### Reuniones Diarias de Información

Se recomienda tener reuniones diarias con el auditado para mejorar la calidad de la auditoría, para mejorar el desempeño del auditor es muy importante que no haya sorpresas.

La reunión diaria informal con el auditado (persona asignada) puede ser de unos 15 minutos al final de cada día; los temas a tratar incluyen:

- Secciones de los cuestionarios que se concluyeron.
- Secciones a examinar o revisar al día siguiente
- Cualquier área problema
- Cualquier problema que se haya presentado

Si se descubrió algo importante, no es necesario pulir las conclusiones para comunicarlo

La siguiente etapa es el Informe de auditoría, a medida que se avanza en el proceso el informe se propone, modifica rechaza y elabora de nuevo tanto en forma individual como colectiva

Iniciar la elaboración del informe desde el primer día que se empieza a recabar datos, tiene las siguientes ventajas

- Ayuda al auditor a estructurar la auditoría al obligarlo a desarrollar una hipótesis desde el principio
- La redacción de conclusiones tentativas obliga al auditor a ser más preciso durante la auditoría
- Reduce el problema de clasificar, entender y revisar una cantidad grande de información antes de la fecha de la reunión de salida
- Se reducen los errores sobre hechos y percepciones, así como otras distorsiones.



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

**TEMA**

**OBTENCIÓN DE MUESTRAS Y LECTURAS**

**EXPOSITOR: M. EN C. GABRIEL LORENZO PARAMO  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

## 6. OBTENCIÓN DE MUESTRAS Y LECTURAS

### General

Durante la mayoría de las auditorías ambientales se requiere la recolección de muestras y datos para suplementar los datos existentes; cuando las muestras se toman, procesan y analizan es muy importante seguir buenos procedimientos o los datos pueden no ser válidos.

La obtención de muestras debe hacerse tan automática o continuamente como sea posible o práctico, normalmente el monitoreo frecuente o continuo genera los datos mas representativos. Este tipo de recolección de datos es mas caro, sin embargo, se garantiza para descargas criticas o ambientes receptores sensitivos.

La obtención de muestras precisas, representativas, legalmente defendibles y con significado se ha vuelto una ciencia, debido a la complejidad, se han publicado numerosos protocolos de muestreo para muchos contaminantes diferentes. La ciencia de recolección de muestras esta hecha de numerosos aspectos que incluyen.

- Objetivos y métodos de muestreos
- Planes de seguridad
- Equipo de recolección
- Selección del área de muestreo
- Frecuencia
- Conservadores
- Número de muestras
- Cadena de custodia.
- Aseguramiento de calidad
- Otros.

Una forma de iniciar el muestreo es hacer un examen o inspección de una emisión y/o descarga. lo cual ayuda a localizar fuentes importantes que pueden necesitar ser cuantificadas. El examen debe incluir una revisión de diagramas, planos, registros y hojas de flujo de procesos. una vez que se complete la parte de examen de registros debe hacerse una inspección al sitio. Esta inspección puede dar por resultado el aumento o la disminución del examen.

La frecuencia de recolección de datos referente a emisiones, descargas y desechos en el ambiente depende de muchos factores, entre los que se encuentran

- Variación del dato
- Costo
- Riesgo
- Requerimientos regulatorios

Puede ser necesario recolectar muestras continuamente, cada hora, diariamente, mensualmente, trimestralmente o sobre bases menos frecuentes. El factor primario que determina la frecuencia es la cantidad y frecuencia de variación en los datos.

Algunos datos se recolectan solo infrecuentemente si los valores obtenidos no cambian mucho con el tiempo; si el muestreo frecuente verifica que no hay cambios en la variación cuantificada, puede ser apropiado un programa de muestreo menos frecuente. Algunas razones para muestrear con menos frecuencia son las siguientes:

- Riesgos al muestreador
- Muestras caras

Algunas regulaciones requieren muestreo a una frecuencia pre-establecida independientemente de la cantidad de la variación de datos.

Algunas muestras se recolectan sobre una base continua; se han desarrollado muchos diferentes tipos de sensores para permitir un mejor monitoreo continuo de las variables ambientales.

Por lo general el monitoreo continuo solo se hace si hay una variación considerable del dato sobre periodos cortos de tiempo o cuando es requerido o permitido por una regulación. Dependiendo de los químicos y del alto grado de variación puede resultar en exposiciones inaceptables de los empleados o problemas de equipos o descargas; si este es el caso, el monitoreo continuo puede ser recomendado aún si el costo de capital inicial es mas alto

## Objetivos

Por lo general el objetivo primario del muestreo es recolectar una muestra representativa de la emisión, descarga o parte del ambiente en cuestión. En algunos casos, el objetivo es determinar la concentración más alta del contaminante, otros objetivos de muestreo son los siguientes

- Determinar el cumplimiento con regulaciones
- Aislar fuentes de contaminación
- Determinar la presencia o ausencia de un compuesto
- Determinar la cantidad de exposición de los empleados
- Valorar la efectividad de tratamiento o descontaminación
- Determinar la conveniencia de reciclar
- Estimar lo adecuado de la protección

## Plan de Muestreo

Se debe preparar un plan de muestreo antes de empezar a muestrear; este plan debe cubrir:

- Objetivo
- Que debe muestrearse
- Cuando muestrear
- Tipos de muestras necesarias
- Localización de las muestras
- Tamaño de la muestra

Se han escrito libros sobre la determinación de la localización y número apropiado de muestras, los analizadores de vapores orgánicos ayudan a determinar la localización de muestreo y puede ser la primera fase del plan. El plan de muestreo debe también incluir:

- Descripción del propio uso (p.e., descripción del suelo)
- Número, frecuencia y duración del muestreo.
- Procedimientos de descontaminación
- Manejo de desechos
- Métodos de recolección y manejo
- Calibración del equipo

Los tipos de muestras tomadas y las técnicas de muestreo dependen del medio que se muestree, los tres medios normalmente muestreados por contaminantes son

- Aire
- Líquidos
- Sólidos

En un muestreo de aire/atmósfera, el área, la fuente y el personal muestreador se usan para valorar la exposición ambiental. El personal/zona de respiración de muestreadores se usan para medir las exposiciones ocupacionales atmosféricas. Las variables de vida silvestre también se evalúan durante algunos programas de muestreo, pero no tan comúnmente como las variables de aire, líquidos y sólidos. El muestreo de líquidos trata con

- Agua subterránea
- Agua superficial
- Corrientes de procesos
- Derrames



Normalmente el agua subterránea se muestrea vía pozos de monitoreo o por una perforación hidráulica; también se han usado manantiales y minas subterráneas para obtener muestras de agua subterránea.

Las aguas superficiales que por lo general se muestrean por contaminación peligrosa son corrientes o ríos que reciben descargas. Los lagos y océanos también se muestrean, sin embargo, es mucho más difícil obtener datos con significado de estas grandes superficies de agua, especialmente cuando se intenta rastrear hacia atrás la contaminación hacia una fuente particular.

El muestreo de agua subterránea por contaminación peligrosa es un aspecto muy complejo; el número, localización y profundidad de los pozos de muestreo depende de muchos factores como:

- Tipos de suelos
- Tipos de fuentes
- Geología
- Contaminantes

o

Se han desarrollado modelos complejos de agua subterránea para muchos contaminantes y se han especificado algunos planes de muestreo; estos modelos ayudan a estimar que pasará cuando el contaminante entra al sistema de agua subterránea o acuífero.

Cuando se diseñe el plan de muestreo de agua subterránea el objetivo primario es el de definir la pluma de contaminación, para lo cual puede ser necesario reajustar la localización y profundidad de los pozos varias veces durante el diseño y operación, especialmente si la geología del área incluye zonas fracturadas

El reto de obtener datos significativos aún no se resuelve, aunque el diseño, construcción y operación de los pozos tiene un impacto significativo en el valor de los datos, todavía es necesario incluir consideraciones importantes como:

- Contaminación cruzada de muestras por el equipo de muestreo.
- Intervalos de filtrado
- Tamaño de las ranuras
- Diámetro de la cubierta
- Profundidad de la toma
- Material de la cubierta
- Filtros o cedazos
- Desarrollo del pozo
- Recolección de la muestra

El muestreo de sólidos se refiere a suelos, materiales de proceso y derrames. Por lo general los suelos se muestrean después de que han ocurrido (o se sospecha) derrames o fugas; el derrame puede ser de un sólido que requiera muestreo.

El equipo y protocolos para muestreo de sólidos son muy diferentes a los utilizados para muestreo de líquidos y gases atmosféricos. Todo lo referente al muestreo, ya sea de variables de aire, líquidos, sólidos o suelos debe estar claramente establecido en el plan de muestreo.

### **Muestras Peligrosas Vs No-Peligrosas**

Hay una importante distinción que debe hacerse entre el muestreo de material peligroso y el no-peligroso.

- Una muestra no-peligrosa "probablemente" no contenga contaminantes peligrosos o puede contener bajas concentraciones de contaminantes. Algunas veces las muestras no-peligrosas se toman como muestras compuestas.
- Por otra parte, las muestras de material peligroso tienen un nivel desconocido de contaminantes o se consideran que tienen una concentración elevada de contaminantes.

Por lo general las muestras peligrosas se recolectan de tambos, tanques, lagunas o derrames y deben tenerse consideraciones especiales de seguridad en el muestreo. En la mayoría de los casos la sustancia peligrosa se toma como una muestra atrapada; en el caso de higiene industrial la muestra atrapada se usa para establecer los límites pico y superiores

Durante la recolección de muestras de materiales peligrosos es importante el uso de equipo de protección personal (EPP) apropiado, para protección del personal y para ayudar a obtener mejores resultados de la muestra. Un factor importante en la obtención de buenos resultados es que se usen guantes nuevos u otro EPP para cada muestra discreta recolectada, lo cual es requerido en protocolos de muestreo. El EPP normalmente usado para recolectar muestras peligrosas puede incluir overoles, guantes, botas y protección respiratoria desechables.

### **Características del Equipo de Muestreo**

El equipo para muestrear material peligroso debe tener algunas características únicas

- Debe ser fácil de operar, puesto que el personal puede estar usando equipo de respiración y ropa de seguridad incómoda
- No debe ser reactivo, para que no contamine las muestras
- Su uso debe ser seguro
- Debe ser barato y desechable o poderse descontaminar fácilmente.

Los sistemas de succión para muestrear de contenedores con desechos se diseñan para obtener la muestra sin contaminar al trabajador o a la bomba, lo cual se logra con el uso de dos líneas en el contenedor muestra: la línea de succión esta cerca de la parte superior del contenedor y la línea de distribución del desecho peligroso está cerca del fondo del contenedor. Esto evita la contaminación de la bomba a menos que el contenedor se derrame. En una forma similar se usa una bomba diastólica, con lo cual la bomba no entra en contacto con el material o el desecho.

### Ejemplos de Muestreadores, Contenedores y Cierres o Tapones

En la Tabla 2-1 se listan algunos ejemplos de los muchos tipos de equipos de muestreo disponibles, arreglados en cuatro categorías:

- Líquidos/emulsiones
- Lodos/sedimentos
- Sólidos/suelos en polvo o granulares
- Aire

El muestreador de polvo respirable está compuesto por una bomba pequeña, manguera y cartucho que se coloca tan cerca como es posible de la zona de respiración del operador

La bomba succiona un volumen medido de aire aproximadamente igual a la cantidad de aire que podría respirar la persona, y se deja todo el turno del trabajador. Conforme el aire es succionado a través del cartucho, las partículas grandes caen en un ciclón y las partículas mas pequeñas o respirables se depositan en un cojín de filtro, éste es pesado posteriormente para ver si el operador ha estado expuesto a un nivel de material que excede los límites regulatorios

Las partículas de carbón son un ejemplo de un contaminante de aire que se muestrea en la forma anterior

Una vez que se colecta la muestra se debe poner en el contenedor correcto; en la Tabla 2.2. se listan varios tipos de contenedores de vidrio y plástico y cierres o tapones para muestras peligrosas. Es importante que se use el contenedor o cierre apropiado puesto que algunos químicos disuelven el plástico o el vidrio; en otros casos, el contenedor permite la liberación del contaminante, resultando en exposición o resultados erróneos

Se si especifica para el contenedor vidrio, este debe usarse, puesto que algunos químicos disuelven el plástico, pero si se puede usar vidrio o plástico, éste es preferible puesto que no se rompe si el contenedor de la muestra se cae

CATEGORIA	MUESTREADOR
Líquidos, Emulsiones	Tubo abierto (ladrón) Muestreador de charcos Bomba manual Bomba mecanizada Botella pesada Botella extendida
Lodos, Sedimentos	Tubo abierto Núcleo de pared delgada Núcleo de gravedad Draga
Sólidos en Polvo o en Grano	Muestreador de granos Cucharón, cuchara Pila de desecho
Suelo	Barrena de suelo Cucharón, cuchara Azadón/pala/zapapico Cuchara deslizante
Aire	Dosímetro pasivo Impacto pequeño Burbujas Cuenta gotas Absorbedor espiral Polvo respirable

TABLA 1-1.- EJEMPLOS DE MUESTREADORES DE MATERIALES/DESECHOS PELIGROSOS

CATEGORIA	CONTENEDOR RECOMENDADO	TAPON O CIERRE RECOMENDADO
Metales, inorgánicos, ácidos/ bases débiles	Vidrio o plástico	Tapón de plástico o forro de teflón o plástico
Solventes orgánicos, hidrocarburos, hidrocarburos clorados	Vidrio	Tapón de plástico con forro o revestimiento de teflón
Materiales fotosensitivos	Vidrio o plástico ambar	Tapón de plástico con forro de teflón o plástico
Ácidos fuertes	Vidrio	Tapón de plástico con forro de teflón
Ácido hidrófluorídrico, ácido fosfórico	Plástico	Tapón de plástico con forro de plástico

TABLA 1-2.- CONTENEDORES Y CIERRES PARA MUESTRAS

Se debe tener cuidado de asegurarse que el forro del cierre este en su lugar, y no este dañado, lo cual ocurre frecuentemente; si esto ocurre, es posible una exposición, o al menos la muestra no será precisa.

Una vez seleccionado el contenedor de la muestra, con frecuencia es necesario preservar la muestra para asegurar resultados precisos, p.e., si una muestra va a ser analizada por metales, debe usarse una botella de polietileno y un tapón con forro de teflon. En esta forma, la muestra puede preservarse usando un ácido fuerte; éste conserva los metales suspendidos en la muestra para reflejar con precisión el desecho en estudio. Adicionalmente algunas muestras requieren refrigeración.

### Plan de Seguridad

Siempre que se vayan a tomar muestras se debe preparar un plan de seguridad que debe tener las siguientes características

- Ayudar a proteger a los individuos que obtienen las muestras y al público en general.
- Mejorar la calidad de los datos obtenidos
- Considerar el tipo de respaldo, experiencia, entrenamiento y cuantificación de los trabajadores
- Especificar claramente el EPP que deben usar los muestreadores, junto con cualquier control administrativo que se necesite, p.e., el número de horas máximo de muestreo
- Establecer claramente el nivel de contaminante al cual el nivel de EPP debe estar diseñado
- Facilidades de comunicación de los muestreadores, como teléfonos portátiles, en caso de problemas.
- Designación de un lugar de descontaminación, junto con el equipo apropiado.
- Determinar los procedimientos apropiados de apertura, especialmente si están involucrados tambos viejos, p.e., en este caso usar una llave de bronce a prueba de chispas. Si el tambor tiene la tapa hinchada, debe usarse un dispositivo de apertura remota

### Muestras de Calidad de Aire

Las muestras de calidad del aire, por lo general se toman de

- El aire ambiente
- Fuentes de descarga al aire
- Zonas de respiración de empleados

En general la cantidad de contaminantes en el aire ambiente es muy baja y esta asociada con áreas o volúmenes grandes de aire; normalmente las muestras de aire ambiente se colectan con muestreadores estáticos o dinámicos para contaminantes aerosoles.

Los muestreadores de alto volumen se pueden usar para partículas. Estos métodos permiten succionar, a través de los muestreadores, un gran volumen de aire, con objeto de obtener límites de detección muy bajos

Normalmente las muestras de aire deben tomarse tan cerca como sea posible de la fuente de un contaminante de aire o del receptor impactado, dependiendo del énfasis en el protocolo de muestreo; ésta fuente se llama punto fuente de la emisión de contaminantes. Las descargas de chimeneas son un ejemplo de punto fuente, como la de un incinerador, los parámetros mas comúnmente monitoreados en una chimenea son:

- Velocidad
- Contenido de humedad
- Partículas
- Bióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

Para obtener muestras de una chimenea por lo general se requieren plataformas y puertos de muestreo

Las muestras de aire en zonas de inhalación o respiración se toman para determinar si los empleados están expuestos a niveles peligrosos de contaminación, p.e., si hay la posibilidad que un empleado pueda estar respirando muchas partículas de plomo, se debe evaluar su concentración en la zona de respiración

Lo anterior podría involucrar la colocación de una pequeña bomba en el empleado, quien podría sacar un volumen de aire predeterminado a través de un filtro cartucho, éste se sujeta a la ropa del empleado dentro de la zona de respiración por toda la duración del turno. Si hay cualquier contaminante en la zona de respiración de los empleados, se depositara en el cartucho del filtro que se analiza posteriormente

## Muestras de Agua y Agua de Desecho

La calidad del agua superficial y subterránea y la cantidad de información son esenciales para una base de datos. También son importantes las muestras de agua de desecho que pueden incluir las domésticas y las industriales; la mayoría de las organizaciones que tratan sus propias descargas necesitan muestrear sus aguas de desecho domésticas y de drenaje sanitario. Normalmente lo que se evalúa incluye:

- Régimen y variación de flujo
- Sólidos
- Temperatura
- Color
- Olor
- Orgánicos e inorgánicos varios
- Gases
- Bacterias

El muestreo de aguas de desecho industriales es muy específico y organizado; en ocasiones la única variable común monitoreada es el flujo. Otras variables que se evalúan de las muestras incluyen:

- Metales pesados
- Demanda biológica de oxígeno (DBO)
- Demanda química de oxígeno (DQO)
- pH
- Dureza
- Salinidad

## Muestras de Sólidos y Desechos Peligrosos

El muestreo de desechos sólidos por lo general es una muestra de lugar o de carga de camión. La cantidad y calidad de las muestras varía muchísimo de día a día. Los análisis más comunes incluyen:

- Humedad
- Ceniza
- Poder calorífico
- Azufre
- Cloruros
- Posibilidad de reciclado económicamente

Una vez que se toma la muestra, el muestreador tiene dos opciones básicas:

- Analizar la muestra en el campo usando técnicas de análisis de campo.
- Enviar la muestra a un laboratorio.

### **Muestreo de Vida Silvestre**

Existe mucha información sobre las metodologías para recolección de datos precisos de vida silvestre, algunos datos de plantas y animales se obtienen mejor de día, mientras que otros de noche. Muchas formas de vida son móviles mientras que otras son estacionarias, haciendo las observaciones o protocolos de muestreo muy diferentes de una especie a otra.

## **ANALISIS DE CAMPO**

### **General**

Algunas muestras se pueden analizar en el campo y determinarse inmediatamente un nivel aproximado.

La rápida velocidad de obtención de un resultado en el campo, se compensa parcialmente por una baja en la precisión de la mayoría de los instrumentos de campo, esto puede ser aceptable en ciertas situaciones como:

- Durante la investigación inicial de un sitio
- Respuesta a emergencias
- Selección de localización de muestras
- Filtrado de muestras
- Estimación gruesa de la extensión de la contaminación.
- Monitoreo de descargas de agua de perforaciones para minimizar la cantidad que debe ponerse en tambos antes de su disposición.

Los análisis de campo se pueden realizar una sola vez, continuamente o a otras frecuencias; si es práctico y posible por lo general es mejor tener análisis de campo continuos automáticamente de descargas críticas y de ambientes receptores sensibles.

En la actualidad se tiene cada vez más equipo disponible que analiza automáticamente datos de campo sobre bases de frecuencia o continuas, esto baja los costos de recolectar gran cantidad de datos de campo.



## Analizadores de Vapores Orgánicos

Los analizadores de vapores orgánicos por lo general se utilizan en el campo para probar los compuestos orgánicos volátiles, la mayoría de los detectores o analizadores se basan en el potencial de ionización de los compuestos orgánicos. Hay dos tipos de analizadores de vapores orgánicos:

- De flama Estos detectores de ionización de flama (DIF) utilizan una flama que causa una liberación de energía por el rompimiento de los enlaces químicos. Son útiles para detectar vapores orgánicos en el aire de 0 a 10,000 ppm.
- De fotoionización Normalmente se utilizan para detectar hidrocarburos aromáticos; no pueden utilizarse si está presente metano o algún otro orgánico ligero, puesto que estos compuestos no pueden ser ionizados por luz ultravioleta. Se usan para detectar vapores orgánicos en el aire de 0 a 2,000 ppm

Los valores obtenidos solo son correctos para el gas específico para el cual fueron calibrados

## Magnetometría

Se utiliza un magnetómetro de precisión de protones para medir las fuerzas magnéticas, una vez tomado en cuenta el campo magnético de la tierra, se puede inferir la presencia de metales ferrosos enterrados utilizando este equipo.

Los metales ferrosos crean su propio campo magnético único que puede detectarse si el objeto es suficientemente grande bajo tierra como un tanque de almacenamiento grande o un grupo de tambos. La precisión de este método depende de

- El tamaño del objeto(s)
- La profundidad a que se encuentre
- Las características del suelo
- Las características del pozo

## Resistividad Eléctrica

Las resistividades eléctricas bajo la superficie en aguas subterráneas, roca y suelo pueden evaluarse con este sistema. Las corrientes o campos eléctricos se mueven a través de materiales, incluyendo áreas contaminadas a diferentes intensidades.

Se pueden mostrar áreas de baja resistencia que pueden indicar la posible presencia de plumas de contaminación. El sistema completo depende de la aplicación de corrientes eléctricas en la vía del terreno con electrodos superficiales.

### Radar de Penetración en la Tierra

Materiales bajo la superficie con propiedades eléctricas diferentes, algunas veces reflejan su propia forma única, en este sistema, ondas de radio de alta frecuencia se introducen en la tierra, y entonces una antena receptora recoge la onda reflejada de retorno.

Este equipo es caro y por lo general solo se usa para plumas contaminantes mas ligeras que el agua.

### Estuches (Kits) de Pruebas

Los kits de pruebas utilizan indicadores de tiras o reactivos que se añaden a las muestras en el campo, obteniéndose resultados inmediatos; originalmente los kits se desarrollaron para las variables de agua, sin embargo esto ha cambiado

Por lo general los kits contienen tubos de prueba, tiras indicadoras, reactivos e instrucciones; las evaluaciones más comunes son de.

- Cloro
- pH
- Plomo
- Cloruros
- Solubilidad en agua
- Cianuro
- Oxidantes
- PCB (BPC)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Se han desarrollado algunos kits especiales que se usan rutinariamente por equipos de respuesta a emergencias, estos kits varían en complejidad desde la identificación básica de una sustancia en cuatro o cinco clases de peligros, hasta muchos químicos. El kit básico solo indica si la sustancia tiene características de:

- Inflamabilidad
- Reactividad
- Corrosión
- Presencia de BPC

Los kits más caros usan una variedad de procedimientos como tiras de detección colorimétrica para identificar realmente ciertos compuestos; se necesita entrenamiento para usar estos kits, de forma que los técnicos puedan identificar rápidamente la sustancia. Algunas de las sustancias más importantes que son capaces de determinar incluyen:

- Organofosfatos
- Cianamidas
- Fenol
- Arsénico
- Asbestos

### Sistemas Portátiles de Rayos X

Los sistemas portátiles de rayos X se usan cuando se esperan altos niveles de metales peligrosos en situaciones dispersados, p.e., se usa en la industria minera. Los sistemas fluorescentes portátiles de rayos X se usan para identificar la presencia de ciertos metales como

- Arsénico
- Plomo
  
- Mercurio
- Otros

Este equipo es caro y no es preciso

### Tubos de Arrastre

Los tubos de arrastre se usan para medir niveles de contaminantes en el aire; usando una bomba manual se puede succionar un volumen ajustado de aire, a través de varios tubos indicadores. Estos tubos contienen sustancias que cambian de color de acuerdo con el nivel de contaminante en el aire. Los contaminantes peligrosos del aire que pueden evaluarse con éste equipo incluyen:

- Formaldehidos
- Amoniaco
- Monóxido de carbono
- Otros

### Cromatógrafos de Gases Portátiles

Los cromatógrafos de gases portátiles se usan para cuantificar o identificar ciertos compuestos orgánicos; la técnica se ha usado por mucho tiempo en laboratorios con unidades no portátiles

Se pueden evaluar más de 33 compuestos como el benceno succionando una muestra de gas en una probeta; el tiempo de retención en la columna del cromatógrafo se mide contra el tiempo esperado.

Este sistema de campo es especialmente útil para filtrar muestras que deben ser analizadas en el laboratorio.

### Otros Sistemas y Medidores de Campo

Constantemente se están introduciendo nuevos medidores de campo que miden contaminantes en estado líquido o gaseoso, que tienen varios niveles de precisión, p.e., medidores que dan lecturas inmediatas de:

- pH
- Oxígeno disuelto
- Plomo
- Formaldehído
- Ozono
- Temperatura
- Oxígeno
- Conductividad

### **ANALISIS DE LABORATORIO**

Aun si en una situación específica se utilizan análisis de campo, en la mayoría de los casos se hacen análisis de laboratorio, por lo general, éstos son los únicos que se hacen debido al mayor nivel de precisión. Adicionalmente si se siguen los métodos de las normas por un laboratorio acreditado, los resultados pueden usarse para clasificación del desecho.

Los laboratorios acreditados tienen guías estrictas para la calidad, seguimiento y control, p.e., usando un documento de cadena de custodia, el laboratorio puede asegurar que alguien tiene la responsabilidad y control de la muestra desde que es colectada y a través del análisis.

La Ley Federal de Metrología y Normalización (LFMN) establece los requerimientos para la acreditación de Laboratorios de Prueba, para asegurarse que cumplan con un mínimo de requisitos. Para acreditarse, los laboratorios deben demostrar (ante el SINALP) que pueden realizar las pruebas de los contaminantes específicos que desean analizar. Los laboratorios también deben presentar un programa aceptable de control/aseguramiento de calidad.

Existen documentos que proveen guías para el personal involucrado en muestreos y análisis, incluyendo procedimientos analíticos detallados para la identificación y análisis de materiales y residuos peligrosos (MRP). Muchos de estos

procedimientos son complejos y requieren equipo caro para completar el análisis en forma satisfactoria

La mayoría de las técnicas de MRP usadas en los laboratorios están basadas en los mismos procedimientos analíticos usados para analizar sustancias no peligrosas en el laboratorio.

Las propiedades del químico juegan un papel importante en la selección de la técnica; también la reputación de la tecnología es una consideración importante

En esta parte primero se presentan las técnicas de laboratorio que se consideran en las mediciones iniciales, y enseguida se incluyen las técnicas de análisis para contaminantes orgánicos e inorgánicos

### Análisis Inicial de Laboratorio

Se utiliza una variedad muy amplia de técnicas iniciales de laboratorio tanto para contaminantes orgánicos como inorgánicos; muchas de éstas técnicas no ajustan como categorías pero aún así son técnicas válidas y en muchos casos se realizan antes de procedimientos más detallados, p.e., los medidores de laboratorio proveen mediciones inorgánicas gruesas (rápidas y menos precisas) de:

- Conductividad
- pH
- Turbidez
- Sólidos totales disueltos (STD)
- Oxígeno disuelto (OD)
- Alcalinidad

Algunas de las mediciones orgánicas de laboratorio gruesas, incluyen:

- Demanda química de oxígeno (DQO)
- Aceite y grasa
- Demanda biológica de oxígeno (DBO)
- Halógenos orgánicos totales
- Carbono orgánico total
- Punto de inflamación

Otro grupo de técnicas de laboratorio que pueden ponerse dentro de esta categoría inicial, incluye análisis para

- Cromo hexavalente
- Nitrógeno
- Fósforo
- Sulfatos
- Sulfitos

- Fluoruros
- Cloruros
- Cianuro
- Asbestos

Las técnicas de química húmeda se usan en donde faltan métodos e instrumentos bien desarrollados.

También se usan métodos de microscopía (p.e. para asbestos) y pueden incluir la fase de microscopio de contraste o microscopio de transmisión electrónico

### Análisis Detallado para Contaminantes Inorgánicos

Dos técnicas comunes de laboratorio para análisis de metales son las siguientes:

- Espectrometría de absorción atómica (AA)
- Espectrometría de emisión de plasma acoplada inductivamente (PAI)

Estos dos métodos o sus adaptaciones se encuentran en muchos laboratorios.

#### a) Absorción atómica (AA)

El comportamiento espectroscópico de los átomos de metales gaseosos es la base de la AA; la muestra se atomiza y se introduce una fuente de luz

Longitudes de onda características de luz son absorbidas por ciertos átomos; la luz que no es absorbida es el componente que es transmitido y es el identificador de un átomo particular. La cantidad de sustancia presente está determinada por la intensidad de la luz

Los instrumentos de AA tiene variaciones en aspectos específicos de su operación; pero básicamente contienen

- Un detector
- Una función de aislamiento de longitud de onda
- Un mecanismo óptico
- Una computadora
- Una fuente de luz

Tipos específicos o adaptaciones de la AA incluyen.

- Flama
- Horno de grafito
- Vapor frío
- Generación hidrída de AA

La AA de flama y la AA de horno de grafito son las mas comunes.

Cada elemento se mide separadamente, lo que hace a este proceso mas lento que el siguiente.

#### b) Espectrometría de Emisión de Plasma Acoplada Inductivamente (PAI)

En la PAI, el comportamiento espectroscópico de los átomos metales gaseosos es también una base del procedimiento, sin embargo, en éste caso la muestra se nebuliza en un plasma con una entrada de energía de un soplete de argón. Cuando los electrones excitados se relajan y regresan a su estado normal de energía emiten una longitud de onda característica de luz; los dos tipos mas comunes de PAI incluyen.

- PAI simultáneo
- PAI secuencial

La principal diferencia entre estos dos tipos es el número de fotomultiplicadores usados para transmitir la señal de luz al convertidor electrónico.

Se pueden analizar muchos elementos a la vez lo que hace a este proceso mas rápido que la AA.

### Análisis Detallado para Contaminantes Orgánicos

Las dos técnicas usadas en muchos laboratorios para análisis de contaminantes orgánicos son las siguientes

- Cromatógrafo de gases (CG) Es el que mas se utiliza
- Cromatografía líquida de alto comportamiento (CLAC)

#### a) Cromatografía de gases (CG)

La CG puede separar una variedad de compuestos orgánicos e identificarlos usando varios diferentes tipos de detectores. la CG puede evaluar compuestos organicos que están asociados con

- Hidrocarbomos halogenados
- Hidrocarbomos no halogenados
- Compuestos aromáticos
- Fenoles
- Pesticidas clorinados

En este método, las muestras se reparten entre una fase móvil de gas que la percola a través de una columna y una fase estacionaria sólida en la columna. La columna retarda selectivamente los componentes de la muestra por

adsorción o por absorción. En la CG se usa un empaque o una columna capilar.

Después que los compuestos se separan sobre la columna del CG, se remueven de la columna para identificación y cuantificación por un detector.

Hay numerosos tipos de detectores de CG, entre los que se encuentran las siguientes especialidades.

- Ionización por flama (mayoría de orgánicos)
- Captura de electrón (compuestos clorinados e ionizados)
- Fotométrico de flama (compuestos de fósforo y azufre)
- Termoiónicos NF (compuestos de nitrógeno y fósforo)
- Selectivo de masa (mayoría de orgánicos)

Hay varias limitaciones con los CG, p e., se deben:

- Limpiar las muestras
- Analizar los volátiles.
- Se requiere otra instrumentación para confirmación de la identidad del pico
- Algunas clases de compuestos no pueden ser analizadas (no volátiles, polaridad alta, compuestos iónicos, polímeros de alto peso molecular sin primero extraerlo con un solvente).

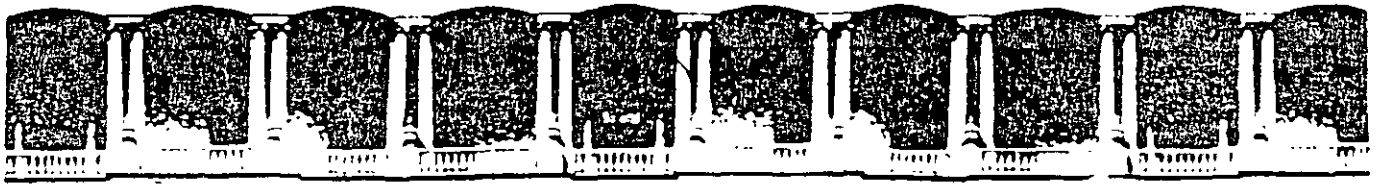
Lo anterior saca fuera de la muestra a los polímeros de alto peso molecular para que puedan ser analizados.

#### b) Cromatografía Líquida de Alto Comportamiento (CLAC)

LA CLAC es una metodología relativamente nueva pero que ha reemplazado a muchos métodos de CG. La CLAC involucra

- Un depósito de solvente
- Sistema de mezcla
- Bomba de alta presión
- Puerto de entrada de muestra
- Columna
- Detector
- Mejoramiento de velocidad, resolución, sensibilidad y habilidad para reusar columna
- Posibilidad de usarse para separación de los compuestos de alto peso molecular que tenga baja presión de vapor o sufre pirólisis cuando se sujeta a las altas temperaturas requeridas por la CG





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

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**EL INFORME DE AUDITORIA**

**EXPOSITOR: ING. BERNARDO AGUILAR CALVO  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

## 7. EL INFORME DE AUDITORIA

### 7.1 INTRODUCCIÓN

El informe de auditoría es el producto final del auditor, en donde todo lo que se ve, observaciones, borradores, tensiones y ansiedades se reducen a algo que otras personas puedan leer.

Al concluir la visita la única prueba de la presencia del auditor es el informe, que es el canal de comunicación hacia los demás, y que debe cumplir ciertas características para tener éxito, p.e., deben ser:

- Exactos - Deben basarse en su totalidad en hechos, todas sus declaraciones y referencias deben sustentarse en una de las cinco formas de recabar datos mencionados
- Concisos - Evitar que las palabras superfluas obstaculicen el mensaje, es decir, que sean claros.
- Claros.- Capacidad de poner los pensamientos de quien escribe en la mente de quien lee
- Oportunos.- Si no se emite a tiempo se olvidarán los hechos encontrados y otras crisis ocuparán el lugar en las prioridades del auditado.
- Con tono adecuado.- Cortes, profesional y sonar como la voz de la gerencia.
- Relevantes - Si no es relevante a las necesidades de los clientes, será ignorado
- Consistentes.- Durante el año para indicar tendencias y sea más comprensible para el cliente
- Comparables.- De diferentes auditores para elevar al máximo la eficiencia y justicia

### Verificabilidad

Los informes deben ser verificables, en la medida posible, para lo cual se recomienda

- Usar nombres aceptados para las cosas, p.e , centímetros, metros, torno, etc.
- Hacer referencia a aspectos o lugares específicos en el sitio que se auditó
- Confiar en la información de los demás. Existe una gran cantidad de información confiable, la desinformación deliberada es más una excepción que una regla.

## **Suposiciones**

Una suposición es una declaración sobre algo desconocido, basada en lo conocido

Al auditar se requiere hacer suposiciones, aunque la cuestión no es si se deben hacer suposiciones, sino más bien si existe conciencia de las inferencias que se hacen.

La técnica de recolectar y analizar hechos permite presentar suposiciones en forma lógica y comprensible, considerando que cualquier persona razonable que observe los mismos hechos, llegará a conclusiones similares

Desde un punto de vista práctico, la mayoría de las personas necesitan que se les convenza más (más hechos y más sólidos), si las suposiciones no soportan convicciones previas, porque es muy difícil cambiar una percepción arraigada, aún si es equivocada.

## **Juicios**

Los juicios son expresiones de aprobación o desaprobación.

Igual que las suposiciones forman parte del informe final de auditoría e igualmente:

- Los juicios que apoyan una creencia previa se aceptarán rápidamente.
- Los juicios que sean contrarios a creencias previas encontrarán resistencia.

Cuando son adversos es posible que los deformen, a menos que el auditor se tome el tiempo y cuidado para hacerlos claros y comprensibles.

## **Dolor y Placer.**

Los seres humanos responden a dos fuerzas básicas dolor y placer

Si las acciones de una persona le provocan dolor, hará todo lo posible para eliminar el dolor si le provocan placer, continuará realizando esas acciones

El auditor debe hacer sentir el dolor como resultado de no conformidades, demostrándolo en términos que lo entiendan los gerentes, detectando condiciones adversas

Es importante señalar que mientras más se relacionan los hechos (datos) recolectados con los bienes o servicios producidos, se tendrá más éxito para convencer que sus acciones causan dolor o placer.

## 7.2 OBJETIVOS

### Observaciones

“Declaración de un hecho, efectuada durante una auditoría (de calidad) y soportada por evidencias objetivas” (NMX-CC-1).

Aunque la definición no implica conclusiones negativas o positivas, por lo general una observación es una conclusión de la auditoría que influye de forma adversa sobre la calidad de la actividad que se audita, y tiene las siguientes características.

- Es negativo; falta algo
- Es una violación a un requerimiento. En un documento se prometió algo que no se cumplió.
- Es significativo, es algo importante. Se relaciona con los valores reconocidos en los negocios y afecta en forma adversa a los valores

## 7.3 ALCANCE

### Preparando las Observaciones y No Conformidades

No conformidad. “Incumplimiento de un requisito especificado” (NMX-CC-1).

De acuerdo con sus características, una observación puede ser informada como no conformidad.

Antes de la reunión de salida o cierre, se reúne el equipo de auditoría para la última revisión que es la más larga y seria. El objetivo es desarrollar las declaraciones de no conformidades, de prácticas positivas o ambas, procediendo en la siguiente forma:

- Recabar y discutir los hechos buenos y malos.
- Hacer una lista de los hechos malos, sin tratar de encontrar las causas y patrones de desempeño, aún
- Con la lista completa, anotar el dolor que se observó. Se empieza a ser subjetivo, pero las declaraciones deben mostrar claramente algo de dolor dentro del área que se audita
- Después de identificar el dolor, anotar la causa del mismo.

- Revisar la lista de hechos adversos y tratar de encontrar patrones de comportamientos y conexiones.
- Regresar al nivel de documentos de Políticas y a los procedimientos para determinar las áreas de mayor debilidad.
- Aplicar el diagrama de causa y efecto y otras herramientas de control estadístico del proceso

A la declaración de esta no conformidad debe seguir una breve descripción del elemento específico de control que requiere atención. en este caso, los requerimientos de control documental del programa y una lista de los hechos específicos que demuestren la declaración. Es mejor enumerar cada hecho a fin de tratarlos en forma individual.

Una no conformidad es una opinión subjetiva (juicio) que se fundamenta en hechos: cada uno de éstos por sí solo, puede ser importante o no, sin embargo, quien lea la no conformidad es capaz de detectar una falla en el sistema, es decir:

- Las no conformidades son la enfermedad
- Los hechos, los síntomas de la enfermedad.

Las principales diferencias entre auditorías e inspecciones son las siguientes:

- Los inspectores informan de problemas.
- Los auditores deben analizar los eventos para determinar la causa y el efecto de los mismos
- Los auditores revelan a la gerencia lo que necesita corrección.
- Los inspectores informan de faltas de cumplimiento
- Los auditores dicen porque ocurrieron las faltas de cumplimiento
- La inspección es parte del proceso de auditoría, pero la auditoría es mucho más que inspección

#### **7.4 LOS INFORMES DE AUDITORIA SE ORIENTAN HACIA LOS SISTEMAS DE CONTROL**

Para servir a los clientes, los auditores deben demostrarles si los sistemas de control trabajan o no, porque los gerentes quieren asegurarse de su eficacia para las tareas de planeación, dirección y control

##### **No hacer recomendaciones por problemas de control gerencial**

Cuando el auditor comienza a solucionar problemas de control gerencial de otras organizaciones, el resultado es una disminución en la calidad del producto o servicio, existen varias razones

- Cumplimiento mal intencionado.- A veces la organización no entiende lo que se pretende decir y hasta les molesta que se les diga, y llegan a hacer cosas para demostrar al auditor que estaba equivocado.
- Conocimiento inadecuado.- Por su naturaleza, con frecuencia la solución de los problemas es difícil y requieren un análisis extenso o una investigación a fondo con muchos recursos que no tiene el auditor.
- Prejuicio.- Se puede sugerir o recomendar una solución con base a la experiencia propia, pero como no se inventó en la empresa, se percibe como sospechosa y hasta acusan al auditor de prejuicios
- Titular de la calidad.- Si el auditor recomienda, sugiere o dirige la acción correctiva asumirá la titularidad del problema, pero con recursos escasos o inexistentes para corregirlo.

Si al despacho o firma de auditoría se le exige incluir recomendaciones en el informe de auditoría, lo que debe hacerse es redactarlas de forma que proporcionan un marco de referencia para los trabajos a efectuar, pero sin entrar en detalles.

Al redactar las no conformidades, es importante recordar que el objetivo fundamental de la auditoría es mejorar el desempeño del área o actividad que se está examinando, para redactarlos de forma que despierten el interés de la gerencia y se convenza de la existencia de serios problemas que deben investigarse y corregirse.

### **Seis o Menos**

Los informes deben limitarse a seis o menos no conformidades, aplicando el principio (Pareto) de distinguir los pocos vitales de los muchos triviales.

Cuando las personas enfrentan demasiados problemas al mismo tiempo tienden a sobrecargarse y como resultado ningún problema recibe la atención que merece; la gerencia puede resolver con eficacia cinco problemas, pero no cincuenta.

Si el auditor informa un gran número de no conformidades no está auditando sino inspeccionando, porque no se determina el problema gerencial común a todas las no conformidades. Es necesario reunirlos en grupos para analizar más la situación y determinar las fallas del sistema que provocan las discrepancias

### **Conclusiones Generales**

Es necesario desarrollar un resumen general de lo que se examinó, que es lo que cuenta. en donde se incluya lo bueno y lo malo

La credibilidad y aceptación del mensaje mejoran cuando se incluye una evaluación de la situación o del desempeño general de la organización auditada.

Al auditor se le paga por resolver dos cuestiones básicas: la existencia y la eficacia de un sistema de control; por lo tanto, el resumen es la parte más importante del informe. Es correcto afirmar que las cosas trabajan bien, como debieran y sólo existen algunos problemas menores.

Generalmente es suficiente una declaración general de un párrafo de extensión sobre los controles globales del programa, redactado en términos gerenciales

### **Reunión de Salida o de Cierre**

Esta reunión es la primera oportunidad formal del auditor de presentar el informe a los gerentes del grupo auditado.

La preparación de un borrador de las observaciones, buenas prácticas y el resumen puede hacerse en unas 8 horas, si se siguieron las recomendaciones de:

- No tener secretos
- Realizar reuniones de información diarias
- Informar a los auditados del progreso de la auditoría y de áreas problema.

La presentación debe hacerse a los gerentes del grupo auditado, para evitar desacuerdos, porque es una reacción humana tratar de defender la posición propia cuando está presente el jefe, aún a sabiendas que es equivocada.

### **Conducción de la Reunión**

Es responsabilidad del auditor líder la conducción de ésta Reunión, que debe incluir lo siguiente

- Iniciar la reunión declarando que concluyó la auditoría.
- Agradecer las atenciones recibidas por el equipo de auditoría, y anunciar
- Presentación del resumen
- Presentación de las observaciones y/o buenas prácticas.
- Correcciones y explicaciones sobre cualquier área débil
- Discusión de las acciones correctivas y del proceso de seguimiento (si se identificaron problemas)

Enseguida presentar un breve recordatorio del alcance y propósito de la auditoría y pasar de inmediato al resumen. La mejor forma de hacerlo es mediante conversación con la persona de mayor jerarquía, mirándolo a los ojos (al presentar conclusiones generales) para hacerle sentir la importancia de lo que se presenta y de su persona; a continuación:

- Presentar lo más sobresaliente de las observaciones y buenas prácticas, sin entrar en detalles.
- Al presentar conclusiones ir al grano, respaldándoles con los hechos de más peso.
- No se recomienda presentar cada punto individual que llevó a las conclusiones.

### **Borrador de Conclusiones**

En la reunión de salida se deben entregar copias del borrador de observaciones y/o buenas prácticas, manuscrito y de una sola página por lo siguiente:

- Obliga al auditor a prepararse para ésta reunión de salida.
- Permite recabar cualquier información faltante antes de dejar el área auditada
- Mantiene honesto al auditor, porque puede haber presiones para cambiar el informe final, pero al presentar el borrador de conclusiones en esta reunión, estará comprometido y en mejor posición para resistir presiones de cambios.

No hay que leer en voz alta las conclusiones del borrador, sino mas bien permitir que cada quien las lea. Explicar los puntos de forma coloquial tan breve como sea posible, porque la capacidad de escuchar de los gerentes disminuye mucho mientras se lee

Es importante señalar que las conclusiones presentadas no se podrán cambiar en el informe final, si existen cosas preocupantes, se deben anotar y aclarar en esta reunión de salida

Debe recordarse que el objetivo es lograr que las cosas cambien para bien, o exhortar a seguir con las buenas prácticas, por lo que es necesario persuadir al auditado que las conclusiones representan el verdadero estado de las cosas.



## Informe Formal

Es la Comunicación final sobre la auditoría a los tres clientes: el auditado, quien contrató al auditor y su organización.

El informe debe ser autosuficiente para entenderlo sin hacer demasiadas preguntas y emitirse dentro de un lapso razonable (2 semanas después de la reunión de salida) Debe contener de dos a cinco secciones:

- **Introducción.-** Aquí se incluye la razón (propósito) de la auditoría, qué se examinó (alcance) y quienes participaron (auditores y auditados). El propósito se toma del plan y en alcance se indica lo que se vio y el producto de la actividad en forma breve. En auditorías de segunda parte (de proveedor) incluir la ubicación y tamaño de la planta y los datos de la base de clientes. El párrafo de introducción no debe exceder de unos 5 cm
- **Resumen General -** Es la parte más importante del informe y debe contestar a las siguientes preguntas:
  - Existen los controles necesarios?
  - Se ejercen en todas las actividades?
  - Son eficaces?
  - Se exige un nivel de calidad mundial al grupo que efectúa los controles de niveles superiores?
  - Se cumple la normatividad y legislación?

La redacción debe mantenerse breve, clara y concisa. El resumen debe balancear el tono negativo de cualquier observación; se responde mejor a la crítica cuando se les dice que en general el programa funciona bien, pero algunas áreas requieren atención. Al grupo auditor se le reconocerá como competente y sin prejuicios si presenta en el resumen la situación de la empresa, de forma profesional, honesta y directa.

- **Conclusiones adversas (observaciones) -** Son declaraciones cortas de una o dos oraciones de cada área conflictiva encontrada. Cuando se informan problemas, esta combinación de resumen y observaciones sobresalientes llaman la atención de la alta dirección de los tres clientes.
- **Logros significativos (buenas prácticas).-** Hay que informar de ellos pero sin diluir el informe diciendo que todo es excepcional, aunque se deben reconocer los controles más allá de las obligaciones establecidas. Se debe dedicar un párrafo independiente, al final del informe, para describir la situación y el impacto benéfico sobre la calidad del programa que se analiza

- Anexos.- Aquí se incluyen los detalles de cada observación o buena práctica, puliendo las frases del borrador que se presentó en la reunión de salida. Hay que presentar las observaciones antes que las buenas prácticas, colocando primero las más importantes.

Aunque haya muchos hechos (ejemplos) para soportar una observación específica, no deben incluirse más de los que quepan en una página, porque se trata de convencer usando los hechos de forma juiciosa. Como en un debate, unos cuantos hechos organizados con lógica llegan muy lejos

### **Tamaño del Informe**

Para que el informe sea leído por los gerentes, su extensión no debe ser mayor de dos páginas más las observaciones y buenas prácticas como Anexos.

### **Distribución del Informe**

El auditor no debe enviar el informe directamente al auditado sino lo debe hacer al cliente mediante oficio, memorándum o carta de envío con acuse de recibo, con lo cual se logran tres objetivos importantes.

- Obliga al jefe de auditorías del cliente a leer el informe.
- Promueve que se asuman responsabilidades respecto a la función de auditoría. Al firmar la carta de envío, el gerente que la firma se hace propietario de parte del informe de auditoría
- Si se emitió alguna observación se debe pedir al auditado un plan para resolverla, como el auditor no posee autoridad gerencial, no puede hacerlo de forma directa.

Lo anterior no significa que el cliente deba aprobar el informe de auditoría; este es exclusivamente del auditor, sin embargo, la gerencia del cliente es el responsable final de la calidad e idoneidad del producto. Esta responsabilidad puede salvarse mediante una revisión que forma parte de cualquier supervisión. También en ocasiones se pide al auditor que prepare el borrador de comunicación de envío para firma del cliente

## **Respuesta Requerida**

Si se identificaron problemas en la auditoría, la comunicación de envío debe pedir una respuesta a todas las observaciones, dentro de un lapso definido; la respuesta debe contener lo siguiente:

- La causa del problema
- Acción correctiva planeada para eliminar la causa
- Acción para resolver cada hecho negativo enumerado
- Programa y responsable de estas actividades

Aunque no se exige la solución inmediata de todo, sí se requiere un plan de acción para corregir cualquier problema. Los períodos razonables para organizar ésta información a partir de la recepción del informe son los siguientes:

- Para auditorías de segunda y tercera parte. 30 días.
- Para auditorías de primera parte. 2 a 4 semanas.
- Para auditorías de primera parte de proceso. 1 a 2 semanas.

Es responsabilidad del auditor especificar lo que se necesita y cuando, para evitar que el lector del informe tenga que buscar y consultar algún procedimiento como guía de la respuesta.

## **Distribución del Informe**

El informe solo debe enviarse a cuatro lugares

- El auditado
- El cliente
- Archivos o expedientes oficiales
- El auditor líder y el equipo de auditoría

El informe no debe tener una distribución amplia. Si se envía copia al jefe del auditado puede interpretarse como "no confío en ti, mejor se lo digo a tu jefe". Si se envían copias a los subordinados, puede interpretarse como "me comuniqué con tu grupo mejor que tú".

Por lo anterior, es recomendable que el auditado haga toda la distribución adicional, que decida con quien debe compartir los resultados

- 7.5 EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS**
- 7.6 AREAS DE RIESGOS**
- 7.7 MEDIDAS CORRECTIVAS**
- 7.8 GRADO DE CUMPLIMIENTO CON LA LEGISLACION**

Los informes de las auditorías del ambiente suponen la culminación de toda una larga serie de pasos de planeación y recolección de información, que constituyen las fases iniciales de la auditoría. Dado que el programa de auditoría suele haber sido diseñado para garantizar la independencia de los auditores tanto a la hora de definir las causas como las posibles deficiencias observadas durante la realización de la auditoría, es fundamental que se informe, con rapidez y precisión, al nivel necesario sobre todos los asuntos que deban corregirse, con objeto de que la dirección pueda adoptar las oportunas medidas (el papel del auditor/director del programa de auditoría no suele consistir en planear, gestionar ni tan siquiera vigilar de cerca el seguimiento del programa). Estos informes pueden adoptar formas muy diversas, según sean los objetivos y el alcance del programa de auditoría.

La elaboración de informes debe ser un proceso formal y muy cuidadoso que incluye informes verbales y por escrito destinados a satisfacer las necesidades de los destinatarios de cada uno de ellos. En los programas más perfeccionados, la elaboración de informes satisface la amplia gama de necesidades de información de todo tipo de directivos, desde un director de fábrica hasta el propio consejo de administración y de grupos externos.

Un programa formal, que asegure que las deficiencias observadas durante la realización de la auditoría se corrijan rápida y eficazmente, es un elemento de gran importancia dentro del programa de auditoría. En el sistema de gestión ambiental se debe dar cabida a un sistema de seguimiento que esté totalmente coordinado con el programa de auditoría.

De cada AASEC realizada, se elabora un informe sectorial, cuyo conjunto es la base para la redacción de los informes finales. Estos pueden hacerse en la siguiente forma:

- *Informe final interno*, que contempla la evaluación de la situación ambiental de la empresa y/o la actividad y de su adecuación a la normativa legal.
- *Informe final de síntesis*, que incluye un resumen de los resultados de la auditoría que sirva de documento base para la toma de decisiones.
- *Informe final externo*, que contenga las conclusiones de mayor relevancia externa y de mayor interés para los grupos externos vinculados de alguna manera a la empresa (consumidores, proveedores, clientes, grupos de presión, etc.)

Previamente a la elaboración del informe final, tiene lugar al proceso final de los datos y de la información obtenidas tanto en la fase de preparación como durante el trabajo de campo.

La AA contempla la elaboración de un completo *informe final*, del que podrán extraerse las necesarias separaciones en función del destino y de la confidencialidad de la información.

Todo informe, consecuencia de una AA, además de cumplir con las directrices detalladas en los DT, contemplan al menos los siguientes aspectos

- *Responsabilidad.* Aunque el informe final no debe ser un documento muy extenso, la mejor manera de prepararlo es dividiendo las diferentes partes entre los miembros del equipo auditor.

Uno de los miembros del equipo puede ser nombrado <<jefe redactor>>, para asignar las responsabilidades a cada miembro del equipo y para conseguir el montaje de las distintas partes en un documento coherente. Debe pues asegurarse que todos los apartados del informe sean homogéneos en términos de contenido, estilo y organización

- *Extensión.* Se tendrá en cuenta que el informe lo han de leer, entender y analizar, distintas áreas del organigrama funcional de la empresa.

El informe para la alta dirección debe de ser breve y conciso, incluyendo un diagnóstico a nivel de resumen, con muy pocas palabras.

Los informes destinados a los distintos niveles, perderán contenido global y ganarán en especificidad, detalle técnico y extensión, conforme desciendan aquellos. Serán los responsables técnicos de las distintas áreas y procesos productivos, quienes tendrán que interpretar la parte técnica del informe y seguir sus recomendaciones

- *División* Cuando los puntos auditados son numerosos, el informe debe de ser clasificado de una manera lo más lógica posible. La más operativa es la división por sectores en función de las AASEC realizadas. También puede redactarse por áreas (producción, control de calidad, envasado, almacenamiento, etc.), o atendiendo al destinatario (interno, de síntesis, externo, etc.).

El informe deberá contener, al menos, la siguiente información:

1. Introducción. Cuando se realizó la auditoría, que personal ha tomado parte de ella y las limitaciones que se han presentado.
2. Objetivos y motivos. Indicar los motivos específicos que han llevado a la realización de la auditoría. Cualquier cambio en los objetivos originales debe ser claramente notificado y explicado.
3. Alcance de la auditoría. Se definirá claramente el alcance general de cada auditoría.

**TABLA 4-1.- ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS INFORMES**

RECEPTOR	ALCANCE DE LA INFORMACION	INFORME
Consejo de administración	Situación general del programa.	Informes periódicos verbales y escritos, dirigidos a un Comité del Consejo. El formato y la estructura de estos informes es similar a los de los informes de auditoría financiera que se presentan al Comité de Auditoría del Consejo
Consejeros-Delegados de las principales unidades empresariales	Instalaciones y unidad empresarial	Informes formales por escrito que resuman los datos de mayor importancia de cada auditoría de sus fábricas, informes periódicos de recopilación
Gestión ambiental	Programa, instalaciones y unidad empresarial	Copia del informe formal realizado por escrito y, con cierta frecuencia, discusión informal de ciertos datos
Dirección comercial	Instalaciones y área comercial.	Copia del informe formal realizado por escrito. De vez en cuando se pide al auditor que discuta informalmente ciertos datos, a menudo relacionados con la iniciación de acciones correctivas en la fábrica
Dirección de fábrica o de actividad	Instalaciones.	Informes orales detallados a lo largo de la auditoría, un resumen formal de cierre y un informe formal por escrito

- 4 Método empleado Explicar los procesos utilizados para alcanzar los objetivos de esta auditoría, por qué se han empleado esos métodos, cuándo se han aplicado, por quién y dónde

La descripción de los métodos debe estar suficientemente detallada para permitir una evaluación independiente de ellos y para utilizarlos, si es necesario en una segunda auditoría (metodología analítica, tipo y método de encuestas y realización de entrevistas, examen de archivos. . .).

Si es posible, las sugerencias deben hacerse de acuerdo con normas y métodos generalmente aceptados y publicados.

5. Emisiones, descargas y residuos (caracterización, cuantificación, causas y fuentes de generación, costos de gestión) y/u otras acciones impactantes.
6. Grado de cumplimiento de la política ambiental. En función de los datos obtenidos, de la desviación de los parámetros respecto a los estándares, y de la valoración de los impactos se establece el grado de cumplimiento de la política ambiental de la empresa. Se presta especial atención a los defectos y deficiencias que se detecten en los procesos, técnicas y operaciones realizadas
- 7 Eficacia y confiabilidad de las medidas adoptadas para verificar el grado de cumplimiento técnico y las repercusiones ambientales en la planta, donde se desarrolla la actividad (método de muestreo, análisis y evaluación, controles ingenieriles, etc.)
- 8 Cumplimiento de los procesos productivos Describe los procesos y prácticas de la instalación y su cumplimiento de acuerdo con las normas. Esta fase incluye procesos para la manipulación, almacenaje y transporte de sustancias peligrosas y puede incluir también programas de comunicación en caso de peligro, entrenamientos, etc
- 9 Areas de riesgo Debe describirse cada caso infractor y analizarlo en cuanto a las posibles responsabilidades de la empresa. Este análisis debe incluir un asesoramiento sobre los riesgos de cada área problemática, estimando las probabilidades de sanciones y denuncias, la gravedad de las mismas, y daños a la salud pública y al ambiente.
10. Medidas correctivas Se propondrán modificaciones en los procesos unitarios, en función de las tecnologías disponibles, para la solución de los problemas detectados

11. Plan de seguimiento del plan de medidas correctivas y establecimiento de la periodicidad. La auditoría desembocará en la preparación y aplicación de un plan (de acción concertado) adecuado de medidas correctivas.

A su vez se planea el seguimiento de dicho plan, velando porque existan y funcionen los mecanismos adecuados para asegurar la eficacia de las medidas correctivas

Las AAs o, en su caso, los ciclos de AAs se deben realizar a intervalos no superiores a tres años.

La periodicidad para cada una de las actividades es fijada por la dirección de la empresa teniendo en cuenta el programa de gestión ambiental.

12. Grado de cumplimiento de la legislación vigente. El informe detalla y analiza el grado de cumplimiento de la normativa vigente, considerando asimismo la normativa de próxima aplicación y los riesgos derivados de ello.

Se presta especial atención a la descripción de la situación actual y a las mejoras necesarias para garantizar la seguridad en el trabajo.

13. Aspectos económicos-financieros. El informe propondrá la estructura financiera óptima para la puesta en práctica de soluciones en base al análisis financiero de la inversión y los mantenimientos propuestos por las autoridades hacendarias.

Debe evaluar los costos que conlleva el cumplimiento de las normas, efectuando un estudio comparativo de las distintas medidas que se podrían tomar. También se deben analizar los costos en los que se incurre como resultado del incumplimiento de las normas.

14. Aspectos de organización y administración. El informe propondrá las líneas de actuación, en términos de organización interna, que faciliten la mejora de la situación ambiental de la empresa.

Se describirá como se cumplen las normas en materia de permisos, controles, registros, preparación de planes y programas y otras acciones administrativas necesarias

15. Recomendaciones. Deben estar directamente relacionadas con las áreas problemáticas y deben incluir una estimación real de la realización de cada recomendación. Las recomendaciones deben clasificarse en orden decreciente de prioridades



16. Anexo al informe, incluyendo el informe final de Estudio de Impacto Ambiental, cuando proceda.

Puede aseverarse que el contenido del informe final o los informes finales en su caso, tendrán una doble finalidad, sirviendo de:

- Documento de base técnica, y en su caso científica y de investigación, en el campo del ambiente.
- Documento base para la elaboración de todo tipo de documento jurídico, que pueda ser necesario para la defensa de los intereses de la empresa, ante las posibles demandas que le puedan ser planteadas

Antes de finalizar se debe llamar la atención sobre la necesidad de mantener una última reunión previa a la realización del informe final definitivo

La redacción del informe ha de considerarse provisional hasta que, se haya mantenido un cambio de impresiones sobre el mismo, con los auditados, para proceder a su revisión.

En este momento del proceso de auditoría, pueden subsanarse errores y malentendidos, e incluir asuntos y cuestiones aportados por los auditados

La reunión previa al informe, puede escalonarse desde los responsables de producción, control de calidad, control ambiental, etc., hasta la alta dirección.

De este cambio de impresiones y aportaciones finales surgirá el informe final definitivo, aceptado por todas las partes, ya que se habrán aportado todas las evidencias consideradas necesarias, y mediante el cual, se evitan discrepancias en el modo de llevar a cabo la actividad y la gestión ambiental de la misma.

## **7.9 INFORME FINAL**

La síntesis del proceso, la comunicación de todos los aspectos estudiados, analizados y valorados, se plasma en el informe final.

Hay una serie de características generales que deben cumplir los informes para satisfacer su objetivo principal, que no es sino que el público en general y la Administración en particular, puedan juzgar y decidir sobre la admisibilidad ambiental de la actividad. Aparte de su calidad técnica, debe de ser comprensible, de fácil lectura, completo y a la vez sencillo y simple, estructurado, progresivo en la presentación del problema, resaltando los aspectos trascendentes y separando los tratamientos subjetivos o de juicios de valor.

En general, y aunque no deben establecerse índices rígidos, a continuación se expone una adaptación realizada en atención a su simplicidad, derivada del EPA de Estados Unidos.

#### Resumen

1. Introducción y discusión de la actividad auditada. Situaciones temporales estudiadas.
2. Estudio del medio en la situación preoperacional
3. Descripción del Proyecto y de la Actividad (diseño, ejecución, funcionamiento, abandono).
4. Acciones que pueden actuar sobre el medio en las distintas situaciones de la actividad, considerada
5. Factores susceptibles de recibir impactos.
6. Impactos probables sobre el medio
7. Alternativas a los procesos de la calidad
8. Mayores impactos y medidas para minimizarlos.
9. Impactos negativos que no pueden evitarse o de costosísima corrección
10. Relaciones entre la utilización a corto plazo de los recursos ambientales y la productividad a largo plazo
11. Usos irreversibles o insustituibles de recursos.
12. Comentarios recibidos en el proceso de la investigación o de la realización del estudio de valoración
13. Discusión de los resultados obtenidos en la valoración cualitativa y cuantitativa. Impacto ambiental residual. Eficacia de las medidas correctivas.
14. Propuesta y programa, en su caso, de estudios complementarios y de detalle necesarios
15. Conclusiones
16. Programa de seguimiento (vigilancia ambiental).

El informe irá acompañado de mapas y diagramas que señalarán las posibles áreas afectadas, indicando los tipos de impacto.

Un aspecto importante a considerar es la inclusión o no de información económica respecto a la actividad y las medidas correctivas.

Con la presentación de este informe se considera concluida por parte del equipo redactor la valoración del impacto que el desarrollo de la actividad auditada produce sobre el Ambiente. Este informe se adjunta al informe final de la AA, del que formará parte como anexo, sirviendo además para la redacción del mismo y toma posterior de las decisiones pertinentes



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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**EL SEGUIMIENTO DE LA AUDITORIA**

**EXPOSITOR: ING. BERNARDO AGUILAR CALVO  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

## 8. EL SEGUIMIENTO DE LA AUDITORIA

### 8.1 CIERRE

#### 8.1.1 ETAPA DE CIERRE

El cierre de la auditoría se inicia con la emisión del informe final; en esta etapa de cierre se cubre

- Evaluación de la respuesta
- Verificación de la respuesta
- Cierre de la auditoría
- Integración de los registros

Debido a que estos puntos están muy relacionados con la noción de acción correctiva, se iniciará haciendo una exposición de la corrección de problemas

### 8.2 ACCION CORRECTIVA

"Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defectos u otra situación indeseable a fin de prevenir su recurrencia"

El principio de la acción correctiva está en identificar y corregir las condiciones adversas, la causa debe determinarse y actuar para evitar su repetición, incluyendo el informar a la dirección

No es fácil realizar acciones correctivas porque rara vez se facilita identificar las causas de los problemas, sin embargo es imprescindible ejecutarlas porque si no se cuenta con un programa de acciones correctivas objetivo y veraz se perjudican las operaciones

Cualquier acción correctiva tiene cinco componentes fundamentales

- Identificación del problema
- Identificación de la causa del mismo
- Solución del problema
- Solución de la causa
- Asegurarse de la eficacia de las soluciones

La identificación del problema queda cubierto con el programa de auditoría junto con la inspección. Es importante identificar el problema de forma "dolorosa" en la presentación de las observaciones en el informe de auditoría.

Si se muestra la enfermedad junto con el sintoma, la causa resulta obvia, de la enfermedad resulta el dolor y es la "causa" en un análisis de causa y efecto

Es importante observar que al solucionar el problema, no se confunda la corrección inmediata de la deficiencia con la acción para corregir la causa del problema e impedir su recurrencia

La función de un programa de acción correctiva es analizar y eliminar los obstáculos para la protección ambiental riesgos, calidad, seguridad, confiabilidad, productividad etc. este programa debe ser un proceso continuo y serio

### **8.3 RESPUESTA AL INFORME DE AUDITORIA**

Después de emitido el informe el auditado debe responderlo si se presentaron conclusiones adversas en observaciones la respuesta no significa la solución a los problemas, sino debe ser un plan de acción para resolverlos. Los tiempos para la contestación, normalmente son los siguientes a partir de la recepción del informe

- Para auditorias de segunda parte 30 días
- Para auditorias de primera parte 15 a 30 días

Al preparar el borrador de comunicación de envío del informe para firma del jefe de auditoria del cliente el auditor debe establecer con claridad y de forma específica

- Los requerimientos de la respuesta
- La fecha para la contestacion

Generalmente el auditor lidera seguimiento a las respuestas de un informe si reveló puntos importantes si no recibe respuestas primero debe pedírsela verbalmente pero si tampoco funciona entonces alguien de la gerencia del Cliente debe llamar o escribir para requerir la contestación de la organización auditada

#### **Revisión de la Respuesta del Auditado**

El jefe de auditoria del cliente recibe la respuesta y la debe turnar al auditor para verificar si la respuesta es adecuada los puntos de la respuesta que se evalúan son los siguientes

- Identificación de la causa fundamentalmente de la condición adversa

- Planes para corregir las deficiencias específicas, enumeradas como hechos en la declaración de las observaciones o no conformidades.
- Los planes para corregir la causa fundamental.
- Identificación de los gerentes responsables de lo anterior.
- Fechas de vencimiento para las correcciones

El auditor debe decidir si las acciones planeadas tienen sentido y oportunidad de éxito aunque en esta parte ya se puede ser menos exigente y si se ve que las cosas mejorarán, aceptar la respuesta

Objetivamente, la respuesta del auditado es en cierta forma una medición directa de la eficacia del auditor, si la evaluación de la respuesta del auditado se presta a discusiones, es mejor buscar las razones en el mismo auditor y no en el auditado tratando de contestar a las preguntas

- Qué provocó la falta de comunicación?
- Qué hacer para mejorar la próxima vez?

### **Comunicación al Auditado sobre la Respuesta**

Esta comunicación debe prepararla en borrador el auditor para firma del jefe de auditores del cliente

Si la respuesta fue aceptable decirse lo y además que se programarán visitas para verificar el cumplimiento de las acciones prometidas

Si la respuesta se considera inadecuada y después de discusiones informales con el auditado, se solicita ayuda al cliente se debe preparar una comunicación en la que se explique porque se considera inaceptable la respuesta del auditado y se le requiere una nueva

Si continúan las dudas sobre la eficacia de los planes de acciones correctivas y no fue posible persuadir al auditado se debe pedir al cliente

- Programe una visita de seguimiento con el auditado para resolver en definitiva los problemas
- Como último recurso (aplicable a proveedores) tomar una acción correctiva de no considerar al auditado para contratos o pedidos futuros.

Esta drástica acción se considera como una indicación de fracaso del propósito original de la auditoría

## 8.4 CIERRE

Después de analizar y encontrar aceptable la respuesta, se verifica la acción correctiva prometida por el auditado, mediante alguna de las siguientes opciones:

- Si la respuesta describe bien las condiciones que se cambiarán y tiene razonable oportunidad de éxito, se acepta de inmediato y se cierra la observación o no conformidad
- Si algunos cambios prometidos involucran documentos nuevos o modificados, se pide al auditado los envíe cuando se emitan, y si cumplen con los requerimientos se cierra la observación
- Si se necesita una breve vista de seguimiento para verificar la implantación de la acción correctiva prometida, la persona debe ser del equipo de auditoría de otro grupo afectado o de una tercera parte neutral

Este seguimiento debe limitarse solo a una inspección de la acción correctiva prometida

Ya no se audita sino se examina la situación para verificar su eficacia. Si resulta satisfactoria así se registra, indicando que la inspección resultó satisfactoria y se cierra la observación

## 8.5 INFORME DE AVANCE

Para rastrear las acciones tomadas se emiten informes periódicos de inspección en donde se identifica

- La condición de todas las no conformidades (abiertas o cerradas) de cada auditoría (interna o externa)
- Fechas programadas de vencimiento para respuestas y acciones correctivas
- Condición de las auditorías (abiertas o cerradas)

Estos informes ayudan a la gerencia a evaluar la condición de las acciones sobre resultados de auditorías y sirven de estímulo para que los grupos auditados permanezcan en movimiento

## 8.6 CIERRE FORMAL DE LA AUDITORIA

Cuando se terminan todas las no conformidades de una auditoría, se debe cerrar formalmente mediante una comunicación escrita que debe preparar el auditor para firma del cliente



En las acciones correctivas que deben diferirse por largos periodos o que su terminación dependa de una auditoría de seguimiento, se debe cerrar la auditoría y las acciones correctivas de la auditoría, ya cerrada se deben seguir por otros medios (informe de condición de auditorías o matriz de control de compromisos) Todas las acciones correctivas se deben examinar en la siguiente auditoría programada de esa área

## 8.7 REGISTROS DE AUDITORIA

Los buenos registros tienen las siguientes aplicaciones: ayudan a convencer de la eficacia del programa de auditorías, ayudan a buscar la verdad y son también de gran ayuda para preparar la siguiente auditoría programada

Los registros de auditoría pueden clasificarse como de largo (5 años) y corto (1 año) plazo. En la industria regulada (farmacéutica nuclear) o paraestatal hay que consultar los plazos con el departamento legal o la administración de contratos. Los registros de largo plazo pueden ser los siguientes.

- Comunicación escrita de notificación y plan de auditoría
- Listas de verificación (cuestionarios) en blanco
- Informe de auditoría y carta de envío
- Respuesta del auditado
- Resultados de la inspección de seguimiento de no conformidades
- Comunicación escrita de cierre de la auditoría.

Los registros de corto plazo se mantienen para uso propio e incluyen los siguientes

- Copias de los registros de calificación de auditores
- Listas de verificación llenas
- Documentos y registros obtenidos del auditado
- Otra correspondencia

Todos los registros de una auditoría pueden archivar en dos expedientes (largo y corto plazo) reservando un cajón completo del archivero para estos registros. Antes del cierre formal de la auditoría recolectar todos los registros necesarios y archivarlos en el expediente correspondiente. los expedientes deben depurarse de forma periódica a fin de dejar espacio para los nuevos

## 8.8 CONCLUSION

Para mejorar cualquier tipo de actividad, grande o pequeña, interna o externa, se pueden usar los métodos básicos de vigilancia desarrollados en principio por contadores. El secreto del éxito no es diferente a cualquier otra operación e incluye

- Preparación minuciosa
- Ejecución rigurosa
- Informes trascendentes
- Seguimiento eficaz

Las mismas habilidades básicas de auditoría se requieren para revisar cumplimiento con normatividad, revisar procesos de producción, eficacia de departamentos o actividades de proveedores, estas habilidades se adquieren uniendo la capacitación formal con prácticas reales.

Los auditores hábiles son un activo fundamental de la empresa porque conocen los procesos, procedimientos y personal, comprenden las relaciones internas y externas, y pueden comunicarse con la dirección. Los auditores deben

- Equilibrar las capacidades emocionales, mecánicas e intelectuales.
- Ser capaces de realizar entrevistas, controlar grupos hostiles, convencer a públicos escépticos y comprender perspectivas diferentes
- Ser habilidosos en la mecánica de muestreo, seguimiento, análisis y otras formas de proceso de datos
- Ser capaces de organizar una campaña y comunicarla a los demás

El desarrollo de estas habilidades solo se logra mediante el estudio, práctica y retroalimentación.

El encargado del programa de auditoría tiene la responsabilidad de exigir excelencia y retroalimentar a los auditores. Si se permite la publicación de un informe deficiente, en poco tiempo todos los informes serán mediocres.

Si el programa de auditoría no contribuye a mejorar la empresa, no tiene razón de ser, porque el objetivo de las auditorías es mejorar la eficacia de la actividad que se audita.

## 8.9 SEGUIMIENTO

El objetivo principal de la auditoría consiste en conocer la situación ambiental de la empresa, y, como consecuencia, en reflejar las medidas correctivas, recomendaciones y soluciones jurídicas para mejorar dicha situación.

Las medidas correctivas y las soluciones jurídicas se pueden simplemente formular o bien se puede organizar un plan de seguimiento formalizado, que asegure el cumplimiento de todas estas actuaciones y la eficacia de las mismas

Por ello, es necesario que la auditoría incluya una etapa de conclusión, etapa que debe reflejarse también por escrito en el informe final, con comentarios generales sobre aspectos importantes basados en las observaciones realizadas y que tienen por objeto sugerir cambios a largo o a corto plazo en los procesos productivos

### a) Medidas a corto plazo, por orden de prioridad

- Impacto sobre la salud pública y la seguridad de los trabajadores
- Impacto sobre el ambiente
- Impacto sobre la propiedad
- Incumplimiento administrativo

### b) Medidas a largo plazo y posibles usos de la auditoría

- Mejorar el conocimiento de los procesos así como de las posibles fuentes de contaminación
- Mejorar la calidad de los productos elaborados
- Mejorar la situación del personal aplicando un plan de seguridad e higiene
- Aumentar la productividad de la planta
- Aumentar los beneficios económicos
- Informar a los accionistas y a la Administración etc

El informe final tiene un doble objetivo

- En primer lugar ofrecer a la empresa los medios para disminuir sus riesgos, minimizar sus impactos, reducir sus deficiencias y en resumen, mejorar su situación ambiental
- En segundo lugar el informe final es un mecanismo de control y medida, tanto de los progresos realizados por la empresa, como de las fallas cometidas por ella en materia ambiental

## 8.10 PROPUESTAS DE SEGUIMIENTO Y PERIODICIDAD

El resultado final de una auditoría debe comprender el diseño de un plan que determine las medidas que es necesario aplicar para corregir las irregularidades detectadas en la empresa auditada

Una vez definidas las medidas a adoptar, se establece un programa de actuación que indique el procedimiento y los mecanismos necesarios para la aplicación de estas medidas correctivas. Asimismo, se debe establecer algún tipo de método de control que garantice la puesta en práctica de las medidas propuestas por la auditoría

La realización de una auditoría para una empresa no tendría mucha validez si no se establece un programa para su ejecución de manera periódica y sistemática, procurando que no haya un distanciamiento muy grande en el tiempo entre una y otra para garantizar de este modo una continuación en la evaluación de los resultados obtenidos en la aplicación de medidas correctivas específicas

Además en las sucesivas auditorías se podrán detectar problemas ambientales surgidos debido a modificaciones en las actividades desarrolladas por la empresa teniendo que hacer un estudio de la naturaleza del problema y de las dimensiones del impacto ambiental producido, y aportando las medidas de corrección necesarias. También se garantiza con estas revisiones periódicas el acuerdo existente en todo momento entre las actividades de protección llevadas a cabo por la empresa y el programa de política ambiental presentado por la misma

## 8.11 ACCIONES CORRECTIVAS

El informe auditor puede disponer de una serie de consejos, recomendaciones y medidas correctivas aunque no es obligación del auditor, ni un objeto de la auditoría la elaboración de un plan de medidas correctivas y de seguimiento

Por ello normalmente el informe auditor incluya un resumen de las directrices más importantes para reducir eficazmente las deficiencias detectadas, que podrán servir de base para el desarrollo posterior de un verdadero programa de medidas correctivas

Sin embargo también pueden encontrarse informes de auditorías más completos en este sentido que incluyen como parte de su misión, un efectivo programa de medidas correctivas para minimizar impactos, reducir riesgos y eliminar cualquier falla o deficiencia detectados en el sistema

En este caso, el alcance de la auditoría, definido al comienzo de ésta, es mucho más amplio, siendo los objetivos del equipo auditor los siguientes:

- Analizar la situación ambiental de la empresa
- Detectar los posibles riesgos e insuficiencias
- Y, además, elaborar un plan de actuaciones y medidas correctivas asegurando, mediante su control y seguimiento, el cumplimiento de las mismas.

El equipo debe verificar y controlar regularmente la ejecución de todas las medidas y el cumplimiento de todos los objetivos en cada sector de la compañía

## 8.12 SOLUCIONES JURIDICAS

Además de las medidas correctivas y de las situaciones a largo o a corto plazo para disminuir impactos y prevenir riesgos, el informe de auditoría puede incluir también las soluciones y recomendaciones jurídicas previstas y necesarias para formalizar la situación legal de la empresa

Dichas recomendaciones jurídicas serán diferentes en función del tipo de auditoría, del alcance y de los objetivos definidos y por supuesto, de la situación legal de la empresa en relación con el medio ambiente.

## 8.13 GUIA PARA SEGUIMIENTO

Una de las tareas básicas que debe cubrir la auditoría ambiental es de control, asegurando que las empresas cumplan los aspectos reflejados en los códigos de conducta establecidos y que por tanto desarrollen unas líneas de acción acordes con el programa de política ambiental adoptado. En este sentido, uno de los primeros pasos debe consistir en la revisión de los principios que conforman la política y la filosofía ambiental de la empresa y en el modo en que estos principios han sido definidos por los distintos sectores así como de los mecanismos establecidos para asegurar el cumplimiento de los mismos, responsabilizando de ellos a los representantes en los distintos departamentos

Cuando el primer paso este dado, el control debe pasar a cada sector específico, abordando en cada uno de ellos los aspectos necesarios, teniendo siempre en cuenta la política ambiental de la empresa. Así, los objetivos a cubrir en el departamento de gestión ambiental, que bien puede ser uno de los sectores de mayor relevancia para el buen funcionamiento de la empresa, son básicamente los siguientes

- Realizar revisiones del esquema organizativo de la empresa atendiendo a los aspectos que repercuten sobre el ambiente

- Garantizar un plan adecuado referido a la realización de auditorías ambientales, tanto internas como externas
- Asegurar una correcta distribución en lo que a responsabilidades se refiere dentro del departamento dedicado a aspectos ambientales, estableciendo las limitaciones oportunas dentro de su campo de actuación.
- A la hora de determinar responsabilidades, también se debe estudiar hasta qué nivel llega la formación técnica del personal del departamento en lo que se refiere a cuestiones del ambiente
- Por último también se debe hacer una revisión de los programas que establecen los controles de calidad aplicados, con objeto de mejorar los resultados que se obtengan

Tampoco se puede olvidar realizar un programa de control de otros sectores relacionados de forma más directa con las actividades desarrolladas por la empresa

Así en el área de producción se deberán cubrir, entre otros, los siguientes aspectos

- Inspeccionar el grado de eficiencia de los controles de calidad a que son sometidos los productos en cada una de las fases de su procedimiento
- Asegurar la existencia de mecanismos adecuados para el proceso de fabricación
- Que el personal de la planta tenga la capacitación necesaria para solventar posibles problemas que puedan aparecer
- Asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental establecida

También es importante controlar el cumplimiento de los principios indicados en el código de conducta en lo relativo a las actividades de investigación y desarrollo (I + D) En este sentido se debe asegurar la puesta en marcha de técnicas adecuadas para reciclar los productos manejados así como reutilizar los residuos producidos para reducir los riesgos ambientales derivados de la fabricación. También se debe potenciar la investigación para obtener productos más "limpios" desde un punto de vista ambiental

En el caso del control de un departamento comercial se debe analizar el flujoograma que rige las distintas transacciones que se lleven a cabo, tales como ventas devoluciones etc para establecer de este modo la eficacia del mismo. También es necesario revisar los mecanismos que sigue la compañía para relacionarse con el mercado y con su red comercial. En este sentido se debe prestar atención a los planes desarrollados por la sección de marketing para la publicidad de los productos de la empresa verificando también la aplicación de programas de promoción ambiental que además de dar publicidad a los productos concienticen a los ciudadanos. Ligado estrechamente al control del departamento comercial debe ir el del área responsable de las compras

Desde el punto de vista ambiental, se debe verificar que los programas de adquisiciones contemplen el aprovisionamiento de materias primas que no presenten riesgos para los ecosistemas teniendo siempre en cuenta la normativa vigente a este respecto

Por último la auditoria ambiental no debe olvidar incluir en su guía de seguimiento los temas referidos a los recursos humanos. Entre las actuaciones que se deben llevar a cabo se puede destacar el estudio del programa de función y concientización del personal en lo referente a problemas ambientales y a las modificaciones introducidas para minimizarlos

También es necesaria una inspección sobre los criterios a tener en cuenta a la hora de controlar al personal del departamento del ambiente

Finalmente se deben examinar los requisitos establecidos en la política de contratación de servicios externos necesarios para la buena marcha de la empresa como pueden ser la actuación de auditorías, de consultorías o de equipos de ingeniería especializados

También no sólo es importante examinar la naturaleza de estos programas sino que se debe verificar que la empresa solicite los servicios de estas compañías cada vez que las circunstancias así lo requieran



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

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**TERMINOS DE REFERENCIA ( PROTOCOLOS ) DE LA  
PROFEPA**

**EXPOSITOR: ING. MARTÍN AGUIRRE VILCHIS  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**



## 9. TÉRMINOS DE REFERENCIA (PROTOCOS) DE LA PROFEPA

### 9.1 GENERAL

Los protocolos de auditoría ambiental son una guía de trabajo en donde se especifica la forma de realización de la auditoría; los protocolos tienen los siguientes propósitos principales

- Establecer una metodología de diagnóstico y trabajo
- Documentar adecuadamente el proceso de auditoría
- Guiar al equipo de auditoría, incluyendo la asignación de tareas a los diferentes miembros de acuerdo a su experiencia y competencia.
- Servir como documentos en donde se asienten las observaciones y recomendaciones
- Servir como referencia cruzada con los documentos de campo o incluir los documentos de campo en ellos.

Existen muchos tipos de protocolos que tienen diferentes características según las necesidades de las compañías, sin embargo, deben incluir como mínimo el siguiente contenido

- Objetivo
- Alcance (que incluye y que no incluye)
- Areas o aspectos a ser auditados

Los protocolos generales indican el area (almacén, tanques, plantas de tratamiento, etc ) o los topicos (emisiones a la atmósfera, manejo de sustancias y residuos peligrosos, ruido y vibraciones etc ) a auditar

Los protocolos especificos indican paso a paso la forma o revisiones a seguir en cada area o topico a auditar

A efecto de que los resultados de la auditoria ambiental sean validados y oficializados por la PROFEPA en el ANEXO 6 se presenta una "Guia para Ejecutar o Contratar y Supervisar Auditorias Ambientales a Instalaciones"

La SEMARNAP a traves de la PROFEPA cuenta con los dos protocolos siguientes para realizar auditorias ambientales y que son útiles tanto para realizar la auditoria ambiental como para explicar la metodologia recomendada por la autoridad

- "Guia de informacion basica que debe proporcionar el responsable de la instalacion por auditar
- Terminos de referencia para auditorias ambientales"

## **9.2 GUÍA DE INFORMACIÓN BÁSICA QUE DEBE PROPORCIONAR EL RESPONSABLE DE LA INSTALACIÓN POR AUDITAR**

Esta Guía que esta disponible en la SubProcuraduría de Auditoria Ambiental de la PROFEPA está dividida en los siguientes 12 puntos:

**9.2.1 Información general** - El propósito de esta parte es recabar toda la información de la empresa auditada relacionada con la documentación que la identifica como registro federal de causantes, acta constitutiva giro, representante legal etc

**9.2.2 Archivos y registros a auditar** - Solo se verifica si cuenta o no con documentación como plano de localización de la empresa, plano de arreglos de maquinaria y equipo, planos arquitectónicos, plano de drenaje, diagramas etc

**9.2.3 Operación del proceso** - En esta parte se describen los procesos de producción de las instalaciones identificando las materias primas, productos principales, características de peligrosidad (criterio CRETIB) consumo, residuos que se generan etc

**9.2.4 Legislación ambiental** - Se comprueba si la instalación auditada cuenta o no con la documentación oficial como licencia de funcionamiento, inventario de emisiones, cedula de operación, permisos de descargas de todos tipos, manifiestos de impacto ambiental, estudios de riesgo, planes de emergencia etc

**9.2.5 Contaminación del aire** - Tiene como propósitos principales identificar todas las fuentes contaminantes a la atmósfera especificando entre otras cosas forma en que operan las fuentes contaminantes, tipos y cantidad de contaminantes descargados al ambiente, forma en que se emiten (vapores, humos, gases etc), puntos de muestreo en los ductos y/o chimeneas, combustibles empleados etc. También se incluye aquí todo lo relacionado a ruido y vibraciones

**9.2.6 Contaminación del agua** - Aquí se identifican todas las fuentes de abastecimiento de agua a las instalaciones, el tratamiento que recibe para acondicionarla a las necesidades, los gastos que requiere cada proceso, etc. También se ubican las descargas de aguas residuales indicando en que procesos o servicios se generan, volúmenes de cada descarga, análisis de los mismos, tratamiento a que se les somete, lo que se hace con los lodos de dichos tratamientos etc

**9.2.7 Contaminación del suelo** - El propósito de este inciso es identificar todas las fuentes generadoras de residuos (peligrosos y no peligrosos), indicando, entre otras cosas, lugar y volúmenes que se producen, estado, características de acuerdo con el criterio CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso), manejo dentro de las instalaciones, métodos de disposición, transportación, destino final, etc.

**9.2.8 Equipo que utiliza bifenilos policlorados (BPC).**- Debido a que son sustancias consideradas altamente peligrosas, la guía requiere información detallada sobre equipo que contenga BPC, en especial transformadores y/o capacitores. Ubicación, en un plano del lugar donde se encuentran estos y la descripción del sitio

**9.2.9 Tanques bajo tierra** - Se requiere ubicarlos en el plano correspondiente, conocer sus dimensiones, su contenido, el tiempo que tienen en operación, su material de construcción si cuentan o no con el muro de contención correspondiente y el estado físico de este, si se tiene el equipo de seguridad adecuado, etc

**9.2.10 Tanques de almacenamiento sujetos a presión.**- La guía requiere que se localicen en un plano, se conozcan sus dimensiones, su contenido, el tiempo que llevan operando, el material de fabricación de que están hechos, la presión de operación, las pruebas hidrostáticas a que han sido sometidos y su frecuencia, identificar la empresa que realizó dichas pruebas, etc

**9.2.11 Servicios.**- Es necesario hacer una descripción de los servicios como áreas dedicadas a las reparaciones mecánicas, subestaciones eléctricas, estaciones de combustibles y aceites para vehículos, si cuentan con muros de contención en caso de derrames, el estado de los pisos para detectar cuarteaduras, el equipo de emergencia, el plan de emergencia en caso de un siniestro, etc

**9.2.12 Políticas de protección al ambiente** - Se incluye todo lo relativo a la filosofía de la empresa auditada en relación a la prevención de accidentes y la protección del ambiente

Se describen los planes documentados sobre la política de seguridad, salud y ambiente, las constancias de registro ante la Comisión de Seguridad e Higiene correspondiente, el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la empresa, etc

A lo anterior se incluye un resumen del tipo de capacitación que reciben los empleados en relación a la seguridad, salud y ambiente

También es conveniente dar una opinión sobre el tipo de comunicación que existe o debe existir entre la empresa, los médicos locales, la policía, los bomberos, cruz roja, hospitales o clínicas cercanas, etc., en caso de un accidente.

Se revisa el historial de las instalaciones en relación a accidentes. Parte importante de esta sección es lo relacionado con el método de notificación, al área circundante a las instalaciones, de algún problema que involucre riesgo a la población.

Finalmente se revisa el plan de contingencia correspondiente.

### **9.3 Términos de Referencia para Auditorías Ambientales**

Este documento de 20 cuartillas a renglón seguido. Al igual que la Guía lo proporciona la SubProcuraduría de Auditoría Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y esta conformada de los siguientes puntos:

Introducción  
Objetivos  
Metodología  
Características del informe de auditoría  
Propuesta técnica económica

#### **9.3.1 Introducción.**

Brevemente plantea la problemática actual del desarrollo industrial del país y la necesidad de contar con procedimientos que evalúen y sirvan como una herramienta de control (la auditoría ambiental) tanto de riesgo como de impacto sobre el ambiente de una instalación industrial.

Define lo que es una auditoría ambiental y sugiere que es necesario llevar a cabo auditorías ambientales en toda la planta industrial del país.

#### **9.3.2 Objetivos**

Se presentan los principales objetivos que debe cumplir toda la auditoría ambiental, principalmente los siguientes:

- Revisión detallada de las condiciones de la instalación auditada
- Revisión del equipo de control o atenuación de la contaminación que provoquen los procesos de transformación.

- Capacidad del personal para enfrentar un accidente o una emergencia.
- Diagnosticar si se tiene la capacidad, en la instalación auditada, para responder a un accidente
- Dictaminar las acciones a tomar para prevenir la contaminación y evitar los riesgos en la empresa auditada

### 9.3.3 Metodología

Se explica muy ampliamente, la metodología que recomienda la autoridad para llevar a cabo una auditoría ambiental, enfatizándose los puntos siguientes

- I Visita preliminar a las instalaciones
- II Recopilación de información general de la empresa auditada
- III Elaboración de la propuesta técnica-económica para conducir la auditoría ambiental
- IV Aplicación de los protocolos y cuestionarios oficiales
- V Muestreo y análisis en caso necesario
- VI Dictamen de la auditoría ambiental

También se incluye dentro de la metodología la revisión de lo siguiente:

- a) Información básica general de la empresa (razón social, giro, acta constitutiva, etc )
- b) Revisión de los archivos técnicos de diseño construcción y operación de las instalaciones
- c) Descripción de los procesos
- d) Legislación ambiental aplicable a las instalaciones auditadas
- e) Equipos de control de la contaminación utilizados dentro de las instalaciones, en lo relativo a aire agua suelo residuos y sustancias peligrosas y ruido y vibraciones
- f) Las políticas de protección a la población y al ambiente
- g) Impacto de las instalaciones desde el punto de vista socioeconómico, en su área de influencia
- h) Formación de un banco de datos para complementar el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la auditoría ambiental

### 9.3.4 Características del informe de auditoría

Se describe cada uno de los apartados que debe contener todo informe de auditoría como son

- a) Informe de auditoría
- b) Resumen ejecutivo

- c) Dictamen.
- d) Plan de acción
- e) Discos de información

#### **a. Informe de auditoria**

Este informe contiene los siguientes puntos:

- a 1 Descripción del tipo de instalaciones
- a 2 Descripción del área circundante
- a 3 Legislación y normatividad
- a 4 Planes programas y/o procedimientos para minimizar los riesgos atención de emergencias y prevención y/o control de la contaminación ambiental
- a 5 Plan o programa de trabajo
- a.6 Resultados
- a 7 Recomendaciones
- a 8 Apéndices

#### **b. Resumen ejecutivo**

Se recomienda que en un máximo de seis cuartillas se incluyan todos los datos de la empresa auditada auditora y supervisora se describa la situación general de la empresa auditada sus desviaciones a las normas oficiales o a las de la propia empresa para finalizar con las medidas y acciones correctivas que se deben de realizar

#### **c. Dictamen**

Resume las irregularidades detectadas durante la auditoria, en relación al cumplimiento de la legislación y la normatividad vigentes en materia ambiental y sugiere las medidas correctivas a implementar. También se hacen recomendaciones tendientes a minimizar los riesgos así como para prevenir y atender las emergencias que se pudieran producir durante la operación normal de las instalaciones

#### **d. Plan de acción**

Este plan de acción recomienda las medidas que se deben tomar para prevenir o corregir los incumplimientos del dictamen

#### **e. Discos de información**

Indica el tipo de discos de computo y el lenguaje que requiere la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca para recibir el informe final de la auditoria (Nota debido al rapido desarrollo de paquetes y equipo de

procesamiento de datos, se aconseja contactar a la autoridad correspondiente para conocer que tipo de discos y lenguaje sugiere emplear)

### **9.3.5 Propuesta técnica económica**

La prepara la empresa auditora y tiene como meta principal reafirmar los objetivos y los alcances de la auditoría ambiental, el tiempo probable para concluirla y su costo. También debe indicar

- Su capacidad para la realización de los trabajos encomendados
- El personal con que conducirá la auditoría, especificando las tareas de cada auditor
- El costo de la auditoría en función de las horas-hombre y el tipo de tabulador que empleó. En este punto se puede recurrir al tabulador de sueldos y factores de la Cámara Nacional de Empresas de Consultoría

# OBJETIVO Y ANTECEDENTES

---

## OBJETIVO

ESTABLICER EL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE CADA UNA DE LAS ACCIONES TENDIENTES A ELIMINAR O REDUCIR LA CONTAMINACIÓN

## ANTECEDENTES

- PLAN DE ACCIÓN CONTENIDO DENTRO DEL TOMO I, RESUMEN EJECUTIVO, DEL INFORME DE AUDITORIA.
- CONVENIO CON LA PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE (PROFEPA).
- COMPROMISO PARA PRESENTACIÓN DE REPORTE TRIMESTRALES SOBRE SEGUIMIENTO DE ACCIONES PARA SUBSANAR LAS DEFICIENCIAS DE LA AUDITORIA.



# DESARROLLO

---

1. Solicitud de información a PROFEPA.
2. Recepción de información.
  - Informes trimestrales de la empresa.
3. Análisis de la información.
  - Determinar el número global de acciones enmarcadas.
  - Establecer el número total de acciones a evaluar (complementarias y de apoyo)
  - Establecer el número de personas que participan, en campo y en gabinete.

# DESARROLLO

---

## **4. Evaluación de cada acción correctiva**

- Revisión en gabinete de la documentación proporcionada por PROFEPA
- Revisión de documentación nueva en campo (documentos y fotografías)
- Inspección visual en la planta

## **5. Programación de visitas**

- Estimar tiempo de visitas a campo
- Establecer calendario de actividades

## **6. Contacto con la delegación y la empresa evaluada**

- Empresa que efectúa seguimiento-delegación PROFEPA- Empresa evaluada

# DESARROLLO

---

## 7. Trabajos en campo

- Presentación del equipo de trabajo en las instalaciones de la planta evaluada
- Explicación, por parte de la empresa evaluadora, del procedimiento de evaluación.
- Inicio de los trabajos en campo
  - Recopilación de información documental
  - Inspección física de la acción correctivo.
  - Entrevistas en planta en la estación de trabajo.
  - Evaluación de la acción correctiva (en tiempo, demorada, anticipada)

# INFORME FINAL

---

- **Introducción**
  - Motivos que originaron la realización de los trabajos de seguimiento a planes de acción
  - Utilidad de informe presentado
  
- **Antecedentes**
  - Datos generales de la empresa auditada y la encargada de seguimiento
  - Datos de la auditoria ambiental
  - Datos de convenio de concertación.
  - Programa de obras y actividades comprometidos por la empresa
  - Resumen de número de actividades por rubro.
  - Relación de documentación relacionada con el seguimiento en poder de PROFEPA.

# INFORME FINAL

---

- **Objetivo**
  - Descripción breve de procedimiento y metodología
  - Formatos procedimientos listas de chequeo utilizadas, alcances de los trabajos
- **Resultados**
  - Incluir hojas de evaluación por actividad y resumen de resultados en forma tabular.
- **Dictamen**
  - Establecer grado de cumplimiento de la empresa.

# INFORME FINAL

---

- **Recomendaciones**
  - Con base en los resultados obtenidos determinar y señalar acciones que se deban tomar para lograr el cumplimiento satisfactorio de Plan de Acción comprometido.
- **Anexos**
  - Minutas de trabajo, hojas de campo, listas de chequeo, fotografías, documentación presentada por la empresa

**FORMATO 1**

<b>RUBRO</b>	<b>NO. DE ACTIVIDAD</b>
1. RIESGO	36
2. AGUA	5
3. AIRE	8
4. SUELO Y SUBSUELO	1
5. RESIDUOS SOLIDOS	1
6. RESIDUOS PELIGROSOS	4
7. RUIDO	1
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>

FORMATO NO. 2  
HOJA DE EVALUACION POR ACTIVIDAD

EMPRESA CONSULTORA:

COPLAIN INGENIEROS CIVILES, S.A. DE C.V.

EMPRESA AUDITADA:

CALERAS DE LA LAGUNA S.A. DE C.V.

RUBRO:

NO. DE ACTIVIDAD:

RIESGO

128

FECHA DE INICIO:

FECHA DE TERMINACION

INVERSION REALIZADA:

Dic-97

Abr-98

\$

DESCRIPCION COMPLETA DE LA ACTIVIDAD:

- Elaborar y llevar a cabo programa de inspecciones y pruebas del tanque enterrado de gasolina con capacidad de 9 000 litros que garantice su impermeabilidad en caso de que no se cumpla con los estándares de seguridad sustituir los componentes deficientes
- En caso de que se detecte que no es impermeable el tanque enterrado de gasolina con capacidad de 9 000 litros realizar estudio de la posible afectación al suelo que contemple la determinación y la cuantificación de suelo contaminado y la remediación del área tomando en cuenta las normas para su manejo
- Desarrollar estudio de riesgo de toda esta instalación que garantice su operación en condiciones de seguridad y aplicar las recomendaciones
- Presentarlo en su caso tramitar la franquicia de PEMEX para la operación
- Remitir estas actividades al programa de mantenimiento y proyectos
- Llevar registro en bitácora de las actividades desarrolladas

DESCRIPCION DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS REALIZADAS:

- El tanque enterrado de 9 000 litros de capacidad que almacenaba gasolina fue dejado fuera del área de trabajo que se utilizaba para almacenar combustible a los vehículos de personal y actualmente este servicio es proporcionado por una gasolinera externa
- No se realizó estudio para determinar si el suelo contaminado al tanque fue afectado por el par de aceite en los alrededores de forma natural

DOCUMENTACION REVISADA

- Nota dirigida a Comisaría - Toluca, Camino S.A. de C.V. para solicitar renovación de contrato con fecha 10 de mayo de 1998 (anexo técnico 1.28)
- Nota de remisión No. 64984 de consumo de gasolina (anexo técnico No. 1.28)

OBSERVACIONES

DICTAMEN

De talo a que no se ha realizado estudio para verificar la posible afectación del suelo por parte de un derrame accidental cuando el tanque se encontraba en servicio esta acción tiene un avance de 0%. Las acciones realizadas para eliminar la fuente de la deficiencia tienen un avance del 100%. Por estos motivos la actividad se considera no concluida

STATUS Y % DE AVANCE

Retrasada 60

REQUERIMIENTO CUMPLIDO

Art. 54 y 70. C.A.F. S.A. de C.V. - Toluca - P.R. CHMAT

RECOMENDACIONES

Se recomienda notificar a la Organización Estatal de la PROFEPA acerca del uso y destino final del tanque enterrado de almacenamiento de gasolina así como de las instalaciones relativas al mismo.

FECHA DE LA EVALUACION

27 Oct 98

RESPONSABLE DE LA EVALUACION

Ing. Bernardo Aguilar Calvo



**FORMATO No. 3**  
**RESUMEN DE RESULTADOS POR ACTIVIDAD**

**RESIDUOS PELIGROSOS**

<b>No. DE ACT.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD</b>	<b>STATUS</b>	<b>% DE AVANCE</b>	<b>DICTAMEN</b>	<b>OBSERVACIONES RECOMENDACIONES</b>
53	<p>Procedimiento para la correcta disposición de las baterías de desecho.</p> <p>Elaborar y actualizar el plan de manejo de residuos peligrosos para la disposición controlada de las baterías de desecho.</p>	Defasada	5%	Actividad no concluida	<p>Las baterías se almacenar y disponer con el resto de los residuos peligrosos anexo fotográfico 5-1-6 y 4-3-3. Elaborar y actualizar programa de manejo desde la generación hasta su disposición final de baterías de desecho.</p> <p>Registrar en bitácora el manejo desde la generación hasta su disposición de baterías de desecho.</p> <p>Almacenar las baterías de desecho debidamente envasadas.</p>
4	<p>Elaboración de manuales y procedimientos de residuos peligrosos. Caracterizar los aceites dieléctricos de los transformadores. Capacitación en el manejo de los aceites dieléctricos como residuos peligrosos.</p> <p>Disposición correcta de los aceites dieléctricos.</p> <p>Registrar en la bitácora de operación del sitio de confinamiento controlado la cuantificación de dichos aceites.</p>	Defasado	5%	Actividad no concluida	<p>Los transformadores están en uso y no existe bodega refrigerada. Muestrear y caracterizar los aceites dieléctricos de los transformadores y determinar la presencia y concentración de bifenilos policlorados. Capacitar al personal elaborar procedimientos y programas para llevar a cabo el buen manejo de los aceites dieléctricos como residuo peligroso, desde su generación hasta su disposición. Dar disposición final correcta de los aceites dieléctricos provenientes del mantenimiento de los transformadores.</p>

## FORMATO 4

RUBRO	% DE AVANCE
1. RIESGO	40.14%
2. AGUA	78.00%
3. AIRE	76.00%
4. SUELO Y SUBSUELO	5.00%
5. RESIDUOS SOLIDOS	40.00%
6. RESIDUOS PELIGROSOS	6.25%
7. RUIDO	10.00%
AVANCE TOTAL	36.48%

RUIDO

NO. DE ACTIVIDAD	RESUMEN DE LA ACTIVIDAD	STATUS	% DE AVANCE	DICTAMEN	OBSERVACIONES RECOMENDACIONES
	<p>El ruido se mide en toda la planta.</p> <p>Se recomienda efectuar el estudio de ruido en toda la planta y presentarlo ante la PROFEPA para su autorización.</p> <p>Asimismo, se recomienda supervisar la utilización del equipo de protección auditiva de los trabajadores.</p> <p>Realizar estas acciones a través del departamento de capacitación y proyectos, registrar en bitácora las actividades realizadas.</p>	<p>En proceso</p>	<p>100%</p>	<p>Actividad no concluida</p>	<p>Se recomienda efectuar el estudio de ruido en toda la planta y presentarlo ante la PROFEPA para su autorización.</p> <p>Asimismo, se recomienda supervisar la utilización del equipo de protección auditiva de los trabajadores.</p>

---

# EL INFORME DE AUDITORIA

## INTRODUCCIÓN

El informe de auditoria es el producto final del auditor, en donde todo lo que se ve, observaciones borradores tensiones y ansiedades se reducen a algo que otras personas puedan leer.

Al concluir la visita la unica prueba de la presencia del auditor es el informe que es el canal de comunicacion hacia los demas, y que debe cumplir ciertas características para tener éxito, p.e., deben ser

- Exactos - Deben basarse en su totalidad en hechos, todas sus declaraciones y referencias deben sustentarse en una de las cinco formas de recabar datos mencionados
- Concisos - Evitar que las palabras superfluas obstaculicen el mensaje, es decir, que sean claros
- Claros - Capacidad de poner los pensamientos de quien escribe en la mente de quien lee
- Oportunos - Si no se emite a tiempo se olvidaran los hechos encontrados y otras crisis ocuparan el lugar en las prioridades del auditado
- Con tono adecuado - Cortes profesional y sonar como la voz de la gerencia
- Relevantes - Si no es relevante a las necesidades de los clientes sera ignorado
- Consistentes - Durante el año para indicar tendencias y sea mas comprensible para el cliente
- Comparables - De diferentes auditores para elevar al máximo la eficiencia y justicia

El Informe de Auditoría Ambiental comprende la siguiente información

## **VOLUMEN I**

En este Volumen se presenta el Resumen Ejecutivo, compuesto de los siguientes apartados

- Introducción
- Síntesis
- Dictamen
- Plan de acción
- Inversión
- Anexo Técnico
- Anexo Fotográfico

## **VOLUMEN II**

Este volumen comprende los siguientes apartados

- Cap. 1. Información General
- Cap. 2. Instalaciones y Medio circundante
- Cap. 3. Lineamientos ambientales
- Cap. 4. Registros Ambientales
- Cap. 5. Resultados de la Auditoría
- Cap. 6. Dictamen
- Cap. 7. Plan de acción
- Cap. 8. Recomendaciones y conclusiones

## **VOLUMEN III**

En este volumen se presentarán los Anexos técnicos y fotográficos

---

## CONTENIDO DE LOS TRES VOLUMENES

### › VOLUMEN I. RESUMEN EJECUTIVO

- ✓ En este documento se detalla de manera concreta y resumida los aspectos principales del centro de trabajo auditado en cuanto a ubicación, procesos, volúmenes de producción, materias primas y sustancias peligrosas utilizadas durante el proceso
- ✓ Se escribe una introducción resumida en la que se presentan el número de deficiencias, la clasificación en función de su gravedad, de las deficiencias encontradas durante los trabajos de campo

### **Síntesis**

Se presentan codificadas y en forma resumida todos los incumplimientos detectados durante los trabajos de campo, los incumplimientos urgentes, el monto de la inversión para estos y el compromiso de cumplir con la legislación para resolver tales incumplimientos.

### **Dictamen**

Se incluyen los incumplimientos codificados, el fundamento legal que soporta cada uno de estos incumplimientos en forma detallada y resumida, así como las acciones necesarias que permitan resolver los incumplimientos detectados.

### **Plan de acción**

Se presenta en forma tabular, codificada, las acciones para resolver los incumplimientos identificados, el tiempo en el que se estima pueda ser resuelto cada cumplimiento y el fundamento legal.

### **ii. versión requerida**

Se presentan en forma de tabla las acciones y la inversión estimada para dar solución a cada incumplimiento.

---

---

➤ **Incumplimientos y/o deficiencias encontradas:**

- ✓ Nunca emitir una conclusión, una deficiencia, un hallazgo, etc., sin el fundamento técnico suficiente (fotografía, mediciones, resultados de laboratorio, especificaciones de diseño, estándares de corporativo, etc.)
  - ✓ No utilizar expresiones vagas como por ejemplo (regular, mucho, poco, eficiente, deficiente, etc.)
  - ✓ Se deben evitar generalizaciones (cerca, lejos, a un lado, algunos, no todos, etc.)
  - ✓ No se deben emitir conclusiones de carácter legal "durante 1995 la planta no llevo a cabo su programa de capacitación, en cumplimiento con"
  - ✓ Evitar lenguaje extremo con palabras tales como "terrible, peligroso, intencional, severo, incompetente"
  - ✓ No criticar ni mencionar el nombre de personas en el registro de deficiencias
  - ✓ Evitar mensajes contradictorios tales como "aunque la planta cuenta con este carece de"
  - ✓ Evitar expresiones indirectas tales como "hubo ocasiones en que al parecer el equipo estaba calibrado"
  - ✓ Evitar abreviaturas o bien si es necesario usarlas escribir entre parentesis su significado
  - ✓ Hacer uso de las expresiones del Sistema Internacional de Unidades
-

---

### **Anexo técnico**

En este apartado se presenta un plano a escala y/o croquis donde se localiza la instalación, los diagramas de flujo de los procesos o actividades, el análisis de los resultados de laboratorio para cada uno de los distintos rubros auditados.

### **Anexo fotográfico**

Muestra las observaciones y evidencias que soportan cada uno de los incumplimientos dictaminados durante los trabajos de auditoría. Las fotografías que se presentan en este apartado generalmente muestran los incumplimientos urgentes.

---



---

## VOLUMEN II. INFORME DE AUDITORIA

### 1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITADA

Comprende una descripción breve de la instalación, fecha de inicio de operaciones, historia de las instalaciones

### 2. INSTALACIONES Y ÁREA CIRCUNDANTE

#### ▸ Información general del entorno.

- ✓ Se describen los aspectos mas relevantes de la región en la que esta localizada la empresa auditada.
- ✓ Considera un radio de 2 km para las evaluaciones de riesgo agua y suelo y evaluacion de la contaminación de atmósfera.
- ✓ Con esta información se pueden correr modelos de simulacion

Se evalua el entorno y las instalaciones:

**Entorno:** Condiciones climatologicas, topograficas, hidrologicas y geologicas, flora y fauna, actividad sismica, descripcion geonidrolologica, potencial de migracion de contaminantes a los acuíferos, en base a la geologia y tipos de suelo, inundaciones, hundimientos, escurrimientos, marco socioeconomico, usos del suelo, aspectos socioeconomicos de la poblacion circunvecina, tipos de desarrollo, infraestructura existente, vias de acceso

En el entorno, para los rubros de agua, aire y suelo, se evaluan los siguientes parametros:

- **Aire:** Nox, Sox, CO, PST, O3, HC, Otros
  - **Cuerpos receptores:** Los considerados en las cedula de la empresa auditada, los establecidos en los Criterios Ecológicos de la Calidad del Agua, los considerados en las NOM-001-ECOL-1996, segun aplicque
  - **Suelo y Subsuelo:** Las materias primas que ha utilizado en el pasado, los residuos que ha generado, otros.
-

---

**Instalaciones:** Se describe el proceso que desarrolla la instalación, listado de materias primas y productos y componentes ambientales que servirán como indicadores de los impactos a las áreas naturales circundantes y los asentamientos humanos

- Diseño, construcción y operación.
  - ✓ **Diseño y Construcción** Se revisa, verifica y evalúa que la construcción es congruente con el diseño, a través de los planos proporcionados
  - ✓ **Operación.**
    - **Indices basicos:** Se estiman perdidas por emision, desfogue, vertimiento y generacion de residuos, mediante la informacion proporcionada listado de materias primas productos y subproductos con sus características CRETIB, Programas de produccion de productos subproductos y productos intermedios, listado de insumos cantidades utilizadas características y peligrosidad recibos de consumo de agua cruda en los años anteriores recibos de consumo de energia electrica total.
    - **Procesos:** Se determina si el manejo de materiales y equipos, las emisiones descargas y energias liberadas representan un riesgo para el medio ambiente para el producto y la salud, mediante los diagramas de bloques de cada uno de los procesos la capacidad nominal de cada proceso la descripción general de los procesos los diagramas (lay out) de cada proceso identificando los puntos generadores de emisiones al aire agua suelo los puntos de control criticos
    - **Mantenimiento:** Se revisan los programas procedimientos y manuales de operacion de mantenimiento de todos los equipos con el fin de dictaminar si son congruentes con lo observado en la practica y con lo asentado en bitacoras y registros electronicos
-

---

## SERVICIOS DE PLANTA

- ✓ **Agua:** Se determina la calidad, cantidad y manejo.
- ✓ **Vapor:** se evalúan los sistemas de generación y distribución de vapor. Se define la eficiencia de los equipos.
- ✓ **Torres de enfriamiento:** se evalúa la deficiencia de operación y el programa de mantenimiento de cada torre de enfriamiento.
- ✓ **Drenajes:** Se determina el estado y eficiencia de los sistemas de drenajes, se dictaminan los riesgos que su operación represente.
- ✓ **Tanques:** Se evalúa el estado en que se encuentran los tanques que almacenan sustancias químicas peligrosas, describiendo y evaluando los sistemas de seguridad y control con que cuentan.
- ✓ **Recipientes a presión:** Se dictamina el estado y sistemas de control y seguridad de los equipos sujetos a presión.
- ✓ **Calderas, hornos y calentadores:** Se dictamina el estado y los mecanismos de operación y seguridad de todas las calderas y calentadores que posea la empresa auditada.

## 3. LINEAMIENTOS AMBIENTALES

- › Se relacionan únicamente los lineamientos (Leyes y reglamentos aplicables en el área ambiental y sanitaria) que soportan cada uno de los incumplimientos o deficiencias dictaminados para cada uno de los nueve factores evaluados.
-

### 5.3.5. Determinación de pruebas no destructivas.

No se realizan calibraciones de espesores en los tanques de diesel y de agua, que permitan determinar el estado actual y de vida útil de estos tanques (RSG-020).

### 5.3.6. Simulacro de atención a emergencias

Para atención a emergencias, la instalación no cuenta con el Programa para la Prevención de Accidentes de nivel interno y externo (RSG-002). La organización no es la adecuada para actuar en emergencias mayores y de posibilidades de afectación al entorno de la planta y de la población civil, debido a que no está integrada formalmente a los grupos de ayuda mutua industrial de su comunidad (RSG-022), tampoco cuenta con información específica y disponible para los cuerpos de auxilio público y/o privado en caso de una situación de emergencia mayor (RSG-021).

Para atender la emergencia cuenta con un Programa de Protección Civil, el cual no está autorizado por la Dirección Estatal de Protección Civil de Querétaro (RSG-023).

Con la finalidad de evaluar la respuesta ante una emergencia, los equipos y sistemas para atención a emergencias con que cuenta la instalación, el funcionamiento de estos equipos y sistemas, así como la actitud del personal ante la misma, durante los trabajos de auditoría se realizó, el día 11 de diciembre de 1998 a las 13:05 hrs., un simulacro, en el cual se planteó el siguiente escenario de riesgo

En el área de solventes ocurre el derrame de un tambor de 200 litros que contiene solvente. Un trabajador, al percatarse del derrame, intenta mover y alejar el tambor de los demás, pero al llegar, una chispa provoca el incendio, lo cual hace que intente alejarse, con el inconveniente de que cae al chocar contra otros tambores sufriendo lesión por caída. Esto le impide moverse del sitio.

Es importante mencionar que esta área de solventes es una de las áreas de mayor riesgo de incendio

---

#### **4. REGISTROS AMBIENTALES**

- › Se presenta un listado de todos aquellos registros ambientales con que debe contar la empresa auditada para dar cumplimiento a lo establecido por la normatividad ambiental vigente. En este capítulo también se anota:
  - ✓ Si la empresa auditada presentó estos registros durante los trabajos de auditoría, si se revisaron y analizaron en campo o bien si la empresa auditada los entregó y forman parte del anexo técnico que se presenta en el Volumen III.
  - ✓ La descripción del contenido del documento(s), si fue o no presentado ante la autoridad correspondiente así como el status del mismo.
  - ✓ Los registros se agrupan según el factor a que correspondan.

#### **5. EVALUACION DEL PLAN DE AUDITORIA AMBIENTAL**

- › Se evalúan los resultados de las actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente, con base en la identificación, cuantificación y caracterización de las sustancias peligrosas o emisiones contaminantes: Incluye resultados del Programa de Inspecciones y Pruebas (PIP).

#### **6.- DICTAMEN**

- › Se detallan las deficiencias detectadas durante el desarrollo de la auditoría ambiental. Descripción de la deficiencia, localización, causa, efecto sobre las personas, instalaciones y medio ambiente, normatividad aplicable, tiempo de cumplimiento, costo, observaciones, nombre del auditor que emite la deficiencia así como el nombre de la persona responsable.
-

---

## **7. PLAN DE ACCION**

- › Se indican las acciones correctivas para resolver el incumplimiento en forma permanente a través de los programas, procedimientos, diseños, etc., enfatizando en cada caso la solución puntual de la deficiencia y dando una cobertura para que se cubra todo el sistema evaluado en tiempo y espacio, asimismo deberá permitir verificar el seguimiento y que no se vuelva a repetir.
- › La inversión Requerida, representará solo un valor estimativo de la Acción Correctiva para que la auditada tenga una idea de los montos a presupuestar y el tiempo para dar solución al problema. En todos los casos tendrá un valor individual.
- › El Fundamento Legal que se utilice para sancionar la deficiencia deberá ser con base a la normatividad nacional vigente y sólo en aquellos casos en que exista un vacío en nuestra legislación se recomienda la normatividad extranjera.

## **8. Comentarios**

- › Incluye lo relacionado con la evaluación de la auditoría pero que se encuentra fuera de los alcances de la auditoría.

## **VOLUMEN III. ANEXOS**

- › Incluye el Anexo Técnico y el Anexo Fotográfico. Ambos anexos contienen todos aquellos documentos y fotografías que soportan los incumplimientos dictaminados durante los trabajos de campo y que aparecen referenciados con los volúmenes I y II.
-

**I. GENERALIDADES.**

**1.1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME**

**PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE  
SUBPROCURADURIA DE AUDITORÍA AMBIENTAL  
DIRECCION GENERAL DE OPERACION  
DIRECCION DE AUDITORIAS Y PERITAJES AMBIENTALES  
AUDITORIAS AMBIENTALES CON AUDITORES APROBADOS**

**FICHA TECNICA DEL PLAN DE AUDITORIA**

**DATOS GENERALES DE LA AUDITADA**

No. de Auditoria: AA-EX-98/081

Auditada: RHONE-POULENC RORER, S.A. DE C.V. PLANTA QUERÉTARO

Representante Legal: ING. CARLOS NIVON BOLAN

Cargo: GERENTE DE LA PLANTA

Dirección: CALLE 2 No. 42 FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL BENITO JUÁREZ

Calle y número

Colonia

**QUERÉTARO**

**SANTIAGO DE QUERÉTARO**

**QUERÉTARO**

Población

Deleg. o Mpo.

Estado

76120

(01-42) 17 02 51

(01-42) 17 09 71

C.P.

Teléfonos

Fax

Giro de la empresa: ELABORACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS

Productos principales: TING CREMA, DESENX CREMA, SECANTYL, POMADA, TING POLVO, TENIS TING POLVO, TING CALLICIDA

Tipo de residuos: ELUYENTES DE HPLC (150 ltr/año), ACIDO UNDECILÉNICO Y SUS SALES

(cantidad y nombre) (100 kg/año), SOLUCIONES ÁCIDAS Y BÁSICAS (150 lts/año), DISOLVENTES

HALOGENADOS (80 lts/año), RESIDUOS DE PINTURA (200 lts/año), ESTOPAS

Residuos: O TRAJOS DE ACEITE (600 kg/año), ACEITE LUBRICANTE USADO (400 lts/año)

MEDICAMENTOS CADUCOS (1400 kg/año), PAPELY CARTÓN (24000 kg/año)

Maquila:	<u>SI</u>	<u>X</u>	NO	Exporta:	<u>SI</u>	<u>X</u>	NO	Superficie	Superficie	Total de
								Total: <u>11,900 m<sup>2</sup></u>	Ocupada: <u>2,500 m<sup>2</sup></u>	Personal: <u>52</u>

Riesgo: ALTO MEDIO X BAJO Observaciones: \_\_\_\_\_

4.4. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	SE ENTREGO Y/O SE ENCONTRO DISPONIBLE	
		SI	NO
<i>Permiso de abastecimiento de agua</i>	La Empresa presentó el Contrato de prestación de servicios de Agua potable y alcantarillado No 3-029196-7, expedido por la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro	X	
<i>Permiso para descargar aguas residuales</i>	La Empresa no presentó permiso de descarga de aguas residuales (no lo ha solicitado).		X
<i>Condiciones Particulares de Descarga</i>	La Empresa no tiene establecidas condiciones particulares de descarga asignadas por el municipio		X
<i>Reportes de calidad de agua residual</i>	La Empresa presentó el reporte del análisis de la descarga de aguas residuales. Es importante mencionar que este reporte no cuenta con sello del municipio	X	



**RHONE - POULENC RORER S.A DE C.V. PLANTA QUERÉTARO** inició sus operaciones en el año de 1989 aunque con distinta razón social a la actual, por lo que las instalaciones tienen una antigüedad de 10 años y una vida útil de aproximadamente 30 años.

**RHONE - POULENC RORER S.A DE C.V. PLANTA QUERÉTARO** se dedica a la elaboración de productos farmacéuticos para uso humano, siendo los principales Ting crema, Desenex crema, Secantyl pomada, Ting Polvo, Tennis Ting polvo y Ting callicida

La superficie que ocupan las instalaciones es de 11.906 m<sup>2</sup>, de los cuáles 2,000 m<sup>2</sup> fueron adquiridos posteriormente al original, para futuras ampliaciones

Los factores a evaluar en la presente auditoría se resumen en la siguiente tabla con las identificaciones de cada rubro, el cual se mantiene en todo el informe de auditoría y resumen ejecutivo.

RUBRO	ABREVIATURA	CANTIDAD
RIESGO	RSG	24
SEGURIDAD E HIGIENE	S&H	44
AGUA	AGU	5
AIRE	AIR	5
RUIDO	RUI	3
RESIDUOS SOLIDOS	RSO	3
RESIDUOS PELIGROSOS	RPE	7
SUELO Y SUBSUELO	SYS	0
	<b>TOTAL</b>	<b>91</b>

Habiendo evaluado criterios y normas de operación para la elaboración de productos farmacéuticos para uso humano, instalaciones eléctricas, civiles y equipos en general, así como planes y programas de seguridad e higiene, de emergencias en caso de una contingencia en la empresa auditada, a continuación se presentan los resultados de la presente auditoría en forma sintetizada

- RSG-001** La empresa no cuenta con un estudio de riesgo de las instalaciones.  
Falta de un programa de cumplimiento Ambiental.  
Daños al personal las instalaciones y área circunvecina en caso de una situación de emergencia  
LGEEPA Capitulo IV Art 147.
- RSG-002** La instalación no cuenta con el Programa de Prevención de Accidentes (PPA), para la atención de una situación de emergencia  
Falta de un programa de cumplimiento Ambiental.  
Daños al personal e instalaciones en caso de una emergencia  
LGEEPA Capitulo IV Art 147.
- RSG-003** La instalación no cuenta con un estudio de corto circuito y coordinación de protecciones de las instalaciones eléctricas  
Falta de seguimiento al programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de las instalaciones eléctricas  
Daños a la instalación y al personal por sobrecargas eléctricas. Incendio  
NOM-EM-001-SEMP-1993 Punto 601
- RSG-004** Esta dañada la conexión flexible para cables eléctricos que alimentan a la bomba de la estación de vacío código III-02-21 sistema MAC-U. MAX.  
Falta de seguimiento al programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de la instalación.  
Daños a la instalación y al personal por corto circuito  
NOM-EM-001-SEMP-1993 Punto 301.4
- RSG-005** No están conectados a tierra los siguientes equipos: el recipiente de gas L.P , la bomba de vacío para pruebas de hermeticidad del área de control de proceso, el motor del tanque de condensado del área de la caldera, la báscula del área de solventes y residuos.  
Falta de seguimiento al programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de la instalación, específicamente en el área de detección de riesgos eléctricos  
Daños a la instalación y al personal por electricidad estática. Incendio y explosión.  
NOM-022-STPS-1993 4.2 3

RIESGO

CODIGO	DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA	ACCION CORRECTIVA/PREVENTIVA	REQUISITO NO CUMPLIDO	PLAZO
RSG-001	La empresa no cuenta con un estudio de riesgo de las instalaciones Falta de un programa de cumplimiento Ambiental. Daños al personal, las instalaciones y área circunvecina en caso de una situación de emergencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar por escrito, ejecutar, evaluar y dar seguimiento a un programa de cumplimiento ambiental, en donde se incluyan todas y cada una de las obligaciones que establece la normatividad ambiental vigente</li> <li>2. Elaborar estudio de riesgo de las instalaciones de acuerdo a los lineamientos y en la modalidad que para ello establezca la autoridad correspondiente. Una vez que se tenga elaborado el estudio presentarlo ante la competencia correspondiente y dar seguimiento a las acciones que se deriven del estudio.</li> <li>3. Supervisar, inspeccionar, vigilar y dar seguimiento al cumplimiento de este requisito.</li> <li>4. Registrar en la bitácora de seguimiento de auditoria todas las actividades que se realicen hasta el total cumplimiento del requisito. Esta bitácora deberá contener la siguiente información: Actividad realizada, tiempo real de ejecución, recursos asignados, observaciones y resultados.</li> </ol>	LGEEPA Capitulo IV Art. 147.	10 meses

## INVERSION REQUERIDA

Como resultado de la auditoría ambiental practicada se concluye que el monto estimado para que **RHONE POULENC RORER S.A DE C.V. PLANTA QUERÉTARO** corrija sus deficiencias, en cada uno de los rubros auditados, es de **\$ 1,408,500.00** (Un millón cuatrocientos ocho mil quinientos pesos 00/100 M.N.) cantidad que deberá aportarse conforme se lleven a cabo las correcciones de cada una de las deficiencias dictaminadas.

RUBRO	Nº DEFICIENCIAS	MONTO
RSG	24	\$ 541,500.00
S&H	44	\$ 375,000.00
AGU	5	\$ 130,000.00
AIR	5	\$ 67,000.00
RPE	3	\$ 211,000.00
RSO	3	\$ 39,000.00
RUI	0	\$ 45,000.00
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>\$ 1,408,500.00</b>

---

## LISTADO DE DOCUMENTOS

### 4. RESIDUOS PELIGROSOS

- 6.1 Registro No. 2201435130019196 como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos, otorgado por la Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Delegacion Federal Querétaro, con fecha 14 de Octubre de 1998
- 6.2 Reporte Semestral de Residuos Peligrosos correspondiente al segundo semestre (julio a diciembre) de 1998 Recibido por la Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Delegacion Querétaro, el 23 de febrero de 1998
- 6.3 Reporte Semestral de Residuos Peligrosos correspondiente al primer semestre (enero a junio) de 1998. Reporte Semestral de Residuos Peligrosos correspondiente al primer semestre (enero a junio) de 1998 Recibido por la Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Delegación Queretaro, el 17 de julio de 1998.
- 6.4 Manifiestos para empresas generadoras de residuos peligrosos, recibidos por la Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Delegacion Queretaro, el 17 de julio de 1998
- 6.5 Contrato de servicios para disposicion de residuos peligrosos, celebrado por Fisons de México, S A de C V y Residuos Industriales Multiquim, S A de C.V , el 2 de septiembre de 1994
-

<b>EMPRESA AUDITADA</b>	SISTEMA DE TRANSPORTACION POR DUCTO, POR DUCTOS DE 10" Y 12" DE DIAMETRO MINATELAN - TERMINAL MARITIMA PAJARITOS (nombre completo y oficial de la instalación auditada)		
<b>EMPRESA AUDITORA</b>	INGENIERIA DEL MEDIO AMBIENTE, S.A. DE C.V.		
<b>ÁREA RESPONSABLE</b>	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL O MANTENIMIENTO (área responsable de corregir la deficiencia)	No AUDITORIA	
<b>No DEFICIENCIA</b>	RSG-001	<b>FECHA</b> 25-AGOSTO-1997 (fecha en que se levanto la deficiencia)	<b>Prioridad</b> I, II o III
<b>COSTO ESTIMADO</b>	\$ 0,000.00		

#### DEFICIENCIA

Se describe la deficiencia con la ubicación exacta y lo más detallada posible (áreas, equipo, válvula, brida, coordenadas, etc.) Se incluyen datos para cuantificar la deficiencia (áreas, volúmenes, tiempos, resultados, etc.) y no están permitidas frases o palabras ambiguas (por ejemplo etcétera, algunos, aproximadamente, posiblemente, a veces)

#### DESCRIPCIÓN CORTA

Es la misma descripción que el apartado anterior pero en cuatro líneas (este apartado únicamente sirve para la construcción del resumen ejecutivo. Se deben mantener los datos importantes de ubicación y cuantificación)

#### EFFECTO

Descripción de la consecuencia o consecuencias que provoque o pueda provocar la deficiencia en relación con los elementos ambientales (agua, aire, suelo, vegetación, fauna), la integridad y salud de los trabajadores o población aledaña, y con la seguridad de las instalaciones

#### ACCIONES CORRECTIVAS O PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Las acciones que deberá realizar el centro de trabajo para la corrección de la deficiencia. Estas se redactarán en forma de metas (a, b, c, d, etc.), incluyendo con la acción que corrija directamente la deficiencia y posteriormente se mencionarán las acciones para el control y seguimiento (incluir las acciones recomendadas en bitácoras, planes, programas y procedimientos). La mayoría de las empresas cuentan con planes y programas ya establecidos, por lo que las acciones correctivas deberán incluirse en estos planes o programas, en caso de ser congruentes. Si no tienen establecidos planes y programas, se deberá mencionar que se realicen nuevos para la acción propuesta.

#### REQUERIMIENTO NO CUMPLIDO

Leyes, reglamentos y normas (mencionados en este orden) que incumpla la deficiencia detectada. Se debe desglosar hasta el máximo. No se deberán abreviar las palabras (Art. Cap.) y cuando sea norma se deberá incluir la clave y nombre completo de la misma.

#### PLAZO DE CUMPLIMIENTO

Se da en meses, iniciando con el número (p.e. 6 meses). El criterio para el plazo del cumplimiento es el tiempo para que sea corregida la deficiencia. Generalmente este apartado está relacionado con la prioridad, pero en este caso la prioridad será en función de la urgencia de ser corregida la deficiencia, independientemente del tiempo que se requiera para corregirla.

#### OBSERVACIONES

Se deberá utilizar este apartado cuando el auditor así lo crea necesario y será para aclarar las características especiales de la deficiencia o incluir datos extras que ayuden en la descripción de la deficiencia.

#### RESPONSABLE DE LA EMPRESA

Nombre de la persona responsable del área a la que corresponda corregir la deficiencia levantada

#### AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA

Ing. José Luis Hernández Menchaca  
Nombre del auditor que identificó la deficiencia

#### AUDITOR QUE CIERRA LA DEFICIENCIA

El auditor que da el visto bueno (inicialmente el auditor líder)

<b>EMPRESA AUDITADA</b>	RHONE - POULENC RORER		
<b>EMPRESA AUDITORA</b>	PENNONI INTERNATIONAL DE MEXICO S A DE C.V.		
		<b>No. AUDITORIA:</b>	AA-EX -98/081
<b>AREA RESPONSABLE</b>	SEGURIDAD	<b>FECHA:</b>	FEBRERO 99
<b>No. DEFICIENCIA</b>	RPE-001		
<b>COSTO ESTIMADO \$</b>	120,000.00		

### DEFICIENCIA

El almacén de residuos peligrosos, que se ubica en la parte Noroeste de las instalaciones, no cumple con las condiciones de áreas de almacenamiento que marca el reglamento por lo que presenta las siguientes deficiencias. Esta ubicado junto al almacén de solventes de materias primas; la pendiente del piso es inadecuada, no hay señalización de peligro en el área que indiquen los riesgos al personal, no cuenta con delimitación del área de almacenamiento, no cuenta con detector de humos y vapores, no cuenta con señalización de peligro, no cuenta con memoria de cálculo del pararrayos

Falta de un programa en el cumplimiento ambiental

Incremento en los riesgos de incendio y derrames en caso de una situación de emergencia, debido a la cercanía del almacén de solventes

### ACCIONES CORRECTIVAS O PREVENTIVAS RECOMENDADAS

1. Implementar programa de adecuación del almacén de residuos peligrosos, de acuerdo a lo que marca el reglamento, y en el que se incluya el estar separado de las áreas de almacenes
2. Delimitar zonas de almacenamiento y tránsito
3. Colocar letreros y señalización alusivos a la peligrosidad de los residuos que se almacenan
4. Instalación de detector de vapores y humos con alarma audible.
5. Elaborar, o anexar a la documentación en caso de que se cuente con esta, la memoria de cálculo del pararrayos
6. Supervisar, inspeccionar y vigilar el cumplimiento total de las acciones realizadas
7. Registrar en bitácora de seguimiento de auditoría, todas las actividades que se realicen hasta el total cumplimiento de lo requerido. Esta bitácora deberá contener la siguiente información: Actividad realizada, tiempo real de ejecución, recursos asignados, observaciones y resultados.

### REQUERIMIENTO NO CUMPLIDO

Reglamento de la Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos Cap. III, Art 15, Frac. I, II, III Cap. III, Art. 17, Frac. III, IV Cap. III, Art. 19, Frac. III.

### PLAZO DE CUMPLIMIENTO

12 meses

### OBSERVACIONES

### RESPONSABLE DE LA EMPRESA

Q.F.B. CARLOS NIVON BOLAN

### AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA

Q.F.B. YOLANDA SILVIA CARMONA QUIROZ

I.B.Q. ANGELICA APARICIO RAZO

### AUDITOR QUE CIERRA LA DEFICIENCIA

<b>EMPRESA AUDITADA</b>	RHONE - POULENC RORER		
<b>EMPRESA AUDITORA</b>	PENNONI INTERNATIONAL DE MEXICO, S A DE C.V.		
		<b>No. AUDITORIA:</b>	AA-EX -98/081
<b>ÁREA RESPONSABLE</b>	SEGURIDAD	<b>FECHA:</b>	FEBRERO 99
<b>No. DEFICIENCIA</b>	AIR-001		
<b>COSTO ESTIMADO \$</b>	\$36,000.00		

#### DEFICIENCIA

La empresa no realiza la evaluación de todos los contaminantes presentes en el medio ambiente laboral, ya que solo considera algunas sustancias.

Falta de inclusión de algunos agentes químicos en el programa de monitoreo de ambiente laboral periódico que realiza la empresa.

Afectación a la salud de los trabajadores al no conocer los niveles reales de concentración de las sustancias químicas, que por sus propiedades, sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral.

#### ACCIONES CORRECTIVAS O PREVENTIVAS RECOMENDADAS

- 1 Incluir dentro del programa de monitoreo de ambiente laboral periódico que realiza la empresa, via una identificación de riesgos, a todos aquellos agentes químicos, que por sus características físicas, químicas y toxicológicas, puedan ser causa de enfermedades profesionales en los trabajadores.
- 2 Con base en estos resultados, elaborar por escrito, ejecutar, evaluar y dar seguimiento a un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores expuestos a sustancias químicas. Este programa debe cumplir con la normatividad correspondiente.
- 3 Supervisar, inspeccionar, vigilar y dar seguimiento al cumplimiento de este requisito.
- 4 Llevar en bitácora el estudio del medio ambiente laboral, los terminos de su evaluación y las estadísticas necesarias para dar seguimiento y continuidad.
- 5 Registrar en bitácora de seguimiento de auditoria las actividades que se realicen hasta el total cumplimiento del requisito. Esta bitácora debera contener la siguiente información: Actividad realizada, tiempo real de ejecución, recursos asignados y resultados.

#### REQUERIMIENTO NO CUMPLIDO

Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente del Trabajo Capitulo tercero, Articulos 82, 83 y 84.

NOM-010-STPS-1994. Puntos 3.1, 4.2

#### PLAZO DE CUMPLIMIENTO

4 meses

#### OBSERVACIONES

#### RESPONSABLE DE LA EMPRESA

Q.F.B. CARLOS NIVON BOLAN

#### AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA

Q. MIGUEL ANGEL MARTINEZ GALVAN

ING. ENRIQUE JIMENEZ VARGAS

#### AUDITOR QUE CIERRA LA DEFICIENCIA



---

## ➤ EVIDENCIAS

- ✓ Constituyen la información que sustenta las deficiencias o incumplimientos de la empresa auditada.
- ✓ Pueden ser cuatro los tipos de evidencia:
  - Ambiental
  - Física
  - Documentada
  - Circunstancial

### **Evidencia Ambiental**

Aquella en la que es notorio su impacto al ambiente (agua, aire, suelo).

### **Evidencia Física**

Establece relación con algo que el auditor puede ver, tocar y/o medir.

### **Evidencia documental**

Son pruebas visibles de cumplimiento, por ejemplo, los manifiestos de entrega, recepción y transporte de residuos peligrosos.

### **Evidencia Circunstancial**

Evidencia útil e informativa en el desarrollo de una impresión global: ejemplos orden general y limpieza de archivos y registros.

---

---

## **Registro de deficiencias**

- › Las deficiencias o incumplimientos deben ser registrados en los formatos de campo y en el formato de "Registro de Deficiencias" de los términos de referencia para la realización de las Auditorias ambientales de la PROFEPA.
  - ✓ Anotar de manera clara y concreta:
  - ✓ Deficiencia encontrada
  - ✓ Normas, Leyes o reglamentos en los cuales esta fundamentada la deficiencia,
  - ✓ Recomendación para resolver la misma
  - ✓ Plazo de ejecución
  - ✓ **Observaciones pertinentes**



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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**GUIA PARA EJECUTAR O SUPERVISAR UNAS  
AUDITORIAS AMBIENTALES CON LA PROFEPA**

**EXPOSITOR: ING. MADRTIN AGUIRRE VILCHIS  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

---

## 10.GUIA PARA EJECUTAR O SUPERVISAR AUDITORIAS AMBIENTALES CON LA PROFEFA

### CONTENIDO

- 0 0 ANTECEDENTES
- 1 0 PROPOSITO
- 2 0 ALCANCE
- 3 0 DEFINICIONES ABREVIATURAS
- 4 0 REFERENCIAS
- 5 0 REQUISITOS PREVIOS
- 6 0 RESPONSABILIDADES
- 7 0 ACTIVIDADES Y FLUJOGRAMA
- 8 0 ASPECTOS PRINCIPALES A VIGILAR
- 9 0 DOCUMENTOS Y DATOS
- 10 0 ANEXOS

---

## ANTECEDENTES

Las auditorías ambientales surgen como una respuesta a la demanda social para prevenir y corregir el deterioro que los procesos industriales puedan causar en el ambiente. Las prioridades para la conservación del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, puede lograrse empleando el recurso legal y de reciente aplicación que son las auditorías ambientales, las cuales permiten diagnosticar el impacto en el ambiente producto de la operación de las instalaciones.

En México las auditorías ambientales resultaron de un acuerdo de las autoridades ambientales y el sector público y privado. Actualmente las auditorías ambientales son de carácter voluntario, en las cuales se busca regularizar la instalación en cuanto a la legislación ambiental vigente y asegurar que el sistema actúe correctamente en caso de una contingencia que pueda dañar al ambiente al personal o a las instalaciones.

### 1.0 PROPOSITOS

Los propósitos de este documento son los siguientes:

- Orientar a las diferentes organizaciones que requieran realizar auditorías ambientales en sus instalaciones.
- Establecer el proceso para la contratación de los trabajos de auditoría ambiental así como para la supervisión de la misma en los términos que establece la autoridad ambiental (PROFEPA) de la misma manera los pasos a seguir para que ante la PROFEPA sean avalados y oficializados los trabajos realizados.

### 2.0 ALCANCE

El alcance de este documento se aplica a todas las instalaciones que decidan realizar una auditoría ambiental. Estas auditorías deben quedar enmarcadas dentro de los objetivos generales que tiene las auditorías ambientales que incluyen los siguientes:

- Realizar una revisión detallada de los procedimientos aplicados para la operación de las instalaciones identificando y verificando todos aquellos aspectos que por su importancia y peligrosidad puedan significar un riesgo o daño potencialmente al ambiente.

- 
- Revisar la infraestructura con que cuenta la instalación para el cumplimiento de la normatividad ambiental, así mismo, verificar la eficiencia y capacidad de los medios (sistemas de respuesta) que dispone dicha instalación para evitar o disminuir daños al ambiente en el caso de un accidente.
  - Identificar, revisar y determinar si se cuenta con recursos suficientes en las instalaciones para la atención de emergencias generadas por accidentes relacionados con la operación de los equipos en el área de posible afectación

### 3.0 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

SEMARNAP - Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

PROFEPA - Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, dependiente de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

Equipo Auditor.- Personal que realizará los trabajos en campo, de gabinete y elaboración de informes

Compañía supervisora - Personal designado para dar seguimiento a los trabajos y revisar cómo se efectúan las actividades en campo, verificar que el Plan de Auditoría y los reportes se encuentren completos y además cumplan con los términos de referencia y se cumpla con el alcance del contrato

Términos de referencia - Documento editado por la PROFEPA en el cual se encuentra definido las responsabilidades y alcances de los trabajos de la compañía auditora y de la compañía supervisora

Plan de auditoría - En él se encuentran establecidas las áreas que serán sujeto de la auditoría el calendario de actividades los procedimientos y listas de verificación que serán utilizadas durante el proceso de auditoría y la forma en que se reponerá el trabajo

Plan de supervisión - Documento preparado por la compañía supervisora en el cual se encuentra el programa calendarizado de actividades de supervisión de los trabajos de auditoría

Trabajos de campo - Los que realizan in situ el equipo auditor entrevistas, recorridos por la instalación recopilación de información verificando el cumplimiento de la normativa ambiental códigos y normas internos de la organización así como de los términos de referencia de la PROFEPA

Trabajos de gabinete - Elaboración de los informes en los cuales se encuentran establecidas con claridad las observaciones y acciones correctivas propuestas por el equipo auditor

Plan de acción - Documento donde se encuentran establecidas las acciones correctivas y el calendario de ejecución de las actividades.

Carta de Liberación.- Documento emitido por la compañía supervisora en el cual avala los trabajos del equipo auditor y certificando que el alcance de la auditoría haya sido el adecuado y que se hayan observado y cumplido los términos de referencia de la PROFEPA

#### 4.0 REFERENCIAS

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo 4º derecho a la salud y 27 preservación del medio ambiente)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (sección VII, artículos 38 38 BIS y 38 BIS2)
- Guía de información básica que debe proporcionar el responsable de la instalación por auditar (PROFEPA).
- Términos de Referencia para Auditorías Ambientales (PROFEPA)
- Atribuciones de la Unidad de Planeación de Auditorías Ambientales de la PROFEPA según el Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca publicado el 8 de julio de 1996 en Diario Oficial de la Federación
- Convenio de Coordinación para la realización de Auditorías Ambientales entre la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Organización

#### 5.0 REQUISITOS PREVIOS

**5.1 La PROFEPA establece los requisitos siguientes para que las auditorías ambientales sean validadas y debidamente oficializadas:**

5.1.1 Notificar a la PROFEPA con anticipación el interés de auditarse ambientalmente en alguna o más instalaciones específicas

5.1.2 Establecer un convenio entre la organización y la PROFEPA en el que se definan los lineamientos a que deberán sujetarse ambas partes

5.1.3 Establecer un calendario de licitación e inicio de los trabajos

5.1.4 Regirse por los términos de referencia para la realización de auditorías ambientales de la PROFEPA realizar una visita a campo plan de auditoría, trabajos de campo trabajos de gabinete y generación del informe, de tal forma que cumplan con las tres etapas de la auditoría (pre-auditoría, auditoría y post-auditoría)

---

5 1.5 La auditoría puede ser realizada por una compañía consultora o por personal de la organización capacitado para realizar los trabajos. La PROFEPA realizará la supervisión de los trabajos, a través de una compañía contratista o podrá realizarlo con sus propios medios.

5 1.6 Posteriormente a la entrega de los informes de la auditoría, la PROFEPA y la organización elaborarán en forma conjunta el "Plan de Acción" para atender las observaciones señaladas durante el proceso de auditoría

5 1.7 En relación con la contratación de un prestador de servicios para realizar la auditoría, éste deberá contar con los registros ante la PROFEPA como consultor que presta sus servicios para realizar auditorías ambientales, los de la Cámara a la que pertenezca y del Instituto Nacional de Ecología para realizar Manifestaciones de Impacto Ambiental con la especialidad de generación y transmisión de energía eléctrica. Los registros deberán estar vigentes durante el proceso de licitación y hasta la conclusión de los trabajos.

## **5.2 Información para contratar a un auditor**

Para contratar una compañía consultora que realice la auditoría ambiental, la organización debe preparar la siguiente información:

- a) Calendario de licitación de las auditorías
- b) Bases de concursos, dentro de las cuales se debe especificar si será licitación pública nacional, licitación pública internacional o invitación restringida
- c) Listado de análisis y pruebas de laboratorio, necesarios para cumplir con los términos de referencia
- d) Calendario de entrega y evaluación de ofertas en el cual se encuentre la fecha de fallo
- e) Firma del contrato

## **5.3 información para contar la supervisión de la PROFEPA**

Posteriormente al fallo del concurso de selección del grupo auditor y firma del contrato se deben realizar las siguientes acciones:

- a) Solicitar a la compañía auditora el Plan de Auditoría detallado
- b) Preparar las bases de concurso por invitación restringida para contratar a la compañía supervisora



- 
- c) Enviar a la Dirección General de Operación (DGO) de la PROFEPA el Plan de Auditoría y solicitarle el listado de compañías supervisoras que pueden ser invitadas al concurso de selección
  - d) Preparar el programa de recepción y evaluación de ofertas, fallo del concurso y adjudicación del contrato.
  - e) Enviar oficio a la Dirección General de Operación de la PROFEPA notificándole el fallo del concurso de supervisión
  - f) Solicitar a la DGO fecha para la firma del protocolo de inicio de los trabajos de auditoría.

#### **5.4 Información requerida para realizar una auditoría**

La información requerida para realizar una auditoría consta de dos tipos: la que deberá presentar el prestador de servicios y la de la instalación a auditar

##### **5.4.1 El prestador de servicios debe entregar**

- I Plan de Auditoría detallado, que incluya los procedimientos de la auditoría y listas de verificación
- II Agenda detallada de actividades tales como entrevistas y recorrido por las instalaciones
- III Listado de información que debe presentar el auditado al auditor para su evaluación
- IV Al finalizar los trabajos en campo y antes de la conclusión de los trabajos se deberá enviar al área auditada el informe de actividades en campo y listado de deficiencias

##### **5.4.2 El área auditada debe presentar al grupo auditor la siguiente información**

- I Planos de la instalación
- II Hojas de seguridad de sustancias químicas almacenadas o utilizadas en las instalaciones
- III Bitácoras de mantenimiento de manejo y almacenamiento de residuos peligrosos etc
- IV Reportes de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de consumo de combustible de fallas en el equipo y de operación de la instalación
- V Manuales de operación y mantenimiento
- VI La solicitada en el listado que presentará el grupo auditor

---

## 6.0 RESPONSABILIDADES

6.1 Grupo Auditor

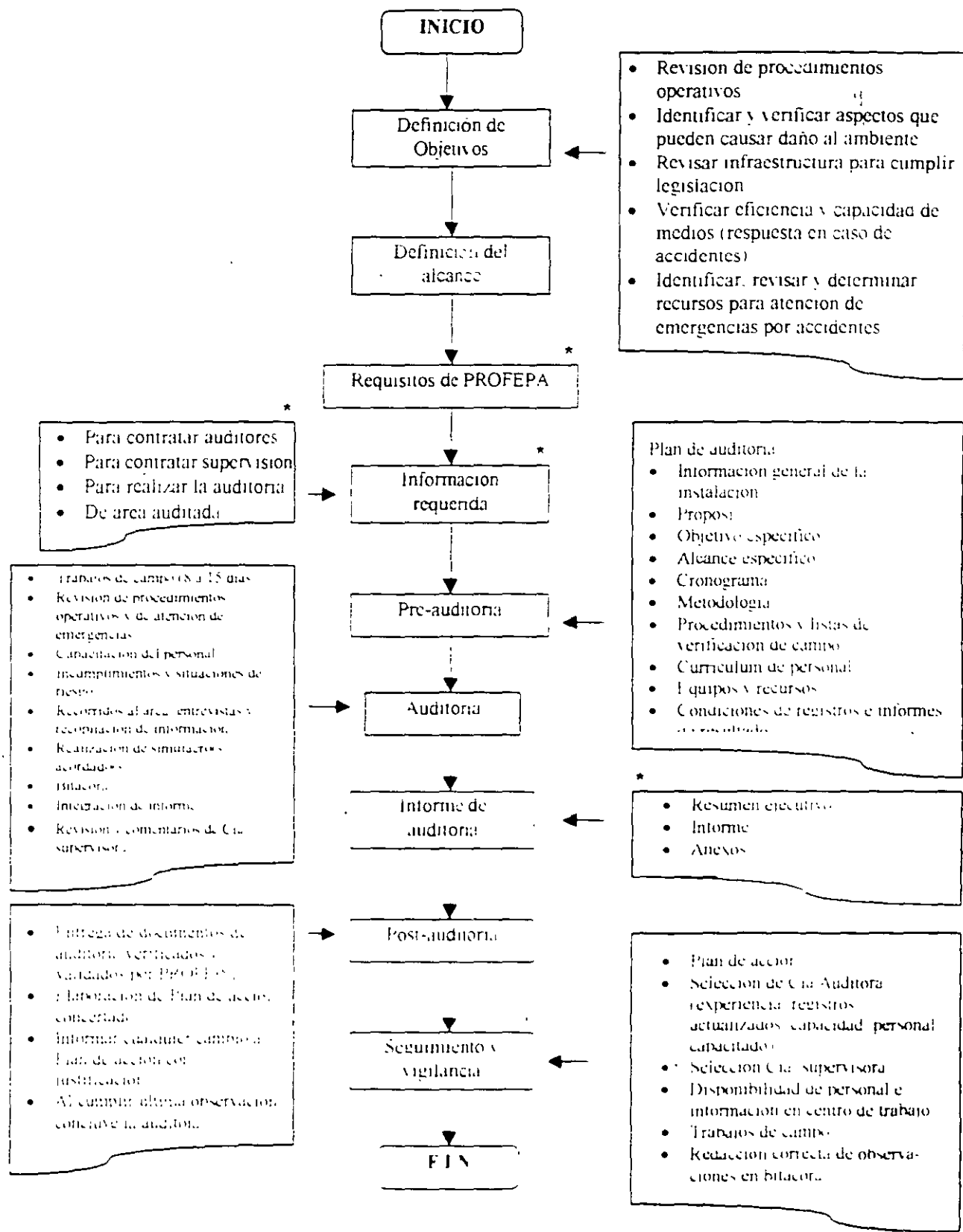
6.2 Supervisor

6.3 Auditado

6.4 PROFEPA

## 7.0 ACTIVIDADES Y FLUJOGRAMA

7.1 Flujograma



FLUJOGRAMA DE REALIZACION DE AUDITORIAS AMBIENTALES

## **7.2 La auditoría ambiental se conforma de tres etapas básicas: pre-auditoría, auditoría y post-auditoría.**

A continuación se describen estas tres etapas.

### **7.3 Pre-Auditoría**

En esta etapa se decide si la auditoría se realizará por un contratista o se conforma al grupo interdisciplinario de la organización auditada, el cual deberá encontrarse capacitado para poder efectuar la auditoría

El grupo auditor debe generar el "Plan de Auditoría", el cual debe contener:

7.3.1 Información general de la instalación

7.3.2 Propósito de la auditoría

7.3.3 Objetivos de la auditoría

7.3.4 Alcance de la auditoría

7.3.5 Cronograma de actividades

7.3.6 Metodología para realizar la auditoría

7.3.7 Procedimientos y listas de verificación a utilizarse dentro de los trabajos en campo

7.3.8 Curriculum del personal que participara dentro del proceso de auditoría

7.3.9 Equipos y recursos utilizados en la auditoría

7.3.10 Condiciones de registro e informe de resultados

Después de generar el Plan de Auditoría este debe ser enviado a la PROFEPA para que indique las posibles compañías que puedan realizar la supervisión de los trabajos de la auditoría siendo responsabilidad de la organización auditada la contratación de la supervisión.

### **7.4 Auditoría**

En esta etapa se desarrollan los trabajos en campo del grupo auditor se revisan los procedimientos de operación y atención a emergencias así como el nivel de capacitación del personal

Los trabajos en campo se desarrollan conforme al calendario y las actividades estipuladas en el Plan de Auditoría En este proceso se anotan los

incumplimientos y situaciones que puedan constituir un riesgo tanto para el ambiente como para el personal que labora en la instalación.

El grupo auditor realiza varios recorridos por las áreas, entrevistas con el personal, recopilación de información y el simulacro o simulacros que previamente hayan sido acordados por el personal responsable de la organización auditada el supervisor y el auditor

Los trabajos en campo tienen una duración aproximada de 8 a 15 días. Durante éstos se debe llevar una bitácora de obra en la cual se anote el resultado de las entrevistas, la información solicitada, deficiencias detectadas durante los recorridos y justificación de análisis.

Posteriormente a los recorridos y revisión de información en la instalación, el grupo auditor inicia la integración de los informes, dentro de los cuales deberá sustentar las deficiencias conforme a la legislación y proponer las acciones correctivas con los costos y tiempos de ejecución aproximados.

Los informes de las auditorías son tres conforme a los términos de referencia de la PROFEPA: resumen ejecutivo, informe de auditoría y anexos.

En el resumen ejecutivo se presenta una serie de tablas en las cuales se establecen las deficiencias, el reglamento, código o norma que violan, las acciones correctivas, y el costo y tiempos de ejecución aproximados para poder subsanar las deficiencias detectadas. Dentro de este documento se encuentran el Plan de Acción, que es la calendarización de las acciones correctivas.

En el informe de la auditoría se encuentra una descripción de las instalaciones, el área donde se encuentra localizada, los diferentes procesos con los que cuenta la instalación, las acciones tomadas para que la instalación cumpla la legislación y los programas, planes o procedimientos con los cuales se dispone para proteger al ambiente. Dentro del informe de la auditoría se describen las deficiencias, las acciones correctivas, el fundamento legal y el costo y tiempo de ejecución para subsanar las deficiencias detectadas.

Los anexos (volumen III) se encuentran conformados por las fotografías que sustentan las deficiencias, los hallazgos y vistas panorámicas de la instalación, licencias, permisos, programas de operación, mantenimiento y atención a emergencias.

La compañía supervisora revisa y comenta los tres documentos anteriores verificando se de cumplimiento a los términos de referencia de la PROFEPA y el alcance del contrato. Una vez aprobados se genera la Carta de Liberación de los trabajos y de esa manera termina la etapa denominada auditoría.

## 7.5 Post-Auditoría

La etapa de post-auditoría, inicia posterior a la liberación de los trabajos por parte de la compañía supervisora, es en ese momento en que la PROFEPA hace entrega de los documentos originales de la auditoría, los cuales se encuentran ya validados y verificados por la PROFEPA

Posterior a la entrega de los documentos se genera el Plan de Acción concertado. Este documento se prepara calendarizando las acciones correctivas para subsanar las observaciones que presenta el auditor, este documento se basa principalmente en las prioridades que se determinaron de acuerdo a la necesidad de cumplir con la legislación ambiental y el presupuesto que se cuente para realizar las obras o programas necesarios

El plan de acción concertado se envía a la Dirección General de Operación de la PROFEPA para que se oficialice el documento

Cualquier cambio en el Plan de Acción deberá ser informado a la PROFEPA para que las Delegaciones Estatales se encuentren enteradas de los cambios. Dichos cambios deberán llevar una justificación de la razón por la cual se realiza el desplazamiento

La conclusión de la auditoría es en el momento en el cual se cumple con la última observación plasmada en el Plan de Acción

## 8.0 ASPECTOS PRINCIPALES A VIGILAR DURANTE LA AUDITORIA AMBIENTAL

Para que los trabajos de la auditoría den el mejor resultado se deben vigilar de la compañía auditora y supervisora los siguientes puntos

### 8.1 Selección de la compañía auditora, la cual deberá contar con experiencia en este tipo de trabajos.

- a) Registros actualizados de las auditorías ambientales
- b) Plantilla del personal que realizara los trabajos el cual deberá estar capacitado para realizar los trabajos en la especialidad que tenga asignada
- c) Plan de Acción presentado
- d) Capacidad para realizar el trabajo de auditoría

### 8.2 Selección de la compañía supervisora.

### 8.3 Disponibilidad del personal del centro de trabajo y de la información solicitada por el grupo auditor.

### 8.4 Seguimiento estrecho de los trabajos en campo.

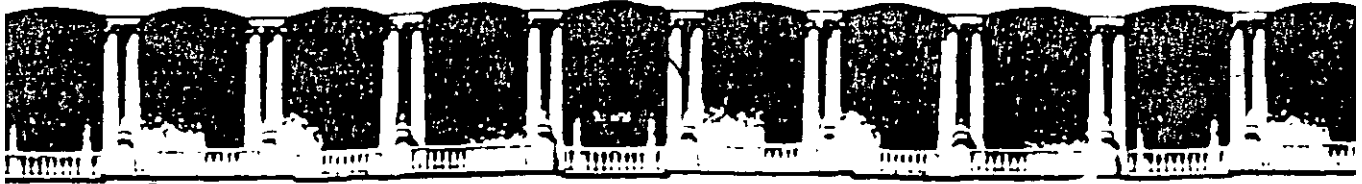
---

### **8.5 Correcta redacción de las observaciones asentadas en la bitácora de obra.**

El darle una especial atención a todo el proceso de la auditoría y en especial a los puntos antes mencionadas dará como resultado el estado real en el que se encuentra la instalación, así como las medidas que deben realizarse para cumplir con la legislación y estándares ambientales aplicables al centro de trabajo

### **9.0 DOCUMENTO Y DATOS**

### **10.0 ANEXOS**



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

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**CONTROL DE LA CONTAMINACION**

**EXPOSITOR: ING. MARIA ELENA VERA VILLAGRAN  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**



## 13. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

### 13.1 FORMAS Y EQUIPOS DE CONTROL

El control de la contaminación atmosférica puede lograrse en alguna de las siguientes formas (Fig 1)

- El contaminante potencial puede controlarse en la fuente por medio de alguna técnica.
- En algunas ocasiones es posible diluir el contaminante, de forma que su concentración ya no sea dañina

La disolución es posible si se toma en cuenta que la mayoría de las fuentes contaminantes antropogénicas son solo un pequeño porcentaje (aproximadamente 10%) del total presente en la atmósfera. Para el control de la contaminación en la fuente, el método más efectivo, si es posible implementarlo, es la no-generación del contaminante o al menos minimizar la cantidad; esto puede lograrse por

- cambios en la materia prima
- condiciones de operación
- tipo de equipo
- cambios drásticos en el proceso

Con frecuencia este tipo de acción puede ser más económico que instalar gran cantidad de equipo muy costoso para remover los contaminantes formados. Si no se puede prevenir la formación del contaminante, entonces se requiere equipo que destruya, encubra, neutralice o atrape el contaminante.

- Algunos contaminantes pueden ser destruidos por combustión o acción catalítica.
- En el encubrimiento de olores, simplemente se hace que un contaminante de mal olor no se detecte por medio de la superposición de otro olor (preferiblemente agradable).
- La naturalización de un contaminante también se utiliza en olores; se mezclan dos olores cancelándose uno a otro. Ni este ni el anterior método remueven el contaminante.
- La recolección de contaminantes antes de que lleguen a la atmósfera es el método más comúnmente usado para reducir las emisiones al aire.

El tipo particular de equipo de control de la contaminación del aire depende de la naturaleza del contaminante como

- tamaño
- forma
- densidad
- pegajosidad

- propiedades eléctricas
- peligrosidad

También depende de otros factores como por ejemplo.

- Temperatura
- Contenido de humedad.
- Cantidad.
- Factores económicos varios.

La mayoría del equipo de recolección se diseña para manejar partículas; algunos pueden también tratar simultáneamente otros tipos de contaminantes, y algunos métodos de tratamiento son mejores para emisiones sin partículas. Hay varios tipos generales de equipos se usan para manejar la variedad de emisiones que existen:

- Los que colectan partículas como
  - a) Colectores mecánicos secos
  - b) Colectores de teja o tejido
  - c) Lavadoras húmedas
  - d) Precipitadores electrostáticos
- Incineradores de humos gases o vapores que destruyen el contaminante
- Técnicas que pueden absorber o adsorber especialmente contaminantes volátiles
- Chimeneas altas que actúan como técnica de dilución.

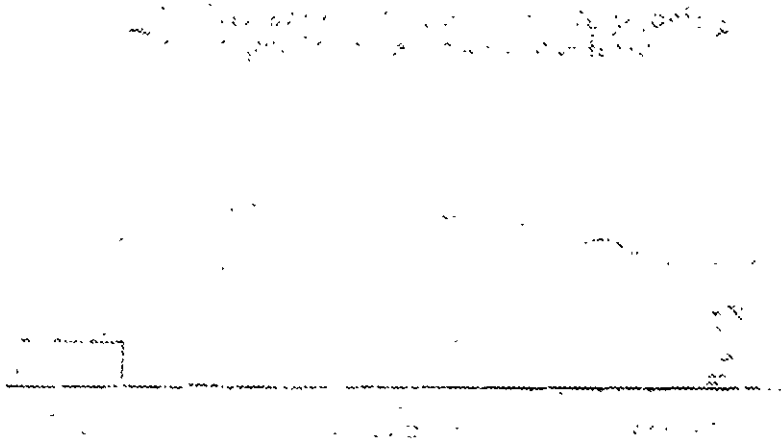
Entre cada uno de los tipos generales de equipo para controlar contaminantes existen muchas variaciones. Las eficiencias típicas de los equipos de remoción de partículas se muestran en la Fig. 2. Con relación a las técnicas de adsorción y absorción se tienen las siguientes definiciones:

- Adsorción = penetración superficial de un gas o de un líquido en un sólido
- Absorción = atracción de un cuerpo y retención entre sus moléculas las de otro en estado líquido o gaseoso. por ejemplo la esponja absorbe agua

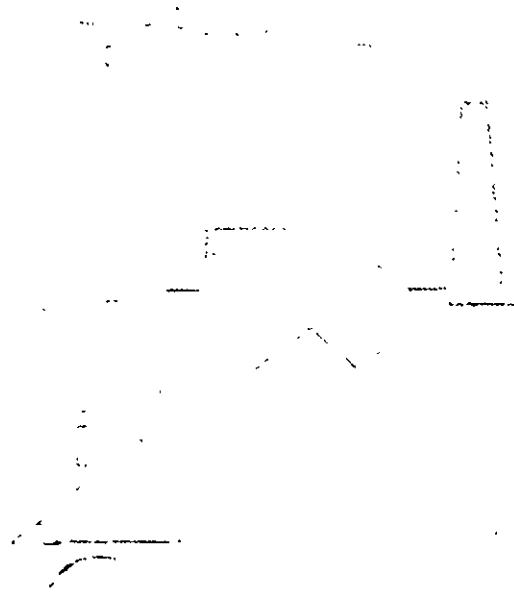
## 13.2 PRINCIPIOS FÍSICOS

En términos de recolección de partículas hay varios principios físicos que se emplean en la operación de los varios tipos de colectores:

- Asentamiento por gravedad. Cuando se disminuye la velocidad de la corriente de aire con partículas muchas de estas (especialmente las más pesadas) se asientan en el fondo del colector.



**LAS TRES PARTES INVOLUCRADAS EN UN PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA**



**PUNTOS DE POSIBLE CONTROL DE CONTAMINACION ATMOSFERICA**

**FIG 1.- CONTROL DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA**

- **Fuerzas inerciales** Cuando se cambia de dirección a una corriente de aire con partículas, estas tienen la tendencia, debido a su momentum, a continuar en línea recta colisionándose con las paredes y asentándose en el fondo del colector.
- **Filtración.** La corriente de aire con partículas se pasa a través de un material poroso en donde se retienen las partículas y sale al aire limpio;
- **Atracción electrostática** Cuando las partículas están cargadas electrostáticamente son atraídas hacia objetos de carga contraria y se sacan de la corriente de aire. Cuando las partículas hacen contacto físico se neutralizan y caen al fondo del colector
- **Agrandamiento de partículas** Cuando el polvo de partículas se pasa a través de un spray de agua se forma un particulado (un aglomerado en gotas de agua). El mayor peso de este aglomerado permite que se separe de la corriente de aire, una gran cantidad de agua virtualmente lava las partículas de la corriente de aire

Todos los métodos de recolección emplean uno o más de los principios anteriores en su operación, la eficiencia de recolección tiende a corresponder al tamaño de las partículas. Las mayores y más pesadas son removidas mucho más eficientemente por todas las técnicas. Los varios dispositivos de recolección varían en su eficiencia y en la naturaleza de los contaminantes: en general los más simples menos intensivos de energía son menos eficientes, haciéndolos adecuados principalmente para partículas grandes y densas. Las partículas más finas y otros tipos de contaminantes del aire requieren dispositivos de recolección más sofisticados

### 13.3 COLECTORES MECÁNICOS SECOS

Los colectores mecánicos secos proveen una técnica factible si se trata de casos que incluyan

- Solo la remoción de partículas
- Que la cantidad de partículas sea pequeña o moderada;
- Que preferiblemente las partículas sean bastante grandes

Con frecuencia un colector mecánico seco se pone corriente arriba de un colector más eficiente para remover las partículas más voluminosas y pesadas y entonces incrementar la eficiencia total y reducir el mantenimiento del sistema

Estos tipos de colectores requieren un consumo mínimo de potencia y no experimentan corrosión a menos que incidan en ellos nieblas corrosivas, pero las emisiones higroscópicas y calientes pueden presentar problemas, además que el equipo es grande y muy voluminoso

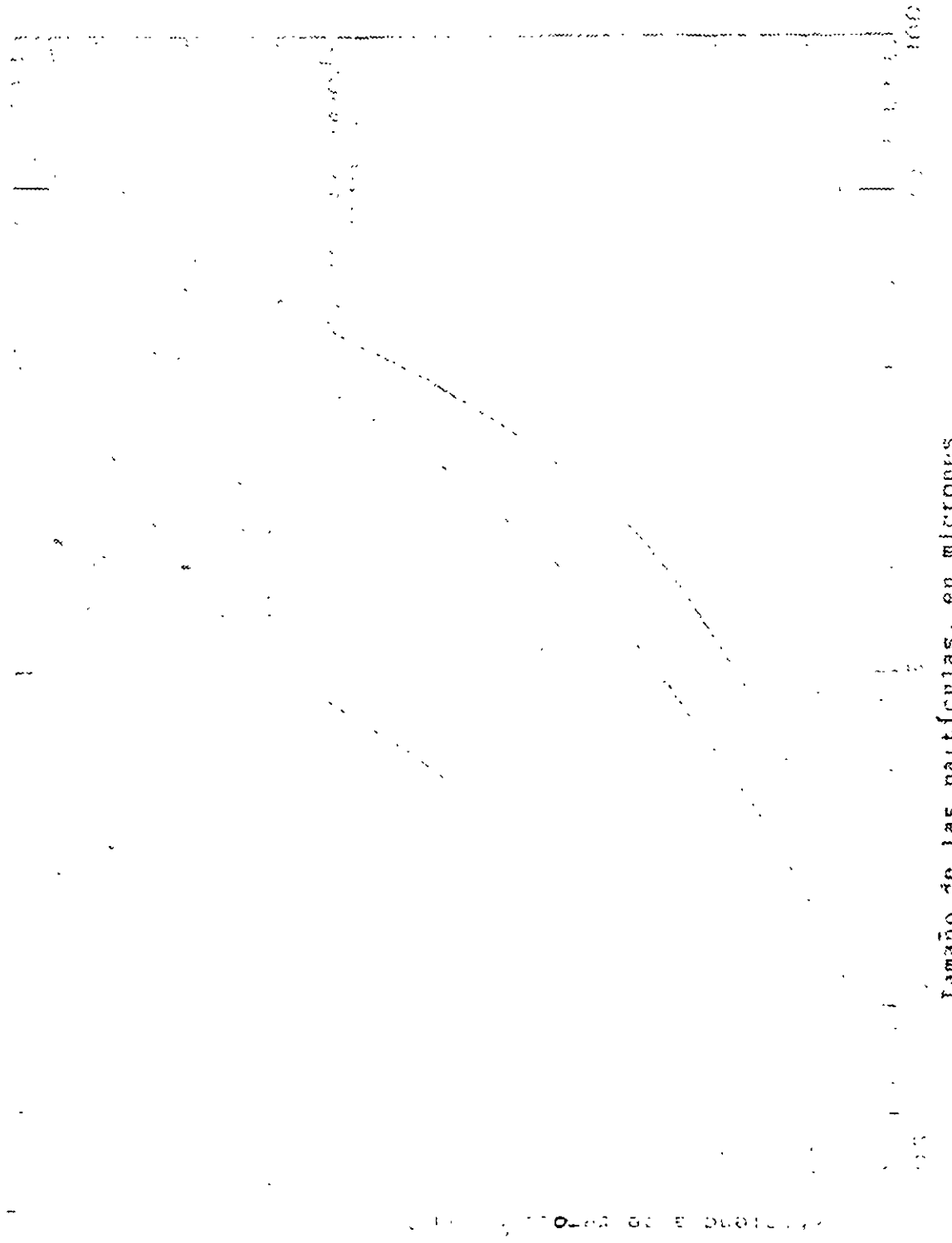


FIG. 2 - COMPARACION DE EFICIENCIAS DE EQUIPOS DE REMOCION DE PARTICULAS

---

Cámaras de asentamiento por gravedad. Las cámaras de asentamiento por gravedad, mostrada en la Fig. 3, son los tipos de colectores de partículas más antiguos y más simples; por medio de ésta técnica las partículas entre 40 y 100  $\mu\text{m}$  (micras) de diámetro son fácilmente recolectadas. La eficiencia de estos colectores de partículas es muy mala en polvo fino (polvo de menos de 10  $\mu\text{m}$  de diámetro) y disminuye conforme aumenta la carga éstos colectores tienen varias características como las siguientes

- Tamaño físico muy grande.
- Bajo costo y confiables.
- Poco costo de operación y mantenimiento

Colectores de recirculación con mamparas La adición de mamparas o deflectores a las cámaras de asentamiento por gravedad, como se muestra en la Fig. 4, aumenta la eficiencia de recolección, el aire entrante hace un cambio de dirección abrupto hacia la salida, y este cambio permite que las partículas de polvo más grandes escapen de la corriente de aire (debido a su momentum) y se asienten más fácilmente en el fondo del colector.

El tamaño físico del colector con mamparas es menor que las cámaras de asentamiento por gravedad simples y son más eficientes aún a cargas altas, algunas de sus características son las siguientes

- Pueden coleccionar partículas entre 10 y 50  $\mu\text{m}$  de diámetro.
- Sus costos instalación y mantenimiento son bajos.
- Tienen alta Confiabilidad

A pesar de su incremento de eficiencia estos colectores no son suficientemente efectivos para actuar como colectores únicos en un proceso industrial para cumplir con las regulaciones de control de emisiones siempre debe instalarse un colector más eficiente corriente abajo por lo que el colector con mamparas sirve como pre-limpiador

#### 13.4 CICLONES

Los ciclones mostrados en la Fig. 5 operan con el principio de fuerza centrífuga

Conforme el gas entra al colector de forma cilíndrica toma un paso helicoidal, y la inercia de las partículas que lleva chocan con las paredes de donde caen a la tolva en el fondo el gas limpio se eleva cerca del centro y sale por la parte superior

Algunas de las características del colector ciclónico son las siguientes

- Son simples y confiables
- Tienen bajo costo inicial

- Facilidad de mantenimiento.
- Capabilidad a alta temperatura:
- Son eficiente en partículas de 15 a 50  $\mu\text{m}$ . y menos eficientes en partículas más pequeñas de 10  $\mu\text{m}$

En contraste con las cámaras de asentamiento por gravedad, los ciclones son más eficientes con cargas pesadas debido al incremento de interacción entre partículas

Ciclones múltiples La fuerza centrífuga  $f$  de las partículas está dada por la siguiente ecuación.

$$f = \frac{m v^2}{r} \quad \text{en donde}$$

$m$ = masa de la partícula

$v$ = velocidad de la partícula

$r$ = radio de paso (aproximadamente al del ciclón)

Puede observarse que la eficiencia de colección ( $f$ ) se incrementa con la disminución del radio del colector de acuerdo con lo anterior, un banco de ciclones (Fig 5) con alimentación paralela puede ser usado más efectivamente que uno sencillo de diámetro más grande. Con los ciclones múltiples se pueden coleccionar partículas más pequeñas típicamente de 5 a 20  $\mu\text{m}$  de diámetro

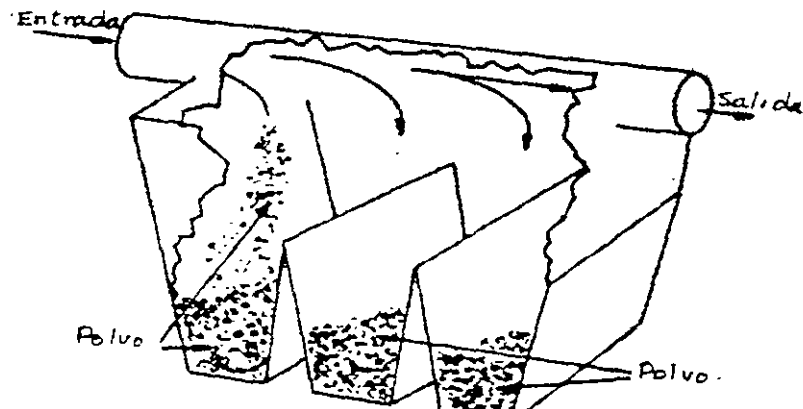


FIG. -3.- CAMARA DE ASENTAMIENTO POR GRAVEDAD

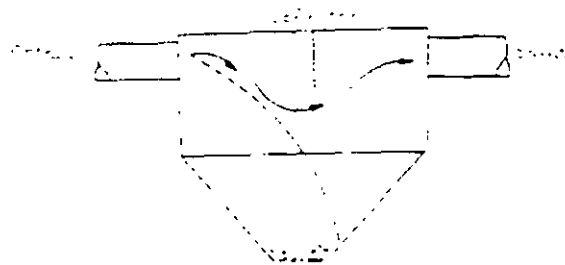


FIG. 4 CAMARA DE ASENTAMIENTO POR GRAVEDAD CON DEFLECTOR

Otras modificaciones de ciclones Si se adicionan aletas o persianas a lo largo del eje del colector ciclón se puede incrementar la eficiencia, especialmente para partículas de cuarzo y mientras más cerrado sea el espaciado más alta es la eficiencia. Estas aletas sufren mucha corrosión y abrasión.

Un eductor de finos que es una salida pequeña que empieza en la parte alta del ciclón y con espiral hacia abajo alrededor de la salida puede agregarse para remover algo de las partículas muy finas que son arrastradas hacia arriba por el supuesto aire limpio que se descarga, ésta adición aumenta la eficiencia de colección sin incrementar los costos de operación.



Precipitadores dinámicos Los precipitadores dinámicos mostrados en la Fig. 5. también operan bajo el principio de fuerza centrífuga: estos son realmente una combinación de un ventilador centrífugo especialmente diseñado y un colector de polvo

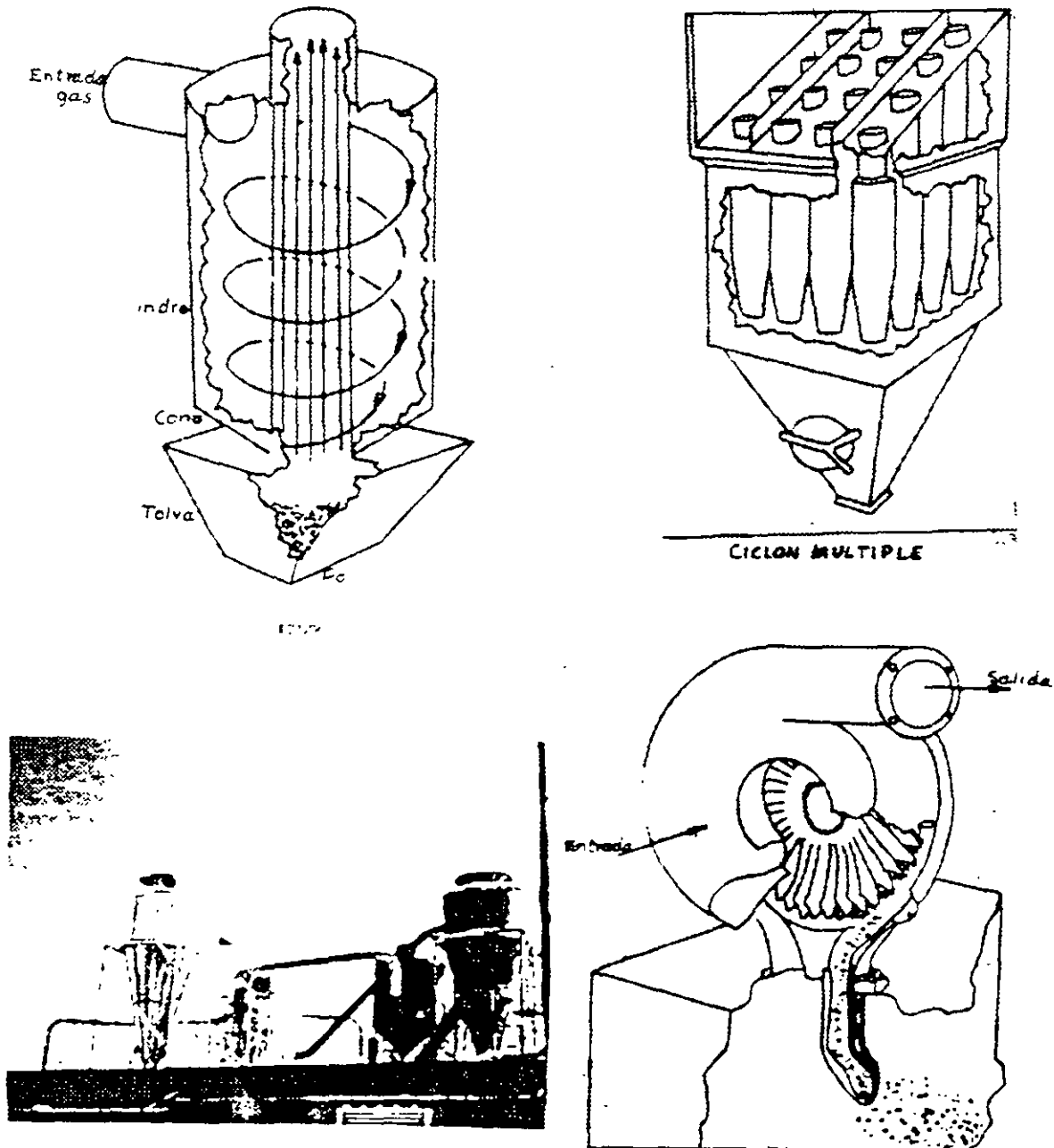


FIG. 5.- COLECTORES DE PARTICULAS CICLONICOS O DE FUERZA CENTRIFUGA

---

La fuerza centrífuga generada por las aspas rotatorias empujan las partículas en la corriente de aire hacia la punta de las aspas, de donde se extraen en una corriente concentrada, algunas características de éste equipo son las siguientes:

- No es adecuado para materiales pegajosos o fibrosos, debido a la tendencia de los sólidos a pegarse en los alabes o aspas.
- Es muy eficiente aún en partículas de 5 a 20  $\mu\text{m}$  de diámetro

### 13.5 COLECTORES DE TEJIDOS

Los colectores de tejido, mostrados en la Fig. 6 proveen un método muy eficiente para coleccionar partículas, aún las de menos de 0.5  $\mu\text{m}$  de diámetro; todos los tipos operan bajo el principio de atrapar el polvo en uno de los lados del tejido, lado del gas sucio, mientras permite el paso del mismo aire a través de los intersticios del tejido.

Conforme se colecciona polvo en un lado del tejido el colector se vuelve más eficiente debido a que la capa de polvo (torta o costra del filtro) es aún más eficiente como colector que la tela. Ésta costra del filtro bloquea los intersticios más grandes del tejido, los cuales son típicamente de cerca de 100  $\mu\text{m}$  de diámetro, y así ayuda a capturar las partículas más finas de polvo.

Los tejidos deben limpiarse frecuentemente, o bien eventualmente no serían capaces de pasar gas a través de ellos.

El método particular de limpieza elegido de una base para la clasificación de tipos de colectores de tejido, los tres métodos posibles de limpieza son:

- Intermitente
- Periódico
- Continuo

La limpieza intermitente requiere que se pare totalmente el colector con cierta frecuencia para quitar la costra de polvo de la bolsa o envolvente del tejido, durante el periodo de paro no se coleccionan partículas. La frecuencia de limpieza requerida depende de:

- La carga de polvo.
- Del tipo de tejido usado.

---

Los colectores de tejido tipo periódico son en realidad una serie de tipos intermitentes conectados por cabezales de entrada y de salida, estando constituidos típicamente por tres secciones. Las secciones se pueden alternar para pararse cada 30 minutos, con 2 minutos de limpieza; normalmente el paro se cicla automáticamente.

Los tipos continuo son inicialmente más caros, pero son capaces de manejar cargas pesadas de polvo. Por lo general se emplean tejidos fieltro para este tipo de colector debido a que su limpieza continua previene el desarrollo de cualquier costra de polvo significativa.

Los fieltros son más eficientes que los tejidos tramados en la retención de partículas muy finas. Existen varios métodos disponibles para la limpieza de tejidos que incluyen las siguientes posibilidades:

- Sacudida manual o con potencia (Figs 6) En este caso el saco del tejido se suspende de un soporte flexible y cuando se desea quitar la costra del tejido de la superficie interior del saco simplemente se sacude este. La costra de polvo unida se rompe y cae a la tolva de fondo.
- Chorro de aire. (Figs 6) En este método se sopla con una corriente de aire de alta velocidad dentro de la bolsa colectora en dirección opuesta al flujo normal de aire con lo cual se desalojan las partículas de la superficie exterior y entonces caen a la tolva de polvos.
- Anillo de sopladors (Figs 6) El anillo de soplado viajero consiste de un anillo hueco delgado que circunda la bolsa de tejido; el proceso consiste en soplar dentro del anillo una corriente de aire a velocidad relativamente alta para que el aire salga por una serie de pequeños agujeros localizados en la parte interna del anillo conforme el anillo viaja lentamente hacia arriba y hacia abajo por el exterior de las bolsas desprende las partículas que caen a la tolva del fondo.

### 13.5.1 Tipos de Tejidos

Se emplean muchos tipos diferentes de tejidos en los colectores dependiendo de las condiciones particulares. Algunos de estos tipos son los siguientes:

- Los tejidos originales fueron el algodón y la lana que antes de 1945 eran los únicos disponibles y aun en la actualidad el algodón es el más usado. El algodón y la lana están limitados a una temperatura por abajo de 93°C (200°F).
- Los nylon o poliamidas se empezaron a usar después de la segunda guerra mundial. Tienen muy buena resistencia a la abrasión.

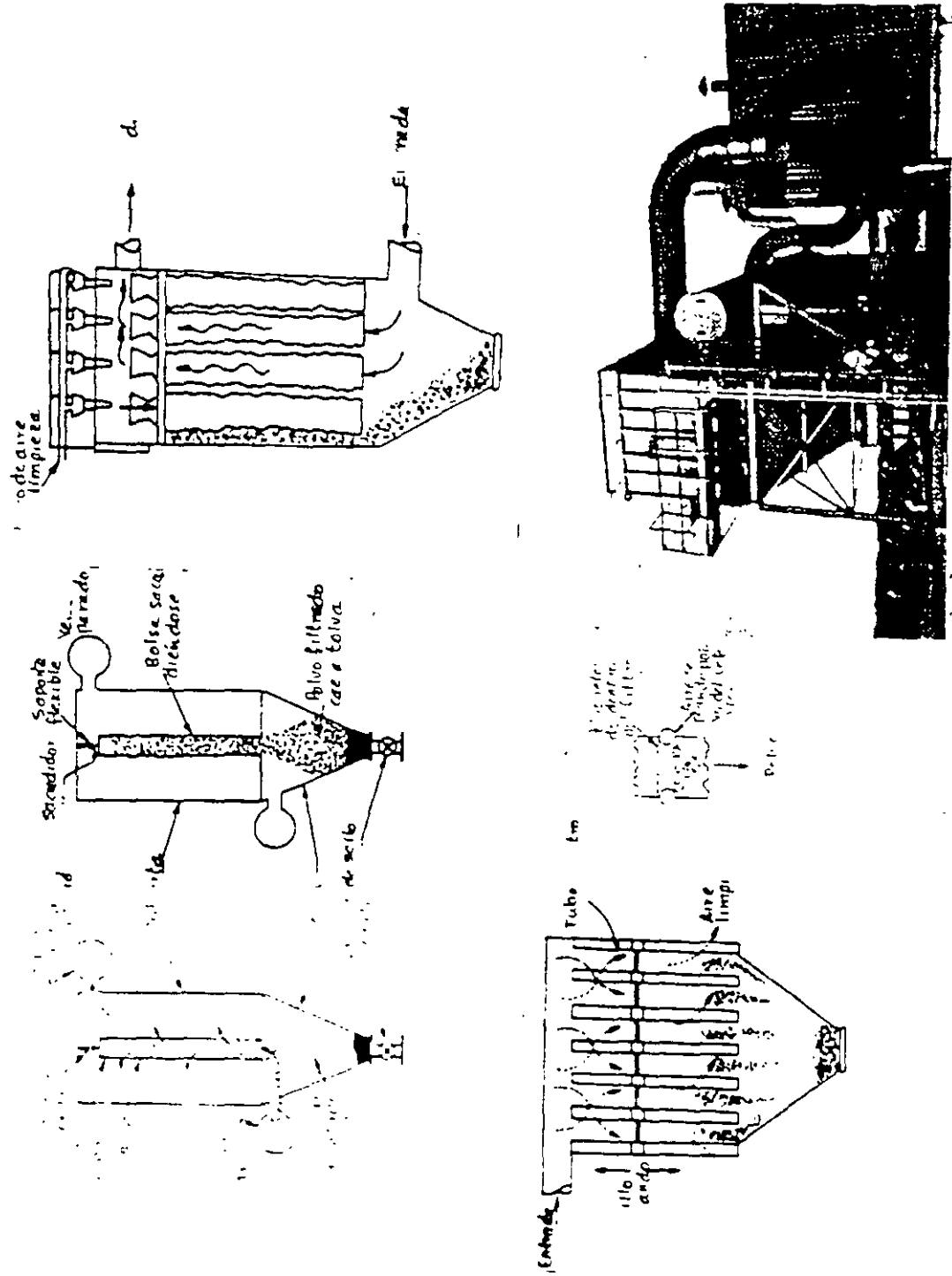


FIG. 6.- COLECTORES DE PARTICULAS DE BOLSAS DE TEJIDO

- 
- Los acrílicos se empezaron a emplear en 1953. Tienen buena resistencia a las nieblas ácidas y pueden operar a temperaturas más altas.
  - El uso de poliésteres se inició en 1955. Tienen buena estabilidad a alta temperatura y mejor resistencia a la abrasión que los acrílicos; de los sintéticos, los poliésteres son los más usados.
  - La fibra de vidrio se introdujo en 1956 y es el único tejido que puede usarse arriba de 260°C (500°F) sin embargo, tiene baja resistencia a la abrasión y no puede ser sacudido mecánicamente porque se rompen las fibras.
  - El uso del teflón (politetrafluoroetileno, o PTFE) y del nomex (poli-m-fenileno isotalamida) se inició en 1964. El teflón tiene buena resistencia a altas temperaturas (260°C) y es resistente al ácido, pero tiene el más bajo coeficiente de fricción de todos los materiales, es decir que las partículas pueden pasar a través del tejido cuando no se desea que lo hagan. El teflón tiene también mala estabilidad dimensional, baja resistencia a la abrasión y su costo es muy alto.
  - El nomex, usado principalmente en la industria minera, tienen buena resistencia a las altas temperaturas (200°C) y razonable resistencia a la abrasión, pero deben mantenerse niveles bajos de azufre, y su costo también es muy alto.

Los tipos de tejidos anteriores pueden estar en las dos formas principales siguientes:

- Tejido tramado. Puede ser como tafetán, sarga, satin, o bien como hilaza torcida, etc.
- Tejido fieltro. Son más caros y no pueden hacerse de algodón o fibra de vidrio.

A mediados de los 1980s disminuyó el uso de bolsas colectoras, pero a los finales de nuevo aumentó la demanda debido principalmente a la adición de fibras a utilizarse en nuevas aplicaciones de alta temperatura (480°C) como la recuperación de cenizas volantes de combustores de lechos fluidizados y el atrapamiento de poivos en regenerados catalíticos. Fig. 7.

El nextel 312, una fibra de alumina/boro/silice, se pudo tramar, formar malla o trenzar para producir un tejido muy similar en apariencia a la fibra de vidrio, éste material se ha probado satisfactoriamente en laboratorios hasta 1150°C. En el campo ha tenido una eficiencia de 99.995% en la remoción de partículas de calderas que queman carbón a temperaturas de 450 a 480°C.

Un tejido de membrana expandida de teflón laminado a un sustrato de poliéster o fibra de vidrio, conocido como Gore-Tex que se usa en el lado de alimentación de bolsas, es capaz de filtración eficiente de inmediato sin que sea necesario esperar la formación de la costra; la eficiencia es mayor de 99.9% con partículas de 0.3 µm de diámetro. Otros nuevos tejidos incluyen a los basados en una fibra aromática poliamida y otras hechas de fibras de sulfuro de polipropileno (P84). El precio de los diferentes tejidos varía significativamente y depende de factores como tamaño de la casa de bolsas, acabado de la superficie y localización del

---

sitio, estimándose como costos relativos los siguientes, considerando la fibra de vidrio tramada como 1:

Políester -----	0.75
Teflón -----	6-8
Gore-tex en fibra de vidrio -----	5-8
P84 -----	3-4
Ryton -----	1.5-2
Nomex -----	1-2
Fibra de vidrio tramada -----	1

En adición al desarrollo de nuevas fibras y tejidos, los fabricantes de equipo han refinado los diseños de casas de bolsas para proveer

- Rangos más amplios de operación
- Eficiencias más altas
- Caídas de presión más bajas.
- Vida útil más larga

Un diseño de filtro que ha dado buenos resultados es el filtro cartucho o de pliegos. Los filtros cartucho se usaron originalmente como dispositivos de pre-filtración en las entradas de turbinas de gas, pero ahora su uso se ha extendido como colectores de polvo en la industria de proceso.

Los filtros cartucho contienen filtros en pliegos que originalmente eran de papel, razón por la que se consideraron frágiles. Sin embargo, ahora hay disponibles filtros de otros tejidos como Nomex o Políester. Estos filtros cartucho tienen las siguientes características:

- Son dispositivos relativamente pequeños
- No son caros
- Se cambian fácilmente
- Están limitados a bajas cargas de polvo
- Con frecuencia su operación es a baja temperatura

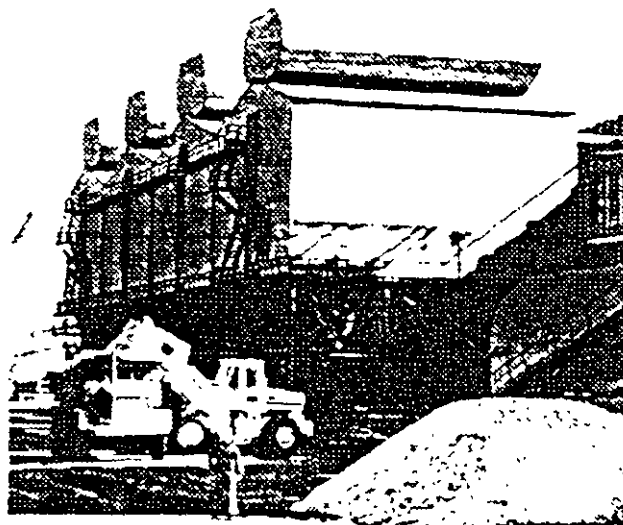
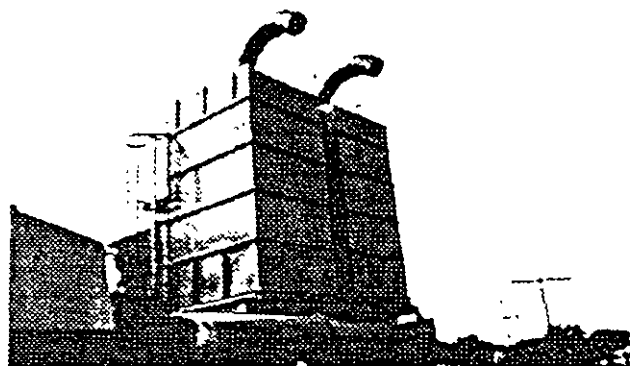


FIG. 7.- INSTALACIONES DE BOLSAS COLECTORAS DE TEJIDO



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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**OBTENCION DE MUESTRAS Y LECTURAS  
(PARTE 2)**

**EXPOSITOR: M. EN C. GABRIEL LORENZO PARAMO  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**



## OBJETIVOS DE MUESTREO DE AGUA.

- DETERMINACION DE LOS CONTAMINANTES PRESENTES EN EL AGUA RESIDUAL Y SU CONCENTRACION.
- PRESCRIPCION DE LA PRESENCIA O AUSENCIA DE UN COMPUESTO ESPECIFICO.
- DETERMINACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE EN MATERIA DE AGUA RESIDUAL.
- EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO.
- EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD DE REUTILIZACION O RECICLAJE DEL AGUA.
- DETERMINACION DEL GRADO Y TIEMPO DE EXPOSICION DE LOSEMPLEADOS.
- DETERMINACION DE LOS EFECTOS AL MEDIO AMBIENTE Y A LA SALUD, POR DESCARGAS DE AGUA RESIDUAL
- AISLAMIENTO DE FUENTES DE CONTAMINACION.

## RECONOCIMIENTO DEL SITIO.

En el recorrido preliminar e inspecciones generales, se especifican los sitios de muestreo, debido a la representatividad de la muestra, grado de dificultad para la colección de las muestras, seguridad para el personal de muestreo y economía. Los sitios de muestreo por descargas y/o derrames, según el giro, procesos, ubicación y magnitud de la empresa, pueden ser en

- SISTEMA DE ALCANTARILLADO O DRENAJE
- PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL
- DOPOSITOS Y/O CONTENEDORES.
- MAR, PRESAS, LAGOS Y LAGUNAS
- RIOS, ARROYOS Y CANALES
- AGUA SUBTERRANEA.

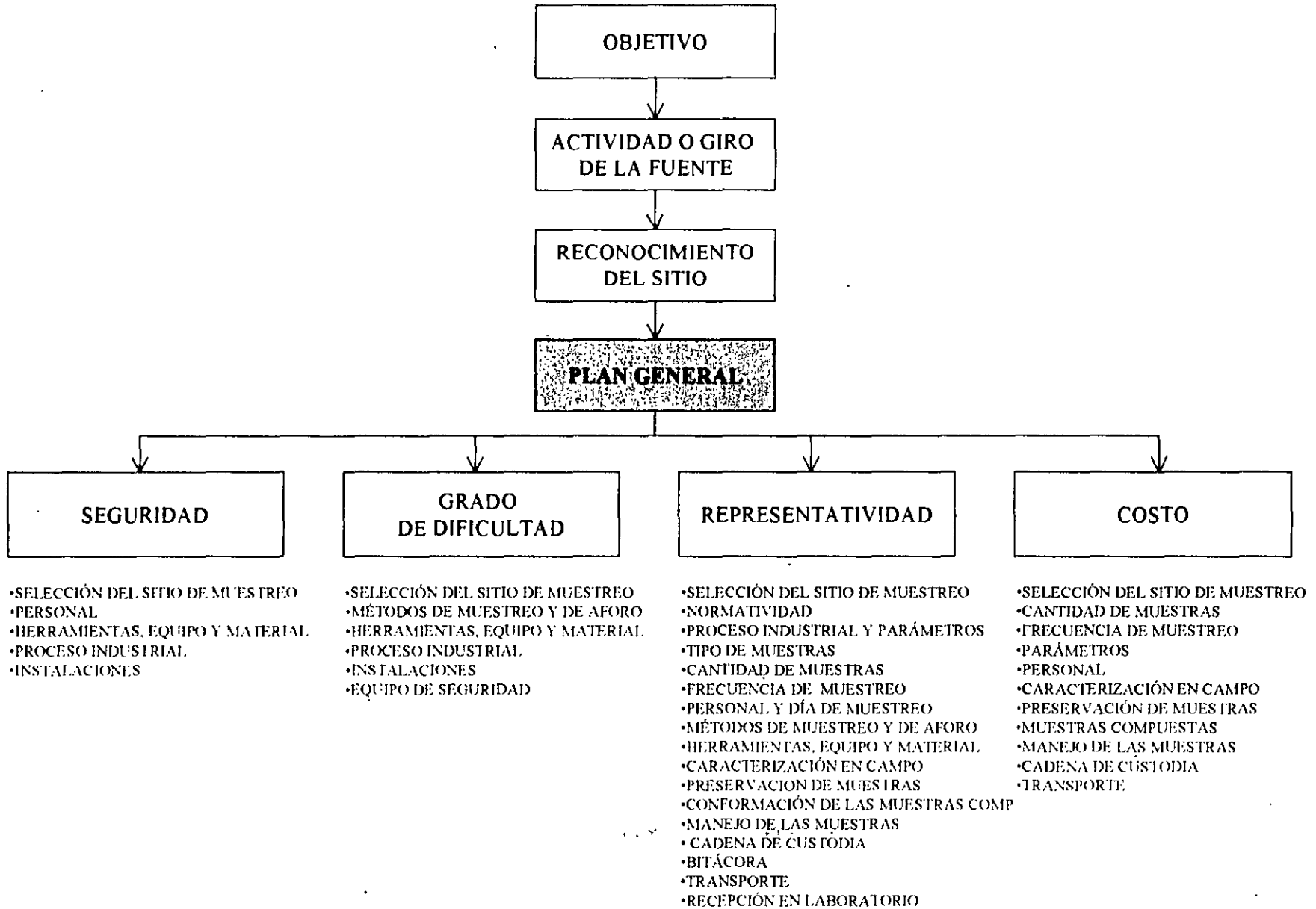
## SEGURIDAD.

Al iniciar todo muestreo se deben tomar las respectivas medidas de precaución para evitar accidentes, infecciones e intoxicaciones. Es importante tener en cuenta que los sistemas de alcantarillado acumulan a en su interior, gases producto de la descomposición de la materia orgánica y de reacciones químicas, además los registros y pozos de visita suelen ser nidos de fauna nociva (rata, cucaracha, mosca *Psychoda Alternata*, también conocida como mosca de letrina y ocasionalmente mosquito).

Es muy importante incluir en el plan general, un plan de seguridad que incluya acciones y medidas encaminadas a proteger la integridad física y la salud del personal de muestreo, por lo que es recomendable:

- IDENTIFICAR LA LOCALIZACIÓN DE LOS HOSPITALES MAS CERCANOS DEL ESTABLECIMIENTO EN AUDITORIA, SUS ESPECIALIDADES Y LAS VIAS DE ACCESO.
- LOCALIZAR EL SERVICIO MEDICO DEL ESTABLECIMIENTO EN AUDITORIA.
- CONTAR CON BOTIQUIN DEBIDAMENTE SURTIDO PARA CASOS DE PRIMEROS AUXILIOS.
- IDENTIFICAR DURANTE EL RECORRIDO PRELIMINAR, SITIOS Y ACTIVIDADES DE RIESGO.
- PARA REALIZAR LA COLECCIÓN DE MUESTRAS, SELECCIONAR SITOS SIN RIESGO.
- BRINDAR LAS FACILIDADES DE COMUNICACIÓN ENTRE EL PERSONAL DE MUESTREO Y CON EL LIDER AUDITOR, TALES COMO TELEFONOS PORTATILES O RADIOS DE COMUNICACION.
- METODOS APROPIADOS DE APERTURA DE TANQUES, REGISTROS, ETC
- CONVIENE EXIGIR CREDENCIAL AL INGRESAR A LAS INSTALACIONES DEL ESTABLECIMIENTO EN AUDITORIA, CREDENCIAL DEL IMSS
- EL PERSONAL DE MUESTREO DEBERÁ PRESENTARSE CON ROPA Y EQUIPO DE PROTECCIÓN.
- USAR ROPA QUE NO PRODUSCA CHISPA Y NO PORTAR CADENAS, ANILLOS , ESCLAVAS ETC.
- SE DEBEN VENTILAR LOS REGISTROS DONDE SE TRABAJE.
- ES RECOMENDABLE MEDIR LA EXPLOSIVIDAD
- EN LAS INSPECCIONES, SOLO DEBE ILUMINARSE EL INTERIOR CON LINTERNA SORDA
- USAR GUANTES DE CARNAZA PARA ABRIR LOS REGISTROS
- UTILIZAR GUANTES DE HULE LATEX PARA LA TOMA DE MUESTRAS.
- EMPLEAR CUBRE BOCAS PARA LA TOMA DE MUESTRAS.
- TAMBIÉN CONVIENE USAR GOGLES
- INTRODUCIR A LOS REGISTROS, RECIPIENTE DE MUESTREO CON EXTENSION.
- CUANDO SE MUESTREA EN SITIOS DONDE HAY CIRCULACIÓN VEHICULAR, DEBEN COLOCARSE SEÑALAMIENTOS
- ESTABLECER UN SITIO DE LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN DEL PERSONAL DE MUESTREO Y DEL EQUIPO

# PLAN DE MUESTREO DE AGUA



ORDEN DE TRABAJO DE ANALISIS / C E - C C A / 8 9

No. de Informe :

CODIGO DE LA MUESTRA

ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO

AREA DEL LABORATORIO	PARAMETRO CON LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	PARAMETRO DE CONDICION PARTICULAR DE DESCARGA	OBSERVACIONES
ABSORCION ATOMICA	ALUMINIO	HIERRO	
	CADMIO	MANGANESO	
	COBRE		
	CROMO TOTAL		
	NIQUEL		
	PLOMO		
	ZINC		
	ARSENICO		
	MERCURIO		
PLATA			
BACTERIOLOGIA		DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	
		T = °C	
		pH =	
		k = $\mu\text{S/cm}$	
CROMATOGRAFIA	FENOLES	TOXICOS ORGANICOS	
		HIDROCARBUROS	
VIA HUMEDA	CROMO HEXAVALENTE	ALCALINIDAD	
	GRASAS Y ACEITES	ACIDEZ TOTAL	
	SAAM	COLOR	
	SOLIDOS SEDIMENTABLES	DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	
	CIANUROS	DUREZA TOTAL	
	FLUORUROS	FOSFORO TOTAL	
		NITROGENO TOTAL	
		SOLIDOS DISUELTOS	
		SOLIDOS SUSPENDIDOS	
		SOLIDOS TOTALES	
	SULFUROS		

PRESERVACION DE LAS MUESTRAS

SI NO

- 1) Para metales pesados con  $\text{HNO}_3$  a pH 2 aprox.
- 2) Para fenoles con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  a pH 2 aprox. y muestra por duplicado.
- 3) Para comp. orgánicos, muestra por duplicado y sin conservadores.
- 4) Para grasas y aceites con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  a pH 2 aprox.
- 5) Para cianuros con NaOH a pH > 12 aprox.
- 6) Para parámetros fisicoquímicos y sin conservadores.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LAS MUESTRAS SE REFRIGERARON DURANTE EL TRANSPORTE AL LBFQ.

## · **Representatividad de la muestra.**

El muestreo es sistemático y se sustenta en la Norma Oficial Mexicana NOM – AA – 3 – 1980, Aguas residuales –Muestreo. Los trabajos, deben ser realizados por un laboratorio especializado, que esté certificado por el Sistema Nacional de Acreditación de Laboratorios (SINALP), el cual será substituido el próximo año por la Entidad Mexicana de Acreditamiento (EMA). Además el laboratorio deberá estar registrado en el padrón de la SEMARNAP o del gobierno estatal respectivo. Las condiciones que deben cumplirse en campo durante el muestreo, para que las muestras que se obtengan sean representativas son:

- Presentar la lista de material, herramienta y equipo de muestreo (TABLA 5).
- Satisfacer la necesidad de equipo, de acuerdo a la lista anteriormente mencionada y conforme al método de aforo que se desarrollará, lo que depende de las condiciones del sistema de drenaje o alcantarillado donde se muestreará, así como del grado de dificultad que se presente.
- Mostrar los registros de campo, que deben incluir los formatos para: muestreo (FIGURA 1) y conformación de muestra compuesta (FIGURA 2).
- Incluir la cadena de custodia y un manual de procedimientos de aforo, muestreo, preservación y transporte de muestras.
- Norma que aplica para las descargas en estudio.
- La cantidad necesaria de frascos para las muestras simples y la muestra compuesta, de acuerdo a la tabla 6.
- Los reactivos necesarios para la conservación de las muestras (TABLA 6).
- El hielo suficiente para la conservación de las muestras.

## GENERALIDADES

Tanto en la iniciativa privada como en el gobierno existen empresas ubicadas en extensiones tan vastas y en no pocas ocasiones localizadas en zonas naturales que se hace necesario también estudiar o inspeccionar el grado de afectación que sus actividades provocan a la flora y fauna del lugar, para ello es necesario tomar muestras representativas de la vida silvestre del lugar, estos muestreos y estudios deben ser realizados por especialistas, generalmente biólogos con especialidad en ecología de poblaciones o biólogos especializados en Botánica o zoología o incluso alguna rama de esta última (mastozoología, ornitología, herpetología, entomología, etc ).

Esto es ideal debido a que estos profesionistas, por sus estudios, conocen los hábitos de los animales y vegetales, condición necesaria para localizar y coleccionar los especímenes de interés, sobre todo si nos referimos a animales ya que estos exhiben hábitos y necesidades muy específicos y disímiles incluso dentro de un mismo género

Como en cualquier muestreo siempre hay condiciones específicas por cubrir para que la muestra sea útil tales como: (preparación, etiquetado, recolección de datos de campo, etc

<b>PREPARACION</b>	Vía seca	Desecación para evitar el deterioro o ataque por insectos u hongos	
	Vía húmeda	Utilización de líquidos fijadores (formol 10 % o alcohol) y conservadores (alcohol al 70%).	
<b>ROTULACION</b>	Rótulo	Frasco o recipiente contenedor	Localidad, colector, fecha, otros datos (altitud del lugar, datos ecológicos y/o datos morfológicos del animal.
	Etiqueta	En el ejemplar	

## MUESTREO DE ESPECÍMENES BIOLÓGICOS

TIPO	CEBO	MÉTODOS DE CAPTURA	PRECAUCIONES	DATOS DE CAMPO
MAMÍFEROS	Maíz, yuca, papa, carne fresca (gallina viva), árboles frutales, sembradíos	Escopeta calibre 20 o mayor, rifle calibre 22, cartuchos de plomo fino o mostacilla, machete, trampas (de golpe, jaulas, tipo Sherman)	Acertar en el omóplato, cuando sea tiro a distancia, acertar en sitio que dificulte su huida para después dar el tiro mortal. <b>Buscar en:</b> barreras, senderos, bebederos, lugares de alimentación, guaridas, etc.	Técnica de recolección, información sobre lugar de captura, existencia y número de crías, si formaban parte de un grupo e estaba sólo, condiciones meteorológicas, datos morfológicos.
AVES	Imitación de cantos que imiten a sus congéneres Aves embalsamadas de otras especies. Lamento de pájaros heridos	Escopeta, red	Colector debe moverse silenciosamente, usar ropa de color oscuro. Se apunta y dispara poco debajo de los ojos  Recoger al ave por el pico o por las patas.  Se introduce en el pico del ave una bola de algodón.  Si se utiliza red el colector debe estar al acecho	Color del ave, color del pico, de las partes desnudas del cuerpo y del iris, técnica de captura, información sobre el lugar, comportamiento cuando fue colectada.
REPTILES Y ANFIBIOS	Insectos o carne	Pistola calibre 22, pinzas grandes (35 cm largo), navaja fuerte, machete, hilo nylon y cuerda trampas (lata enterrada de 20 litros con tapa a nivel del suelo).	Trabajar en pareja.	

<b>PECES</b>		Redes (2mm, hasta 2 cm entre cada nudo otras de 5 a 25 cm de abertura de malla), atarrayas, tamices, trampas, palangres	Informarse previamente de aspectos ecológicos de la región. Y de aspectos etológicos de las especies	Características fisicoquímicas del agua.
<b>INSECTOS</b>	Cadáveres de animales, pedazos de víceras, carne podrida, heces, orina, frutas jugosas.	Red entomológica, paraguas entomológicos, Aspirador, trampas		



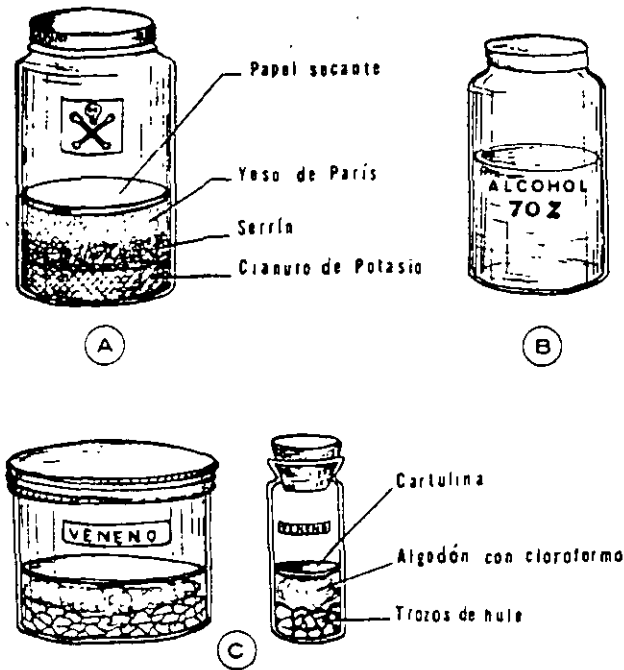


Figura 34. Frascos entomológicos. A, frasco con cianuro de potasio; B, frasco para matar insectos con alcohol; C, frascos preparados con cloroformo para matar insectos grandes y pequeños.

Se debe tener cuidado con todas las partes frágiles del insecto, como antenas, patas y alas, al meterlo en el sobre. Procure colocarlos de manera que resistan su transporte, arreglando cierto número de sobrecitos dentro de las cajitas y con un poco de naftalina o para-diclorobenceno, para su conservación.

Otro método consiste en clavarlos con alfileres después de colectarlos y matarlos. En seguida se guardan en cajitas. Se pueden usar cajas de puros, de plástico u otras de que se disponga.

Para cada insecto o grupo de insectos de una misma localidad, debe dedicarse una etiqueta con todos los datos. En la actualidad, muchos especialistas usan el método de clorocresol descrito por Tindale (1962), que aventaja en mucho a los demás.

**Método de clorocresol.** En el fondo de una caja de plástico de regular tamaño, hecha a prueba de agua y que cierre herméticamente, se depositan una o dos cucharaditas de cristales de clorocresol. Sobre éstos, se coloca una hoja bien ajustada de papel y otro material que mantenga los cristales en el fondo. Se coloca papel higiénico, que se va doblando de un lado a otro de la caja a medida que se van

depositando los insectos sobre él, de tal manera que los insectos quedarán dentro de un acordeón de papel higiénico. Una vez guardados los insectos, se coloca sobre ellos una banda de papel secante.

Cada capa de especímenes debe llevar una hoja que contenga los datos de la colecta.

Cuando la caja esté llena o la colecta haya terminado, la caja se sella con cinta adhesiva.

En el laboratorio, estas cajas pueden mantenerse en el refrigerador hasta que los insectos puedan secarse y montarse. Mediante este método los insectos se conservan húmedos y relajados y pueden clavarse sin tratamientos previos; al mismo tiempo, el clorocresol evita su descomposición y los mantiene en buen estado.

### Secado

En caso de trabajar en climas tropicales, los insectos guardados en cajas o en sobrecitos no pueden soportar períodos largos sin enmohecerse. Conviene entonces, secarlos con una secadora simple, construida con una caja de cartón, una malla de alambre y un foco de luz. Haciendo unos orificios en el cartón por debajo y por arriba de la malla de alambre, donde se colocan los sobrecitos con los insectos, el aire caliente podrá circular por dentro de la caja, secándolos rápidamente.

### MONTAJE DE INSECTOS

Para que una colección tenga validez científica debe estar formada por especímenes enteros con todos los datos de la colecta y presentados adecuadamente para su estudio y observación.

No pretendemos, en los siguientes incisos, crear técnicas especializadas, ni mucho menos, sino documentar al lector sobre algunas de las formas más simples para arreglar los insectos de una colección.

Los insectos se deben montar tan pronto como sea posible, después de colectarlos.

**Relajación.** Si los especímenes colectados se han secado en el campo, es necesario ablandarlos o relajarlos en el laboratorio, antes de montarlos.

Para que las articulaciones de los apéndices

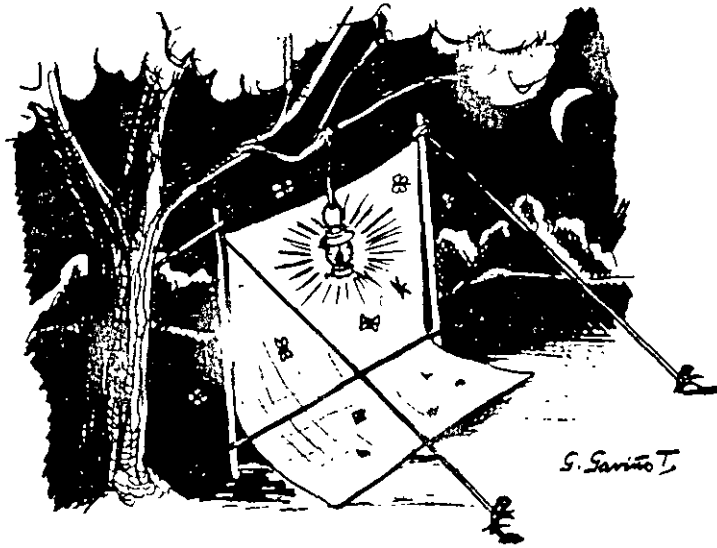


Figura 32. Trampa nocturna para insectos, en la que se utiliza una sábana blanca que refleja la luz de una lámpara

succionados hacia abajo por la corriente de aire, cayendo en el frasco con cianuro. La trampa se instala en el sitio escogido para que permanezca durante toda la noche. El frasco con cianuro se recoge por la mañana (véase la figura 33 A).

Para lograrse algunas variantes sobre el diseño general de esta trampa, la fuente de energía puede provenir de un acumulador de automóvil o motocicleta, utilizando un foco pequeño de mucha menor intensidad. De este modo la trampa no depende de corrientes eléctricas ya establecidas y puede utilizarse en el campo o cualquier lugar apartado.

Si se desea coleccionar vivos a los insectos (mosquitos), basta cambiar el frasco de cianuro por otro adecuadamente adaptado. Así, por ejemplo, un frasco grande de plástico, de boca ancha, puede bañarse internamente con una capa delgada de yeso, lo cual mantiene a los insectos en el interior del frasco bajo condiciones de temperatura y humedad favorables, evitando que mueran.

Los sonidos, algunas sustancias altamente volátiles que desprenden olores particulares, radiaciones de diferentes tipos, etcétera, se han utilizado como cebo para atraer a insectos perjudiciales a la agricultura y matarlos por métodos diversos, evitando así los insecticidas sobre los cultivos, perjudiciales a las plantas o a otros animales. En la figura 33, se ilustran otras trampas de luz.

El colector puede obtener ejemplares muy

variados al trabajar en diferentes zonas, en épocas distintas y aun al ir variando la hora de colecta durante la noche.

Al salir de colecta recuérdese que la fauna es más rica y más diversa en los "ecotonos", es decir, en los lugares de transición o intermedios entre zonas ecológicas distintas, por ejemplo, la zona de transición entre una pradera y un bosque, la orilla de una laguna, etcétera.

Los insectos abundan más durante los meses lluviosos de la primavera y el verano, aunque en íntima relación con el ciclo de vida del insecto, existiendo especies a las que sólo se les encuentra en su estado adulto durante el invierno o en determinado mes.

#### Frascos de colecta

Para fabricar los frascos entomológicos se han utilizado diferentes venenos. Los más adecuados son los que matan rápidamente a los insectos y no les causan grandes transformaciones. Por desgracia, los venenos más eficaces contra los insectos son los más peligrosos para el hombre. Deben utilizarlos, por tanto, sólo los adultos especializados. Consideraremos tres tipos de frascos:

##### I. Frasco con cianuro de potasio (figura 34 A)

Prepare su frasco de la siguiente manera:

a) Seleccione un frasco largo de boca ancha

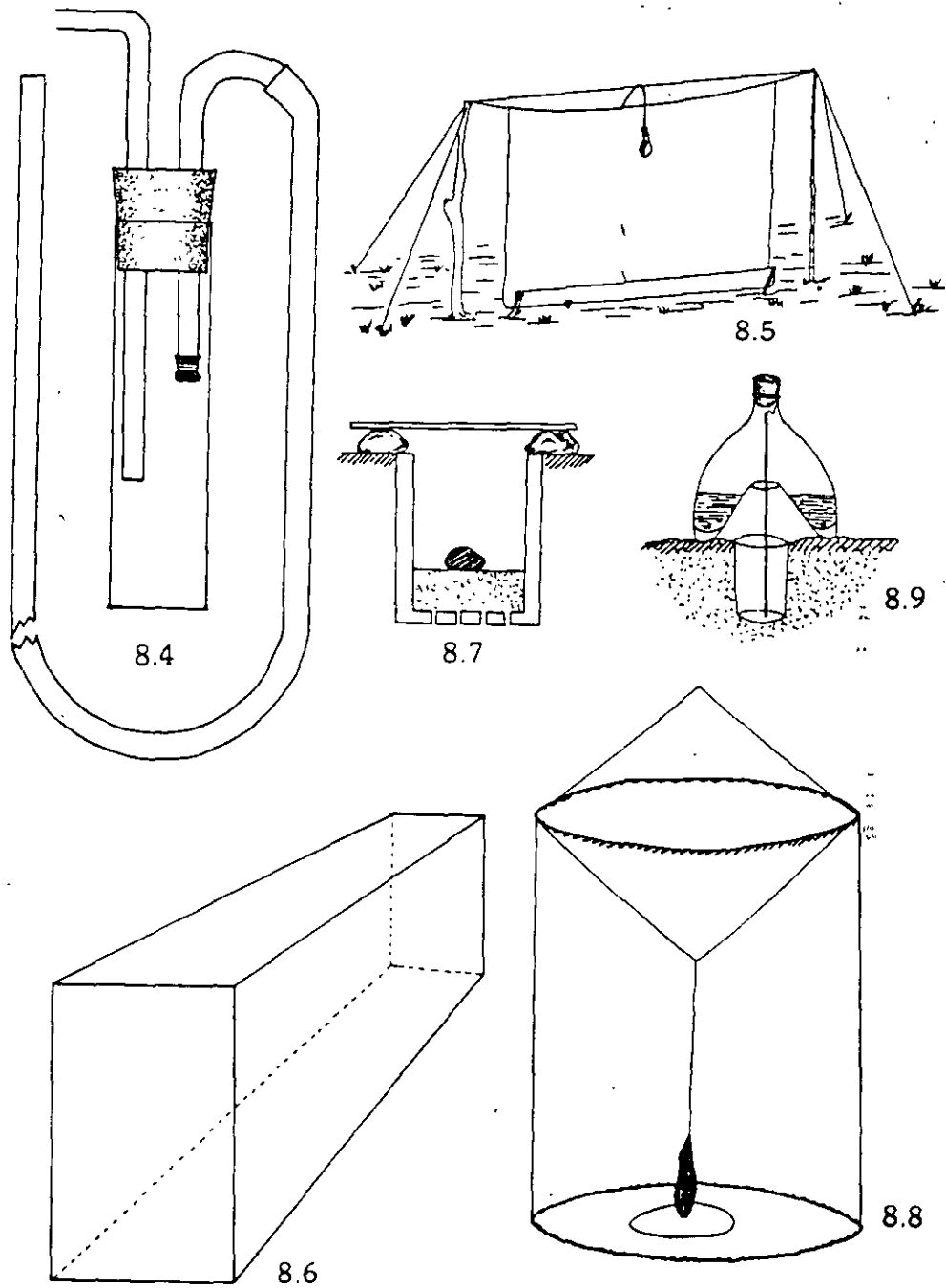


Fig. 8.4 Aspirador Fig 8.5 Recolecta con pared de manta Fig 8.6. Caja de Shannon simplificada Fig 8.7 Trampa para coleópteros Fig 8.8. Trampa para moscas. Fig 8.9 Trampa de Dahl para fóridos

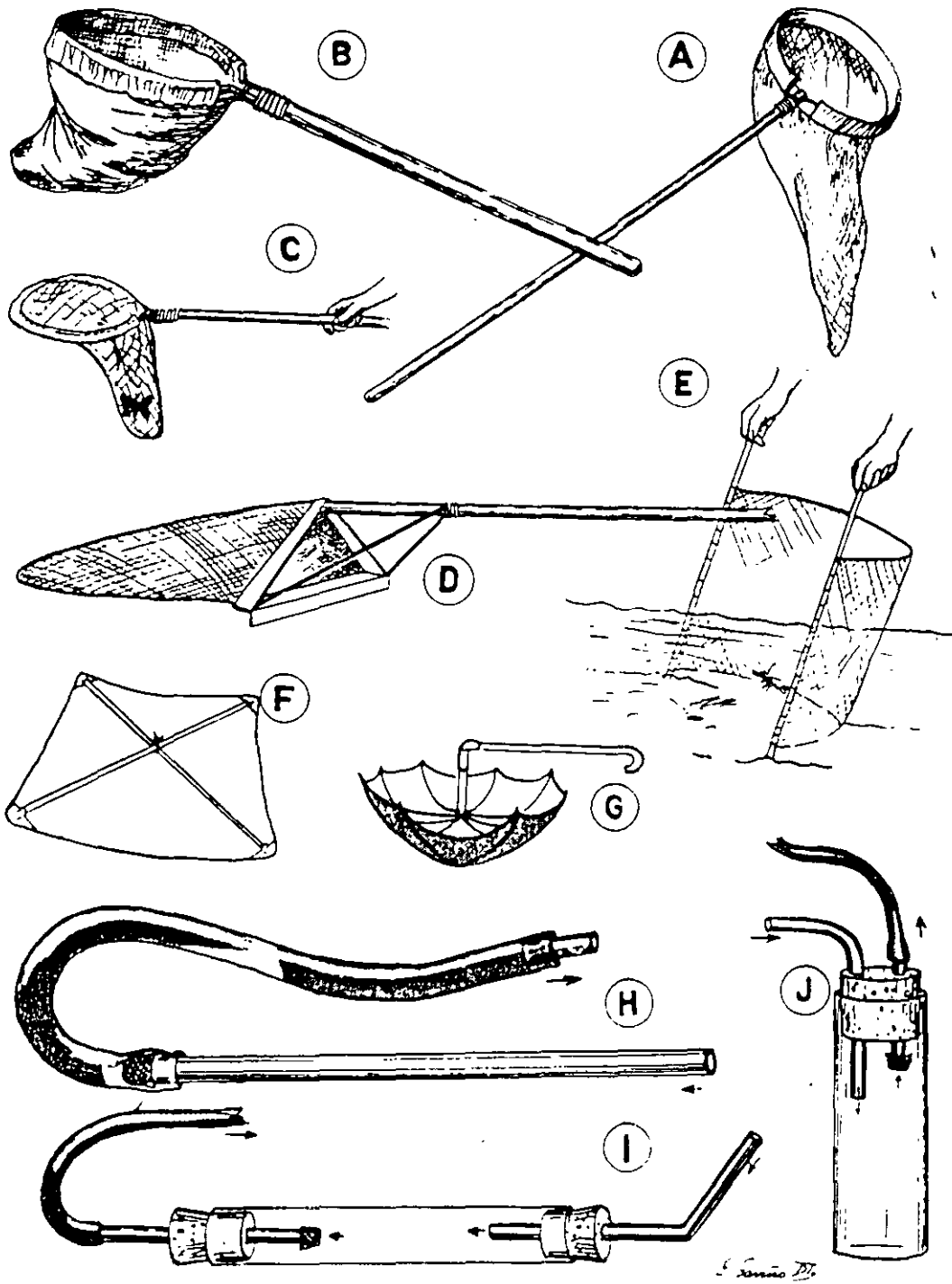


Figura 30. Algunas redes y aspiradores para la captura de insectos. A, red para capturar insectos al vuelo; B, red de "arrastre" para capturarlos directamente de las hierbas; C, forma en que debe colgar la red por un lado, una vez atrapado el insecto; D, red de dragado, para insectos acuáticos; E, red para arroyos o corrientes lentas; F y G, red de golpeo y sombrilla para recibir los insectos sacudidos de las plantas altas; H, capturador de Castro. I, J, otros modelos de aspiradores de boca.

encia al tubo de goma, en el extremo por  
de se succiona se le puede introducir un  
facito de tubo de vidrio de diámetro menor,  
extremos cortantes (véase la figura 30 H).

Otros tipos de aspiradores más amplios se  
construyen bajo el mismo modelo general,  
usando tubos de vidrio o de plástico, cortos  
y anchos, con tapones de hule perforados en

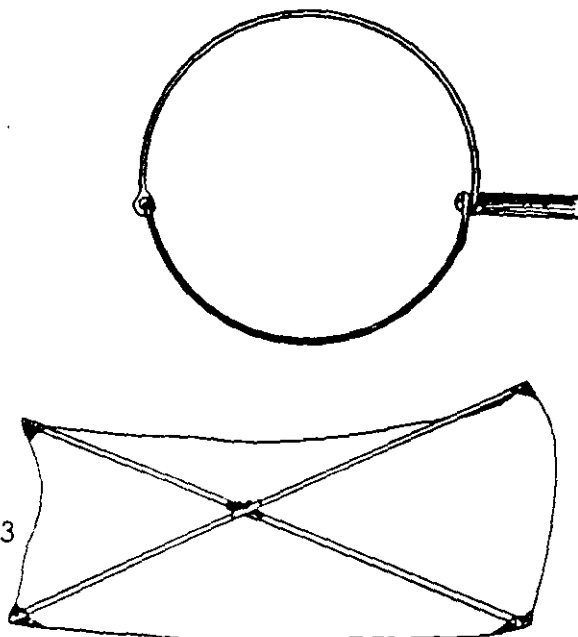
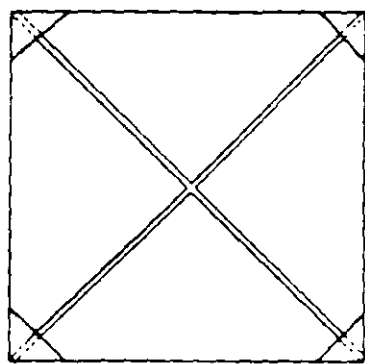
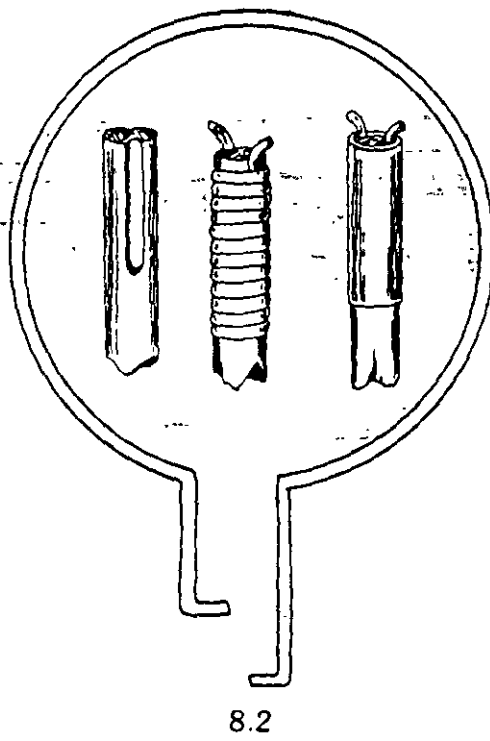
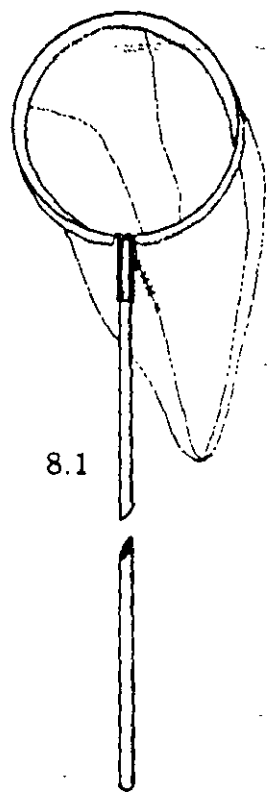


Fig 8.1 Red entomológica Fig 8.2 Aros de red y modos de unirlos al mango Fig. 8.3 Paraguas entomológico

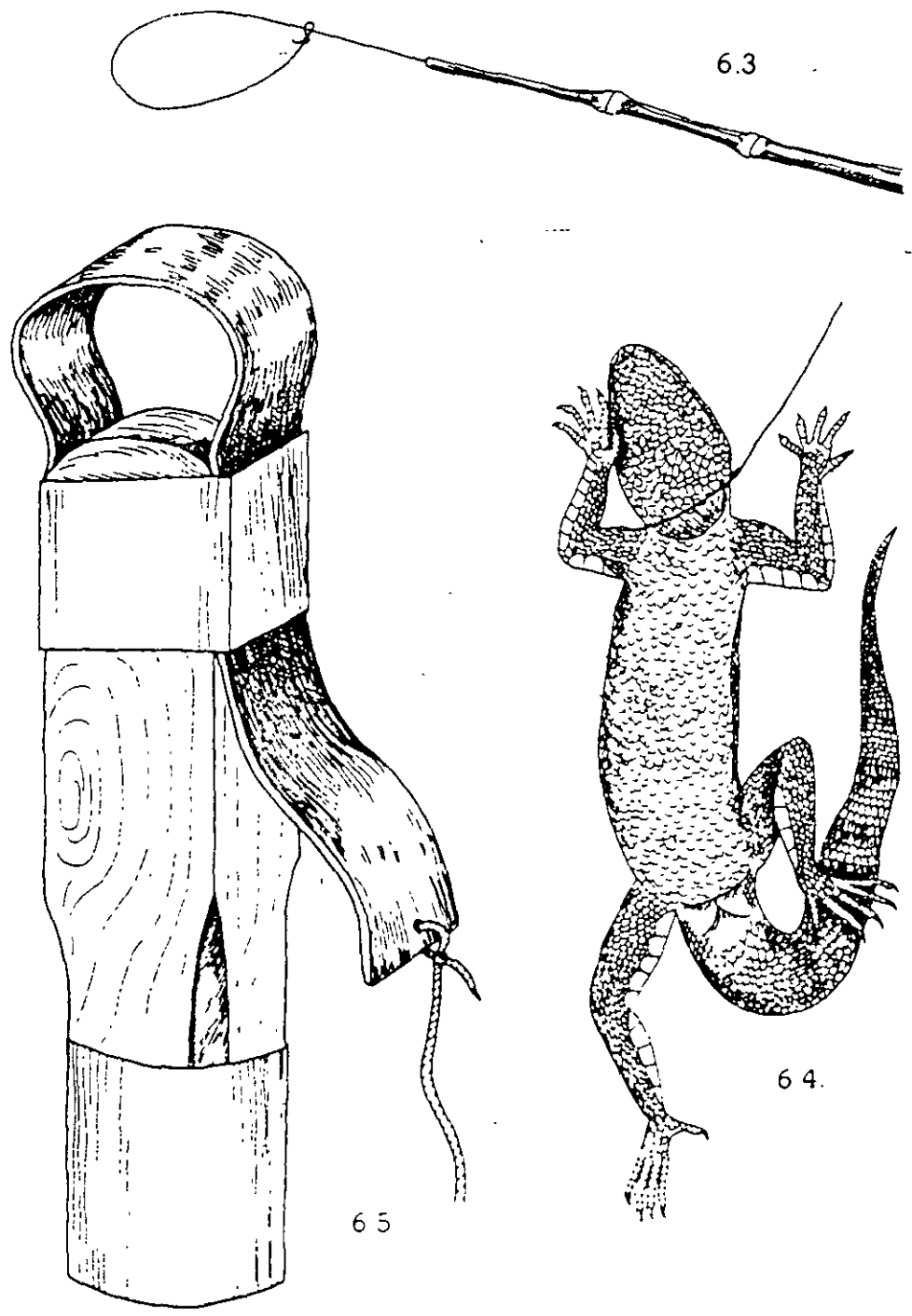


Fig 6 3 Lazo para lagartijas 6 4 Fig Lagartija lazada Fig 6 5 Lazo para serpientes tipo Butantán

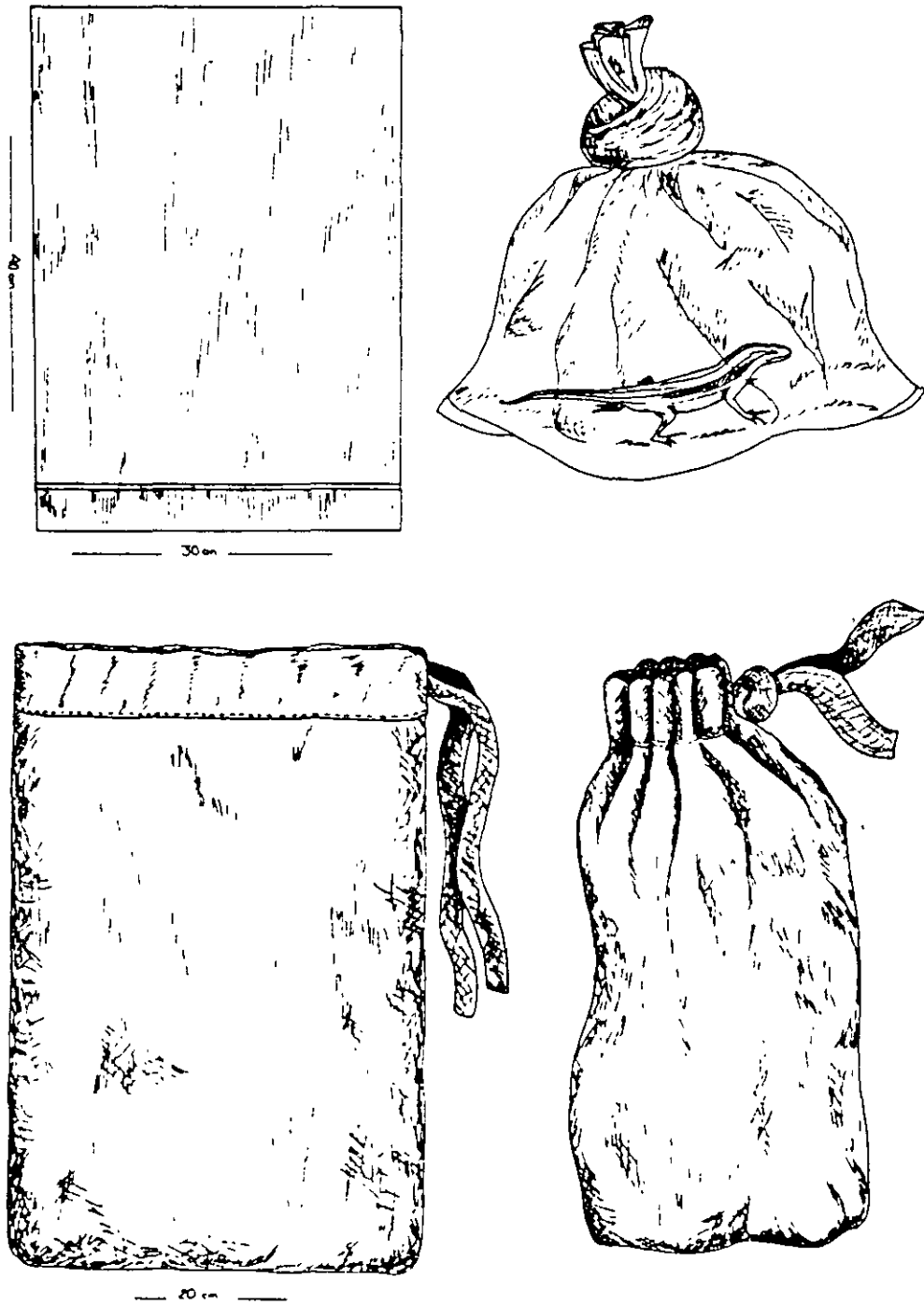
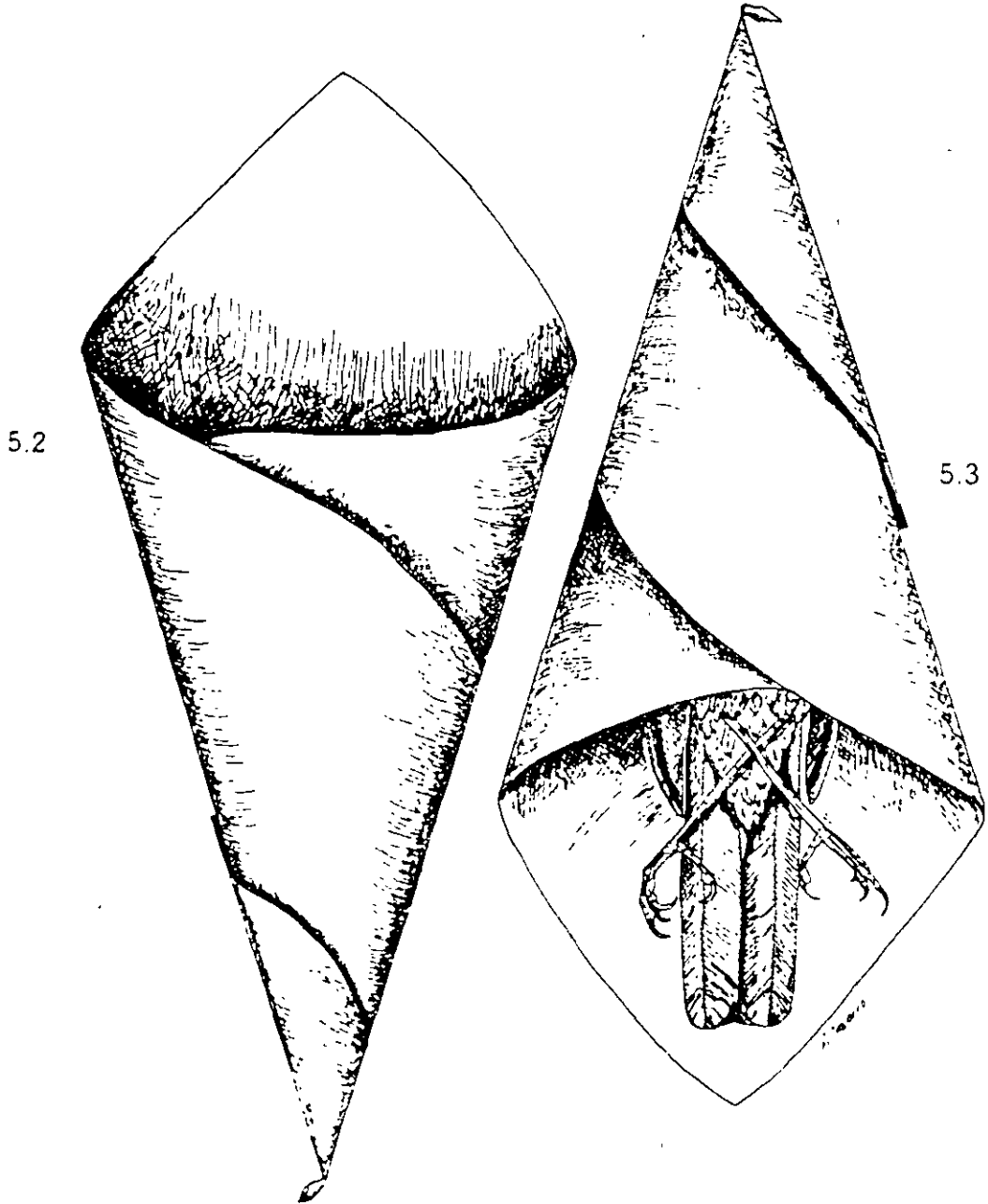


Fig. 6.1 Sacos de plástico o de tela utilizados para el transporte de reptiles y anfibios



5.2

5.3

Fig 5.2 Cono de papel Fig 5.3 Cono de papel con ave



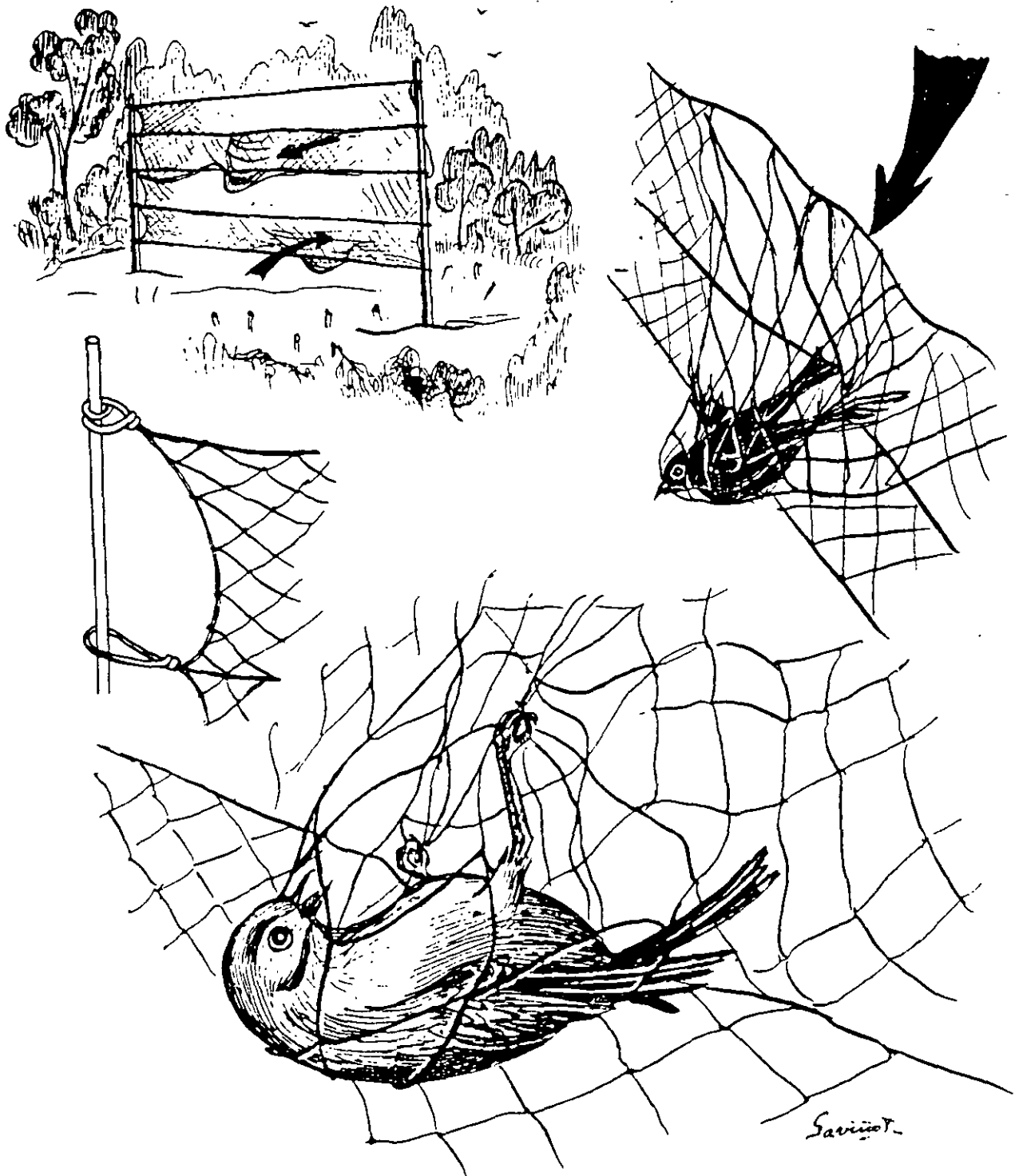


Figura 39. Detalles de la captura de las aves mediante el uso de finas redes. La explicación está en el texto.

maraña de hilos entre su cuerpo o se enredan lastiman la lengua. Proceda con sumo cuidado en estos casos y si es necesario anestésico al animal antes de sacarlo.

*Marcado.* Una de las finalidades de coleccionar aves vivas es poder marcarlas o anillarlas para seguir sus movimientos o rutas después de dejarlas en libertad. Al capturar un ave se debe identificar y anotar los datos que se puedan

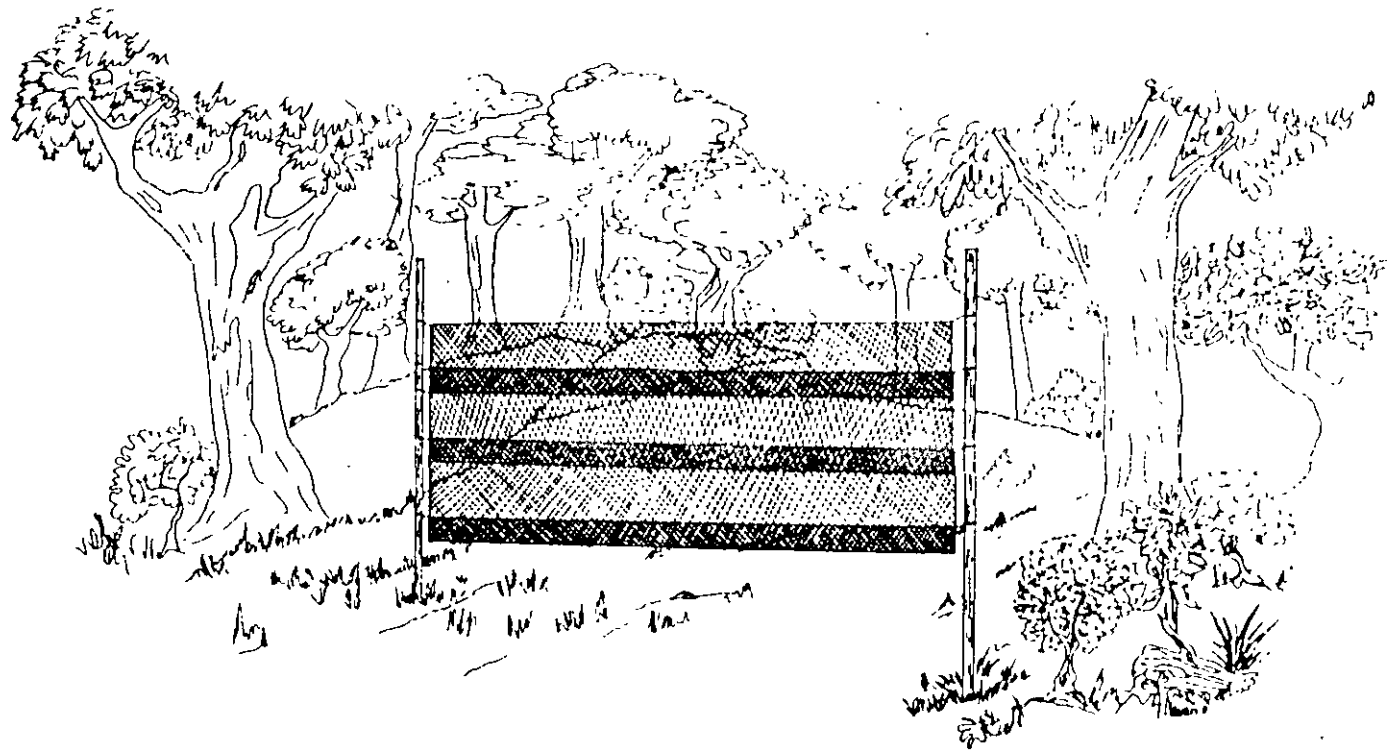
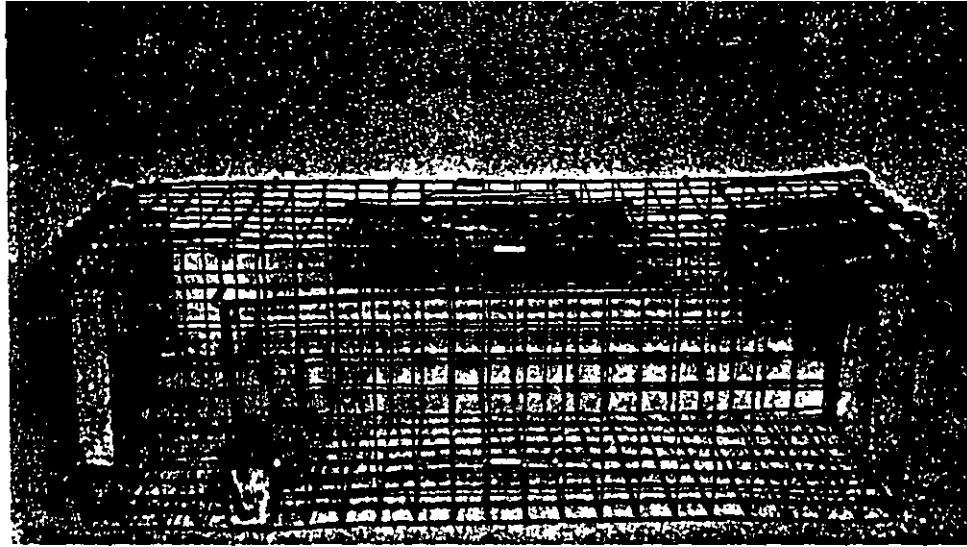
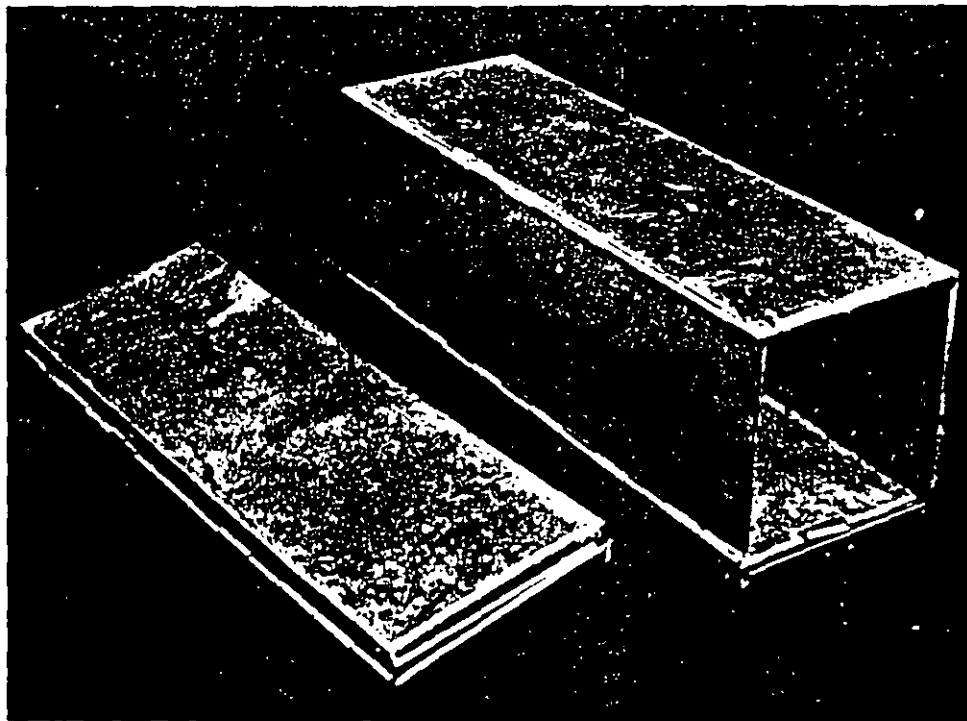


Fig 5 1 Red Instalada para aves



4.3



4.4

Fig. 4.3. Fotografía de trampa Tomahawk. Fig. 4 4. Fotografía de trampa Sherman

sus armas de balas expansivas. Como las balas estallan al contacto de cualquier objeto, se apunta hacia la base de la rama que se desea obtener; la bala, al dar en el blanco, destrozará el tronco de la rama y ésta caerá. Desde luego, usar el arma requiere un permiso, y se debe limitar a especialistas responsables, ya que son muy peligrosas: si no dan en el blanco, pueden caer y estallar en otro lugar.

Cuando el árbol es de altura mediana, el especialista prefiere tirarlo, por lo general, a hachazos. Se recomienda que esto lo haga sólo un experto que conozca la especie que está tirando. Por ello, es un método que sólo puede o debe usarse con ciertos árboles y por lo general en zonas selváticas de mucha vegetación.

Una vez colectadas las plantas, prénselas tan pronto pueda, pues una vez marchitas es más difícil acomodarlas y los resultados no son favorables. Las plantas herbáceas necesitan de una atención más rápida que las leñosas que se marchitan más lentamente. Amarre una etiqueta en cada ejemplar prensado, con el número de campo y, si es posible, con el nombre común o específico del ejemplar.

En los lugares cálidos muy húmedos, el prensado común es insuficiente para secar las plantas, pues son atacadas por los hongos con gran rapidez. En estos casos es necesario consultar técnicas más especializadas.

### Prensas

Las plantas se presionan o se prensan mientras se secan. Así conservan sus características estructurales y quedan en condiciones de poder montarse o de colocarse sobre una hoja de exhibición llamada herbario, donde pueden permanecer durante un tiempo indefinido, si se cuidan y se conservan adecuadamente.

Los botánicos utilizan, por lo general, prensas de campo y prensas de laboratorio; las dos de diseño sencillo y fáciles de construir.

*La prensa de campo.* La prensa de campo debe ser ligera para que el colector pueda transportarla sin dificultad, y permitir el máximo de ventilación, pero al mismo tiempo consistente para que pueda soportar una gran cantidad de plantas.

Se puede construir con tiras bien cepilladas de madera, de unos 3 centímetros de ancho por 12 mm de grueso.

Cada hoja de la prensa debe medir, aproximadamente, unos 50 cm de largo por 30 ó 35 cm de ancho. La consistencia de la prensa depende del número de tiras de madera usadas para construir cada hoja. Pueden usarse 6 ó 7 tiras de 30 ó 35 cm y 4 de 50 cm por cada hoja. El lado que lleva las tiras angostas se coloca sobre las plantas, ya que por tener más tiras

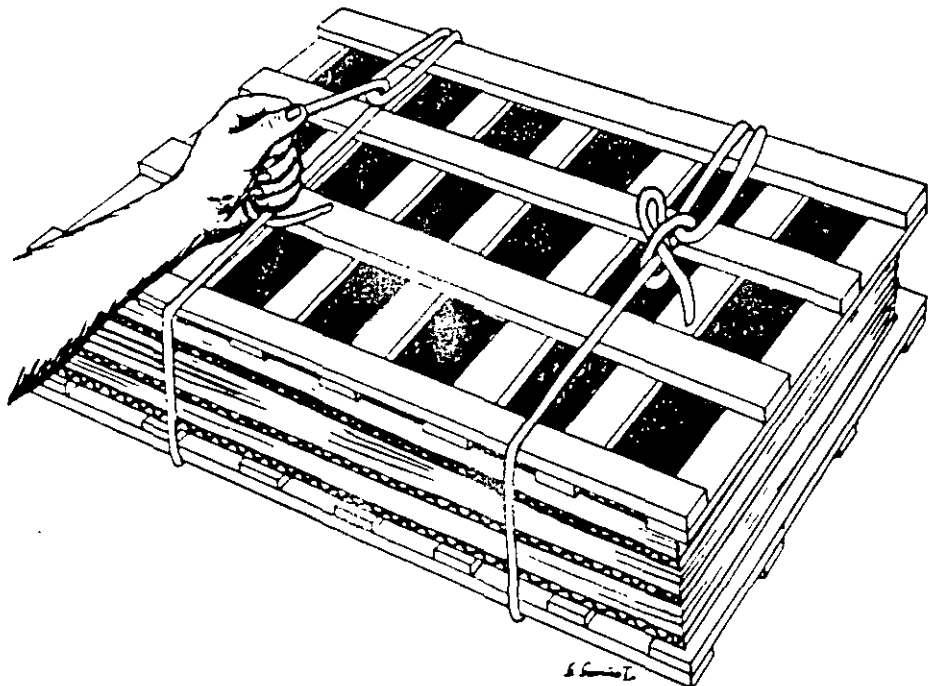


Figura 23. Prensa botánica común, diseñada para usarse en el campo.

cialmente en la forma en que se explicará más adelante.

Cuando el secado de los especímenes haya concluido, desocupe las prensas y coloque las plantas dentro de sus hojas de papel periódico entre dos cartones, amarrándolas en bultos de cincuenta o cincuenta plantas, hasta que puedan identificarse y montarse.

Las plantas carnosas o suculentas se deben lavar y limpiar antes de prensarse. Si se trata de un cacto, divídalo a la mitad y ahueque una de ellas para prensar solamente la superficie.

Pueden cortarse secciones cilíndricas de los ganitos tubulares, abrirse longitudinalmente por un lado, ahuecarse, extenderse y prensarse de esa manera. Las puntas de los organitos pueden prensarse como discos una vez que se han ahuecado lo más posible. Para prensar las plantas espinosas, coloque los cartones sobre la planta y presione hacia abajo y hacia un lado para que con este movimiento las espinas doblen y no atraviesen los cartones.

Finalmente, las flores grandes y gruesas se cortan longitudinalmente en dos partes para ahuecarse la carnosidad de la base; también la flor se puede cortar en la base de los pétalos para prensarse de frente y en forma de disco.

#### Secado

El secado rápido de las plantas, además de ser más barato y disponible nuevamente la prensa, permite que los especímenes conserven un color más natural. Cuando el secado es lento, las plantas quedan de un color más oscuro y corren el peligro de ser atacadas por los hongos y de quebrarse con mayor facilidad.

Mientras el colector permanezca en el campo, debe aprovechar todo descanso para poner a secar los rayos del sol la prensa, ya sea colgada de una rama de un árbol o bien sobre la arena húmeda.

Lo más frecuente es que, al llegar al laboratorio, las plantas todavía no se sequen y entonces se debe acelerar el proceso por medio del calor artificial.

Se puede construir un dispositivo sencillo para secar los especímenes con un cajón de madera sin fondo ni tapa y en cuya parte inferior se colocan uno o más focos eléctricos o una parrilla. El tamaño del cajón debe ser suficiente para que la prensa quepa colocada de

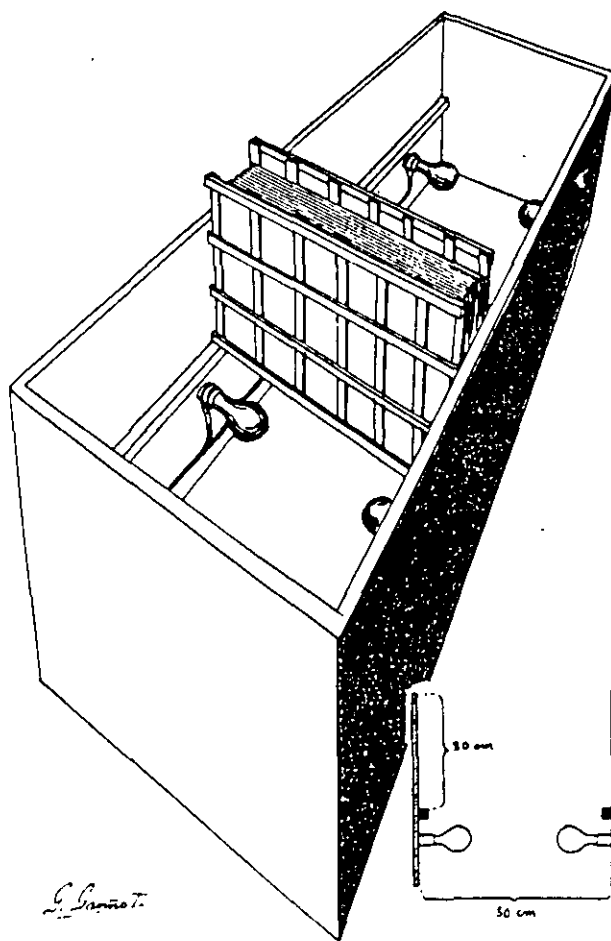


Figura 26. Dispositivo escolar o de laboratorio, útil para el secado de varias prensas botánicas a la vez. La explicación está en el texto

un lado sobre su longitud, por encima de la fuente de calor artificial, sin que pueda quemarse o que la temperatura exceda de los 46°C (véase la figura 26).

El aire que se calienta bajo la prensa tiende a subir cruzando por el interior de los cartones corrugados, desalojando la humedad que desprenden las hojas de papel secante, situadas a cada lado de los cartones. Con este procedimiento las plantas estarán secas más o menos en dos días.

#### Identificación de los especímenes

Ya se explicó que cada planta debe llevar atado un rótulo con el número de campo o de catálogo y, de ser posible, con el nombre común o específico de la planta, y que se deben anotar en el catálogo de campo todos los datos ecológicos del lugar; así como las diversas observaciones de los especímenes. Se recomendó

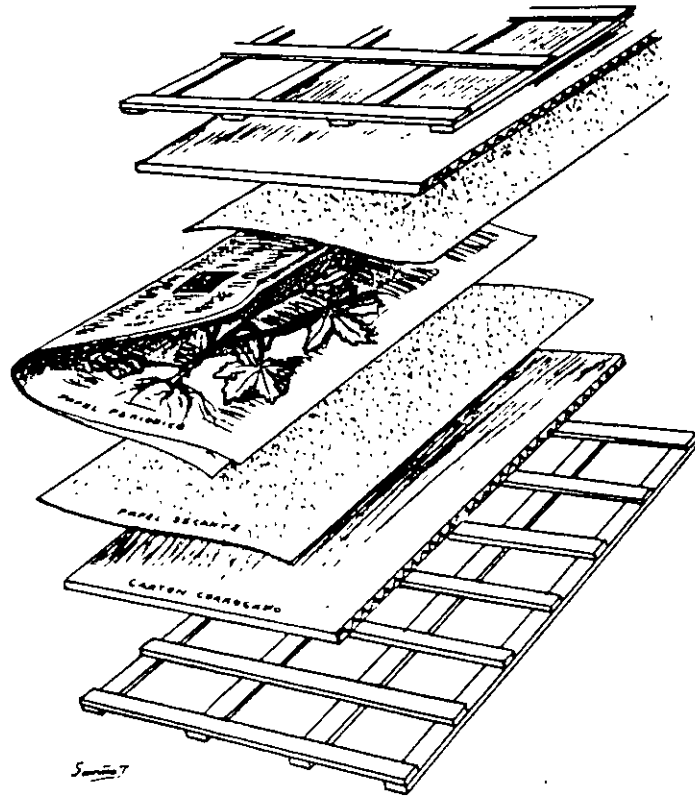


Figura 25. Material que se usa para el secado de una planta. El espécimen debe extenderse y arreglarse correctamente y llevar un rotulo de identificación (ver texto). El cartón corrugado permite el paso del aire por su interior, acelerando la pérdida de humedad.

demás por el cartón corrugado (véase la figura 25).

El cartón corrugado comercial tiene la característica de dejar pasar el aire por los canales que lo cruzan en un solo sentido. Puede observarse este tipo de cartón en casi todas las cajas de galletas, latas, botellas, etcétera.

En la prensa para plantas, el cartón corrugado tiene la función de dejar pasar el aire por entre las hojas de papel secante, eliminando así la humedad que dicho papel ha absorbido de las plantas. Usando este cartón, las plantas se secan en mucho menos tiempo del que se necesitaría si sólo se usara el papel secante y el periódico. Por otra parte, ya que las hojas de cartón son más o menos compactas, las plantas se presionan de una manera más uniforme.

El papel secante, que toma del periódico la humedad que desprenden las plantas, se vende como papel secante o absorbente en las papelerías. Su textura y grosor se distinguen fácilmente.

Los especímenes deben mostrar todas las estructuras de interés taxonómico.

Coloque las raíces en la parte inferior de la hoja y, si el tallo es muy largo, dóblelo de modo que el cuerpo de la planta quede distribuido uniformemente. Evite el sobreponer las estructuras. Exponga algunas hojas por el haz y otras por el envés y haga lo mismo con las flores exponiendo ambos lados de los verticilos florales. Si el cáliz es tubular, abra algunos para que pueda observar las partes internas.

Una vez colocadas todas las plantas, cierre la prensa y apriétela con las correas y, si es necesario, ayúdese hincándose sobre la prensa mientras la ajusta. Cambie el papel secante cada doce o veinticuatro horas y, si es posible cambie también el papel periódico para que el secado sea más rápido y no se cubra de hongos. Una vez secas las hojas de papel secante se pueden utilizar de nuevo.

Es conveniente, en el laboratorio, cambiar los especímenes a la prensa del mismo, ya que como se dijo, ésta comprime las plantas de manera más uniforme.

En el laboratorio el secado puede activarse



La conformación de muestra compuesta se rige por la NOM - 002- ECOL - 1996, la cual establece la ecuación  $VMS_i = VMC (Q_i/Q_t)$ , donde:

- $VMS_i$  = Volumen de muestra simple.
- $VMC$  = Volumen de muestra compuesta
- $Q_i$  = gastos instantáneos
- $Q_t$  = Gasto total.

De la ecuación anterior se desprende la tabla de la figura 2, la cual es útil para procesar los datos de campo y calcular la porción de muestra simple (correspondiente a cada gasto instantáneo), con la que se conformará la muestra compuesta.

Figura 2. CONFORMACION DE MUESTRA COMPUESTA

DESCARGA N°		GASTO (lts/s)	PORCION DE MUESTRA SIMPLE						
M. S. N°	HORA		(%)	F. Q. (ml)	G y A. (ml)	M. P. (ml)	BIOLOGICO (ml)	(ml)	(ml)
1									
2									
3									
4									
5									
6									
<b>SUMA</b>			<b>100</b>	<b>4000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>300</b>		

PARAMETROS FISICOQUIMICOS (F. Q.), GRASAS Y ACEITES (G y A), METALES PESADOS (M. P.)

Todas las muestras simples debe conservarse a 4°C en hielo, y dependiendo de los parámetros por analizar, también se aplicarán algunos conservadores (TABLA 6)

TABLA 6. CANTIDAD DE MUESTRA COMPUESTA RECOMENDADA Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS SIMPLES

MUESTRA PARA ANALISIS:	CANTIDAD RECOMENDADA	FRASCO	PRESERVATIVO
FISICOQUIMICO	4.00 Litros	PLASTICO	REFRIGERACION A 4°C
BACTERIOLOGICO	300 ml	VIDRIO ESTERILIZADO	REFRIGERACION A 4°C
PLAGUICIDAS	1.00 Litro	VIDRIO AMBAR	---
METALES PESADOS	1.00 Litro	PLASTICO O VIDRIO	HNO <sub>3</sub> A pH DE 2
GRASAS Y ACEITES	1.00 Litro	VIDRIO VOCA ANCHA	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> A pH DE 2
FENOLES	1.00 Litro	VIDRIO AMBAR	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> A pH DE 2
CIANUROS	1.00 Litro	VIDRIO AMBAR	NaOH A pH DE 12



## Evaluación del aforo.

METODO	ECUACION	DATOS NECESARIOS
Volumen - Tiempo	$Q = \text{Volumen} / \text{Tiempo}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen</li> <li>• Tiempo de llenado de un recipiente aforado</li> </ul>
Sección - Velocidad	$Q = V (A)$ $V = L / T$ $A = (d / D) / D^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tirante hidráulico</li> <li>• Diámetro de conducto</li> <li>• Distancia o longitud</li> <li>• Tiempo de recorrido</li> </ul>
Sección - Pendiente	$Q = V (A)$ $V = (1 / n) S^{1/2} R^{2/3}$ $A = (d / D) / D^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tirante hidráulico</li> <li>• Diámetro de conducto</li> <li>• Material del conducto.</li> <li>• Coeficiente de rugosidad</li> <li>• Pendiente del conducto</li> <li>• Radio Hidráulico.</li> </ul>

## Evaluación del muestreo.

### 1 DETERMINACION DEL PROMEDIO PONDERADO DE GRASAS Y ACEITES

ECUACION	DATOS NECESARIOS
$PP = (Q_1 C_1 + Q_2 C_2 + Q_3 C_3 + \dots + Q_n C_n) / Q_t$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración de G y A, en la Muestra Simple (determinado en laboratorio)</li> <li>• Gastos determinados a la toma de las muestras</li> </ul>

FUENTE LABORATORIO DE FISICOQUIMICA (GDF)

### 2 CONFORMACION DE MUESTRAS COMPUESTAS

ECUACION	DATOS NECESARIOS
$VMS_1 = VMC (Q_1/Q_t)$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastos determinados a la toma de las muestras simples</li> <li>• Volumen requerido de muestra compuesta.</li> </ul>

FUENTE NORMA NOM-002-ECOL -1996

### 3 CUMPLIMIENTO DEL PUNTO 4.1 (TABLA 2), DE LA NORMA NOM-002-ECOL -1996

OBLIGACION	DATOS NECESARIOS
TABLA 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JORNAJAS O TURNOS DE TRABAJO.</li> <li>• HORAS LABORALES POR TURNO</li> <li>• O BIEN, TOTAL DE HORAS LABORALES</li> <li>• HORAS DE MUESTREO</li> </ul>

### 4 DETERMINACION DE LA CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.)

ECUACION	DATOS NECESARIOS
EQUIVALENCIA DE mS y $\mu$ moHs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONCENTRACION EN mS</li> <li>• CONCENTRACION EN <math>\mu</math>moHs</li> </ul>

5 Firma de los responsables de el establecimiento, el muestreo, el transporte y recepción en el laboratorio.

## Guía para la evaluación de aforo y muestreo, en fuentes fijas del d. F.

Los resultados del análisis y los datos de campo se reportan en un documento denominado informe técnico, el cual es muy importante porque tanto las autoridades en materia de medio ambiente, como los proyectistas se basan en él para la toma de decisiones.

### Evaluación de la documentación.

1. Datos generales del establecimiento.
2. Croquis de la(s) descarga(s) muestreada(s).
3. Registro de campo.
4. Memoria de cálculo.
5. Cadena de custodia
6. Resultados obtenidos en laboratorio

### Evaluación de la caracterización.

1. Cumplimiento de los límites máximos permisibles, de la NOM – 002 – ECOL – 1996

1.1 Parámetros de campo

1.2 Grasas y aceites

1.3 Parámetros determinados en laboratorio

2. CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS ADICIONALES

- Aluminio.
- Conductividad Eléctrica
- Cromo Total
- Demanda Química de Oxígeno.
- Fenoles
- Sólidos Disueltos Totales
- Sólidos Totales
- Sustancia Activas al Azul de Metileno.

## Principales fallas que presentan los informes presentados por los laboratorios de muestreo y caracterización de agua residual.

Con relación al aforo, muestreo y análisis que realizan los laboratorios, al agua residual de diversos establecimientos, con frecuencia se observa en la evaluación de los Informes Técnicos, que ingresan a las dependencias gubernamentales, que se presentan los errores y anomalías que a continuación se especifican, restando confiabilidad a los datos y resultados emitidos por el laboratorio.

### Evaluación de documentos.

- No incluye croquis del sistema de drenaje y sitio de muestreo
- No presenta registro de campo
- No presenta original del registro de campo (solo fotocopia)
- No es legible la escritura en el registro de campo
- Presenta reporte incompleto
- No anexa la tabla matemática que aplica para la determinación del área hidráulica

### Evaluación de datos generales.

- El registro de campo presenta datos y/o valores modificados
- El laboratorio no define nomenclatura
- En el informe se omiten datos de campo
- Presenta código de muestra incompleto
- En el registro de campo, se omiten firmas
- En el croquis del sistema de drenaje, no se indican los sitios de muestreo
- En el registro de campo se omite la fecha de muestreo
- No hay concordancia entre la fecha de muestreo anotada en el registro de campo y la que se reporta en el informe técnico.

### Evaluación del muestreo y la aplicación de la Norma NOM – 002 – ECOL – 1996.

- No hay correspondencia entre los valores de los parámetros determinados en campo y los que se transcribieron en el informe
- Se omiten valores de los parámetros de campo, correspondiente a la descarga \_\_\_\_\_
- Se infringen la tabla 2, del punto 4.1 de la NOM-002-ECOL-1996.
- No se especifica el tiempo que labora el establecimiento.

### Evaluación del aforo.

- Se omite la ecuación que el laboratorio aplica para la determinación de velocidades.
- Se omite la ecuación que el laboratorio aplica para la determinación del área hidráulica.
- No se describe el método que se aplica, para determinar la pendiente del conducto, en el cual se realizó el aforo, para la colección de muestras simples
- El laboratorio solo reporta los resultados determinados matemáticamente, de las variables hidráulicas y no desarrolla ni especifica el método que aplicó
- No hay concordancia entre los datos obtenidos en campo y los aplicados en las ecuaciones para el cálculo hidráulico.
- El laboratorio reporta un volumen de muestra compuesta diferente al correspondiente a la suma de las fracciones de las muestra simples determinadas en función del gasto, para conformar la muestra compuesta

Asimismo, al realizar una evaluación minuciosa de la metodología y criterios matemáticos, hidráulicos y de campo, que el laboratorio aplica durante el aforo y muestreo, se observa que la muestra compuesta no es representativa, por lo que los resultados obtenidos en laboratorio no son válidos. Lo anterior en virtud de que:

#### **Evaluación de los datos generales.**

- Los datos obtenidos en campo no corresponden a los requeridos por el método matemático que se aplica para la determinación del gasto.
- Los datos obtenidos en campo no corresponden a los requeridos por el método matemático que se aplica para la conformación de muestra compuesta

#### **Evaluación del muestreo y de la aplicación de la Norma NOM-002-ECOL-1996.**

- Hay error en la determinación de las fracciones de muestra simple, que conforman la muestra compuesta.
- La ecuación que se aplica no es apta para determinación de las fracciones de muestra simple, con la que se conforma la muestra compuesta
- Se recurre a abrir llaves y/o válvulas de sanitarios y otros servicios, para provocar flujo en el albañal.
- Infringe la tabla 2, punto 4.1. NOM-002-ECOL-1996
- Por falta de flujo y debido a que no se elabora un programa de muestreo, no se toman las suficientes muestras simples
- Cada muestra simple se toma en periodos muy prolongados

#### **Evaluación del aforo.**

- Es incorrecta la determinación de gastos por error en el cálculo
- Es incorrecta la determinación de gastos por la aplicación de criterios inadecuados

#### **Además, al evaluar grasas y aceites, se detectan las anomalías que a continuación se especifican.**

- No reporta muestras simples
- Cada muestra simple de grasas y aceites, se toma cinco minutos antes de cada proporción respectiva al resto de los parámetros
- Aplicación de ecuación no apta para la determinación del promedio ponderado de grasas y aceites.
- Existe error en el cálculo del promedio ponderado de grasas y aceites.



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

## **AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**PROGRAMA TIPO AUDITORIA AMBIENTAL**

**EXPOSITOR: ING. MARTINIANO AGUILAR RODRIGUEZ  
PALACIO DE MIERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

# PROGRAMA TIPO DE AUDITORIA AMBIENTAL

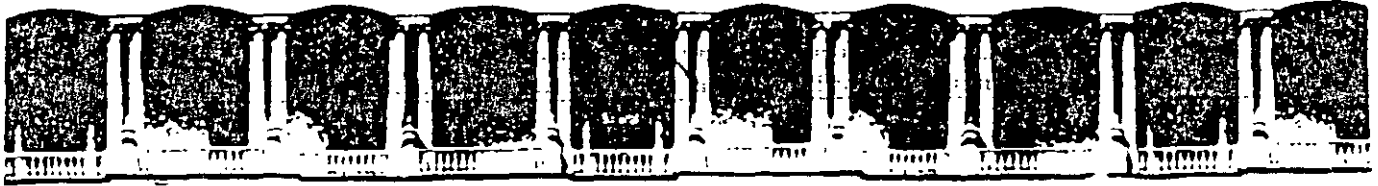
EMPRESA : \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

Hoja 1 de 2

ACTIVIDAD	RESPONSABLES	SEMANAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>FASE I – PREPARACION</b>													
1 Definir objetivos y alcance.													
2. Identificación de recursos.													
3. Planeación (programa, presupuesto, etc.)													
4. Obtención de compromisos, contratos, etc.													
5. Obtención de recursos.													
6. Formación del equipo de trabajo.													
7. Definir y obtener la información.													
8. Analizar la información.													
9. Análisis de los procesos y actividades													
10. Preparación de DT, procedimientos y herramientas.													
11. Reunión preliminar.													
12. Visita a instalaciones													
<b>FASE II – EJECUCION O TRABAJO DE CAMPO</b>													
1 Reunión inicial													
2. Organización													
3. Materias primas.													
4. Recursos, materias auxiliares													
5 Consumo energético (combustible, electricidad)													
6 Consumo de agua													
7. Análisis de puntos del proceso potencialmente contaminantes													
8 Muestreos													
9. Productos.													
10. Emisiones a la atmósfera													

ACTIVIDAD	RESPONSABLES	SEMANAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11. Efluentes y descargas.													
12. Residuos.													
13. Entrevistas y reuniones.													
14. Evaluación de riesgos.													
15. Ruido y vibraciones.													
16. Seguridad e higiene industrial													
17. Pruebas (de campo y laboratorio).													
18. Comparación con normatividad, etc <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio inerte (atmosférico, acuático y terrestre).</li> <li>• Medio biótico</li> <li>• Medio perceptual</li> <li>• Medio socio cultural</li> <li>• Medio económico</li> </ul>													
19. Cumplimiento con legislación ambiental													
20. Reunión de salida													
<b>FASE III – INFORME</b>													
1 Borrador													
2. Acciones correctivas.													
3 Costo/Beneficio de medidas correctivas													
4 Entrega (a PROFEPA, Cliente)													





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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**CUESTIONARIO DE EVALUACION PARA DETERMINAR  
EL GRADO DE RIESGO QUE REPRESENTA UNA  
INDUSTRIA**

**EXPOSITOR: ING. MARTINIANO AGUILAR RODRIGUEZ  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

**CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN PARA DETERMINAR EL GRADO DE RIESGO QUE REPRESENTA UNA INDUSTRIA.**

*Es importante aclarar que este cuestionario servirá de guía para determinar si una industria representa alto, mediano o bajo riesgo, conforme al criterio interno establecido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), con el objetivo de determinar la forma en que deberá llevarse a cabo la auditoría ambiental en la industria a auditar, independientemente de los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Ecología, por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social o por el Instituto Mexicano del Seguro Social de la clasificación de riesgos en una industria. Asimismo, este cuestionario deberá complementarse con una visita de campo que realizará un profesional, nombrado por la PROFEPA, con un perfil establecido.*

El cuestionario será resuelto por el responsable de la instalación a auditar y la información vertida será verificada, por el personal designado por la PROFEPA, durante la visita de campo.

**1) INFORMACIÓN GENERAL**

Razón social de la empresa \_\_\_\_\_

Dirección completa: \_\_\_\_\_

Giro industrial: \_\_\_\_\_

Nombre y cargo de la persona que proporciona la información \_\_\_\_\_

Número de empleados: \_\_\_\_\_

Turnos y horarios de trabajo \_\_\_\_\_

Producto(s) final(es): \_\_\_\_\_

Fecha de construcción de la instalación: \_\_\_\_\_

Fecha de inicio de operaciones \_\_\_\_\_

Colindancias del predio:

Norte: \_\_\_\_\_ Sur: \_\_\_\_\_



2) SUSTANCIAS

Tipo de sustancia	Nombre de la sustancia	Consumo mensual	Cantidad almacenada	Forma de envasado	Describir, brevemente, el lugar o área de almacenamiento
Ácidos (ejemplo: sulfúrico, acético, clorhídico).					
Aceites (ejemplo: lubricantes, corte, vegetales).					
Gases (ejemplo: acetileno, bromo, cloro, hidrógeno, gas LP)					
Solventes (ejem: aguarrás, timmer, acetona)					
Álcalis (ejemplo: sosa, potasa)					
Pinturas base agua					
Pinturas y barnices base solvente					
Otros					

**3) MATERIALES.**

Listado de materiales que pueden quemarse	Cantidad existente en la instalación.	Describir brevemente el lugar o área de almacenamiento

**4) ENTORNO**

De la siguiente lista mencione que tipos de establecimientos se encuentran en los alrededores de su empresa:

Tipo de establecimiento	Distancia a la que se encuentra
Casas- habitación	
Escuelas	
Hospitales	
Centros comerciales	
Mercados	
Industrias	
Gasolineras	
Comercios	
Otras (especificar)	

Si son industrias, especificar de que tipo \_\_\_\_\_

De las condiciones climatológicas siguientes, señale cuáles se presentan en la zona, a lo largo del año.

Condicion climatologica	Se presentan
Temp. mayores a 30°C	
Temp. menores a 5°C	
Lluvia (inundaciones)	
Tormentas electricas	
Vientos fuertes (dificultad al caminar en dirección contraria al viento)	
Sismos	



**Términos de Referencia para la Elaboración de Especificaciones Técnicas para la Realización de Auditorías Ambientales en la Micro y Pequeña Industria**

¿El centro de trabajo cuenta con subestación eléctrica?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Capacidad \_\_\_\_\_ Fecha de Construcción de los Equipos \_\_\_\_\_ Capacitores \_\_\_\_\_ Transformadores \_\_\_\_\_

¿Existe una red de tierras? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Qué áreas cubre la red de tierras?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**B).- Gas**

Si la instalación utiliza algún gas como combustible, señalar lo siguiente.

Equipo	Nombre del gas utilizado	En el almacenamiento:		Estado físico de la instalación de gas		
		Capacidad	Presión	Bueno	Regular	Malo

**C).- Drenajes**

Señalar en la siguiente tabla los tipos de drenaje existentes en la instalación

Tipo de drenaje	Area que recorre	Estado físico de la red de drenaje		
		Bueno	Malo	Regular
Industrial				
Aceitoso				
Químico				
Pluvial				
Sanitario				
Combinado (especificar)				

## 6) EQUIPOS

### A.- Recipientes Sujetos a Presión

Listado de Recipientes	Uso	Fecha de inicio de operación	Presión de operación	Autorización de STPS	Frecuencia de realización de pruebas no destructivas	Estado físico		
						Bueno	Regular	Malo

### B.- Equipos con condiciones elevadas o abatidas de temperatura.

Si existen áreas o equipos que operen a temperaturas muy altas (mayores a 100 °C) o muy bajas (menores a 5°C), entonces listar y proporcionar la siguiente información:

Area o Equipo	Localización	Uso	Temperatura de operación







**9) AMBIENTE LABORAL**

*A.- Ruido*

Realizar un listado de áreas en las que se genere ruido de tal magnitud que sea necesario gritar para hacerse escuchar.

*B.- Olor*

Realizar un listado de áreas donde se presente evidente olor a solvente

*C.- Polvos*

Realizar un listado de áreas donde se generen y exista acumulación de polvos, señalando de que tipo son.

**10) AGUA**

*A.- Fuente de abastecimiento de agua:* \_\_\_\_\_

*B.- Señalar, por área, lo siguiente:*

Área	Uso del agua	Contaminantes aportados al agua	Tipo de agua generada en el área			Sistema receptor de aguas residuales	Tipo de tratamiento de aguas residuales
			Sanitaria	Industrial	Mixta		

**11) AIRE**

*A.- Señalar, por área, lo siguiente:*

Área	Existe algún ducto de conducción de emisiones a la atmósfera	Procede de alguna fuente de combustión	Si procede de alguna fuente de combustión qué tipo de combustible usa	Si no procede de una fuente de combustión qué tipo de emisión conduce

**12) SUELO Y SUBSUELO**

*A.-Señalar, por área, lo siguiente:*

Área	¿Está pavimentada?	
	SI	NO

*B.- ¿Existe algún área donde se lleve a cabo el almacenamiento de materias primas, productos, subproductos, insumos o residuos sobre suelo natural?, describa.*


13) RESIDUOS PELIGROSOS

A.- Señalar, por área, lo siguiente:

Área	Tipo de residuo generado	Cantidad generada mensualmente	¿Qué clase de manejo se le da al residuo?	Clase de almacenamiento que se le da al residuo

14) ENERGÍA

A.- Contestar, en áreas aplicables, lo siguiente:

Área	¿Utiliza material radiactivo?	¿Cuál?	Cantidad utilizada	¿Utiliza o genera rayos "X, U.V., $\gamma$ "?

**PERFIL PROPUESTO DEL PERSONAL QUE REALIZARÁ LA VISITA DE CAMPO PARA COMPLEMENTAR Y VERIFICAR LA INFORMACIÓN VERTIDA POR EL CUESTIONARIO No.1**

Se recomienda que la persona que realice la visita de complemento y verificación de la información obtenida por la aplicación del cuestionario No.1 sea la misma que califique dicho cuestionario y el perfil deseado, para esta persona es: estudios a nivel licenciatura con formación de ingeniería y conocimientos de química, mecánica, ambiental y en electricidad, preferentemente que tenga experiencia en la realización de auditorías ambientales reconocidas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

## GUÍA PARA OBTENER LA CALIFICACIÓN DEL CUESTIONARIO No-1

### SUSTANCIAS

1.- Si la instalación utiliza sustancias que estén incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas, emitido por la Secretaría de Gobernación, el inventario de esta(s) sustancia(s) deberá compararse contra las cantidades reportadas en dichos listados; si se alcanza o rebasa la cantidad de reporte, entonces automáticamente se convierte en una industria de alto riesgo y ya no es necesario terminar de evaluar el cuestionario.

En el caso de que la sustancia a evaluar esté reportada en los listados pero no rebasen las cantidades de reporte, es necesario determinar que porcentaje representa, de la cantidad reportada, con la siguiente fórmula:

$$X = \frac{(I) * (100)}{CR}$$

donde:

X = Porcentaje representado

I = Cantidad en inventario.

CR= Cantidad de reporte.

la cantidad de inventario deberá proporcionarse en las mismas unidades que la cantidad de reporte

2 - Si la instalación maneja sustancias que no estén en los listados de actividades altamente riesgosas, dichas sustancias deberán agruparse como se indica a continuación:

- Ácidos
- Aceites
- Gases
- Solventes
- Alcalis
- Pinturas base agua
- Pinturas y barnices base solvente
- Otros

Considerando la composición de cada sustancia se calcularán las cantidades reales (sustancia pura) de las mismas y se obtendrá el porcentaje que representan de la cantidad que se establece en la tabla siguiente, mediante la aplicación de la fórmula que se indica a continuación:

$$X = \frac{(I) * 100}{Y}$$

**Términos de Referencia para la Elaboración de Especificaciones Técnicas para la Realización de Auditorías Ambientales en la Micro y Pequeña Industria**

---

donde:

X = Porcentaje representado

I = Cantidad de inventario

Y = Cantidad establecida

la cantidad de inventario deberá reportarse en las mismas unidades que la cantidad establecida.

GRUPOS DE SUSTANCIAS	CANTIDAD ESTABLECIDA
Acidos (ejemplo clorhídrico, acético, etc.)	10,000 kilogramos
Aceites (ejemplo. lubricantes, de corte, etc.)	5,000 toneladas
Gases (se excluyen gases inertes)	100,000 kilogramos
Solventes (ejemplo aguarrás, tinner, etc.)	10,000 litros
Alcalis (ejemplo. sosa, potasa, etc.)	20,000 kilogramos
Pinturas base agua	no aplica
Pinturas y barnices base solvente	10,000 litros

3.- Finalmente, se sumarán todos los porcentajes obtenidos, tanto los de cada grupo de sustancias como los de las sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas que no rebasan las cantidades de reporte, la suma total representará el valor de las sustancias referidas al concepto 2 del cuestionario, esta suma total deberá multiplicarse por 0.8 y el valor obtenido será equivalente a  $X_1$  de los rubros establecidos en los criterios para determinar si una empresa representa alto, mediano o bajo riesgo

## MATERIALES

1 - Sumar las cantidades de materiales reportados, si la suma es igual a 100 toneladas o mas, entonces tomará un valor de 20% y será el valor de materiales y es equivalente a  $X_2$  de los rubros establecidos en los criterios para determinar si una empresa representa alto, mediano o bajo riesgo, en el caso de que la suma sea menor a 100 toneladas, entonces se obtendrá el porcentaje de representatividad mediante la fórmula siguiente:

$$X_2 = (I / 100) * 20$$

donde.

I = Inventario de materiales combustibles, en toneladas



## ENTORNO

El valor se obtendrá mediante la aplicación de la puntuación siguiente:

Tipo de establecimiento	Puntuación %
Casas- habitación	2
Escuelas	2
Hospitales	2
Centros comerciales	0.5
Mercados	2
Industrias	2
Gasolineras	3
Comercios	0.5
Otros (especificar)	1.5
Temperaturas > a 30°C	0.5
Temperaturas < a 5°C	0.5
Tormentas eléctricas	1
Vientos fuertes	0.5
Lluvia (inundaciones)	1
Sismos	1
TOTAL = $X_2$ =	20

## INSTALACIONES

A - Eléctricas, se evaluarán conforme al estado físico:

Bueno = 0%  
Regular = 15%  
Malo = 25%

B.- Gas:

Bueno = 0%  
Regular = 15%  
Malo = 25%

C.- Drenajes

Bueno = 0%  
Regular = 5%  
Malo = 10%

Se sumarán los valores de A, B y C y el total será equivalente a  $X_4$ .

## EQUIPOS

### A - Recipientes sujetos a presión

Bueno = 0%  
Regular = 10%  
Malo = 15%

### B.- Equipos con condiciones elevadas o abatidas de temperatura

T > a 100°C = 4%  
T < a 5°C = 1%

Se suman los valores de A y B y el total es igual a X<sub>5</sub>

## SISTEMAS DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS

### A - Sistema contraincendio:

Extintor	= 5%
Hidrante	=10%
Monitor	=10%
Aspersor automatizado	=0.7%
Aspersor manual	=0.3%
Detector de humo	=10%
Detector de fuego	=10%
Detector de temperatura	=10%

### B - Alarmas

Alarma sonora = 1%  
Alarma visual = 1%  
Detector vapores = 3%

La suma de los porcentajes de A y B es equivalente al valor de X<sub>6</sub>

### EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Equipo	Puntuación %	Equipo	Puntuación %
Ropa de algodón	3	Zapato seg. reforzado	1
Zapato seg. casquillo	1	Zapato seg. dieléct.	2
Casco	2	Cofia	1
Cubreboca	1	Mascarilla polvos	1
Mascarilla vap. orgá.	2	Goggles	2
Guantes neopreno	1	Guantes asbesto	1
Guantes carnaza	1.5	Guantes algodón	0.5
Mandil	2	Equip. Resp. autónó	5
Otros	2		

La suma de todos los porcentajes representa el valor de X<sub>7</sub>

### AMBIENTE LABORAL

A.- Ruido	= 2%
B - Olor	= 4%
C.- Polvos	= 4%

La suma equivale al valor de X<sub>8</sub>

### AGUA

Descarga Sanitaria	= 5%
Descarga Industrial	= 10%
Descarga Mixta	= 10%

La suma es igual a el valor de X<sub>9</sub>

### AIRE

Emisiones de fuentes de combustión	= 15%
Emisiones de otras fuentes	= 10%

La suma equivale a X<sub>10</sub>

### SUELO Y SUBSUELO

Si existen áreas de almacenamiento sobre suelo natural	= 12%
Si existen áreas no pavimentadas cerca de almacenes	= 3%

La suma equivale al valor de  $X_{11}$

### RESIDUOS PELIGROSOS

Si la industria genera residuos peligrosos = 30% =  $X_{12}$

### ENERGIA

Uso de material radiactivo	= 4%
Uso o generación de rayos "X, U V., $\gamma$ "	= 1%

la suma equivale al valor de  $X_{13}$

Después de obtener los valores de  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}$  y  $X_{13}$  se procederá conforme a lo establecido en los criterios para determinar si una industria representa alto, mediano o bajo riesgo.

**Términos de Referencia para la Elaboración de Especificaciones Técnicas para la Realización de Auditorías Ambientales en la Micro y Pequeña Industria**

CONCEPTOS	RUBROS
Riesgo (A) <span style="float: right;">I<sub>1</sub> = 0.5</span>	Riesgo por sust. peligrosas (X <sub>1</sub> ) (80%)
	Riesgo por materiales (X <sub>2</sub> ) (20%)
Riesgo por condiciones y características de instalaciones y equipos (B) <span style="float: right;">I<sub>2</sub> = 0.2</span>	Riesgo por entorno (X <sub>3</sub> ) (20%)
	Riesgo por Instalaciones (X <sub>4</sub> ) (60%)
	Riesgo por equipos (X <sub>5</sub> ) (20%)
Seguridad e higiene (C) <span style="float: right;">I<sub>3</sub> = 0.15</span>	Sist. de atención a emergencias (X <sub>6</sub> ) (70%)
	Equipo de protec. del personal (X <sub>7</sub> ) (20%)
	Ambiente laboral (X <sub>8</sub> ) (10%)
Aspectos ambientales (D) <span style="float: right;">I<sub>4</sub> = 0.15</span>	Agua (X <sub>9</sub> ) (25%)
	Aire (X <sub>10</sub> ) (25%)
	Suelo y subsuelo (X <sub>11</sub> ) (15%)
	Residuos peligrosos (X <sub>12</sub> ) (30%)
	Energía (X <sub>13</sub> ) (5%)

Los cálculos respectivos se realizan mediante las siguientes fórmulas:

$$A = (X_1 * I_1) + (X_2 * I_1)$$

$$B = (X_3 * I_2) + (X_4 * I_2) + (X_5 * I_2)$$

$$C = (X_6 * I_3) + (X_7 * I_3) + (X_8 * I_3)$$

$$D = (X_9 * I_4) + (X_{10} * I_4) + (X_{11} * I_4) + (X_{12} * I_4) + (X_{13} * I_4)$$

donde: T = A + B + C + D.

A manera de determinar la clasificación de la industria, el valor T obtenido, que es la suma total de los valores calculados para cada concepto, se compara con la siguiente escala:

**Términos de Referencia para la Elaboración de Especificaciones Técnicas para la Realización de Auditorías Ambientales en la Micro y Pequeña Industria**

<b>RIESGO</b>	<b>ESCALA</b>
ALTO	60 - 100
MEDIANO	41 - 59.99
BAJO	0 - 40.99

Estos valores proporcionan únicamente el criterio para definir la forma en que se realizará la auditoría ambiental a una industria determinada; la clasificación de alto, medio o bajo riesgo será exclusiva de la PROFEPA y sólo se utiliza con fines prácticos para el desarrollo de este proyecto.

Para garantizar los resultados que se arrojen durante la calificación del cuestionario, el personal designado por la PROFEPA deberá realizar una visita de inspección para verificar y complementar la información proporcionada por el industrial, a través del cuestionario, antes de establecer la forma en que se auditará la industria evaluada.



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

**CURSOS ABIERTOS**

## **AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA EVALUACION Y  
APROBACION DE AUDITORES AMBIENTALES**

**EXPOSITOR: ING. MARTINIANO AGUILAR RODRIGUEZ  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

## **Procedimiento General para la Evaluación y Aprobación de Auditores Ambientales**

### **De las solicitudes**

1.- Podrán presentar solicitud para su evaluación y aprobación como auditor ambiental coordinador o por rama de especialidad las personas físicas con título profesional de aquellas carreras que se listan en el anexo correspondiente aprobado por el Comité.

2.- Las solicitudes se presentarán por duplicado con la siguiente documentación:

A) Copia del acta de nacimiento, en el caso de los aspirantes de nacionalidad mexicana.

B) Copia de la cédula profesional, en aquellos casos en que la carrera requiera la cédula de ejercicio según las disposiciones aplicables. De no ser así, se acompañará copia del título profesional respectivo.

C) Copia de la autorización para dedicarse al ejercicio libre de la profesión de que se trate expedida por la Secretaría de Gobernación, en el caso de aspirantes extranjeros.

D) Currículum Vitae redactado en idioma español en el que se detallen nombre completo; registro federal de contribuyentes; domicilio y teléfono particular; domicilio y teléfono de oficina, asociaciones o colegios a los que pertenezca y en su caso el registro respectivo, así como las actividades relacionadas con la gestión ambiental.

E) Copia de la documentación que debe acompañar el aspirante relacionada con su actividad laboral, profesional, académica o de docencia.

La anterior documentación e información podrá integrarse con un formulario que entregue la Secretaría del Comité en forma escrita y computarizada para efectos de control y simplificación.

3.- Las solicitudes y formularios serán recibidos en la oficina de la Secretaría del Comité, la cual revisará la documentación que se acompaña, asignándole número de ingreso por año calendario, entregando recibo de la misma.

4.- La Secretaría del Comité conservará el derecho de comprobar que la información y documentación entregada es fidedigna, así como solicitar otros



documentos, pudiendo en consecuencia solicitar en todo momento documentación original, los informes necesarios y allegarse de los medios de prueba que juzgue pertinentes para el efecto.

5.- Los aspirantes deberán presentar una solicitud y sus anexos por cada una de las categorías o ramas ambientales en que deseen ser evaluados de acuerdo a lo establecido en la cláusula décima primera de las Reglas de Operación del Comité.

6.- En caso de que no se acompañe alguno o algunos de los documentos requeridos, la Secretaría del Comité de Evaluación Técnica remitirá el expediente a un archivo de reserva, en espera de que se cumpla con el o los requisitos faltantes en un plazo no mayor de cuarenta y cinco días naturales.

Al efecto, todos los aspirantes deberán acudir personalmente o a través de representante con carta poder simple a las oficinas de la Secretaría del Comité a imponerse del estado que guarda su trámite y, en su caso, a entregar la documentación faltante.

Transcurrido el plazo señalado sin la concurrencia del interesado o su representante, la Secretaría informará al Comité de los casos en este supuesto y, previo acuerdo del pleno, se procederá a la devolución de documentos y solicitudes.

### **De las Evaluaciones**

7.- Las solicitudes y sus anexos serán remitidas al pleno del Comité, el cual las enviará al Subcomité respectivo para que este determine la fecha de evaluación de cada aspirante, de acuerdo con el calendario emitido para el efecto y comunicándolo a la Secretaría para que esta efectúe la notificación correspondiente.

Cuando por causa justificada el aspirante no se presenta el día y hora fijados, el Subcomité fijará nueva fecha y hora, dentro del calendario, para aplicar los exámenes. Mientras tanto, remitirá la documentación a la Secretaría del Comité para su guarda, debiendo esta notificar al aspirante la nueva fecha para su concurso.

Si el aspirante no se presenta en la nueva fecha y hora asignadas se tendrá por desistido de la solicitud, procediéndose a la devolución de su documentación sin responsabilidad para el Comité.

8.- Las evaluaciones tienen por objeto que el Comité de Evaluación Técnica, a través de Subcomités de Evaluación por Área de Especialidad, posea elementos de juicio respecto de la suficiencia de conocimientos, aptitudes, capacidad y

experiencia de aspirantes a auditor ambiental para el otorgamiento del reconocimiento que los avale como tales.

En todos los casos, se valorarán por cada Subcomité los antecedentes profesionales del aspirante, la experiencia y práctica profesional, los cursos y auditorías en que ha participado, las conferencias o eventos en los que él ha sido expositor y, en general, todos aquellos datos que permitan establecer el perfil de criterio y experiencia profesional que posee, con objeto de que se determine la profundidad y extensión de los exámenes a aplicarse en cada caso concreto.

Serán aprobados a través de entrevista examen, aquellos aspirantes de reconocida trayectoria profesional, que por su experiencia y trabajos realizados no sea necesario valorarlos a través del procedimiento común, para estos efectos se deberá contar con la unanimidad de votos de los miembros del Subcomité.

9.- Las evaluaciones comprenden el análisis de antecedentes curriculares y la experiencia del aspirante, así como exámenes teóricos y prácticos. Estas deberán versar sobre procedimientos para auditorías ambientales, términos de referencia, disposiciones jurídicas aplicables, conocimientos generales en códigos, normas internacionales y buenas prácticas de ingeniería, más aquellos puntos que determine el Subcomité correspondiente, pero en todo caso, es obligación de este realizar una exploración general de conocimientos, aptitudes y capacidad al aplicarlos.

10.- El análisis de antecedentes y los exámenes, tienen por objeto que los Subcomités por Área de Especialidad dispongan de elementos para apreciar el grado de conocimientos, aptitudes, capacidad, criterio profesional y experiencia de los aspirantes a auditor ambiental.

La aplicación de los exámenes se realizará sobre la base de los criterios, instructivos y guías que en su caso autorice o expida el Comité. Estos constituyen solo una guía de los conocimientos, métodos, prácticas y otras características y factores que serán evaluados por cada Subcomité, pero es obligatorio utilizarlos como referencia.

En cumplimiento de los instructivos a que se hace mención en el presente numeral, los Subcomités tendrán la más amplia libertad para realizar a los aspirantes las evaluaciones que corresponda y agregar o incorporar otros aspectos que juzguen pertinentes. Para lograr un equilibrio en la representación de los Subcomités, se buscará que los mismos estén integrados por cada uno de los miembros del Comité.

11.- El Comité de Evaluación y Aprobación de Auditores Ambientales establecerá la coordinación necesaria para que conjuntamente con los Subcomités fijen los calendarios de exámenes.

12.- Los exámenes teóricos serán públicos, individuales o grupales. Los exámenes prácticos podrán aplicarse a dos o más aspirantes simultáneamente.

13.- El examen teórico podrá consistir en exámenes preestablecidos integrados por preguntas o por interpelaciones que determine el Subcomité, de conformidad con los puntos que se detallan en el procedimiento específico que corresponda.

14.- Los exámenes se llevarán a cabo de acuerdo a los procedimientos aquí señalados y los del correspondiente a la rama elegida y el Subcomité se sujetará a los lineamientos que le fije el Comité para establecer las condiciones de las evaluaciones.

15.- Los exámenes prácticos se desarrollarán en campo, laboratorio o gabinete, entendiéndose por ello la aplicación material de conocimientos y prácticas respecto de procesos, sistemas, procedimientos, equipo, transporte, materiales, residuos y, en general, de aquello que determine el Subcomité correspondiente respecto de la actividad o giro industrial de que se trate, pero en todo caso, deberán plantearse al aspirante problemas de resolución compleja, que garanticen el objeto del reconocimiento.

16.- Los miembros del Subcomité acordarán, para cada evaluación y solo para efectos de orden, cuál de sus miembros fungirá como presidente, secretario y vocales.

17.- De cada evaluación realizada, el Subcomité respectivo levantará acta de calificación en la que claramente aparecerán las palabras "aprobado" o "no aprobado" según sea el caso. La calificación de aprobado requerirá de unanimidad.

En el segundo supuesto, la calificación deberá estar suficientemente razonada, procurándose acompañar al acta respectiva aquellos documentos que sustenten esa decisión.

18.- Si no hubo unanimidad para calificar por falta de un voto, el miembro disidente deberá expresar las razones de su voto particular.

19.- Una vez concluidos el análisis de antecedentes y, en su caso, los exámenes teórico y prácticos, el Subcomité emitirá las actas de calificación en un plazo de cinco días hábiles, remitiéndolas por conducto de la Secretaría del Comité al pleno del mismo para los efectos que corresponda.

Las actas y documentos que se remitan al Comité con motivo de las evaluaciones realizadas deberán estar firmadas por los miembros del Subcomité que las hayan efectuado.

### **De los Reconocimientos de Auditor Ambiental**

20.- Las actas de las evaluaciones de los aspirantes aprobados se remitirán a la Secretaría del Comité y esta a su vez al pleno del mismo, el cual formulará una recomendación al Presidente para que sea emitido el reconocimiento de auditor correspondiente.

21.- El Presidente del Comité podrá revisar las evaluaciones realizadas allegándose para ello cualquier medio de prueba.

22.- El Reconocimiento de Auditor Ambiental es el documento oficial que garantiza que su titular cumplió satisfactoriamente con los procedimientos de evaluación en determinada área de especialidad de auditoría ambiental.

23.- Los reconocimientos contendrán una clave de identificación única que será asignada por la Secretaría del Comité.

24.- Si presentan nueva solicitud los aspirantes que no hayan aprobado la evaluación en determinada rama de auditoría, no se le dará trámite a esta sino transcurrido un año a partir de la fecha de la notificación de este hecho.

25.- La Procuraduría no otorgará validez a las auditorías practicadas por aquellos que no posean el reconocimiento correspondiente o cuya vigencia haya vencido sin haberse iniciado el procedimiento de refrendo.

26.- El reconocimiento que emita el Comité de Evaluación Técnica será personalísimo y, por lo mismo, intransferible.

27.- En caso de aprobar y recibir el reconocimiento de auditor ambiental, al hacer la entrega correspondiente el Comité hará del conocimiento del titular los derechos y las obligaciones que adquiere para con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como para con el Comité y las entidades que habrá de auditar en el período de su vigencia.

En especial, se hará del conocimiento del auditor reconocido el contenido del artículo 211, 228, y demás relativos del Código Penal para el Distrito Federal en materia de Fuero Común, y para toda la República en materia de Fuero Federal, relacionados con los delitos de responsabilidad profesional, fraude,

alteración de documentos y revelación de secretos industriales y de los artículos 86 Bis, 213, 223 y demás relativos de la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial.

La entrega de los Reconocimientos de Auditor Ambiental se celebrará por el Pleno del Comité.

28.- Los reconocimientos tendrán una vigencia de veinticuatro meses.

### **Del Refrendo de los Reconocimientos de Auditor Ambiental**

29.- Treinta días antes del vencimiento de ese plazo, por lo menos, los auditores aprobados deberán solicitar el procedimiento de refrendo. Si venció la vigencia del reconocimiento sin haber solicitado el refrendo correspondiente, el auditor no deberá practicar o participar en auditoría alguna, no otorgándose validez a los trabajos de auditoría efectuados por el auditor en estos casos hasta en tanto se otorgue el refrendo.

30.- Durante el término existente entre la presentación de la solicitud de refrendo y el otorgamiento del mismo, el auditor ambiental podrá concertar y realizar trabajos de auditoría ambiental en las áreas aprobadas.

31.- El procedimiento de refrendo se inicia con la presentación ante la Secretaría del Comité de una solicitud en la que se anotará nombre, domicilios y números telefónicos actualizados y el original del reconocimiento de auditor, así como un historial de los trabajos en la materia en que haya participado y su grado de intervención, incluyendo los de capacitación y los de evaluación si acaso han formado parte de algún Subcomité.

32.- Previo al otorgamiento del refrendo solicitado, el Comité podrá investigar si la actuación del auditor ambiental durante la vigencia del reconocimiento, dio debido cumplimiento a las obligaciones inherentes al mismo; en su defecto podrá denegarse el refrendo.

33.- El refrendo tiene por objeto reevaluar capacidad, experiencia y actualidad de conocimientos de los auditores reconocidos. Se les aplicarán los exámenes teórico y práctico en los términos que determine el Comité y los refrendos se otorgarán por el pleno a propuesta de cada Subcomité, con las anotaciones que corresponda en el reconocimiento respectivo.

34.- Para efectos de refrendo, la Secretaría del Comité llevará registro, especialmente, del grado de participación de los auditores reconocidos en los cursos y tareas de capacitación que organice la dependencia, u otros en los que haya tenido intervención el auditor.

35.- El refrendo del reconocimiento de auditor ambiental tendrá una vigencia de veinticuatro meses, debiéndose cumplir el procedimiento aquí señalado para cada período.

36.- El Comité o cualquiera de sus miembros podrá recomendar la no participación de determinado auditor ambiental en auditorías ambientales, cuando de forma suficiente y plenamente justificada existan o puedan existir circunstancias o motivos que pongan en riesgo el desarrollo satisfactorio de estos trabajos, las resoluciones que se tomen serán por mayoría de votos.

Los auditores observarán principios de ética en sus relaciones con el Comité y Subcomités por Área de Especialidad, así como en la ejecución de los trabajos de auditoría ambiental, en casos justificados y de falta de ética, podrá ser cancelado el reconocimiento de auditor ambiental, previo agotamiento de la garantía de audiencia que se otorgue al mismo, aplicándose en lo conducente las condiciones y términos señalados en los puntos 38 a 45 del presente procedimiento.

37.- La Secretaría del Comité abrirá un expediente por cada auditor ambiental reconocido que se integrará al Sistema de Identificación de Profesionales Aprobados para Realizar Auditorías Ambientales, en el que se contendrá una copia del reconocimiento y se anotará el historial sobre los trabajos de auditoría, de capacitación y de evaluación en que participen, así como la información general que se considere pertinente.

#### **Del Procedimiento de Revisión**

38.- El procedimiento de Revisión compete exclusivamente al Comité.

39.- Tendrán derecho a la revisión aquellos aspirantes cuya calificación de no aprobado se haya determinado por la falta de un voto o más aprobatorio en el Subcomité correspondiente.

40.- La revisión consiste en la argumentación por escrito ante la Secretaría del Comité de los puntos de vista y pormenores del aspirante no aprobado en los que considere que hubo defecto de calificación o irregularidades en la determinación tomada.

41.- Los aspirantes en este caso tendrán un plazo de cinco días hábiles, contados a partir de la fecha en que les sea notificada la calificación o determinación respectiva, junto con copia de los razonamientos emitidos por el miembro disidente del Subcomité respectivo.

42.- El Comité sustanciará los expedientes de revisión y, previo acuerdo de sus miembros, emitirá respuesta a la revisión interpuesta en un plazo que no excederá de treinta días.

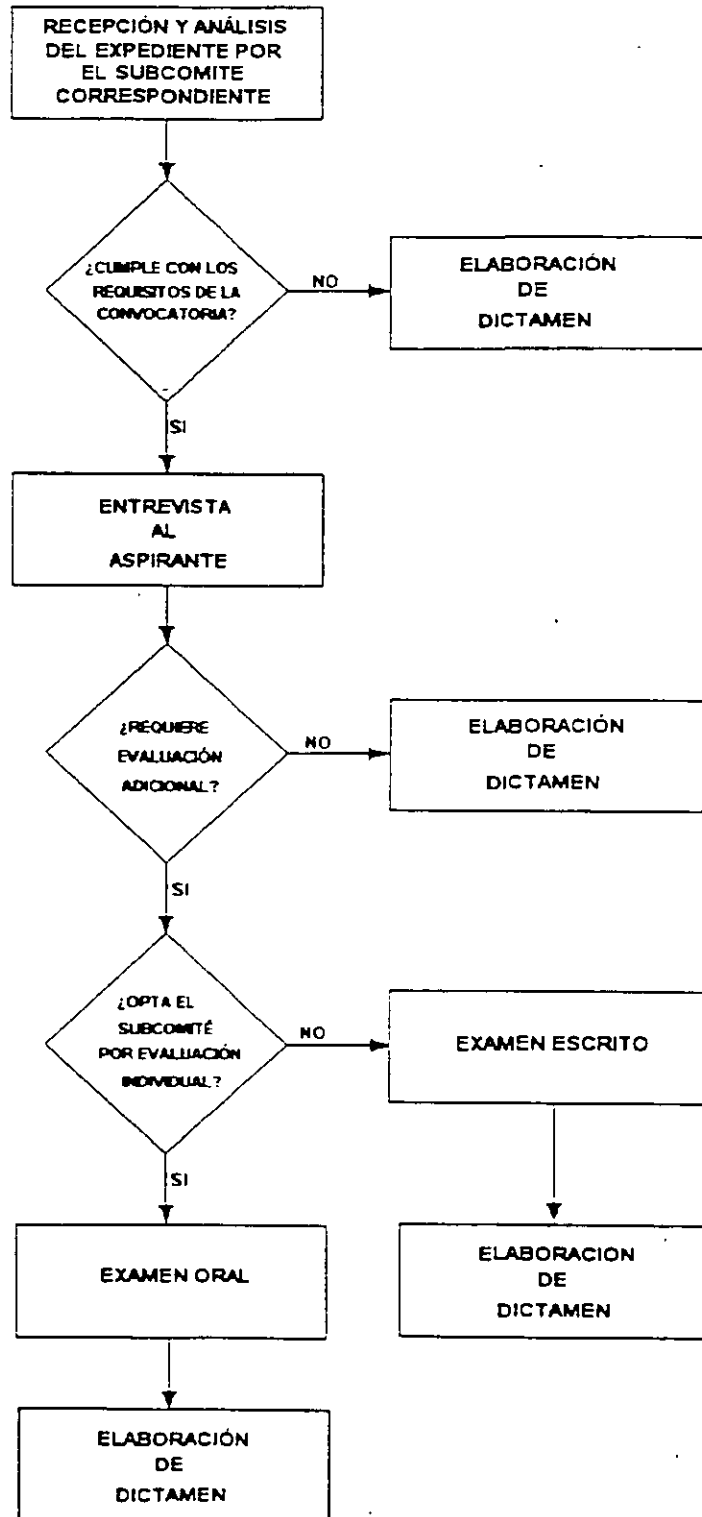
43.- Para el efecto, el Comité tendrá las más amplias facultades para allegarse elementos de juicio.

44.- Las resoluciones que confirmen la calificación o determinación correspondiente, se notificarán al interesado por la Secretaría en el plazo señalado.

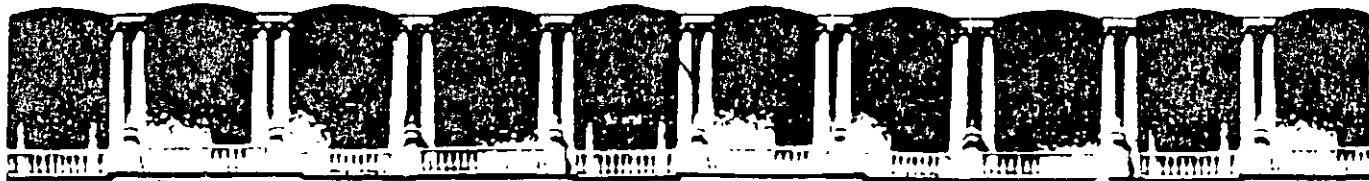
45 - Aquellas que la rectifiquen se comunicarán por la Secretaría con un informe al pleno del Comité, para que le sea otorgado el reconocimiento al interesado en los términos prescritos en el presente procedimiento.

#### **Firmas**

# PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE AUDITORES AMBIENTALES







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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACION Y APORBACION DE  
AUDITORES AMBIENTALES**

**EXPOSITOR: ING. MARTINIANO AGUILAR RODRIGUEZ  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE AUDITORES AMBIENTALES

El procedimiento para la evaluación y aprobación de auditores es el siguiente:

- El Presidente de cada Subcomité recibe el expediente del solicitante a través de la Oficina de la Secretaría del Comité de Evaluación y Aprobación de Auditores Ambientales.
- El Subcomité se reúne para sesionar con la asistencia mínima de cinco miembros.
- El Subcomité realiza el análisis de la información documental presentada por el solicitante. Si la información o la experiencia del solicitante no cumple con los requisitos establecidos en la convocatoria se devuelve a la Oficina de la Secretaría, acompañada de un acta firmada por todos los miembros presentes del Subcomité. Si la información y el perfil del solicitante cumple con los requisitos se le cita para seguir el procedimiento de evaluación.
- En el procedimiento de evaluación el Subcomité sesiona con la asistencia de cinco miembros. Se realiza la entrevista al solicitante y se decide, sin estar éste presente, entre aprobarlo directamente o someterlo a examen. Para aprobar a un solicitante sin realizar el examen se requerirá que los cinco miembros del comité estén de acuerdo.
- Cuando se decide la aprobación sin examen, el Subcomité llena el acta respectiva, firmada por los cinco miembros, y la envía a la Oficina de la Secretaría del Comité.

- Cuando el Subcomité considera que se requiere de un examen para completar la evaluación se tendrán dos opciones; en el caso de que se tenga un número considerable de aspirantes por evaluar en un periodo de tiempo corto, o por alguna otra causa de fuerza mayor, se realizará un examen escrito al que concurrirán simultáneamente un grupo de aspirantes. El examen constará de un número suficiente de preguntas que permitan evaluar a los aspirantes, en los diferentes conocimientos y aptitudes que se requieren, según la especialidad por la que se está solicitando evaluación; el examen no deberá tener menos de veinte preguntas y se dará tiempo suficiente para responder. El examen se desarrollará por los miembros del Subcomité el mismo día que se aplicará, para evitar que pudiera filtrarse la información. Cada miembro del Subcomité calificará cada uno de los exámenes; la calificación final será el promedio de las calificaciones que otorgue cada miembro del Subcomité. El puntaje máximo será de 100 y el mínimo aprobatorio de 75. Se levantarán las actas de examen que serán enviadas a la Oficina de la Secretaría del Comité.
  
- Cuando se opta por la presentación de examen oral, éste consistirá en las siguientes tres partes:
  - \* Examen de los conocimientos básicos que debe tener un auditor. Puntaje máximo 100.
  - \* Presentación de un caso. Puntaje máximo 100.
  - \* Examen sobre el caso presentado. Puntaje máximo 100.
  
- El solicitante será aprobado cuando obtenga una calificación mínima de 225 puntos, en forma global, y que ninguna de las tres partes antes mencionadas tenga un puntaje menor a 60 puntos. Se levantará un acta de examen que será enviada a la Oficina de la Secretaría del Comité.

## CONTENIDO DEL EXAMEN ORAL

### CONOCIMIENTOS BÁSICOS

Consistirá en el desarrollo oral de cinco temas, seleccionados al azar por el solicitante. Cada uno de los temas se obtendrá de una ánfora diferente que tendrá temas-preguntas de las materias que debe dominar el aspirante; por ejemplo, para la especialidad de auditor coordinador serían:

- Términos de referencia para el desarrollo de auditorías ambientales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- Normatividad nacional e internacional aplicable en las auditorías ambientales.
- Aspectos de coordinación de auditoría en materia de diagnóstico de la contaminación de aire, agua y suelo.
- Aspectos de coordinación de auditoría en materiales y residuos peligrosos.
- Aspectos de coordinación de auditoría en riesgo y respuesta de emergencias ambientales.

El valor de cada una de las preguntas es de 20 puntos. Cada miembro del Subcomité calificará si la pregunta fue correcta o incorrectamente contestada. El solicitante obtendrá los 20 puntos si por lo menos cuatro de los cinco miembros del Subcomité la consideran correcta y 0 puntos, en los demás casos. La calificación final de esta parte de la evaluación será la suma de los puntos obtenidos; el valor máximo que podrá obtenerse es de 100 puntos.

### PRESENTACIÓN DE UN CASO

El estudio de caso será preparado por el solicitante previamente a la sesión de evaluación. La presentación se podrá apoyar con materiales audiovisuales y su exposición no podrá tomar más de 30 minutos.

El estudio de caso deberá incluir:

- Descripción de la instalación y su entorno.
- Descripción de los aspectos relevantes del plan de auditoría preparado.
- Descripción de las situaciones de riesgo inminente, deficiencias y situaciones relevantes identificadas.
- Acciones inmediatas propuestas.
- Plan de acción propuesto.

Los miembros del Subcomité evaluarán la capacidad de comunicación, síntesis, coordinación de las actividades de la auditoría y toma de decisiones del solicitante que se reflejen del caso expuesto, según la especialidad a la que esté aspirando. Cada miembro del Subcomité dará su calificación, con un valor máximo de 100 puntos. La calificación final del solicitante, por este concepto, será el promedio de las calificaciones dadas por los miembros del Subcomité y tendrá un valor máximo de 100 puntos.

#### PREGUNTAS LIBRES DE LOS MIEMBROS DEL SUBCOMITÉ

Cada miembro del Subcomité podrá preguntar al solicitante sobre el caso presentado y la calificará con un máximo de 20 puntos. La calificación total de esta parte de la evaluación consistirá en la suma de las calificaciones dadas por cada miembro del Subcomité y podrá ser de un máximo de 100 puntos.

## CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS BASICOS PARA LA EVALUACION DE AUDITOR COORDINADOR

1. ¿Como se define una auditoria ambiental de acuerdo a PROFEPA y como se fundamenta?
2. ¿Cuales son las partes integrantes de los Términos de Referencia para auditorias ambientales?
3. ¿Cuales son los requisitos para que se pueda realizar una auditoria ambiental?.
4. ¿Cuales son los alcances que deben cumplirse en el desarrollo de una Auditoria Ambiental?.
5. ¿En que consiste un Plan de Auditoría y que debe contener?
6. ¿Cómo integra y organiza el equipo auditor para ejecutar una Auditoria?
7. ¿En que se basa para definir un programa de inspección y pruebas?
8. En caso de que durante los trabajos de campo se detecten áreas potencialmente contaminadas, las cuales no se hayan incluido dentro del Programa de Inspecciones y Pruebas del Plan de Auditoría, y que puedan resultar como evidencia de una deficiencia ¿es factible realizar modificaciones o incorporar nuevas actividades dentro del plan? en caso de ser afirmativo ¿cual sería el procedimiento a seguir? En caso de no ser posible ¿Cómo se puede dar solución?.

9. Si al realizar las actividades de campo por causas justificadas o no, la empresa auditada no opera al 100% de su capacidad o alguno de sus procesos o fuentes de emisiones no se encuentran en operación normal ¿Cuál es el procedimiento a seguir?
10. En caso de que durante los monitoreos, la empresa auditada decida realizar un muestreo paralelo y los resultados analíticos, entre el laboratorio contratado por el auditor y la auditada, muestren discrepancia ¿Cual sería la solución administrativa, técnica y de gestión ante PROFEPA?
11. ¿Como esta integrado un informe de auditoria ambiental?
12. ¿El capitulo 5 del informe como y que debe describir y contener?
13. ¿Que debe contener el formato B3 del capitulo 6 del informe?
14. ¿Cuales son las partes integrantes del resumen ejecutivo?
15. ¿Cual es la información mínima que debe contener una deficiencia?
16. ¿Como se debe estructurar la acción preventiva y/o correctiva para una deficiencia?
17. ¿Cuales son los principales aspectos que se deben revisar en la identificación de riesgos?
18. ¿Como identifica usted una situación critica de riesgo y como procede para su aviso y solución?
19. ¿Cuales son las características de una empresa de alto riesgo?

20. ¿Que aspectos son los que se deben evaluar sobre atención de emergencias y seguridad?
21. ¿Cuales son las principales partes que deber revisarse en el factor agua?
22. ¿Cuales son las principales partes que deber revisarse en el factor aire?
23. ¿Cuales son las principales partes que deber revisarse en el factor suelo y residuos?
24. ¿ Que otros factores se deben evaluar durante una auditoría?
25. ¿Cuales son las principales leyes que aplican en una auditoría ambiental?
26. ¿Cuales son las principales normas que aplican para cada factor?
27. Mencione que instituciones publican las normas y especificaciones aplicables a la auditoría?
28. ¿Cuales son los procedimientos que debe realizar un auditor lider ante PROFEPA durante las etapas de la auditoría?
29. ¿En que consiste un programa de protección ambiental?
30. ¿ Además de los conocimientos técnicos, que otras cualidades debe mostrar el auditor?
31. ¿ Cómo evaluaría usted el perfil contractual y la estructura funcional del personal que labora en un centro de trabajo?

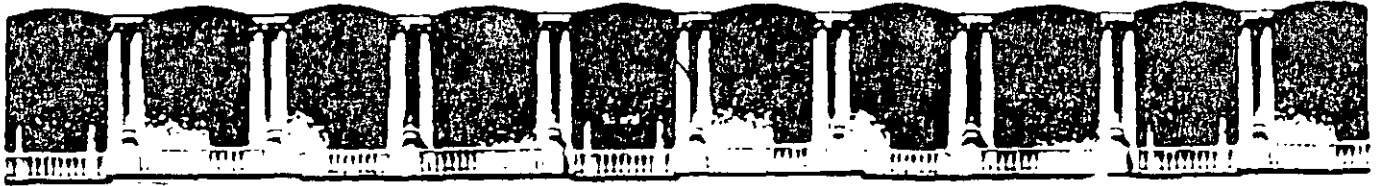
7



32. Mencione tres diferencias comunes en una instalación industrial en cada uno de los factores ambientales (aire, agua, suelo, residuos, riesgo y seguridad)

33. ¿Cómo actuaría usted si en la realización de los trabajos de campo detectara hallazgos puntuales y al otro día esos hallazgos no aparecen?

8



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

**CURSOS ABIERTOS**

**AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**SUBCOMITE PARA AUDITOR EN RIESGO Y RESPUESTA  
DE EMERGENCIAS AMBIENTALES**

**EXPOSITOR: ING. MARTINIANO AGUILAR RODRIGUEZ  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

**SUBCOMITÉ PARA AUDITOR EN RIESGO Y RESPUESTA DE EMERGENCIAS  
AMBIENTALES**

***Determinación de cargos***

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>
Javier De Los Reyes Aguirre	Presidente
Arnando Carmona Pastrana	Secretario
Guillermo Rivera Salazar	Primer vocal
Mario Salgado De la Sancha	Vocal Suplente
Javier López Ramirez	Vocal suplente.

***Responsabilidades:***

Presidente

Secretario

Primer Vocal

Vocal suplente.

Criterios y formas de evaluación que habrán de aplicarse para llevar a cabo las evaluaciones de los aspirantes a auditor en el área de riesgo y respuestas de emergencias ambientales.

***Evaluación escrita:***

***Evaluación oral:***

***Prácticas:***

La evaluación se llevará a cabo con al menos 5 integrantes de este subcomité, siendo necesaria la presencia del presidente y el secretario.

---

---

### **Objetivo del aspirante.**

### **Seguridad en el diseño:**

El diseño por seguridad en el desarrollo de un proyecto de una instalación o planta industrial tiene como objetivo principal:

1. La de la aplicación de experiencias, manejo e interpretación de normas, códigos y estándares de seguridad en el desarrollo de proyectos para proteger la vida del personal, durante la operación normal, arranque, paros de emergencia y mantenimiento.
2. Salvaguardar la inversión por daños materiales.
3. Evitar daños a terceros.

### **Personalidad del aspirante**

¿Qué cualidades debe tener la persona que es auditor en riesgo y respuesta de emergencia y a su vez es responsable del buen desarrollo de estas áreas en la auditoría?

Es una pregunta difícil de contestar, pero creemos que debe tener ciertas cualidades indispensables, tales como ser un ingeniero de cualquier especialidad. Haber pasado a través de las diferentes bases de la educación del trabajo, tal como: diseño, incluyendo trabajos de dibujo, cálculo de equipos, tubería o cualquier otra especialidad mecánica. Deberá tener además experiencia en el trabajo de campo, esto es, en la realización de la construcción, así mismo haber tenido un mínimo entrenamiento para desarrollar el puesto, trabajando varios años como asistente o jefe de área

Deberá conocerse así mismo perfectamente, esto es, conocer en que actividades está especializado y en cuales otras es deficiente y necesitará constantemente ayuda; además deberá conocer el trabajo de todos los profesionistas que laboran bajo su dirección. Será suficiente que conozca cuando menos en la teoría, el trabajo que deben desarrollar sus subordinados, las aplicaciones del diseño en la construcción y tener suficiente capacidad en las diferentes especialidades que le permitan establecer rápidamente las áreas críticas o de prioridad.

Además, deberá tener conocimiento y manejar la programación en base al camino crítico conocimiento de los diferentes sistemas de control, y conocimientos prácticos de administración, motivación y manejo de personal.

---

En adición a todo lo anterior, deberá poseer una tremenda iniciativa y dedicación y un sentido especial para apreciar con rapidez los problemas graves y el alcance de los trabajos en su panorámica total. Deberá poseer un poderoso empuje que le permita vencer todos los obstáculos que se le interpongan no importando cuales sean, hasta llegar al objetivo que será un análisis en tiempo, económico y funcional.

Flexibilidad y adaptación, son también sumamente importantes a manera de que pueda amoldarse a nuevas situaciones, cuando esto sea necesario.

El auditor debe tener la habilidad para delegar autoridad sin delegar su responsabilidad, deberá, manejar a su personal a manera de que los intereses de todo el grupo coincidan con el objetivo previamente trazado por él. Deberá ser hombre de decisión, basada en su larga experiencia y en su sentido común y habilidad de criterio.

Tendrá una personalidad agradable y sentido de la amistad que le permita llevar la auditoria a buen término, en un ambiente cordial.

Todo lo anterior puede definir a un líder de primera clase, quien inspire confianza en su gente, que sabe manejarlos, que da seguridad a sus subordinados y que es capaz de enfrentarse a cualquier situación que se le presente.

Ciertamente es difícil encontrar quien posea el talento y cualidades antes enunciadas, aún un líder nato carecerá de muchas de estas cualidades, y solo un entrenamiento adecuado puede permitirle poseer todo lo antes indicado.

***Perfil técnico del aspirante:***

Este deberá contar con los conocimientos básicos teóricos- prácticos de:

Métodos de evaluación de eventos de riesgo
Métodos de evaluación de emergencias
Normatividad ambiental
Normas, Codigos y estándares de seguridad en la industria
De los términos de referencia editados por la PROFEPA
De auditorias ambientales o NMX-SAA-001 y 004

es al SAA

***Mecanismos de evaluación: Especificos***

Independientemente del tipo de industria en la cual se haya desarrollado el aspirante, esta evaluación será dirigida a los equipos en general y a los servicios auxiliares pues la industria en general cuenta como mínimo con alguna de las áreas siguientes:

- 
1. Generación de vapor y recuperación de condensados.
  2. Aire comprimido.
  3. Sistemas de refrigeración con NH<sub>3</sub>
  4. Sistema de enfriamiento de agua
  5. Sistema eléctrico en alta, media y baja tensión.
  6. Drenajes.
  7. Almacenamiento de combustibles y materias primas peligrosas.
  8. Sistema contra incendio

De acuerdo a la experiencia del aspirante éste deberá seleccionar las fichas de los servicios anteriormente descritos y relacionará cada uno con las disciplinas de diseño, construcción operación y mantenimiento

### ***Formas de exposición.***

El aspirante podrá hacer uso de cualquier información técnica que el considere pertinente, con ayuda de acetatos, pizarrón, y documentación disponible, podrá presentar y explicar trabajos anteriormente realizados y relacionados con el examen de evaluación.

Como segunda alternativa se podrá contar con una revisión de los documentos de las auditorías anteriormente realizadas en PROFEPA para un análisis de los conceptos vertidos en estos documentos.

Como tercera alternativa se podrá evaluar al aspirante en forma de tutoría desarrollando una o varias auditorías ambientales para comprobar su capacidad y desarrollo en el medio.

### ***Evaluación en diseño:***

Deberá el aspirante definir en forma verbal o escrita los criterios de diseño para obtener las bases del diseño de estos servicios, equipos o sistemas.

En las bases de diseño se asentará en forma general las normas, códigos y estándares de seguridad aplicables a los temas seleccionados.

Elaborar un diagrama de bloques y uno de flujo, para cada caso.

Calificación 25 puntos cada área.

### ***Evaluación en construcción:***

El aspirante deberá definir en forma aproximada ya sea escrito o verbal las características físicas de su equipo, y elaborar un arreglo de equipo para darle funcionalidad y operabilidad a sus propuestas.

---

Elaborar un listado y vaciarlo en forma de ruta crítica (Pert) para la construcción de los sistemas necesarios para recibir su equipo así como las medidas de seguridad que aplican en cada caso.

Definir en cada caso las pruebas necesarias para arrancar las instalaciones en cada área.

Calificación 25 puntos cada área.

***Evaluación en Operación:***

Definir en cada caso seleccionando los procedimientos de control y operación de las unidades, apegados a las normas, códigos y estándares de seguridad

Así como el grado de capacidad y entrenamiento de los operarios.

Calificación 25 puntos cada área.

***Evaluación en mantenimiento:***

Definir en cada caso seleccionado el tipo de mantenimiento, así como los procedimientos y controles apegados a las normas, códigos y estándares de seguridad aplicables.

Calificación 25 puntos cada área.

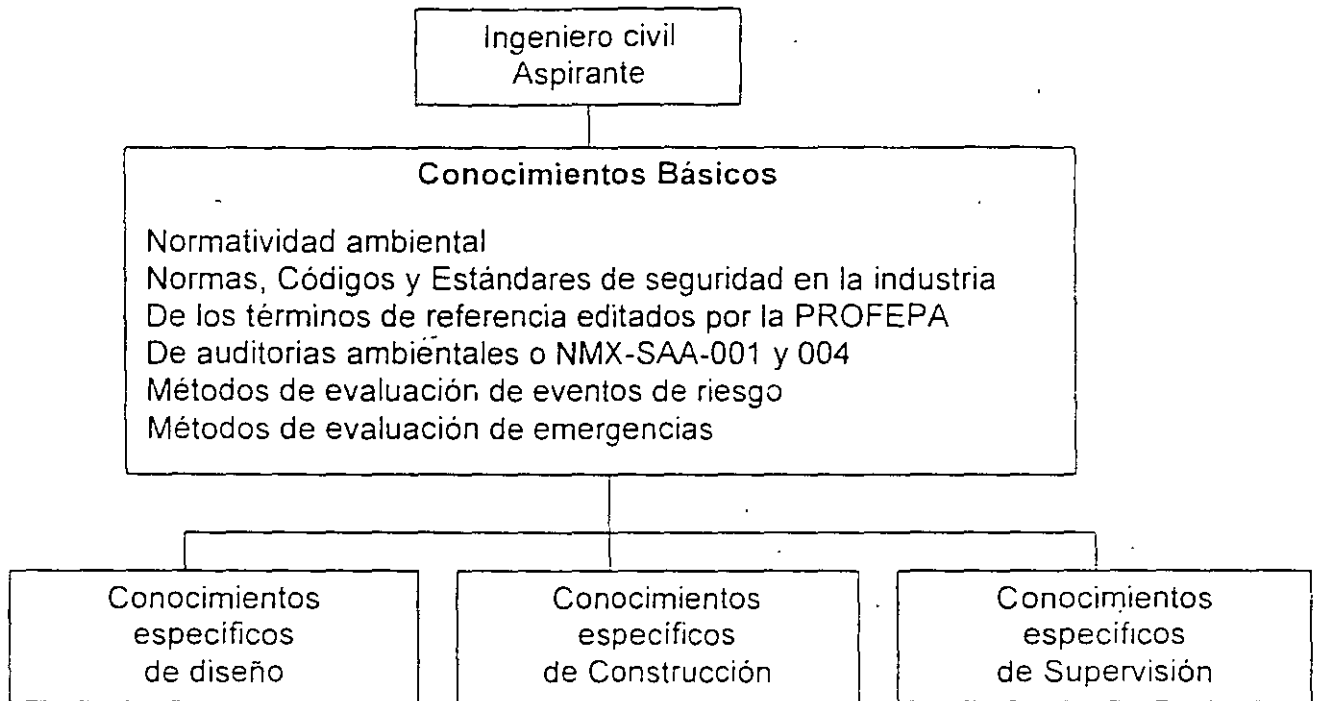
***Evaluación final:***

	Calificación
Métodos de evaluación de eventos de riesgo	100 puntos
Métodos de evaluación de emergencias	100 puntos
Normatividad ambiental	100 puntos
Normas, Códigos y estándares de seguridad en la industria	100 puntos
De los términos de referencia editados por la PROFEPA	100 puntos
De auditorias ambientales o NMX-SAA-001 y 004	100 puntos
Diseño	100 puntos
construcción	100 puntos
Operación	100 puntos
Mantenimiento	100 puntos
Total	1000 puntos

Calificación mínima aprobatoria 700 puntos. como promedio y por unanimidad del grupo evaluador.

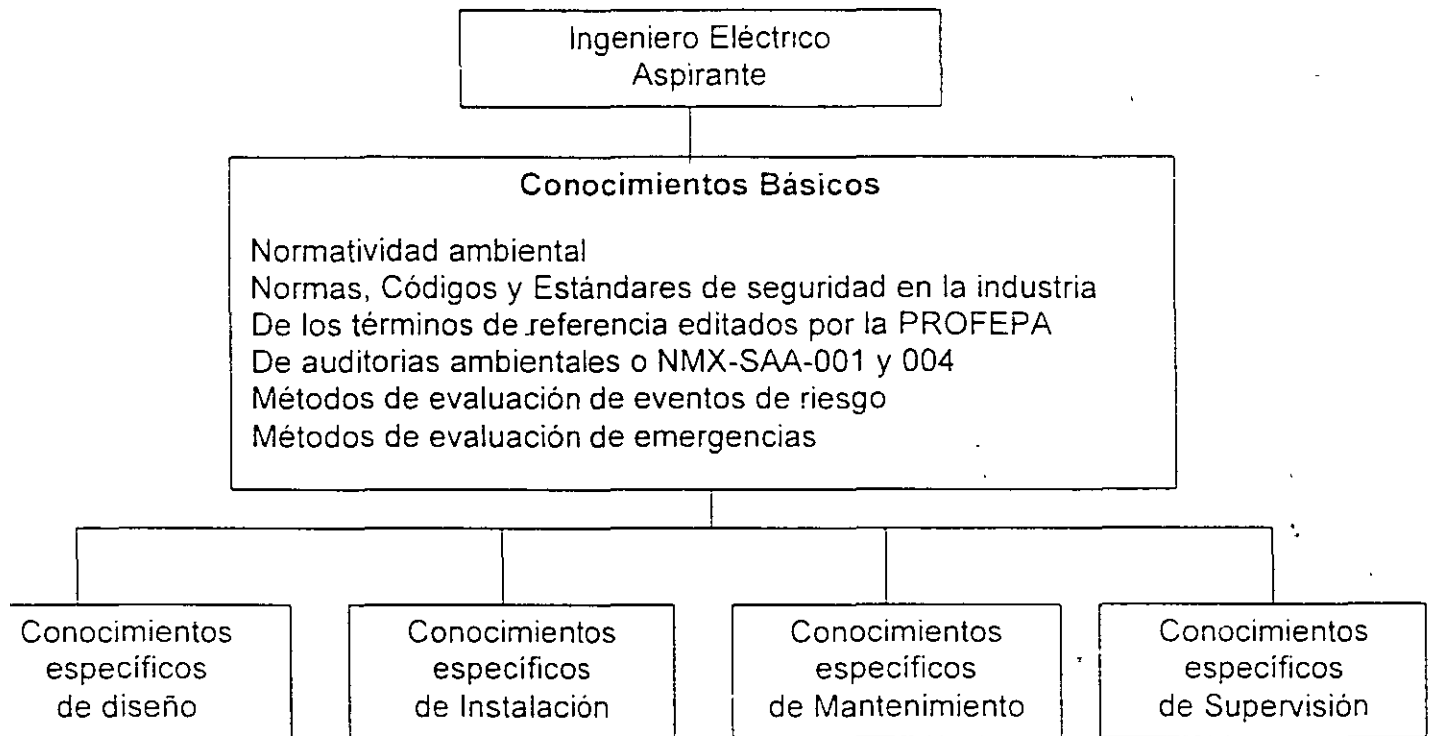
---

**Ambito deseable de desarrollo de los aspirantes a Auditores en Riesgo y  
Respuesta de Emergencias Ambientales**

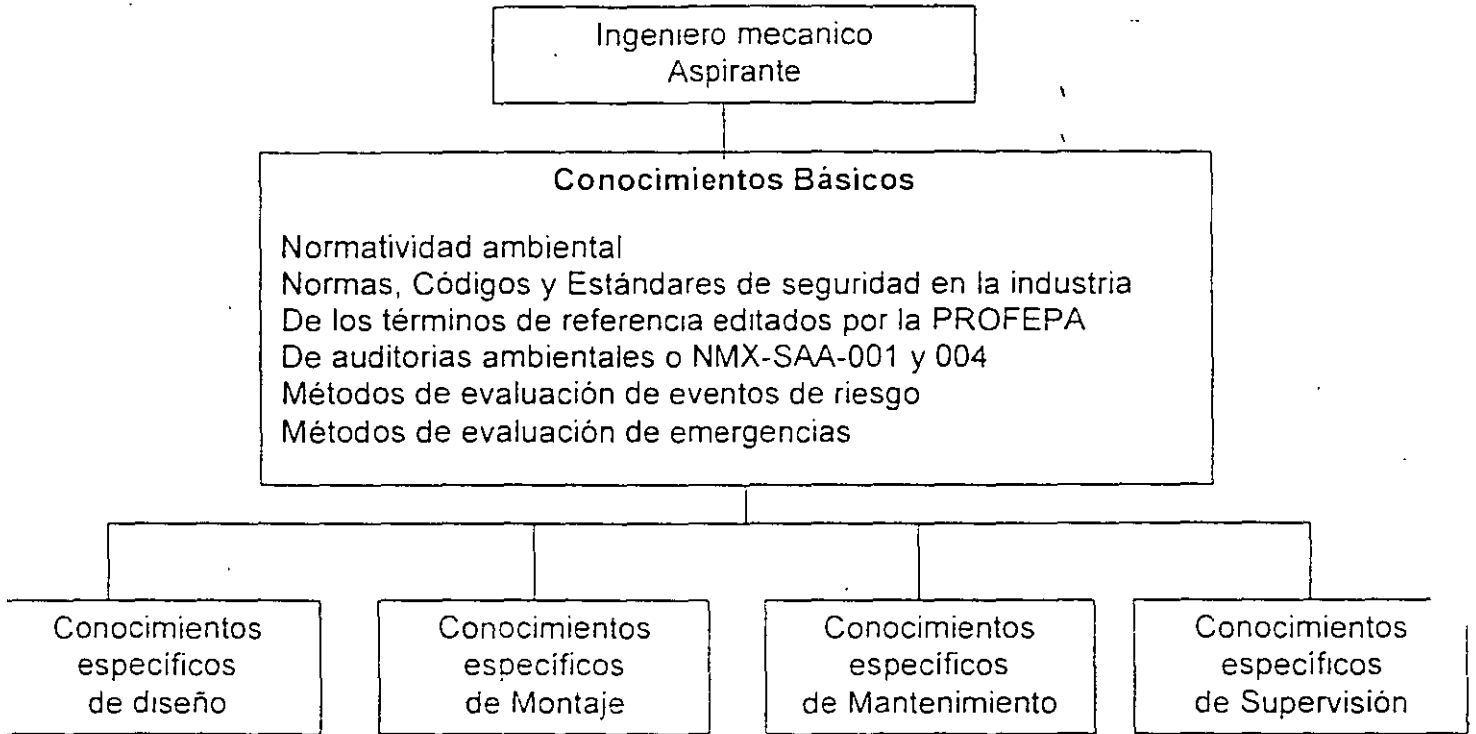




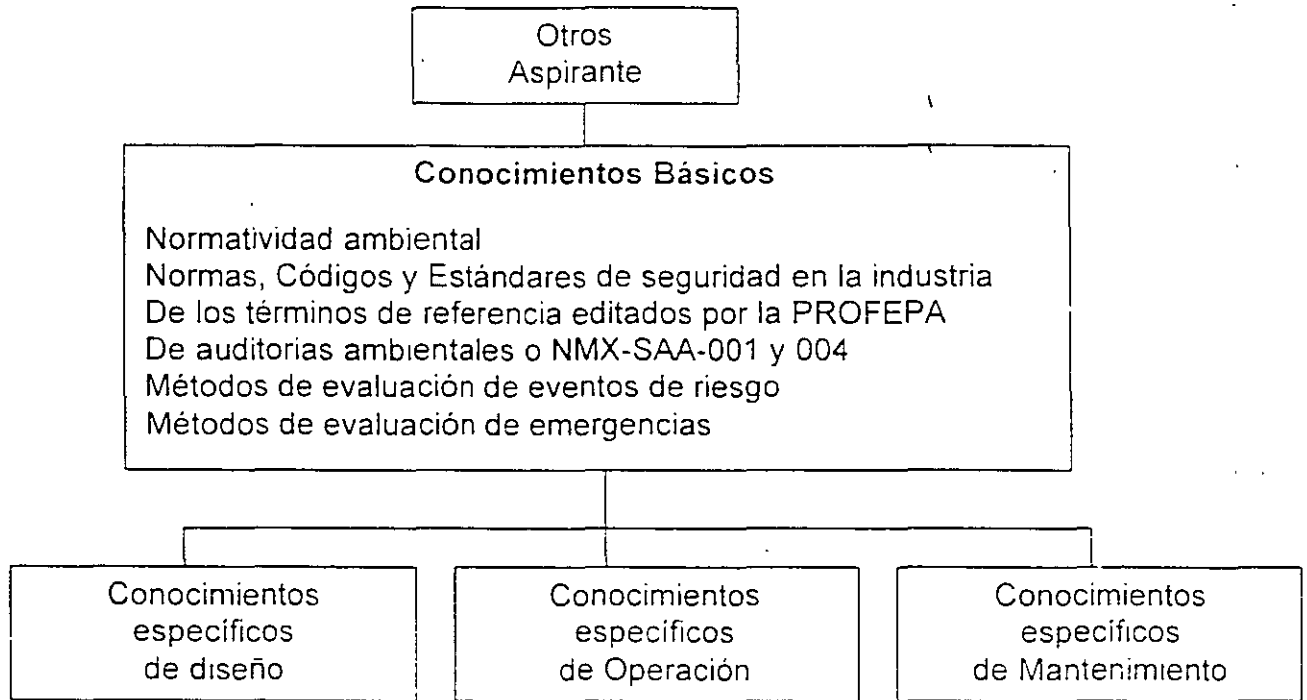
## Ambito deseable de desarrollo de los aspirantes a Auditores en Riesgo y Respuesta de Emergencias Ambientales



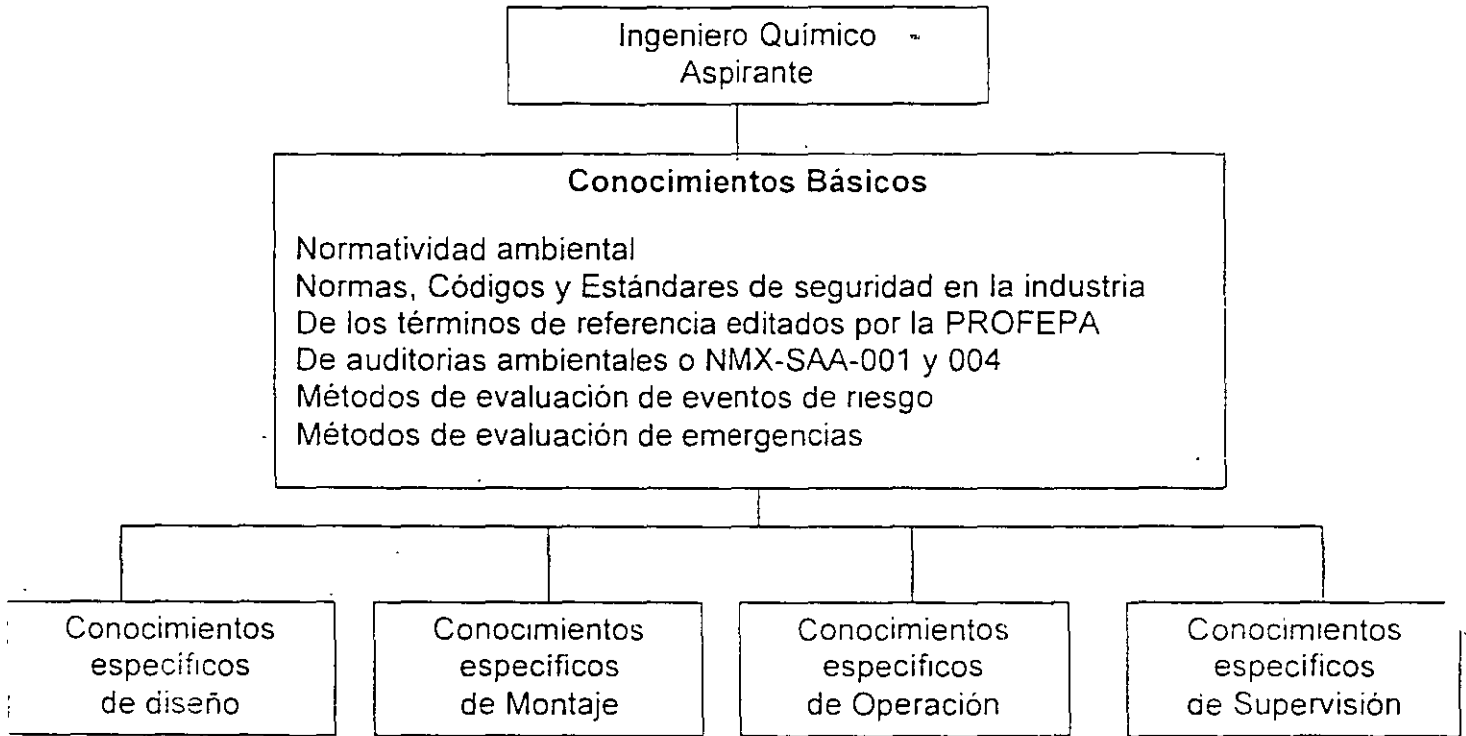
## Ambito deseable de desarrollo de los aspirantes a Auditores en Riesgo y Respuesta de Emergencias Ambientales



## Ambito deseable de desarrollo de los aspirantes a Auditores en Riesgo y Respuesta de Emergencias Ambientales



## Ambito deseable de desarrollo de los aspirantes a Auditores en Riesgo y Respuesta de Emergencias Ambientales



# Conocimiento deseable del desarrollo de los aspirantes a Auditores en Riesgo y Respuesta de Emergencias Ambientales

## introducción

*Objetivo del aspirante.*

*Seguridad en el diseño:*

El diseño por seguridad en el desarrollo de un proyecto de una instalación o planta industrial tiene como objetivo principal:

1. La de la aplicación de experiencias, manejo e interpretación de normas, códigos y estándares de seguridad en el desarrollo de proyectos para proteger la vida del personal, durante la operación normal, arranque, paros de emergencia y mantenimiento.
2. Salvaguardar la inversión por daños materiales.
3. Evitar daños a terceros.

Es necesario que todo aspirante conjuntamente con el jurado calificador definan claramente los canales de comunicación por lo que será necesario aclarar las definiciones de los siguientes puntos:

Auditar; es examinar la gestión técnico-administrativa de las disciplinas de ingeniería involucradas en las diferentes áreas de desempeño de una instalación industrial. A fin de comprobar si se ajustan a lo establecido por las norma, códigos y estandares correspondientes

Áreas. las areas de desempeño de una instalacion industrial son.

Diseño.  
Construcción.  
Operación  
Montaje.  
Mantenimiento.

Vulnerabilidad; punto de posible falla

## Temario de evaluación

1. Como evaluaría los criterios de diseño de una instalación industrial.
2. Como evaluaría las bases de diseño de una instalación industrial.

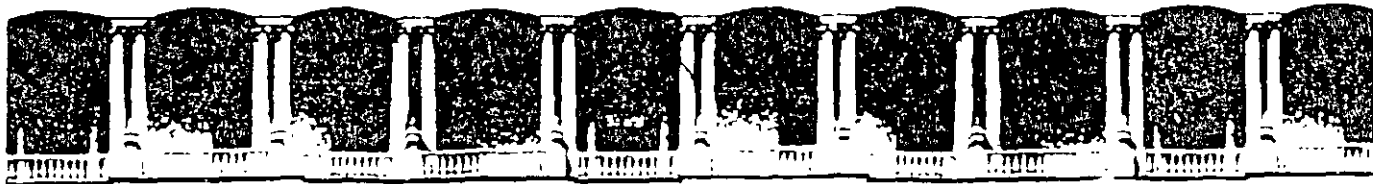
3. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la ingeniería civil de una instalación y como determinaría su vulnerabilidad.
4. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la ingeniería eléctrica de una instalación que maneja sustancias peligrosas, y como determinaría su vulnerabilidad
5. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la ingeniería de tuberías e instrumentación de un proceso, y determinar los puntos vulnerables del diseño.
6. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la ingeniería mecánica de proceso y determinar los puntos vulnerables del diseño.
7. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la ingeniería de seguridad de un proceso y determinar los puntos vulnerables de está.
8. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema de tuberías y válvulas que manejan fluidos peligrosos, determinando que puntos representan vulnerabilidad.
9. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la selección de un aislamiento determinado, y que puntos representan vulnerabilidad.
10. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar recipientes, y que puntos representan vulnerabilidad.
11. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar tanques, y que puntos representan vulnerabilidad
12. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar calderas, y que puntos representan vulnerabilidad.
13. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema de cambiadores de calor, y que puntos representan vulnerabilidad.
14. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar hornos, y que puntos representan vulnerabilidad.
15. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema de bombeo, y que puntos representan vulnerabilidad.
16. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema de recirculación de fluidos peligrosos , y que puntos representan vulnerabilidad.
17. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar silos, y que puntos representan vulnerabilidad.

18. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema de colección de polvos, y que puntos representan vulnerabilidad.
19. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar separadores de aceite o hidrocarburos, y que puntos representan vulnerabilidad.
20. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar torres de enfriamiento que operan en procesos con solventes o combustibles, y que puntos representan vulnerabilidad.
21. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema de aire comprimido, y que puntos representan vulnerabilidad.
22. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar sistema contra incendio, y que puntos representan vulnerabilidad.
23. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el sistema de drenaje químico, y que puntos representan vulnerabilidad.
24. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar cimentaciones y estructuras de equipo dinámico, y que puntos representan vulnerabilidad.
25. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar superestructuras, y que puntos representan vulnerabilidad.
26. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el sistema de ventilación de una nave que maneja materiales peligrosos, y que puntos representan vulnerabilidad.
27. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar subestaciones eléctricas, y que puntos representan vulnerabilidad.
28. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar centros de control de motores, y que puntos representan vulnerabilidad.
29. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la plantas de emergencia, y que puntos representan vulnerabilidad.
30. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar planos de arreglo de equipo, y que puntos representan vulnerabilidad.
31. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el arreglo general de una planta industrial, y que puntos representan vulnerabilidad.
32. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el tendido de un sistema de tubería, y que puntos representan vulnerabilidad.

33. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar tendido de conductores eléctricos, y señales de control, que puntos representan vulnerabilidad.
34. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la determinación de áreas peligrosas, y que puntos representan vulnerabilidad.
35. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar los empates, y que puntos representan vulnerabilidad.
36. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar pruebas de tanques, recipientes y tubería.
37. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar soportes, y anclas, y que puntos representan vulnerabilidad.
38. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el aislamiento de sistemas vibratorios, y que puntos representan vulnerabilidad.
39. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar motores eléctricos, y que puntos representan vulnerabilidad.
40. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar tableros de control, y que puntos representan vulnerabilidad.
41. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar sistemas de almacenamiento y distribución de gases licuados, y que puntos representan vulnerabilidad.
42. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el almacenamiento de solventes en tanques atmosféricos, y que puntos representan vulnerabilidad.
43. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el almacenamiento de ácidos en tanques atmosféricos, y que puntos representan vulnerabilidad.
44. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el almacenamiento de bases en tanques atmosféricos, y que puntos representan vulnerabilidad.
45. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el sistema de refrigeración a base de amoníaco, y que puntos representan vulnerabilidad.
46. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar sistemas de desfogue de materiales peligrosos, y que puntos representan vulnerabilidad.
47. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar quemadores a cielo abierto, y que puntos representan vulnerabilidad.



- 
48. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar instrumentación en el manejo de sustancias peligrosas, y que puntos representan vulnerabilidad.
  49. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar trincheras que colectan materiales combustibles o tóxicos, y que puntos representan vulnerabilidad.
  50. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la construcción de polvorines, y que puntos representan vulnerabilidad.
  51. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar los sistemas de protección catódica, y que puntos representarían vulnerabilidad.
  52. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar sistemas y programas de respuesta de emergencia, y que puntos representarían vulnerabilidad.
  53. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un programa de prevención de accidentes, y que puntos representarían vulnerabilidad.
  54. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el simulacro contra incendio o derrame de sustancias peligrosas, y que puntos representarían vulnerabilidad.
  55. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema de tierras y apartarrayos, y que puntos representarían vulnerabilidad.
  56. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar la ingeniería de seguridad de una industria riesgosa, y que puntos representarían vulnerabilidad.
  57. Definir que es seguridad industrial y riesgo
  58. Definir que es una emergencia ambiental
  59. En que áreas de una instalación industrial se aplican las normas STPS.
  60. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema contra incendio a base de espuma, y que puntos representarían vulnerabilidad.
  61. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar las hojas de datos de seguridad. Describir y enumerar los componentes que conforman estas hojas.
  62. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar una ruta de evacuación y puntos de reunión, para determinar su efectividad.
  63. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar un sistema de alarmas contra incendio y contra fuga de gases tóxicos.
  64. Que criterios de evaluación se aplicarían para auditar el equipo personal de contra incendios o combate de fugas de gases tóxicos



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

## **CURSOS ABIERTOS**

## **AUDITORIA AMBIENTAL**

**TEMA**

**ANEXO**

**EXPOSITOR:  
PALACIO DE MINERIA  
NOVIEMBRE DEL 2000**

**DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

**TERMINOS DE REFERENCIA  
PARA SEGUIMIENTO  
A PLANES DE ACCION DERIVADO DE  
AUDITORIAS AMBIENTALES**

**MARZO DE 1999**

**DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

**I N D I C E**

**I. ANTECEDENTES**

**II. PROCEDIMIENTO**

**III. INFORME DE SEGUIMIENTO**

**IV. SELECCION DE LA EMPRESA CONSULTORA**

**V. FORMATOS**

**FORMATO No. 1 "NUMERO DE ACTIVIDADES POR RUBRO"**

**FORMATO No. 2 "HOJA DE EVALUACION POR ACTIVIDAD"**

**FORMATO No. 3 "RESUMEN DE RESULTADOS POR ACTIVIDAD"**

**FORMATO No. 4 "AVANCE POR RUBRO"**

**VI. ANEXOS**

**ANEXO "A" INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMATO No. 1**

**ANEXO "B" INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMATO No. 2**

**ANEXO "C" INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMATO No. 3**

**ANEXO "D" INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMATO No. 4**

**PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE  
SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL  
PROGRAMA AMBIENTAL DE LA FRONTERA NORTE**

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS PLANES DE  
ACCION DERIVADOS DE LAS AUDITORIAS AMBIENTALES**

**I. ANTECEDENTES**

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realiza auditorías ambientales, las cuales tienen por objeto verificar que los procesos operativos de una determinada industria cumplan con los requerimientos legales, políticas internas y prácticas aceptadas para proteger y conservar el medio ambiente, así como que cuenten con las medidas y capacidad para prevenir y actuar en caso de contingencias y emergencias ambientales.

Como resultado de las auditorías ambientales que se realizan a las diversas empresas, se celebran Convenios de Concertación, los cuales contemplan los programas calendarizados de obras y actividades que desarrollarán las empresas auditadas para corregir las irregularidades detectadas en la auditoría ambiental.

Para verificar que los programas de obras y actividades derivados de las auditorías ambientales se lleven a cabo en tiempo y forma, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ha establecido un procedimiento para el seguimiento a las acciones emprendidas por las empresas auditadas, el cual contempla la revisión y análisis de los informes de avance que presenten las empresas los cuales se corroboran posteriormente con las visitas de campo a las instalaciones auditadas.

**II. PROCEDIMIENTO**

Para realizar el seguimiento a los programas de obras y actividades derivados de las auditorías ambientales de manera eficaz, se deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

## **DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

- 1. Revisión y análisis de la documentación que la empresa auditada presenta en sus informes de trimestrales para avalar avances al plan de acción.**

La documentación deberá ser específica para la actividad de que se trate y, evaluarse bajo los siguientes criterios:

- 1.1 Ordenes de compra:** deberán contener el número de orden, fecha, descripción de lo que se compra y firma de autorización.
- 1.2 Ordenes de trabajo:** deberán contener el número de orden, fecha, descripción del trabajo y firmas de autorización.
- 1.3 Actas de recepción de trabajos:** deberán contener número de acta, fecha, descripción del trabajo recibido y autorizaciones.
- 1.4 Fotografías:** deberá aparecer claramente la acción realizada.
- 1.5 Programas calendarizados:** deberán ser lo más completos posibles, la fecha de elaboración, así como los documentos comprobatorios de su aplicación.
- 1.6 Planes:** verificar la fecha de su elaboración, su aplicación e instrumentación, personal responsable de su aplicación, capacitación del personal involucrado y evaluación del plan.
- 1.7 Estudios y proyectos:** verificar la fecha de su elaboración a la corrección de las irregularidades detectadas en la auditoría ambiental, resultados obtenidos y actividades derivadas del mismo.
- 1.8 Planos actualizados:** verificar en campo la información contenida en estos, y que el cuadro de referencias tenga nombre del plano, fecha de actualización y firmas de autorización.
- 1.9 Pruebas y análisis:** los resultados se deberán comparar con los parámetros de referencia oficiales nacionales o internacionales, así como las conclusiones que se deriven de la comparación.
- 1.10 Autorizaciones oficiales:** verificar el número y fecha de la autorización, descripción de lo que ampara y vigencia.

## **DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

**1.11 Seguimiento a trámites:** Verificar la existencia de los comunicados por escrito que haya tenido la empresa para la resolución del trámite de que se trate.

**2. Realizar visitas de seguimiento a las instalaciones auditadas para:**

**2.1** Constatar mediante inspección ocular que las obras se hayan realizado de acuerdo a lo informado por la empresa y conforme a las normas de referencia nacional o internacionales, buenas prácticas de ingeniería, como resultado de algún estudio o proyecto, etc.

**2.2** Verificar la existencia en la empresa auditada de ordenes de trabajo, ordenes de compra, actas de recepción de trabajos, proyectos, estudios, planes, programas calendarizados de obras, planos, autorizaciones oficiales, seguimiento por escrito a trámites pendientes, etc. que la empresa haya presentado en sus informes de avance para avalar avances o conclusión de actividades del plan de acción.

**2.3** En caso necesario, recabar y/o requerir a la empresa la información faltante o necesaria para acreditar el cumplimiento de las actividades comprometidas.

**3.- Evaluación del grado de cumplimiento.**

Una vez analizada la documentación presentada por la empresa, y realizada la visita de campo correspondiente, se procederá a evaluar el grado de avance de cada una de las acciones del programa de obras y actividades derivado de la auditoría ambiental, para determinar el status de cada una (**concluída, en tiempo, defasada, con prórroga o cancelada**), de acuerdo al siguiente criterio:

**3.1.- Actividad concluída.-** Cuando se haya corregido la deficiencia detectada ya sea porque se realizó la acción indicada en el programa de obras y actividades respectivo, porque realizó alguna acción alterna adecuada para la corrección de la deficiencia, o porque eliminó la causa que dió origen a la deficiencia.

## **DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

- 3.2. Actividad en tiempo.-** Cuando determinada actividad aún no se ha concluido, pero lleva un avance de acuerdo al tiempo programado para su realización
- 3.3 Actividad defasada.-** Cuando la actividad ya debió estar concluída a la fecha en que se realice la verificación, o no lleva un avance de acuerdo al tiempo programado para su ejecución.
- 3.4 Actividad con prórroga.-** Cuando la actividad cuenta con prórroga autorizada por la PROFEPA para su conclusión.
- 3.5 Actividad cancelada.-** Cuando la actividad no aplica o no corresponde con la deficiencia detectada en la auditoría ambiental,

### **III. INFORME DE SEGUIMIENTO**

El informe de seguimiento de cada plan de acción derivado de una auditoría ambiental, se deberá presentarse en original y dos copias, y constar de las siguientes partes:

#### **1. INTRODUCCION:**

Debe incluir los motivos por los cuales se realiza el seguimiento a planes de acción.

#### **2. ANTECEDENTES:**

Debe incluir los siguientes datos:

- Empresa auditada (nombre, ubicación y giro industrial, fecha de firma de Convenio de Concertación y vigencia considerando las prórrogas otorgadas)
- Auditoría ambiental: (nombre de la empresa auditora, periodo de la auditoría)



## **DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

- Empresa encargada del seguimiento al plan de acción: (Nombre, ubicación, plantilla del personal que intervino en los trabajos de seguimiento y el periodo en que se llevaron a cabo los trabajos)
- Convenio de Concertación.
- Programa de obras y actividades derivado de la auditoría ambiental. **(Se deberá indicar en este el porcentaje de avance de cada actividad o subactividad al término de los trabajos de seguimiento)**
- Número de actividades del plan de acción por rubro (formato No. 1)
- Relación de la documentación proporcionada por la PROFEPA para realizar los trabajos de seguimiento.

### **3. METODOLOGIA:**

Descripción de la Metodología utilizada para realizar los trabajos de seguimiento, que incluya los programas de visitas a las instalaciones auditadas y trabajos de gabinete.

### **4. RESULTADOS:**

En esta sección se deberá incluir:

- Evaluación de cada actividad del plan de acción **(formato No. 2)**
- Resumen de resultados por actividad **(formato No. 3)**
- Avance por rubro **(formato No. 4)**

### **5. CONCLUSIONES:**

En base a los resultados de la evaluación, concluir si la empresa auditada esta ejecutando el plan de acción en tiempo y forma, y si los trabajos realizados por esta son los adecuados para la corrección de las deficiencias detectadas durante la auditoría ambiental.

## **DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

### **6. ANEXOS:**

Estarán constituidos por la documentación recabada durante los trabajos de seguimiento, esta documentación deberá estar debidamente clasificada e identificada para cada actividad del plan de acción. Asimismo anexar minutas de trabajo y hojas de campo y discos del Informe de Seguimiento en Word 6.0

### **IV. SELECCION DE LA EMPRESA CONSULTORA**

Para la selección de la empresa para realizar el seguimiento a los planes de acción derivados de las auditorías ambientales, se deberá tomar en cuenta:

- 1** La capacidad de la empresa para realizar los trabajos encomendados, mediante planes, programas, procedimientos, equipo y personal adecuado para ello.
  
- 2** Compromiso de confidencialidad respecto a la información que le sea proporcionada tanto por la empresa auditada, como por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, durante los trabajos de seguimiento.
  
- 3** Compromiso de realizar el seguimiento del plan de acción conforme a los requisitos indicados en este documento.
  
- 4** Propuesta técnica - económica, se deberá realizarse en base al plan de acción a que se le dará seguimiento, programa de visitas que estime necesarias y disposición del personal para la ejecución de los trabajos. Para la determinación de los costos, se deberán emplear los tabuladores de sueldos y factores de la Cámara Nacional de Empresas de Consultoría (CNEC), y el presupuesto se desglosará por actividad y horas - hombre.

**V**

**FORMATOS**

**DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

**FORMATO No. 1**

**NUMERO DE ACTIVIDADES POR RUBRO**

<b>RUBRO</b>	<b>No. DE ACTIVIDADES</b>
1.- RIESGO	
2.- AGUA	
3.- AIRE	
4.- RESIDUOS SOLIDOS	
5.- RESIDUOS PELIGROSOS	
6.- SUELO Y SUBSUELO	
7.- SEGURIDAD E HIGIENE	
8.- RUIDO	
NUMERO TOTAL DE ACTIVIDADES	

**DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

**FORMATO No. 2**

**HOJA DE EVALUACION POR ACTIVIDAD**

**EMPRESA CONSULTORA:**

**EMPRESA AUDITADA:**

<b>No. DE LA ACTIVIDAD:</b>	<b>RUBRO:</b>	<b>FECHA DE TERMINACION</b>	<b>STATUS</b>	<b>% DE AVANCE</b>

**1.- DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:**

**2.- DESCRIBIR LAS ACCIONES CORRECTIVAS REALIZADAS::**

**3.- INDICAR LAS ACTIVIDADES QUE FALTA PARA CONCLUIR LA ACTIVIDAD:**

**4.- RELACION DE DOCUMENTOS QUE AVALAN EL AVANCE DE LA ACTIVIDAD:**

**FECHA DE LA EVALUACION:**

**RESPONSABLE DE LA EVALUACION:**

**DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

**FORMATO No. 3**

**RESUMEN DE RESULTADOS POR ACTIVIDAD**

**NOMBRE DE LA EMPRESA AUDITADA:**

<b>No. ACTIVIDAD</b>	<b>STATUS</b>	<b>% DE AVANC E</b>	<b>INDICAR LAS ACTIVIDADES QUE FALTAN POR REALIZAR</b>

**DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

**FORMATO No. 4**

**AVANCE POR RUBRO**

<b>RUBRO</b>	<b>% DE AVANCE</b>
1.- RIESGO	
2.- AGUA	
3.- AIRE	
4.- RESIDUOS SOLIDOS	
5.- RESIDUOS PELIGROSOS	
6.- SUELO Y SUBSUELO	
7.- SEGURIDAD E HIGIENE	
8.- RUIDO	
AVANCE TOTAL:	

**VI**  
**ANEXOS**



**A N E X O "A"**

**INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMATO No. 1**

**NUMERO DE ACTIVIDADES POR RUBRO**

Este formato tiene por objeto conocer el número de actividades por rubro (riesgo, agua, aire, residuos etc.) de que consta el programa de obras y actividades derivadas de la auditoría ambiental.

Para el llenado de este formato se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- 1.- Contabilizar únicamente las actividades principales para cada rubro (actividades identificadas con dos o más dígitos ejemplo, 1.1, 1.2, 1.50, 2.1, 2.3, 3.1, etc.).
- 2.- Totalizar el número de actividades (suma de las actividades principales por rubro)

**A N E X O "B"**

**INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMATO No. 2**

**HOJA DE EVALUACION POR ACTIVIDAD**

Este formato tiene por objeto, determinar a detalle la situación actual de cada una de las actividades del plan de acción.

Para llenar de manera adecuada el formato de evaluación por actividad, se deberán tomar en cuenta las siguientes instrucciones:

**1.- Empresa consultora**

Nombre de la empresa encargada del seguimiento al programa.

**2.- Empresa auditada**

Nombre de la empresa encargada de realizar el programa

**3.- Número de actividad**

Número de la actividad de acuerdo al programa de obras y actividades que se evalúa.

**4.- Rubro**

Rubro (riesgo, agua, aire, residuos sólidos, residuos peligrosos, suelo y subsuelo, etc.) al que pertenece la actividad evaluada.

**5.- Fecha de terminación**

Fecha en que de acuerdo al programa de obras y actividades deberá terminar la actividad evaluada de que se trate (considerar si la actividad tiene prórroga autorizada por PROFEPA)

**6.- Status**

## **DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

El status de una actividad se clasifica de acuerdo a su situación de cumplimiento en: concluida, en tiempo, con prórroga autorizada por PROFEPA o desfasada.

Se considera un actividad concluida cuando corrige la deficiencia detectada en la auditoría ambiental de acuerdo a lo siguiente:

- a) Realiza los trabajos descritos en la actividad.
- b) Realiza otra actividad diferente a la indicada en el programa, pero que corrige la deficiencia detectada en la auditoría.
- c) Elimina la fuente que origina la deficiencia.

### **7.- % de Avance**

Indicar el porcentaje de avance de cada actividad del plan de acción.

### **8.- Descripción de la actividad**

En forma resumida indicar la actividad evaluada en el que se incluyan todas las partes de esta.

### **9.- Descripción de las acciones correctivas realizadas**

Indicar las acciones correctivas que ha realizado o que esta realizando la empresa auditada para el cumplimiento de la actividad o subactividad evaluada.

No contestar este punto repitiendo lo indicado en el punto (7)

### **10.- Actividades que faltan para concluir la actividad evaluada**

Indicar las actividades de la actividad principal que faltan para concluir la actividad evaluada

### **11.- Documentación que avala el avance de la actividad**

Detallar la documentación revisada que sirva para avalar el avance o conclusión o de la actividad o subactividad evaluada.

### **12.- Fecha de evaluación**

## **DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

Fecha en la que el la empresa consultora encargada del seguimiento al plan de acción evaluó la actividad.

### **13.- Responsable de la evaluación**

Nombre del técnico de la empresa consultora encargada del seguimiento al plan de acción evaluó la actividad.

**A N E X O "C"**

**INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMATO No. 3**

**RESUMEN DE RESULTADOS POR ACTIVIDAD**

La elaboración de este formato tiene por objeto conocer en forma resumida la situación global de cada una de las actividades del programa de obras y actividades derivado de la auditoría ambiental

Para llenar adecuadamente este formato, es necesario tomar en cuenta las siguientes observaciones:

**1.- Número de actividad**

Corresponde al número de cada actividad principal , identificado por dos o mas dígitos.

**2.- Status**

Indicar para la actividad evaluada si esta concluida, en tiempo, defasasa o con prórroga. (para determinar la situación de la actividad debe tomarse en cuenta el tiempo de inicio y terminación indicado en el programa, incluyendo las subactividades si las hay.

**3.- Porcentaje de avance**

Indicar el avance global de la actividad.

**4.- Actividades que faltan para concluir la actividad evaluada**

Indicar las actividades de la actividad principal que faltan para concluir la actividad evaluada

**DIRECCION GENERAL DE OPERACION**

---

**A N E X O "D"**

**INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMATO No. 4**

**AVANCE POR RUBRO**

Este formato tiene por objeto conocer el avance general de cada rubro del programa de obras y actividades derivado de la auditora ambiental, así como de todo el programa, para ello se deberán tomar en cuenta lo siguiente:

- 1.- Para determinar el avance por rubro, se deberá sumar el avance de cada actividad del rubro respectivo, indicado en el formato No. 3 y dividirlo entre el total de estas.
  
- 2.- Para determinar el avance total, se deberá sumar el avance por rubro, y dividirlo entre el total de rubros.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Procuraduría Federal del Ambiente (PROFEPA), ha venido realizando auditorías ambientales, las cuales tienen por objetivo verificar que los procesos operativos de una determinada industria cumplan con los requerimientos legales, políticas internas y prácticas aceptadas para proteger y conservar el medio ambiente, así como que cuenten con las medidas y capacidad para prevenir y actuar en caso de contingencias y emergencias ambientales.

XXXXXXXX, S.A. DE C.V. es una empresa que durante el periodo de Octubre a Diciembre de 1995 se efectuó una Auditoría Ambiental a sus instalaciones.

Como resultado de la Auditoría Ambiental XXXXXXXX, S.A. DE C.V. celebró un Convenio de Concertación con la PROFEPA el día 15 de Julio de 1997, en dicho Convenio se incluyó un Programa Calendarizado de Obras y Actividades que la empresa se comprometió llevar a cabo para resolver las irregularidades detectadas durante la Auditoría Ambiental.

En este sentido, la PROFEPA, estableció un Seguimiento de las Acciones Emprendidas por la empresa auditada, a efecto de verificar que los Trabajos sean los adecuados y se realicen en tiempo y forma, de acuerdo al Programa de Obras y Actividades Concertado.

Para efectuar los Trabajos de Seguimiento, la PROFEPA contrató a la empresa XXXXX, S.A. DE C.V. para dictaminar respecto al cumplimiento de las deficiencias detectadas durante la Auditoría Ambiental y en su caso determinar las acciones a seguir para el cumplimiento en tiempo y forma del Plan de Acción comprometido por XXXXXXXX, S.A. DE C.V.

## 2. ANTECEDENTES

2.1 XXXXXX, S. A. DE C. V. es una empresa con Domicilio en ----- . La empresa, se dedica -----

2.2 Durante el período de Julio a Octubre de 1998 se efectuó una Auditoría Ambiental No. ----- a sus instalaciones.

La empresa auditora fué -----, S. A. DE C. V.

2.3 La empresa encargada de dar seguimiento al Plan de Acción derivado de la Auditoría Ambiental fué -----, S. A. DE C. V. con domicilio en -----

Los trabajos de seguimiento al Plan de Acción derivado de la Auditoría Ambiental a la empresa -----, S. A. DE C. V., se realizaron de -----

El personal que participó en los trabajos de seguimiento al Plan de Acción derivado de la Auditoría Ambiental, se muestra en el organigrama adjunto.

2.4 El Convenio de Concertación que con el objeto de llevar a cabo las actividades preventivas y correctivas resultantes de la Auditoría Ambiental, se firmó el -----  
- entre -----, S. A. DE C. V. y la PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE. La vigencia del convenio es de ----- meses a partir del -----

Se adjunta el Programa de Obras y Actividades Resultantes de la Auditoría Ambiental que se realizó a la empresa -----, S. A. DE C. V.:



**FORMATO NO. 1****NUMERO DE ACTIVIDADES POR RUBRO**

<b>RUBRO</b>	<b>NO. DE ACTIVIDAD</b>
<b>1. RIESGO</b>	<b>10</b>
<b>2. AGUA</b>	<b>10</b>
<b>3. AIRE</b>	<b>1</b>
<b>4. RUIDO</b>	<b>1</b>
<b>5. RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>1</b>
<b>6. SUELO Y SUBSUELO</b>	<b>2</b>
<b>7. SEGURIDAD E HIGIENE</b>	<b>12</b>
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>

## FORMATO NO. 2

### HOJA DE EVALUACIÓN POR ACTIVIDAD

<b>EMPRESA CONSULTORA:</b> XXXXXX, S.A. DE C.V.		
<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b> XXXXXX, S.A. DE C.V.		
<b>RUBRO</b> RIESGO	<b>NO. DE ACTIVIDAD</b> 1.1	
<b>FECHA DE INICIO</b> JUN-97	<b>FECHA DE TERMINO</b> AGO-97	<b>INVERSIÓN REALIZADA</b> \$39000
<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD:</b> En el almacén de lubricantes, solventes y desengrasantes ubicado en el poniente de la nave principal: <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar y llevar a cabo programa de diseño e instalaciones para la colocación de paneles aislantes en las paredes y techo del almacén de lubricantes y solventes desengrasantes a fin de abatir la temperatura del interior y por lo tanto la volatilización de solventes, así como evitar el aumento de la presión de recipientes.</li><li>• Incluir en el programa de inspección y mantenimiento, la revisión periódica de estas instalaciones.</li><li>• Llevar registro mediante bitácora de las actividades realizadas.</li></ul>		
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES REALIZADAS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se colocaron paredes con aislante térmico y</li><li>• Se elaboro check list para verificación: El check list se efectúa en forma mensual por personal del almacén y forma quincenal por el departamento de seguridad; se elaboró bitácora para registrar entradas y salidas de materiales; se elaboró bitácora para actividades de seguimientos de auditoria</li></ul>		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN REVISADA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Check lis del cuarto de lubricantes y de residuos de confinamiento temporal con fecha de 8/enero/1997 (revisión en campo)</li><li>• Registro de actividades de PROFEPA con fecha de 8/01/97 (revisión en campo)</li><li>• Archivo fotográfico de la instalación (vista exterior y vista interior) (revisión en campo)</li><li>• Programa de actividades de seguridad industrial en Auditoria ambiental.</li></ul>		
<b>OBSERVACIONES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El costo total reportado en esta actividad se reporta como un total para las actividades 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6</li></ul>		
<b>DICTAMEN:</b> Concluida en tiempo y forma		

## FORMATO NO. 2

### HOJA DE EVALUACIÓN POR ACTIVIDAD

<b>STATUS Y % DE AVANCE:</b> Concluida 100%	
<b>REQUERIMIENTO CUMPLIDO:</b> • NOM-005-STPS-1993	
<b>RECOMENDACIONES:</b>	
<b>FECHA DE LA EVALUACIÓN:</b> 26 de Octubre de 1998	<b>RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN:</b> XXXXXXXXXX

## FORMATO No. 3

### RESUMEN DE RESULTADOS POR ACTIVIDAD

#### RIESGO

No. DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	STATUS	% DE AVANCE	DICTAMEN	OBSERVACIONES RECOMENDACIONES
1.1	En el almacén de lubricantes, solventes y desengrasantes elaborar y llevar a cabo programa de diseño e instalaciones para la colocación de paneles aislantes.	Concluida	100%	Concluida en tiempo y forma	El costo total reportado en esta actividad se reporta como un total para las actividades 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6
1.2	En el almacén de lubricantes, solventes y desengrasantes: Elaborar y llevar a cabo programa de diseño e instalaciones para la colocación de un sistema de ventilación.	Concluida	100%	Concluida en tiempo y forma	El costo total reportado en esta actividad se reporta como un total para las actividades 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6
1.3	En el almacén de lubricantes y solventes desengrasantes, eliminar totalmente la instalación eléctrica existente.	Concluida	100%	Concluida en forma y tiempo	El costo total reportado en esta actividad se reporta como un total para las actividades 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6
1.4	En el almacén de lubricantes y solventes desengrasantes elaborar y poner en practica procedimiento para realizar las operaciones de transvase, efectuar la instalacion de tierra y sus conexiones en los recipientes del almacén, proporcionar capacitación relativa al transvase a los trabajadores involucrados en estas operaciones.	Concluida	100%	Concluida en tiempo y forma	El costo total reportado en esta actividad se reporta como un total para las actividades 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6

**FORMATO NO. 4****RESUMEN DE RESULTADOS POR RUBRO**

<b>RUBRO</b>	<b>% DE AVANCE</b>
<b>1. RIESGO</b>	<b>95 %</b>
<b>2. AGUA</b>	<b>85%</b>
<b>3. AIRE</b>	<b>100%</b>
<b>4. RUIDO</b>	<b>100%</b>
<b>5. RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>100%</b>
<b>6. SUELO Y SUBSUELO</b>	<b>100%</b>
<b>7. SEGURIDAD E HIGIENE</b>	<b>83.3%</b>
<b>AVANCE TOTAL</b>	<b>94.75%</b>

## HOJA DE CAMPO

<b>EMPRESA CONSULTORA:</b> xxxxx S. A. DE C. V.	
<b>EMPRESA:</b> xxxxxx, S.A. DE C.V.	
<b>RUBRO:</b> Aire	<b>No. DE ACTIVIDAD:</b> 31
<b>FECHA DE INICIO:</b> 311 Mayo de 1999 312 Abril de 1999 313 marzo de 1999	<b>FECHA DE TERMINACION:</b> 311 Mayo de 1999 312 permanente 313 permanente
<b>DESCRIPCION DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS REALIZADAS:</b> <p>311 El área de Mantenimiento de Materias Primas realizo el 11 de mayo de 1999 el cambio de mangas al colector número 6 de la planta de aislamientos, para lo cual se siguió el análisis de tareas críticas. Con respecto a la manga retirada se procedió conforme a lo indicado en el procedimiento e instructivos para el manejo de residuos peligrosos.</p> <p>312 El área de Mantenimiento Mecánico Materias Primas creo un programa de mantenimiento basado en tres partes una para programar y ejecutar las inspecciones a los colectores de las plantas de Aislamientos y Refuerzos así como a tolvas, la segunda parte para programar y ejecutar la limpieza a colectores y tolvas y la tercera parte para programar los cambios de mangas.</p> <p>Las inspecciones y limpieza se tienen programados con una frecuencia mensual y el cambio de mangas se tiene programado en forma bimestral con excepción de los colectores Bag House que esta programado en forma semestral.</p> <p>313 La empresa cuenta con un registro en bitácora de las acciones realizadas para el cumplimiento de la actividad.</p>	
<b>DOCUMENTACION REVISADA:</b> <p>311 Bitácora de Mantenimiento Colectores de Polvos</p> <p>312 Programa de Mantenimiento de los equipos de control</p> <p>313 bitácora de mantenimiento colectores de polvos la cual no cuenta con número de folio</p>	
<b>STATUS:</b> <p>311 concluida en tiempo y forma</p> <p>312 concluida en tiempo y forma</p> <p>313 concluida en tiempo y forma</p>	
<b>FECHA DE LA EVALUACION:</b> 10/10/2000	<b>RESPONSABLE DE LA EVALUACION:</b> xxxxxx