



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

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

**Las 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.**

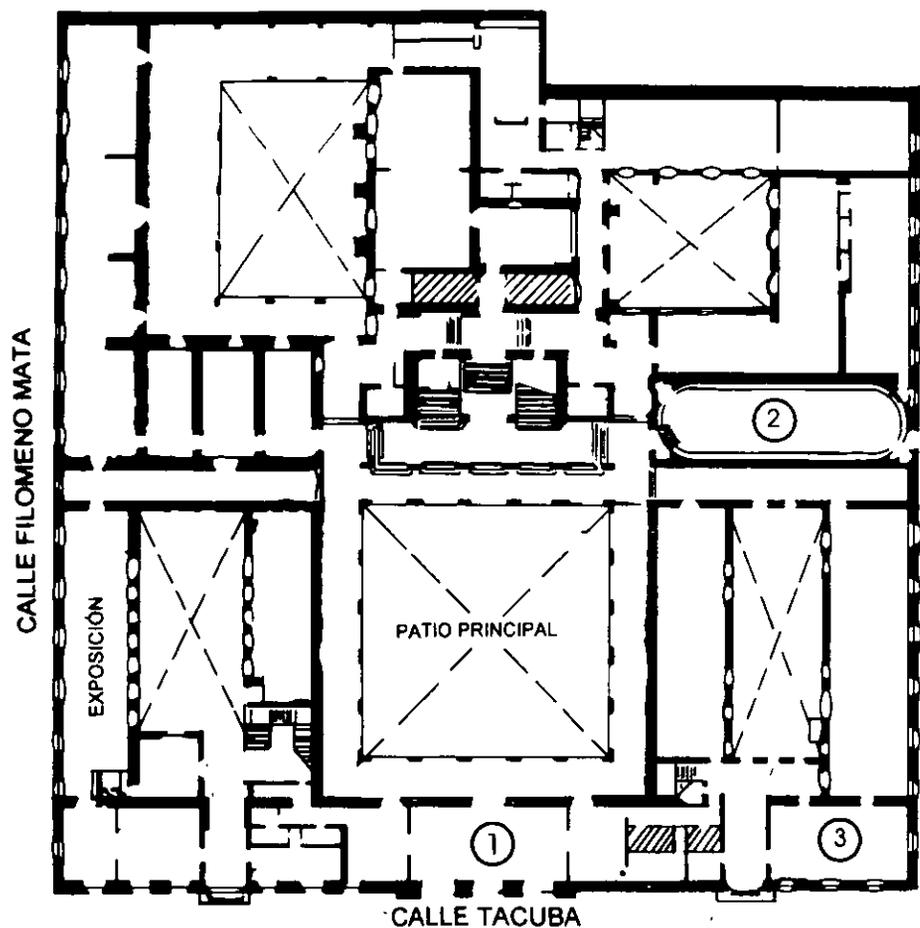
**Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.**

**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.**

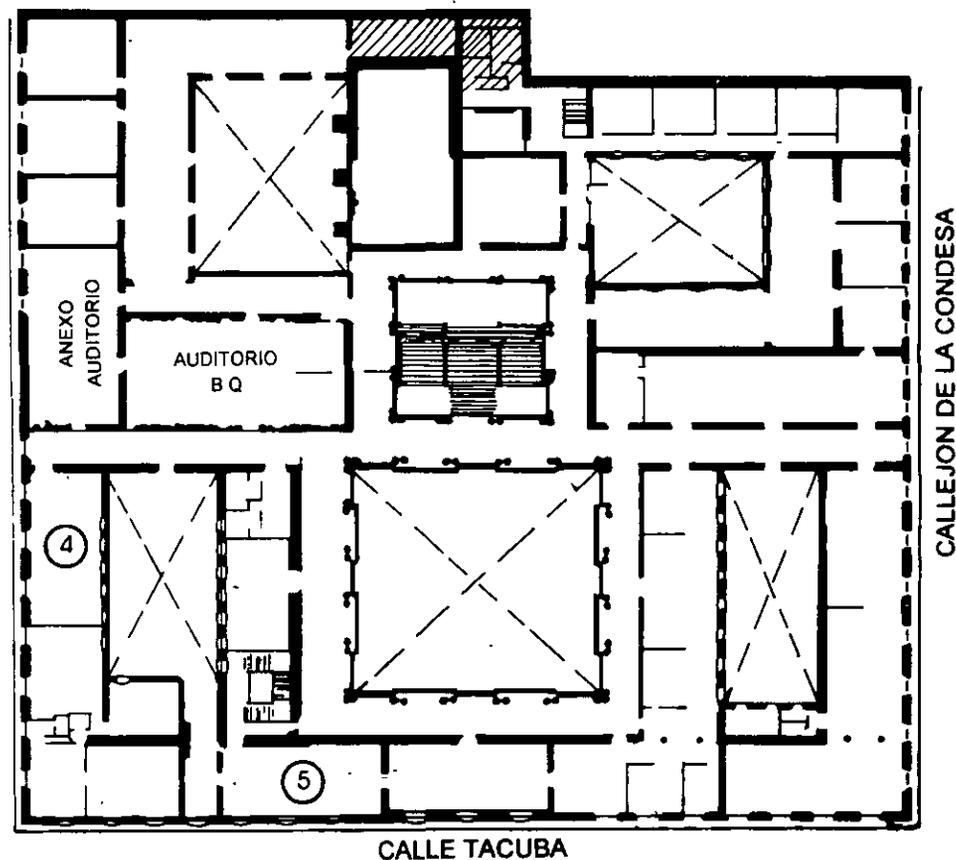
**Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.**

**Atentamente  
División de Educación Continua.**

# PALACIO DE MINERIA

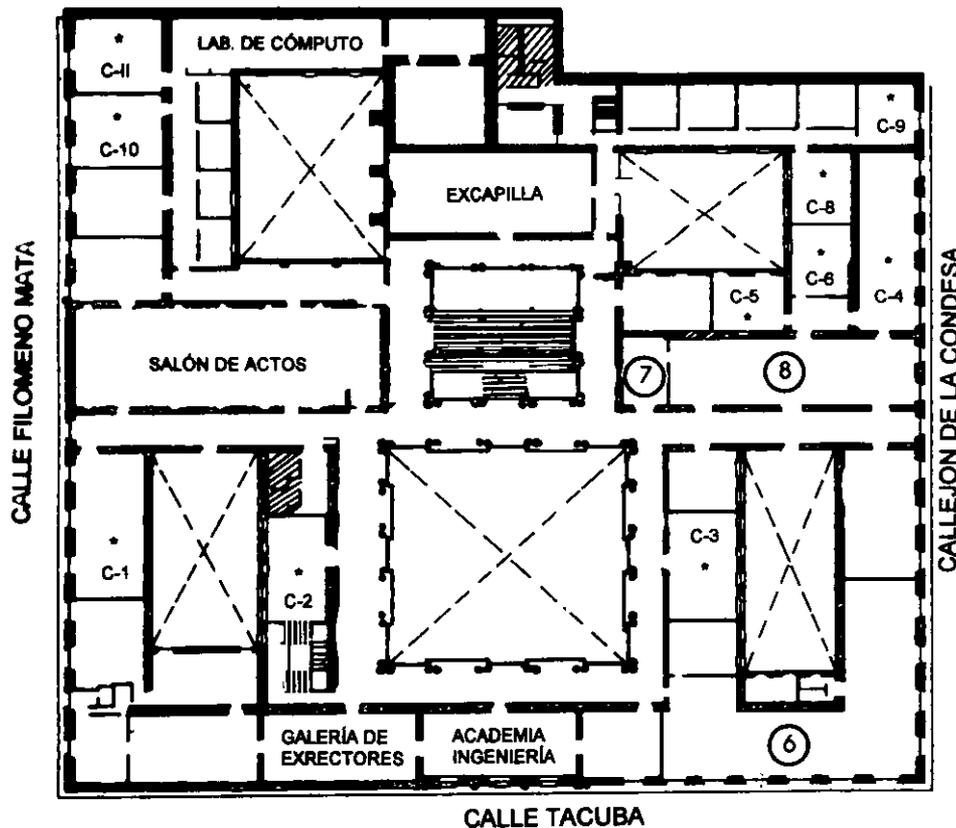


**PLANTA BAJA**



**MEZZANINNE**

# PALACIO DE MINERÍA



## 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





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

**"Tres décadas de orgullosa excelencia" 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORIA AMBIENTAL**

#### **TEMA**

#### **INTRODUCCIÓN, CONCEPTOS GENERALES**

**EXPOSITOR: ING. MARTINIANO AGUILAR RODRIGUEZ  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

# 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:

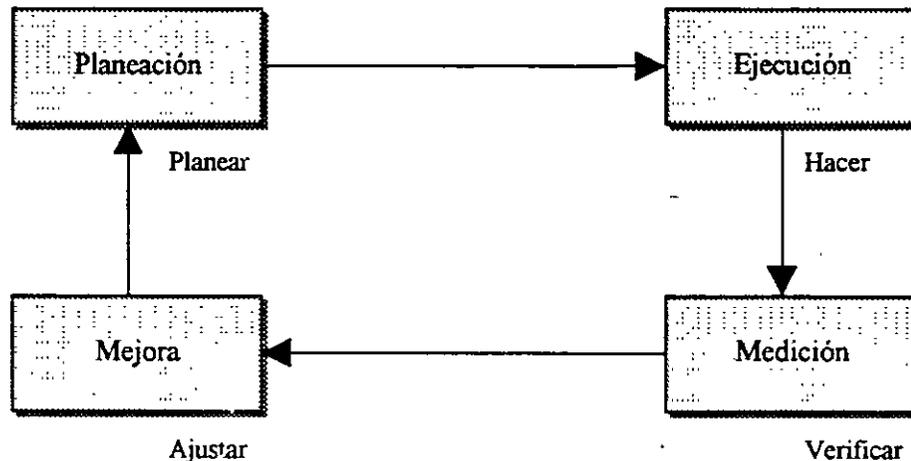


FIG. I-1.- EL CICLO DE CONTROL GERENCIAL

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 auditorias 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

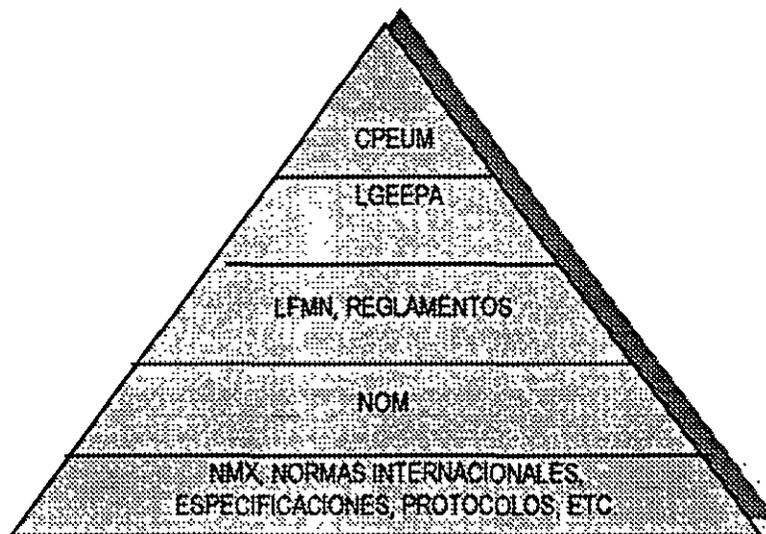
Las auditorías al sistema de administración ambiental (SAA) tienen su fundamento en la NMX-SAA-001 (ISO-14001) de acuerdo al requisito 4.5.4 y los siguientes documentos:

- 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 I-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.

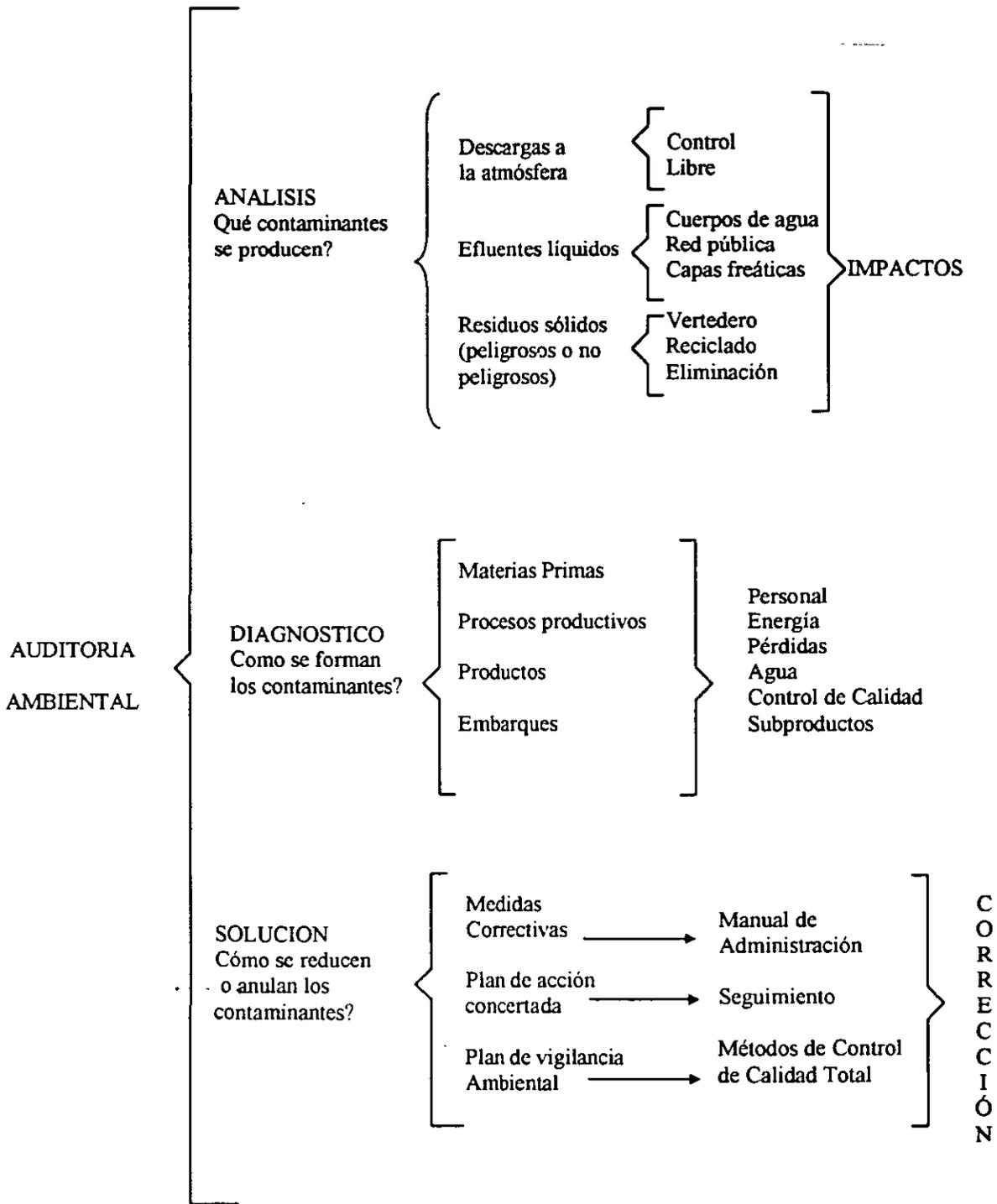


FIG. I-3.- PARTES CONCEPTUALES DE LA AUDITORIA AMBIENTAL

## 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 los 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 inflamiento 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 riesgos.		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	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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia definida (por ejemplo, todas las instalaciones serán objeto de auditoría cada dos años).</li> <li>• Selección aleatoria.</li> <li>• 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).</li> <li>• 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).</li> <li>• Los temas básicos revisados anualmente, los demás con menor frecuencia.</li> </ul>
---

## 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 abaricable 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 auditoría

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 auditoria 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.

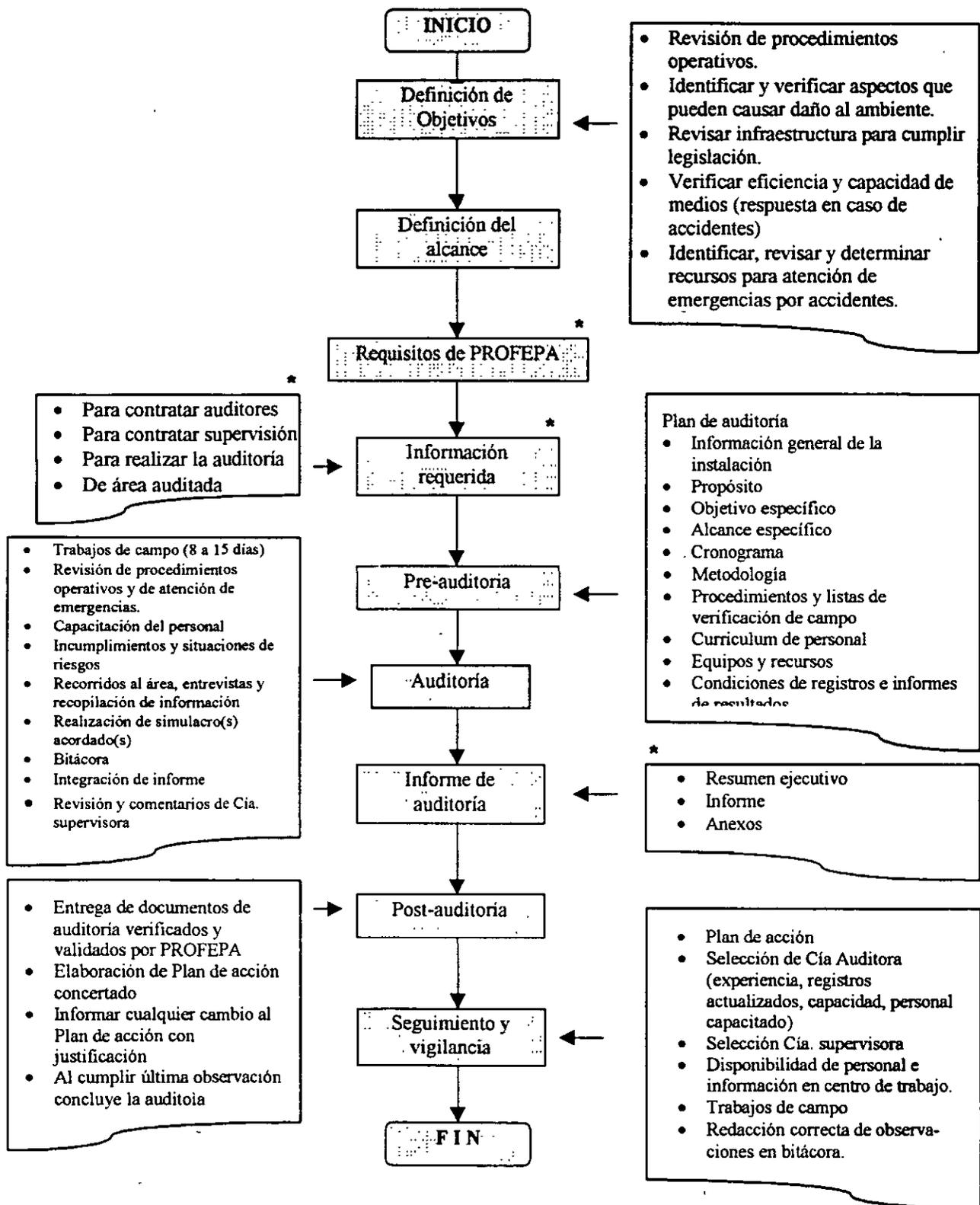


FIG. I-4.- FLUJOGRAMA DE REALIZACION DE AUDITORIAS AMBIENTALES

## 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**

**"Tres décadas de orgullosa excelencia" 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORIA AMBIENTAL**

#### **TEMA**

#### **SEGUIMIENTO DE LA AUDITORIA**

**EXPOSITOR: ING. BERNARDO AGUILAR CALVO  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

## **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 síntoma, 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 auditorías de segunda parte: 30 días
- Para auditorías de primera parte: 15 a 30 días

Al preparar el borrador de comunicación de envío del informe para firma del jefe de auditoría del cliente, el auditor debe establecer con claridad y de forma específica:

- Los requerimientos de la respuesta
- La fecha para la contestación

Generalmente, el auditor líder da 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 auditoría 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 mejoraran, 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 decírselo 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 éstas 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 incluirá 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 esté 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 flujograma 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.

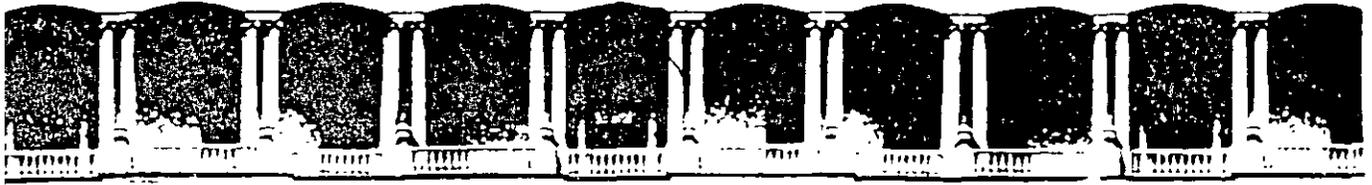
Desde el punto de vista ambiental, se debe verificar que los programas de adquisiciones contemplen el aprovisionamiento de materias primas que no presenten riesgos para los ecosistemas, teniendo siempre en cuenta la normativa vigente a este respecto.

Por último, la auditoría 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**

**“Tres décadas de orgullosa excelencia” 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORIA AMBIENTAL**

#### **TEMA**

**NORMA MEXICANA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**EXPOSITOR: ING. BERNARDO AGUILAR CALVO  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

**PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**

**SUBPROCURADURÍA DE AUDITORÍA AMBIENTAL.**

**NMX-AA-01**

**AUDITORÍA AMBIENTAL**

(Borrador A)

20 de junio de 2001

## CONTENIDO

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Términos y Definiciones
5. Fundamentos de Auditoría
  - 5.1 Principios de la Auditoría Ambiental
  - 5.2 Características de la Auditoría Ambiental
6. Auditoría
  - 6.1 Etapa de Preparación *Administrativa*
    - 6.1.1 Identificación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA)
    - 6.1.2 Identificación de Actividades
    - 6.1.3 Identificación del Marco Jurídico
      - 6.1.3.1 Legislación Aplicable
      - 6.1.3.2 Compromisos voluntarios y buenas prácticas ambientales
    - 6.1.4 Visita Preliminar
    - 6.1.5 Diseño de Auditoría
    - 6.1.6 Plan de Auditoría
  - 6.2 Ejecución de la Auditoría
    - 6.2.1 Reunión de Inicio
    - 6.2.2 Conducción de la Auditoría
    - 6.2.3 Reunión de Cierre de Trabajo de Campo
    - 6.2.4 Determinación de impactos ambientales y niveles de riesgo
    - 6.2.5 Indicadores
    - 6.2.6 Reporte de Auditoría
    - 6.2.7 Terminación de la Auditoría
  - 6.3 Postauditoría
    - 6.3.1 Programa de Trabajo
- 7 Referencias
- 8 Bibliografía

## 1. Introducción

Los resultados obtenidos en otros países han demostrado que asumir la responsabilidad ambiental, por parte de cualquier organización que realice actividades que impacten o puedan impactar al ambiente, se convierte en un activo, es decir, en un factor clave para la competitividad y el beneficio económico de las organizaciones.

Esta realidad ha conducido a considerar que la rentabilidad de una organización debe comenzar a medirse respecto a su capacidad de asumir su responsabilidad ambiental, y para ello, debe hacer suyas las siguientes dos condiciones:

a) Integrar el medio ambiente en la actividad diaria de la organización a través de tres aspectos básicos:

- Definiendo una política ambiental documentada con objetivos claros y concretos que especifiquen su compromiso para reducir o evitar los impactos generados por su actividad.
- Estableciendo un Sistema de Gestión Ambiental que defina la planeación y ejecución de acciones con las que se pretende alcanzar los objetivos propuestos.
- Realizando auditorías ambientales que evalúen de manera sistemática, periódica y objetiva, el desempeño de la organización respecto al ambiente.

b) Plasmar su actitud ante la problemática ambiental, en documentos que estén al alcance del público y donde quede constancia del compromiso ambiental de la organización.

El papel de la autoridad ambiental puede influir positivamente en las fuerzas de funcionamiento del mercado; para ello debe desarrollar políticas e iniciativas que conduzcan a aumentar la presencia de organizaciones responsables y proactivas en la protección del ambiente, lo que redundará en beneficios ambientales y económicos.

La corresponsabilidad de la organización y el gobierno en materia de protección ambiental, así como las ventajas de una norma de carácter voluntario, son las premisas que conducen a la elaboración de esta Norma de Auditoría Ambiental.

La Norma es útil para:

- \* Identificar, en su caso, si la organización cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental que coadyuve a la identificación de deficiencias y fallas que

tengan un impacto sobre el ambiente tales como contaminación al agua, las originadas por emisiones y residuos peligrosos. Asimismo, este sistema facilitará la implantación de programas de mejora continua.

- \* Evaluar el riesgo ambiental implícito a su actividad, las acciones para controlarlo, atenuarlo o eliminarlo, definir indicadores de desempeño y detectar y atender los aspectos de riesgo social.
- \* Definir acciones para resolver los problemas identificados, seleccionar las metodologías y alternativas más adecuadas y los tiempos requeridos, en base al diseño y aplicación de índices e indicadores ambientales.

La Norma está estructurada de manera que la organización auditada, conozca cual es su desempeño ambiental y logre definir, de manera coherente, mejoras en éste en base a la política y compromisos ambientales que la propia organización asuma.

Esta norma considera como base la definición de metas y objetivos de mejora del desempeño ambiental conforme al diseño y aplicación de índices e indicadores ambientales, que de manera general, no solo consideren el funcionamiento de la organización, sino que además sumen los aspectos ecosistémicos que podrían estar siendo afectados en el entorno próximo y distal.

Esta iniciativa promueve el proceso de transformación de prácticas de control correctivas hacia criterios de prevención, ecoeficiencia y calidad ambiental, dentro de la filosofía de mejora continua y sustentabilidad aplicable a conjuntos de actividades definidas en un sistema.

El éxito de esta Norma, depende del compromiso de todos los niveles y funciones de una organización, especialmente de aquellos que tienen en sus manos la toma de decisiones de contribuir a un mejor ambiente; depende también de una actitud proactiva que permita aprovechar a la auditoría ambiental y en su caso a un Sistema de Gestión Ambiental como herramientas para trazar rutas de avance, seguras y viables, en términos de desempeño y protección ambiental integral a través del uso óptimo de programas de mejora continua.

Esta norma no pretende, en el campo ambiental de seguridad, de salud o de calidad, competir con ninguna otra, por el contrario pretende aprovechar todas las iniciativas y normas gubernamentales o privadas, nacionales o internacionales para contribuir al mejoramiento del ambiente y la calidad de vida.

## **2. Objetivo**

El objetivo de esta norma es la de definir el concepto y requisitos de una Auditoría Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

### 3. Alcance

Esta Norma es aplicable a cualquier organización productiva, incluyendo instalaciones industriales o de servicios, municipios, explotación de recursos naturales, parques industriales y desarrollos turísticos, tomando en cuenta factores físicos como tipo y tamaño de las organizaciones, naturaleza de las actividades y situación ambiental.

### 4. Términos y Definiciones

#### **Aspecto ambiental**

Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.

**Nota:** Un aspecto ambiental significativo, es aquel que tiene o puede tener un impacto ambiental relevante para el funcionamiento del ecosistema.

#### **Auditado**

Organización que se somete voluntariamente a una auditoría ambiental.

#### **Auditoría**

Proceso sistemático, independiente y documentado, para obtener evidencias objetivas que determinen la extensión del cumplimiento de requisitos.

#### **Auditor ambiental aprobado**

Auditor ambiental acreditado que cuenta con la aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para realizar auditorías ambientales.

#### **Auditor ambiental acreditado**

Persona física o moral acreditada por una entidad de acreditación, como unidad de verificación, en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para realizar auditorías ambientales.

#### **Auditoría Ambiental**

Diagnóstico del desempeño ambiental de una instalación industrial, de un organismo de servicio o de una entidad, que ofrece alternativas de control, prevención, atención, conservación o restauración para fijar objetivos y metas viables que le permitan, a través de un programa de mejora continua, cumplir con su política de desempeño ambiental.

#### **Desempeño ambiental**

Resultados medibles de las actividades que interactúan con el ambiente, relativos al control y prevención de la organización sobre sus impactos ambientales y de acuerdo a la legislación aplicable y a los aspectos no reglamentados, a partir de su política, objetivos y metas ambientales, incluye aspectos de prevención y atención de emergencias para riesgos ambientales y sociales.

**Ecoeficiencia**

Relación que guarda el producto o servicio resultante, con respecto al total de las presiones ambientales generadas para producirlo.

**Hallazgos de Auditoría**

Resultados de la evaluación de evidencias de auditoría recolectadas, contra los requisitos de auditoría

**Indicador de Desempeño Ambiental**

Cifra que denota la situación que guarda una instalación o proceso productivo en cuanto al cumplimiento de la normatividad y parámetros ambientales internacionales.

**Índice de Desempeño Ambiental**

Cifra que indica la evolución del desempeño ambiental de una instalación o proceso productivo en cuanto al cumplimiento de la normatividad y parámetros ambientales internacionales.

**Impacto Ambiental**

Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o benéfico, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.

**Mejora continua**

Proceso de perfeccionamiento del Sistema de Gestión Ambiental para mantener el cumplimiento de la legislación aplicable en la operación diaria de sus actividades y obtener mejoras en el desempeño ambiental conforme a la política ambiental de la organización.

**Nota:** el proceso no necesariamente se lleva a cabo de manera simultánea en todas las áreas de actividad

**Meta ambiental**

Requisito detallado del desempeño, cuantitativo o cualitativo, aplicable a la organización o a partes de la misma, que surge de los objetivos ambientales y que necesita establecerse y cumplirse en tiempos determinados con el fin de alcanzar dichos objetivos.

**Objetivo ambiental**

Es la meta ambiental global, que surge de la política ambiental, que la organización se propone alcanzar y el cual se cuantifica cuando ello sea factible.

**Organización**

Compañía, corporación, operación, firma, entidad, empresa, autoridad o institución, cualquier parte o combinación de ellas, constituida o no como tal, ya sea pública o privada que tenga funciones y administración propias.

### **Política ambiental**

Declaración documentada y comunicada en forma clara por la organización que especifica su compromiso por contribuir, en relación con su desempeño ambiental, a un medio ambiente más limpio, más sano y más seguro, incluyendo aspectos no reglamentados. Incluye disposiciones para cumplir con la legislación aplicable, compromiso de mejora continua del desempeño ambiental, de prevención enfatizando la reducción en la fuente, la disminución continua de riesgos ambientales y el compromiso de compartir información con interesados externos con respecto al desempeño ambiental y en relación con los objetivos y metas del Sistema.

### **Prevención de la contaminación**

Uso de procesos, tecnologías, prácticas, materiales o productos que eviten, reduzcan o controlen la contaminación en la fuente, incluyendo medidas como: reciclaje, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, uso eficiente de recursos y sustitución de materiales.

### **Requisitos de Auditoría**

Conjunto de normas nacionales e internacionales, políticas, criterios y procedimientos contra los cuales se comparan las evidencias de auditoría recolectadas.

### **Riesgo Ambiental**

Probabilidad de que se produzca un acontecimiento no deseado con consecuencias determinadas, dentro de cierto período o en circunstancias especificadas, con potencial de causar daño a la comunidad o medio ambiente.

### **Sistema de Gestión Ambiental**

La parte del sistema general de administración de la organización que incluye la estructura, actividades de planeación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implantar, realizar, revisar y mantener la política ambiental.

## **5. Fundamentos de Auditoría**

### **5.1 Principios de la Auditoría Ambiental**

La auditoría ambiental se distingue por su compromiso y confianza sobre un número de principios, entre los cuales destacan:

Independencia.- las bases para el entendimiento y confiabilidad de la conclusión de auditoría.

Conducta ética. - los cimientos de la integridad y "status" profesional.

Buena presentación.- la obligación de reportar veraz y exactamente lo inadecuado del sistema y las no conformidades.

Evidencia. - las bases racionales para llegar a conclusiones de auditoría, basadas en la aplicación de criterios definidos.

Debido cuidado. - cuidado razonable en todos los problemas e integridad en la Presentación del reporte de auditoría.

## **5.2. Características de la Auditoría Ambiental**

La aplicación de estos principios da a una auditoría ambiental las siguientes características distintivas <sup>1</sup>:

a) Las auditorías ambientales son objetivas, sistemáticas e independientes, y proporcionan información sobre la cual la organización puede actuar, para mejorar su desempeño ambiental.

b) Las auditorías ambientales tienen objetivos de prevención y reducción de la contaminación para proteger a las personas y al ambiente, y crear oportunidades para reducir costos, fomentando la innovación tecnológica. Las auditorías ambientales y sus programas se planean y administran, usando métodos y técnicas definidos.

c) Las evidencias de auditoría ambiental y sus conclusiones son relevantes, confiables y suficientes, de tal manera que auditores trabajando independientemente unos de otros lleguen a conclusiones similares.

d) Los miembros del equipo de auditoría ambiental son competentes, libres de desviaciones y de cualquier conflicto de intereses.

e) La relación entre el equipo de auditoría ambiental, el auditado y PROFEPA, es una de confidencialidad y discreción.

## **6. Auditoría**

### **6.1 Etapa de Preparación**

La preparación de la auditoría tiene como propósito organizar y planear las actividades a desarrollar en las etapas subsecuentes. En esta el auditor reúne los elementos necesarios y elabora el plan de auditoría específico y detallado.

Al inicio del proceso de auditoría es necesario que el auditor revise la documentación de la organización relativa a los aspectos ambientales, la cual puede incluir, pero no limitarse a las declaraciones de la política ambiental, programas, registros, o manuales para cumplir con la normatividad ambiental y en

---

<sup>1</sup> ISO/CD.2 19011:2001. Guías sobre Auditorías de Sistemas de Administración de Calidad y Ambiental (Borrador de 15 de abril de 2000)

su caso, de un sistema de gestión ambiental; identificación de las unidades operativas y organizacionales a ser auditadas.

Con esta información el auditor y el auditado podrán definir el alcance específico de la auditoría ambiental, de tal forma que se cumpla de manera integral con lo estipulado en esta norma.

### **6.1.1 Identificación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA)**

Para la realización de la auditoría ambiental no es necesario el contar con un SGA, lo que implica que esta norma es aplicable a cualquier organización, sin embargo, podría esperarse que las empresas que cuentan con un SGA tienen o podrán alcanzar con mayor facilidad un mejor desempeño ambiental.

En caso de que una organización manifieste contar con un SGA, el auditor deberá estar en posibilidades de identificar sus características y alcances, a partir de la información que le otorgue el auditado.

- Que sea operable y auditable, capaz de demostrar logros específicos y manifieste un continuo compromiso de mejoras ambientales.
- Que esté disponible para el público en general, mediante el reporte de índices específicos de desempeño.
- Que demuestre el cumplimiento continuo de los requisitos ambientales.

Además de contar con una Política Ambiental bien definida y atender los aspectos ambientales a través del proceso de

- Planeación
- Implantación y Operación
- Verificación y acción correctiva y
- Revisión.

### **6.1.2 Identificación de Actividades**

El auditor, en base a la información sobre las actividades realizadas por la organización proporcionadas por el auditado, identificará el proceso o los procesos destacando de éste los aspectos ambientales, y de riesgo a partir de:

- Diagramas de proceso<sup>2</sup>
- Planos y mapas
- Localización y registros de sustancias peligrosas o emisiones contaminantes<sup>3</sup>
- Actividades asociadas al manejo y control de las anteriores<sup>4</sup>
- Diseño de instalaciones, estructuras, equipos y componentes clasificados en civiles, mecánicas, eléctricas o combinaciones de ellas.
- Origen de las materias primas
- Destino de productos, subproductos y residuos
- Aprovechamiento de recursos naturales, incluyendo flora y fauna silvestre<sup>5</sup>
- Planes, programas, procedimientos, estudios de riesgo

Los puntos anteriores no son limitativos para el análisis del proceso; así mismo, la totalidad de éstos pueden no ser aplicables dependiendo del proceso que se encuentre en auditoría (v.g. explotación de recursos naturales o manejo de flora y fauna silvestre).

En esta etapa se hace un cálculo general de las cantidades de materias primas, auxiliares, productos, subproductos, energía eléctrica, residuos y emisiones consumidas o producidas por cada proceso, actividad u operación. La experiencia

---

<sup>2</sup> En este punto se debe de desarrollar una diagrama de flujo, el cual debe incluir los flujos de insumos o entradas y producción o salidas, poniendo especial atención en los flujos de reciclaje. De manera particular, destacar los insumos gratuitos o de bajo costo como agua, suelo, aire, etc. Ya que estos con frecuencia terminan siendo la causa principal de los residuos y las emisiones.

<sup>3</sup> Estas se refieren, pero no se limitan a: materia prima, combustibles, productos, subproductos, residuos, desechos, emisiones al agua, emisiones al aire, emisiones al suelo, subsuelo, emisiones de ruido y otros tipos de emisiones

<sup>4</sup> Estas se refieren a procesos de producción u operación de la planta, almacenamiento, transporte, envasado, empaquetado o equivalente, identificación o etiquetado, otras formas de manejo (uso, estibado, etc.), emisiones al agua, aire, suelo, subsuelo, ruido, atención de emergencias.

<sup>5</sup> Se debe considerar la disponibilidad de recursos naturales que pueden influir en el desempeño de la organización. Aunque tales recursos están frecuentemente fuera del control directo de la organización, pueden tener efectos positivos o negativos significativos en sus resultados. La organización debería de tener planes, o planes de contingencia para asegurarse de la disponibilidad o sustitución de estos recursos para prevenir o minimizar efectos negativos en el desempeño de la organización.

del auditor es crítica en esta etapa, ya que no se debe elaborar un balance detallado de materiales con base en el proceso u operación. Esto se desarrollará a partir de la etapa de campo.

Como parte fundamental de éste proceso de auditoría es el de ir identificando desde esta etapa de preauditoría los aspectos ambientales significativos, relativos a los niveles de riesgo e impactos ambientales. A partir de esto se comienza la identificación de los indicadores ambientales aplicables para la organización.

### **6.1.3 Identificación del Marco Jurídico**

#### **6.1.3.1 Legislación Aplicable**

Con base en la identificación del proceso detallada en el punto anterior y la legislación ambiental mexicana vigente, se realizará la Identificación del Marco Jurídico aplicable para el o los procesos que realiza la organización.

La revisión de la normatividad incluirá de manera enunciativa a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su caso a las leyes de Aguas Nacionales, Forestal, de Pesca, General de Vida Silvestre, Federal de Caza, Federal del Mar, Minera, Conservación de Suelo y Agua, Federal sobre Metrología y Normalización, Federal del Trabajo y General de Salud, entre otras, así como sus respectivos reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que de estas emanan.

Con respecto a los compromisos internacionales de México en materia ambiental, el auditor revisará los convenios y acuerdos de México con otros países u organizaciones, que sancionen o afecten el desarrollo de las actividades de las organizaciones bajo auditoría, de tal forma que se incluyan como parte de la legislación aplicable.

En esta etapa el auditor solicitará al auditado, toda la documentación con la que cuente la organización en materia del cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable; incluyendo el historial de cumplimiento (verificaciones e inspecciones de autoridades ambientales). Como resultado de esto, el auditor ubicará, en las actividades de la organización, la normatividad identificada por el auditado y la que ha sido considerada por la autoridad ambiental.

A partir de lo anterior, el auditor, hará una revisión detallada de la normatividad aplicable, en base a la información obtenida durante la identificación del proceso, para cada aspecto ambiental. En caso de que encuentre incumplimientos o aspectos normados no considerados por el auditado, los identificará claramente para que en su momento sean abordados en la etapa subsecuentes del proceso de auditoría.

En el caso de que la organización cuente con programas de actualización de la normatividad y de revisión del cumplimiento, estos deberán ser considerados para su evaluación por el auditor para ser verificados durante el proceso de auditoría.

#### **6.1.3.2 Compromisos voluntarios y buenas prácticas ambientales**

En este punto, también se deberán de considerar el cumplimiento a compromisos establecidos por la organización en base a acuerdos voluntarios con las autoridades, asociaciones o en su caso con sus respectivos corporativos.

El auditado, deberá de comunicar al auditor si ha adoptado normas voluntarias, extranjeras o internacionales en cualquier parte del proceso<sup>6</sup>. En caso de modificaciones al proceso, el auditado deberá presentar documentos donde demuestre que dichos cambios se tomaron en base a la prevención o minimización de impactos ambientales.

El auditor deberá localizar en el proceso donde aplican los compromisos y normas de los puntos anteriores.

#### **6.1.4 Visita Preliminar**

Parte importante de este proceso de preauditoría es el poder establecer en campo el alcance de los trabajos. Esta visita, deberá de ser utilizada por el auditor y auditado para intercambiar información respecto de las etapas anteriormente descritas. En caso necesario el auditor deberá de programar las visitas que le permitan definir adecuadamente los trabajos de la auditoría.

#### **6.1.5 Diseño de Auditoría**

El diseño de la auditoría ambiental, estará basado en el análisis detallado de la información recopilada y evaluada en los puntos anteriores. Con este diseño, se pretende que el proceso de la auditoría se ajuste a los requerimientos específicos de la organización auditada. A partir de esto, se definen las actividades que deberán de desarrollarse durante la auditoría, la cual incluye los trabajos de campo, para evaluar la información obtenida en gabinete e identificar los elementos del proceso y los aspectos ambientales y niveles de riesgo, no considerados durante las etapas de preauditoría. Todas las actividades contempladas en el diseño de la auditoría deberán ser plasmadas documentalmente en el Plan de Auditoría.

#### **6.1.6 Plan de Auditoría**

---

<sup>6</sup> Estas normas incluyen métodos, códigos para cualquiera de las partes del proceso de la empresa o de sus aspectos ambientales y que permitan o promuevan el cumplimiento de la normatividad o de los compromisos voluntarios (v.g. ASME, DIN, OSHA, AFNOR, ISO, API, EPA, BSI, ASTM, AWS, ANSI, ASQC, UNE u otros generalmente aceptados)

El plan de auditoría, debe contener como mínimo:

- Programa o secuencia calendarizada de actividades
- Propósito de la auditoría
- Objetivos
- Alcance
- Formas o métodos utilizados para llevar a cabo la auditoría
- Conformación del equipo auditor
- Equipo y recursos adicionales
- Condiciones de registro y reporte de resultados
- Relación calendarizada de entrevistas, revisiones, inspecciones y pruebas

El plan de auditoría debe tener la flexibilidad necesaria que permita cambios basados en la información reunida en la ejecución de la auditoría.

## **6.2 Ejecución de la Auditoría**

### **6.2.1 Reunión de Inicio**

El propósito de la reunión es confirmar al alcance de la auditoría, dar a conocer el plan de auditoría, presentar al grupo auditor, conocer al personal a contactar, definir la agenda de trabajo, establecer los canales de comunicación y planear la reunión final de auditoría.

En esta reunión el auditor presentará un resumen de los métodos y procedimientos a ser usados para conducir la auditoría.

Así mismo, el equipo auditor deberá revisar los procedimientos relevantes de seguridad y emergencia de la organización.

### **6.2.2 Conducción de la Auditoría**

La conducción de la auditoría se basa en la confrontación del Plan de Auditoría con el desarrollo de las actividades verificadas en campo. Esta verificación es a través de entrevistas, examen de documentos y observación de actividades y condiciones. Es necesario que la información reunida se respalde a partir de fuentes independientes tales como observaciones, registros y resultados de

mediciones existentes, así como la ejecución del programa de inspecciones y pruebas. Las declaraciones no verificables, deben ser identificadas como tal.

Las desviaciones y hallazgos detectados deben ser documentados de una manera clara concisa y soportadas por evidencia, las cuales deben ser colectadas y registradas. En este aspecto se deben incluir las oportunidades de mejora del desempeño ambiental que se presenten durante la auditoría.

Si los auditores identifican otros aspectos que no estaban considerados dentro del Plan de Auditoría, se deberán incluir para contar con los elementos suficientes en la toma de decisiones, por lo tanto no se restringe definitivamente al formato elaborado, pero si al propósito y alcance de la auditoría.

### **6.2.3 Reunión de Cierre de Trabajo de Campo**

Después de la terminación de la colección de evidencias y antes de preparar el reporte de auditoría se debe tener una Reunión de Cierre de Auditoría entre grupo auditor y la directiva de la organización auditada.

El propósito principal de esta reunión es presentar los hallazgos y deficiencias de la auditoría al auditado de tal manera que se obtenga un claro entendimiento y conocimiento veraz de estos.

Las decisiones finales sobre el significado y descripción de los hallazgos y deficiencias de la auditoría descansarán finalmente sobre el auditor. En caso de divergencia de opinión entre auditor y auditado, deberán de tratar de solucionarlo antes continuar con el proceso de auditoría. De no resolverlo se registrarán ambas opiniones.

### **6.2.4 Determinación de impactos ambientales y niveles de riesgo.**

En este punto el auditor retomará la información sobre los aspectos ambientales y de niveles riesgo que comenzaron a esbozarse desde la Preauditoría y los hallazgos y desviaciones detectadas en la Conducción de la Auditoría.

Con base en lo anterior se definirán los impactos y niveles de riesgo ambientales que se generan de las actividades desarrolladas por el organismo auditado.

Para la determinación de estos impactos y niveles de riesgo debe considerarse el funcionamiento total de la organización en el marco de su entorno, con el que se producen interacciones ecosistémicas determinadas. Si bien es fundamental considerar al entorno próximo de la organización, es indispensable, que en su caso, se consideren los impactos, así como los diferentes niveles de riesgo ambientales que pueden estar provocando el funcionamiento de la organización en ecosistemas alejados de manera directa o indirecta (v.g. la explotación de recursos naturales para la obtención de materia prima).

La adecuada y cierta identificación de los impactos y niveles de riesgo ambientales llevará a una exitosa determinación de los índices e indicadores ambientales, de los cuales, a su vez, dependerá que las metas y objetivos establecidos por el auditado, repercutan satisfactoriamente en el desempeño ambiental de la organización.

### **6.2.5 Indicadores Ambientales**

A partir de la identificación de los aspectos ambientales, donde se incluyen los impactos y niveles de riesgo al ambiente, se desarrollarán indicadores ambientales.

Los indicadores que aplicarán a la organización auditada, deberán de ser los mínimos necesarios donde se refleje el cumplimiento de la normatividad. Dependiendo de los objetivos y metas de la organización en cuanto a su desempeño ambiental, se desarrollarán indicadores acordes al compromiso de la organización, donde se deben de incluir, en lo posible, las oportunidades de mejora. Estos indicadores deberán ser propuestos por el auditor.

De manera no limitativa, los indicadores deben tener algunas de las siguientes características:

- Contemplar los aspectos ambientales significativos (impactos y riesgos ambientales)
- Basarse en los objetivos y metas del desempeño de la organización
- Perspectiva holística, que permita, en lo posible, la evaluación integral del desempeño de la organización.
- Que en lo posible consideren los elementos esenciales, relativos al funcionamiento de los ecosistemas y efectos socioeconómicos que se pueden o son afectados por el funcionamiento de la organización.
- Alcance adecuado, que considere adonde queremos ir y adonde podemos llegar
- Enfoque práctico que permita la clara evaluación del progreso
- Claros, que sean accesibles y se reconozcan sus limitaciones.
- Evaluación continua, a través de la posibilidad de realizar medidas periódicas que determinen tendencias de desempeño.
- Expresarse a través de índices o tasas de cambio.

- A través de monitores biológicos

### **6.2.6 Reporte de Auditoría**

El reporte es preparado por el auditor, quien se responsabiliza por la exactitud y ausencia de omisiones. La finalidad de este documento es el de conjuntar el resultado de las evaluaciones, verificaciones o determinaciones realizadas durante la auditoría.

Es necesario un desglose ordenado y secuencial de las porciones o partes de la auditoría. Las deficiencias y hallazgos deben estar fundamentadas con evidencia objetiva suficiente que la sustente.

En este reporte se deben plasmar los aspectos ambientales identificados que incluyen los impactos y riesgos ambientales, así como los índices e indicadores propuestos para medir el desempeño ambiental de la organización. Así mismo, se debe de justificar la aplicación de los índices e indicadores, de acuerdo a los aspectos ambientales que abarca.

Este debe reporte elaborado por el auditor, debe ser enviado al auditado para que posteriormente, junto con el programa de trabajo este sea entregado por el auditado a la autoridad.

### **6.2.7 Terminación de la Auditoría**

La auditoría finaliza una vez que todas las actividades definidas en el plan de auditoría hayan sido concluidas.

## **6.3 Postauditoría**

Una vez recibido el Reporte de auditoría, la organización definirá, de acuerdo a su compromiso y política ambiental, sus objetivos y metas para el mejoramiento de su desempeño ambiental, basados en los índices e indicadores resultantes de la evaluación realizada a través de la auditoría ambiental.

### **6.3.1 Programa de Trabajo**

En este documento, el auditado presentará a la autoridad su propuesta de actividades a realizar resultado de la evaluación de la auditoría.

Las actividades deberán venir calendarizadas en un programa. Para cada una de estas, se deberá asociar sus objetivos y metas de desempeño de acuerdo a su respectivo índice o indicador.

La forma de cumplir con sus objetivos y metas también deberá ser descrita en el programa para cada una de las actividades. También se deberá de plasmar la forma y los tiempos de reporte para la autoridad.

## **7 Referencias**

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Ley Federal sobre Metrología y Normalización

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

NMX – SAA-001-1998- IMNC. ISO 14001:1996. Sistemas de Administración Ambiental – Especificación con guía para su uso.

NMX – SAA-003-1998- IMNC. ISO 14010:1996. Directrices para Auditorías Ambientales - Principios Generales de Auditorías Ambientales.

NMX – SAA-004-1998- IMNC. ISO 14011:1996. Directrices para Auditorías Ambientales- Procedimientos de Auditoría - Parte 1: Auditoría de los Sistemas de Administración Ambiental

ISO/CD.2 19011:2001. Guías sobre Auditorías de Sistemas de Administración de Calidad y Ambiental. (Borrador de 15 de abril de 2000).

Reglamento de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental

Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

Términos de Referencia para la Realización de Auditorías Ambientales. Profepa. 1994.

## **8 Bibliografía**

Castañeda J.A. (1997). Administración de Seguridad en Procesos. México, D.F.

CESPEDES (2000) Política Ambiental y Ecoeficiencia en la Industria: Nuevos Desafíos en México. México, D.F.

Parlamento y Consejo Europeo (2001) Reglamento (CE) No. 761-2001 EMAS.

González, E. (Ed.)(1999) Etica y Ecología. La Gestión Empresarial del Medio Ambiente. Publicacions de la Universitat Jaume I, España.

Moldan, B. y Billaharz, S. (1997). Sustainability Indicators: Report of the Project on Indicators of Sustainable Development. Ed. Wiley. England.

UNE – EN ISO 14001. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y

directrices para su utilización (ISO 14001:1996)



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

**"Tres décadas de orgullosa excelencia" 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

#### **TEMA**

**ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA DE TÉRMINOS DE  
REFERENCIA PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORIAS  
AMBIENTALES NMX-AA-TR-02**

**EXPOSITOR: ING. BERNARDO AGUILAR CALVO  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

BORRADOR v1

PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE

SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL



ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA DE  
TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA REALIZACION DE  
AUDITORIAS AMBIENTALES  
-NMX-AA-TR-02

JULIO 2001

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA REALIZACION DE  
AUDITORIAS AMBIENTALES**

**INDICE**

**PARTE "A" REQUISITOS PARA LA REALIZACION DE AUDITORIAS AMBIENTALES** .....3

**1. INTRODUCCION** .....3

1.1 Preparación.....4

1.2 Ejecución de la auditoría.....4

1.3 Postauditoría.....4

1.4 Fundamento.....5

**2. PLANEACION DE LA AUDITORIA AMBIENTAL** .....6

2.1 Selección del auditor ambiental.....6

2.2 Obligaciones de la auditada.....6

2.3 Obligaciones del auditor ambiental.....7

2.4 Plan de Auditoría.....7

2.4.1 Visita Preliminar.....8

2.4.2 Información general de la auditada.....8

2.4.3 Programa calendarizado de actividades.....8

2.4.4 Objetivos.....8

2.4.5 Alcance.....9

2.4.6 Identificación del Sistema de Gestion Ambiental.....13

2.4.7 Identificación de actividades.....13

2.4.8 Identificación del marco jurídico.....13

2.4.9 Formas o métodos.....13

2.4.10 Programa detallado de actividades.....14

2.4.11 Programa de inspecciones y pruebas.....14

2.4.12 Organgrama del personal participante.....14

2.4.13 Curricula del personal participante.....15

2.4.14 Procedimientos y listas de verificación.....15

2.4.15 Elaboración del documento.....15

**3. EJECUCION DE LA AUDITORIA**.....16

3.1 Reunión de inicio.....16

3.2 Conducción de la auditoría.....16

3.3 Reunión de cierre de trabajos de campo.....18

3.4 Reporte de la auditoría ambiental.....18

3.5 Programa de trabajo.....18

**4. CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJO** .....20

4.1 Convenio de cumplimiento.....20

4.2 Seguimiento.....20

4.3 Liberación del convenio de cumplimiento.....20

**PARTE "B" REQUISITOS PARA EL REPORTE DE AUDITORIAS AMBIENTALES...21**

<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>21</b>
<b>2. CONTENIDO DEL REPORTE DE LA AUDITORIA AMBIENTAL.....</b>	<b>22</b>
2.1 Volumen I.- Diagnóstico básico de la auditoría ambiental.....	22
2.2 Volumen II.- Informe de auditoría:.....	23
2.3 Volumen III.- Anexos.....	26
2.4 Bitácora de campo.....	26

**PARTE "C" REQUISITOS DEL PROGRAMA DE MEJORA AMBIENTAL .....27**

<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>27</b>
1.1 Alcance.....	27
<b>2. PROGRAMA DE MEJORA AMBIENTAL.....</b>	<b>28</b>
2.1 Elementos del PMA.....	28
2.2 Seguimiento del PMA.....	29

**PARTE "A"**

**REQUISITOS PARA LA REALIZACION DE  
AUDITORIAS AMBIENTALES**

**1. INTRODUCCION**

Cada día es observado un creciente número de organizaciones, que comprometen e invierten recursos voluntariamente para mejorar su propio desempeño ambiental y contribuir al mejoramiento ambiental del entorno donde realizan sus actividades económicas, constituyéndose en empresas ambientalmente amigables, comprometidas no solo con el cumplimiento de las disposiciones jurídicas y normativas de orden ambiental vigentes, sino que van aún más allá del cumplimiento de sus estipulaciones.

Para lograr un adecuado desempeño ambiental, las organizaciones vienen utilizando diversos instrumentos de autorregulación y auditorías ambientales: este documento pretende proporcionarles los elementos metodológicos para la realización de auditorías ambientales, concebidas como un diagnóstico del desempeño ambiental de una instalación industrial o de un organismo de servicio, que ofrece alternativas de control, prevención, atención, conservación o restauración para fijar objetivos y metas viables que le permitan cumplir con su política ambiental.

Esta Norma de Términos de Referencia para la Realización de Auditorías Ambientales, tiene como propósito guiar la realización de auditorías ambientales en instalaciones, procesos productivos o de servicios, aprovechamientos de recursos naturales y entidades de jurisdicción municipal, estatal y federal, que permitan detectar áreas de oportunidad para mejorar su desempeño ambiental.

La auditoría ambiental determina si la auditada es efectiva o no para proteger el ambiente y, en caso de no serlo, se establecen las medidas correctivas o preventivas, que deberá realizar la auditada, para asegurar su idoneidad a través de las acciones, obras, proyectos, estudios, programas o procedimientos dispuestos por la auditada, así como para definir su Programa de Mejora Ambiental y generar un seguimiento preciso que denote avances satisfactorios en cuanto al cumplimiento del mismo, mediante logros constantes de su desempeño ambiental reflejados en sus indicadores de desempeño.

En términos metodológicos, la auditoría ambiental contempla tres etapas: preparación, ejecución de la auditoría y postauditoría

## 1.1 Preparación

La auditada deberá seleccionar a la o las personas físicas o morales que estén acreditadas como Auditores Ambientales<sup>1</sup> por una Entidad de Acreditación y que cuenten con la aprobación de la PROFEPA.

El auditor ambiental realizará el plan de auditoría de manera específica para las instalaciones a auditar, con base a la información proporcionada por la auditada y visitas preliminares.

## 1.2 Ejecución de la auditoría

En esta etapa se desarrollarán las actividades conforme a lo estipulado en el plan de auditoría y con la previa aprobación por parte de la PROFEPA, conservando ésta, la facultad de poder supervisarlas en cualquier momento.

Mediante el Reporte de la Auditoría Ambiental, el grupo auditor detalla los trabajos realizados e incluye informe de trabajos de campo, diagnóstico básico, informe de auditoría y anexos que en su caso correspondan.

## 1.3 Postauditoría

La auditada deberá presentar su Programa de Trabajo, en el que se abarquen las acciones preventivas y correctivas pertinentes y le permitan ponderar las áreas de oportunidad detectadas, así como las respectivas opciones para subsanar los hallazgos que presentan las actividades y procesos productivos objeto de la auditoría ambiental.

A partir de la presentación de su Programa de Trabajo, que la auditada entregó con antelación a PROFEPA y previo análisis de éste en cuanto a plazos de cumplimiento contemplados, la Procuraduría emite su opinión como parte de los trabajos de negociación del programa; una vez definidos de común acuerdo los plazos, las partes procederán a la firma del respectivo Convenio.

De conformidad con lo estipulado en el Convenio, la auditada reportará a PROFEPA los avances logrados.

---

<sup>1</sup> Auditor Ambiental = Unidad(es) de Verificación

Una vez que la auditada haya concluido con las acciones preventivas y correctivas, deberá presentar a la PROFEPA un reporte final de cumplimiento, avalado por un auditor ambiental.

### 1.4 Fundamento

La ejecución de auditorías ambientales como un medio voluntario de cumplimiento, se encuentra regulada en los artículos 38 Bis a 38 Bis 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus correlativos de su Reglamento en materia de auditoría ambiental.

La presente norma mexicana se expide con base en lo dispuesto en la sección II del capítulo segundo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, es de aplicación voluntaria y rige en todo el territorio nacional y zonas donde la nación ejerce su soberanía, para su elaboración se cumplieron los requisitos de forma y fondo establecidos en los artículos 51-A y 51-B que integran la sección invocada, así como en lo estipulado en los artículos 42 a 49 del Reglamento de dicha ley.

## **2. PLANEACION DE LA AUDITORIA AMBIENTAL**

### **2.1 Selección del auditor ambiental.**

La organización que voluntariamente desee auditarse, deberá seleccionar, para el desarrollo de los trabajos, a un auditor ambiental acreditado por una entidad de acreditación y aprobado por la PROFEPA.

El auditor ambiental deberá entregar un programa calendarizado de actividades, la lista del personal participante y la propuesta económica que analizará la auditada, además de lo necesario que ésta requiera para su contratación.

La participación del auditor ambiental sólo deberá incluir las fases de preparación y ejecución de la auditoría.

### **2.2 Obligaciones de la auditada.**

Establecer por escrito, su compromiso de cumplir con estos Términos de Referencia.

Proporcionar, y mantener disponible la información existente requerida para la auditoría.

La auditada se compromete a aplicar las recomendaciones resultantes de la auditoría conforme a un Convenio de Concertación que al respecto suscriba con la PROFEPA

Realizará las acciones, estudios, proyectos, obras, planes, programas o procedimientos que sean necesarios para el establecimiento, ajuste y desarrollo del Programa de Mejora Ambiental específico para su organización, por lo menos con el mismo grado de control aplicado a la condición original para el mantenimiento o mejoramiento del Programa y no su deterioro.

En caso de detectar situaciones críticas de riesgo o contaminación, la auditada realizará las acciones necesarias para controlar, minimizar o eliminar tal situación

## 2.3 Obligaciones del auditor ambiental

Compromiso de realizar la auditoría ambiental conforme a los requisitos de este documento.

Compromiso a registrar las verificaciones y evaluaciones realizadas y reportarlas de acuerdo a los requisitos de este documento, como se indica en la Parte "B", de este documento.

Conjuntar el personal requerido para la auditoría ambiental con capacidad y habilidad suficiente para desarrollar las actividades asignadas.

La información a que se accesa durante la auditoría es considerada estrictamente confidencial por las partes involucradas y su uso se restringe a propósitos de evaluación, por lo tanto:

Previo a la firma del contrato, el auditor ambiental, así como todo el grupo auditor participante en la ejecución de los trabajos deberán entregar a la auditada las cartas de confidencialidad y responsabilidad sin menoscabo del compromiso y cumplimiento de los requisitos de este documento.

Antes del inicio de los trabajos de campo, se requiere el desglose o detalle de las actividades en el plan de auditoría.

El auditor ambiental se hace responsable de:

- a) La veracidad referida en los documentos que avalan la función mencionada y aplicable
- b) La asignación del mencionado personal al desempeño de tales tareas.
- c) Que cada uno avale el correcto desempeño de la parte asignada dentro del alcance de la función.
- d) Mantener disponibles los expedientes necesarios para la PROFEPA o su designado cuando ésta lo considere pertinente.

## 2.4 Plan de Auditoría.

Es imprescindible contar con un plan de auditoría específico y acorde a las metas ambientales de la auditada, que calendarice las actividades a ejecutarse durante el proceso; provea de información sobre el personal que participa; documentación requerida; programación de actividades de campo y forma de reporte de resultados.

## 2.4.1 Visita Preliminar

El grupo auditor realizará una o varias visitas preliminares a la auditada para conocer el estado que guardan las instalaciones, recopilación de la información para así realizar la identificación del Sistema de Gestión Ambiental, de las actividades de la auditada, marco jurídico y elaboración del plan de auditoría específico, el cual deberá contener como mínimo los siguientes puntos:

## 2.4.2 Información general de la auditada.

La siguiente información no es limitativa y deberá ser proporcionada por los responsables de la auditada:

Nombre (s) de la persona (s) que proporciona la información y cargo que ocupa, propietario o representante legal, razón social, domicilio, colindancias, teléfonos, fax, correo electrónico, registro federal de contribuyentes, grupo industrial al que pertenece, tipo de capital, rango de ventas, rangos de exportación, ubicación, en su caso, de casa matriz. Anexando el **Formato A**.

## 2.4.3 Programa calendarizado de actividades.

Programa o secuencia calendarizada de actividades (**Formato B**) que considere:

- Preparación.
- Visita Preliminar.
- Elaboración del Plan de Auditoría.
- Entrega del Plan de Auditoría a PROFEPA.
- Ejecución de la Auditoría.
- Protocolo de apertura.
- Desarrollo en campo.
- Programa de inspecciones y pruebas.
- Protocolo de cierre.
- Elaboración de reportes.
- Entrega de documentos finales a PROFEPA.

## 2.4.4 Objetivos.

### 2.4.4.1 Objetivos de la auditada.

Estarán determinados con base en las actividades que la auditada realice, a efecto de definir un diagnóstico ambiental que permita verificar la existencia o no de un Sistema de Gestión Ambiental y su operabilidad, el desempeño ambiental y cumplimiento de la normatividad, estándares internacionales y buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables.

### 2.4.4.2 Objetivos de la auditoría.

El propósito de la auditoría ambiental es asegurar que el sistema auditado es efectivo para proteger el ambiente, por lo tanto, los objetivos ambientales relacionados con este propósito incluyen reducir el riesgo de la emisión de materia o energía peligrosa o contaminante a límites aceptables para el ambiente, la población o a sus bienes.

### 2.4.5 Alcance.

La siguiente lista, es una guía para que el auditor ambiental la tome como referencia, para la realización de un programa detallado de actividades específico para la auditada y no debe ser limitativa:

- a) La identificación del Sistema de Gestión Ambiental, que contenga por lo menos, pero no se limita a:
  - Política ambiental.
  - Requisitos ambientales y acuerdos voluntarios.
  - Objetivos y metas.
  - Estructura, responsabilidades y recursos.
  - Control operativo.
  - Acciones correctivas, preventivas y procedimientos de emergencia.
  - Capacitación, sensibilización y competencia.
  - Planeación y toma de decisiones de la auditada.
  - Control de documentos.
  - Mejoramiento y evaluación continua.
- b) La identificación de las actividades relacionadas con aspectos ambientales y riesgo de la auditada.
- c) La capacidad y competencia del personal u organización asignado al desempeño, verificación y dirección de las mismas.
- d) Las instalaciones, equipos, o componentes asociados en tales actividades.
- e) La evaluación incluye la documentación y aplicación de los lineamientos apropiados y establecidos en especificaciones, planos,

planes, programas, procedimientos, regulaciones, códigos, normas, estudios de riesgo y demás documentos.

f) Localización, cuantificación y caracterización de sustancias peligrosas y/o emisiones contaminantes como:

- materia prima.
- combustibles.
- productos.
- subproductos.
- residuos, desechos.
- emisiones al agua.
- emisiones al aire.
- emisiones al suelo/subsuelo.
- emisiones de ruido.
- otros tipos de emisiones.

g) Actividades asociadas en c/u de las anteriores:

- Procesos de producción u operación de la auditada.
- Almacenamiento.
- Transporte.
- Envasado, empaquetado o equivalente.
- Identificación y/o etiquetado.
- Otras formas de manejo (uso, estibado, otros).
- Atención de emergencias.
- Aprovechamiento de recursos naturales.
- Otros tipos de actividades que puedan causar impactos o riesgos al ambiente.

h) Adquisición o suministro de:

- Sustancias peligrosas.
- Contratación de Personal.
- Instalaciones, estructuras, equipos y componentes.
- Actividades o servicios.
- Otros.

i) Organización del personal involucrado en los puntos g) y h).

j) Capacitación del personal involucrado en los puntos g) y h).

k) Diseño de instalaciones, estructuras, equipos y componentes asociadas en c/u de las actividades de los incisos g) y h), clasificadas en civiles, mecánicas, eléctricas o combinaciones de ellas.

- l) Construcción, instalación o montaje de instalaciones, estructuras, equipos y componentes asociadas en c/u de las de los incisos g) y h), clasificadas en civiles, mecánicas, eléctricas o combinaciones de ellas.
- ll) Mantenimiento de instalaciones, estructuras, equipos y componentes asociadas en c/u de las actividades de los incisos g) y h), clasificadas en civiles, mecánicas, eléctricas o combinaciones de ellas.
- m) Identificación y/o señalización de instalaciones, estructuras, equipos y componentes para c/u de las actividades de los incisos g) y h).
- n) Calibración de equipos y componentes (instrumentos) asociados en c/u de las actividades de los incisos g) y h).
- ñ) Limpieza de instalaciones, estructuras, equipos y componentes.
- o) Control de los accesos a las instalaciones, estructuras, equipos y componentes asociados en c/u de las actividades de los incisos g) y h).
- p) Otras actividades sobre las instalaciones, estructuras, equipos y componentes involucrados.
- q) Verificaciones relacionadas con:
  - Sustancias peligrosas y/o emisiones contaminantes.
  - Instalaciones, estructuras, equipos y componentes.
  - Actividades y/o servicios (auditorías ambientales).
  - Otros.
- r) Registro y reporte de resultados para c/u de los aspectos enlistados.
- s) Normatividad aplicable a c/u de estos aspectos enlistados.
- t) Documentos que contengan la normatividad y demás lineamientos que norman c/u de estos aspectos enlistados.
- u) Control de documentos, registros y lineamientos.
- v) Descripción de especies de flora y fauna que son o podrían ser afectadas.
- w) Determinación de impactos ambientales y riesgos relacionados con los incisos tales como g), h), l), ll), ñ) y v).

Para este punto el auditor retomará la información sobre los aspectos ambientales y de riesgo que comenzaron a esbozarse desde la fase de Preparación y los hallazgos y desviaciones detectadas en la etapa de Conducción de la Auditoría.

Con base en lo anterior se definirán los impactos y niveles de riesgo ambientales que se generan de las actividades desarrolladas por la auditada.

Para la determinación de estos impactos y riesgos debe considerarse el funcionamiento total de la auditada en el marco de su entorno, con el que se producen interacciones **con el ambiente ecosistémicas determinadas**. Si bien es fundamental considerar al entorno próximo de la auditada, es indispensable, que en su caso, se consideren los impactos, así como los diferentes riesgos ambientales que pueden estar provocando el funcionamiento de la auditada en ecosistemas alejados de manera directa o indirecta.

### x) Indicadores Ambientales

A partir de la identificación de los aspectos ambientales, donde se incluyen los impactos y el riesgo al ambiente, se desarrollarán indicadores ambientales.

Los indicadores que aplicarán a la auditada, deberán de ser los mínimos necesarios donde se refleje el cumplimiento de la normatividad. Dependiendo de los objetivos y metas de la auditada en cuanto a su desempeño ambiental, se desarrollarán indicadores acordes al compromiso de la auditada, donde se deben de incluir, en lo posible, las oportunidades de mejora. Estos indicadores deberán ser propuestos por el auditor ambiental.

De manera no limitativa, los indicadores deben tener algunas de las siguientes características:

- Contemplar los aspectos ambientales significativos (impactos y riesgos ambientales)
- Basarse en los objetivos y metas del desempeño de la auditada.
- Perspectiva holística, que permita, en lo posible, la evaluación integral del desempeño de la auditada.
- Que en lo posible consideren los elementos esenciales, relativos al funcionamiento de los ecosistemas y efectos socioeconómicos que se pueden o son afectados por el funcionamiento de la auditada.
- Alcance adecuado a los objetivos y metas de la auditada.

- Enfoque práctico que permita demostrar el avance del desempeño ambiental.
- Claros, que sean accesibles y se reconozcan sus limitaciones.
- Evaluación continua, a través de mediciones periódicas que determinen tendencias de desempeño.
- Expresarse a través de índices o tasas de cambio.
- A través de monitores biológicos

y) Otros aspectos que puedan causar impactos o riesgos al ambiente.

### 2.4.6 Identificación del Sistema de Gestión Ambiental

Con la información del punto a), del Alcance, el auditor ambiental identificará, en su caso, el Sistema de Gestión Ambiental de la auditada.

### 2.4.7 Identificación de actividades

Con la información mencionada en el Alcance, el auditor ambiental identificará las actividades de la auditada relacionadas con aspectos de impacto o riesgo ambiental.

### 2.4.8 Identificación del marco jurídico

Con la información mencionada en el Alcance y de acuerdo a las actividades de la auditada, el auditor ambiental identificará el marco jurídico aplicable.

### 2.4.9 Formas o métodos

Desarrollar las formas de verificación utilizados por el auditor ambiental para la conducción de la auditoría, para cada una de actividades de la auditada, pudiendo agruparse según el método elegido o desglosarse por áreas, si fuera necesario.

- Listas de chequeo, procedimientos, programas, protocolos, y los que el auditor ambiental considere.
- Programa de inspecciones y pruebas (análisis de agua, aire, ruido, pruebas no destructivas, entre otras).
- Recorridos por la planta para observaciones visuales.
- Revisión de los documentos involucrados.
- Cualquier otro método para lograr los objetivos propuestos.

2.4.10 Programa detallado de actividades.

El programa detallado de actividades constará, como mínimo, de los siguientes puntos:

- a) Descripción de cada una de las actividades a realizar, de acuerdo a los objetivos indicados por la auditada tomando como referencia el alcance mencionado en este documento.
- b) Tiempo estimado de ejecución de cada una de las actividades.
- c) Nombre del auditor responsable de la actividad.
- d) Legislación, Reglamentos, Normas o códigos aplicables a la actividad.
- e) Nombre o clave del procedimiento y lista de verificación de apoyo para realizar la actividad.

2.4.11 Programa de inspecciones y pruebas.

Deberá incluirse el o los tipos de monitoreo a efectuarse en instalaciones o procesos y se realizarán en estricto apego a procedimientos escritos, con los requisitos aplicables a la actividad involucrada, de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; deberá estar acorde con el tipo, tamaño y actividades que realiza la auditada, para tal caso se utilizará el **Formato C**.

Los análisis de los muestreos deberán ser realizados a través de un laboratorio que cuente con el acreditamiento de una entidad de acreditación.

2.4.12 Organigrama del personal participante.

Se indicarán nombres, perfiles, funciones, responsabilidades, encargos para cada participante; en la estructura funcional se detallará desde el auditor responsable hasta el auditor de apoyo participantes y deberá incluir a responsables de monitoreos; para tal caso, se utilizará el **Formato D**.

Las funciones asignadas reflejarán y establecerán la autoridad y responsabilidad funcional de cada participante y se tomará en cuenta lo siguiente:

Al menos una de tales personas deberá ser auditor ambiental y será responsable de la planeación, conducción, evaluación y reporte de la

auditoría ambiental y su carga de trabajo no será mayor a una auditoría simultáneamente.

Todos los auditores participantes serán autorizados por el auditor ambiental responsable de la auditoría, de acuerdo con el alcance o ámbito de la función que se le encomiende o asigne y de la cual es responsable.

### 2.4.13 Currícula del personal participante.

La capacitación y calificación requeridas para los auditores ambientales tiene el propósito de asegurar que el entendimiento, la capacidad y la habilidad necesarios para realizar una auditoría ambiental se logran y mantienen. Para cada uno se requiere llenar el **Formato E** que los avale respecto de la actividad que desempeñan.

### 2.4.14 Procedimientos y listas de verificación.

El auditor ambiental deberá incluir de manera escrita los métodos que utilizará para el desarrollo de los trabajos correspondientes, de acuerdo con el programa detallado de actividades y los alcances definidos para la auditoría.

### 2.4.15 Elaboración del documento.

El auditor elaborará el documento de acuerdo a los puntos señalados anteriormente y lo presentará a la auditada, quien a su vez lo hará llegar a la PROFEPA, en versión impresa y electrónica, para su registro.

### 3. EJECUCION DE LA AUDITORIA

Las adiciones, modificaciones o cancelaciones al plan de auditoria solo son aceptables si son fundamentadas las razones de cada una de ellas, logrando los objetivos ambientales y se mantienen dentro del alcance de la auditoría.

#### 3.1 Reunión de inicio

Para el comienzo de los trabajos de campo, se realizará una reunión inicial conducida por el auditor ambiental responsable, con la presencia de los directivos de la auditada y en su caso, personal de la PROFEPA.

El propósito de la reunión es confirmar el alcance de la auditoría, dar a conocer el plan de auditoría y la agenda de trabajo, presentar al grupo auditor, conocer al personal a contactar, establecer los canales de comunicación y plantear la reunión final de auditoría.

#### 3.2 Conducción de la auditoría

Durante los trabajos de campo cada auditor verificará, cuantificará y evaluará los aspectos ambientales significativos que la auditada genera por los procesos o actividades que realiza, conforme al plan de auditoría.

Las actividades incluirán entrevistas con personal de la auditada, a fin de determinar el funcionamiento de las instalaciones, examen de los registros, procedimientos escritos y demás documentación pertinente, con la finalidad de evaluar el desempeño ambiental de la auditada, comprobando si este cumple con las normas aplicables y, en su caso, si el sistema de gestión ambiental es efectivo y adecuado para proteger el ambiente y que permita un compromiso de mejora continua.

Durante estos trabajos se efectuarán diversos muestreos para cuantificar los contaminantes presentes o bien la naturaleza de las sustancias referidas; de igual forma se realizará una revisión documental cotejada con la norma correspondiente.

En su caso, se evaluará si las medidas adoptadas a partir de la política ambiental de la auditada son efectivas para asegurar el logro de los objetivos ambientales trazados para alcanzar las metas establecidas.

Se evaluarán 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.

En aspectos no reglamentados se deberán considerar los lineamientos, códigos de seguridad, procedimientos internos y buenas prácticas de ingeniería utilizados por la auditada para sus actividades de diseño, construcción, operación y mantenimiento, las normas aplicables en el país de donde provenga su fuente de capital, las que norman en alguno de los países hacia donde dirigen su exportación ó con los que México tiene compromisos comerciales suscritos.

Se identificarán en su caso, las áreas de oportunidad para que la auditada desarrolle un Programa de Mejora Ambiental que le permita alcanzar un nivel de excelencia ambiental.

Los hallazgos resultantes de las evaluaciones se establecerán individualmente y conforme a los procedimientos que el auditor utilice; para indicar los hallazgos detectados se utilizará el **Formato F**.

Los hallazgos críticos que requieran una acción preventiva o correctiva inmediata por el riesgo que representen al ambiente, la salud o bienes, el auditor ambiental deberá reportarla sin pérdida de tiempo a la autoridad (PROFEPA) y a la auditada para su conocimiento y esta misma determinará soluciones e informará a PROFEPA el periodo de su cumplimiento.

La adecuada y cierta identificación de los impactos y riesgos ambientales llevará a una exitosa determinación de los indicadores ambientales, de los cuales, a su vez, dependerá que las metas y objetivos establecidos por la auditada, repercutan satisfactoriamente en el desempeño ambiental de la auditada.

Los requisitos del Programa de Mejora Ambiental, deben ser evaluados en base a evidencias objetivas. Las desviaciones detectadas por los auditores deben ser documentadas.

Como punto opcional, el auditor ambiental, considerará alternativas para minimizar, reciclar y optimizar, los procesos, procedimientos, materias primas e insumos que le permita a la auditada economizar; además, prevenir la contaminación, a través de cambios de tecnología, reingeniería y otras alternativas que eviten la contaminación desde su origen.

### 3.3 Reunión de cierre de trabajos de campo

Después de concluidas las actividades de auditoría y antes de preparar el correspondiente reporte, debe tenerse una reunión de cierre de la misma; para ello, se formulará la respectiva minuta, que contará con participación de la auditada y el grupo auditor; este último dará a conocer los principales aspectos detectados, aclarará dudas o expondrá comentarios que serán asentados en la misma.

### 3.4 Reporte de la auditoría ambiental.

El resultado de las evaluaciones, verificaciones o determinaciones realizadas durante la Auditoría Ambiental, se reportará, por parte del auditor ambiental, como se indica en la Parte "B" de este documento.

Los documentos finales se someterán a la consideración de la auditada, antes de ser entregados a PROFEPA en versión impresa y electrónica.

Es necesario un desglose ordenado y secuencial de las partes de la auditoría. La redacción debe ser clara y concreta de tal modo que no se preste a más interpretación que la correcta. La redacción es impersonal.

En este reporte se deben plasmar los aspectos ambientales identificados que incluyen los impactos y riesgos ambientales, así como los indicadores propuestos para medir el desempeño ambiental de la auditada. Así mismo, se debe justificar la aplicación de los indicadores, de acuerdo a los aspectos ambientales que abarca.

El reporte de la auditoría ambiental deberá contenerse en las siguientes porciones:

- Diagnóstico Básico;
- Informe de auditoría;
- Anexos, y
- Información estadística (**Formato G**)

### 3.5 Programa de trabajo

Una vez recibido el Reporte de auditoría, la auditada definirá, de acuerdo a su compromiso y política ambiental, sus objetivos y metas para el mejoramiento de su desempeño ambiental, basados en los indicadores resultantes de la evaluación realizada a través de la auditoría ambiental.

En el Programa de Trabajo, la auditada presentará a la autoridad su propuesta de actividades a realizar resultado de la evaluación de la auditoría, calendarizadas en un programa, para corregir los hallazgos detectados. **Formato H**

En la misma calendarización se incluirán los indicadores propuestos a alcanzar por la auditada, en base a sus objetivos y metas.

## **4. CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJO**

### **4.1 Convenio de cumplimiento**

Una vez acordado el Programa de Trabajo, por la auditada y la PROFEPA, se procederá a la firma del Convenio.

En este convenio se estipularán de manera calendarizada las responsabilidades de la PROFEPA y la auditada, así mismo, quedarán establecidos los derechos y obligaciones de ambas partes para asegurar el adecuado cumplimiento de sus correspondientes responsabilidades.

### **4.2 Seguimiento**

La fase de seguimiento se realiza por PROFEPA o por un tercero autorizado por ésta, con base en los hallazgos detectados durante la auditoría y conforme al convenio de cumplimiento.

El avance de las actividades se reporta por parte de la auditada, de acuerdo a los periodos establecidos por la PROFEPA, en función del convenio de cumplimiento.

En caso de no cumplimiento con lo estipulado en el convenio, la auditada deberá fundamentar las causas que originaron el incumplimiento, y de proceder éstos, reprogramar las actividades no cumplidas.

Cuando la auditada reporte incumplimientos que impliquen ampliar plazos estipulados, podrá solicitar una prórroga antes del vencimiento del convenio de cumplimiento, en la cual deberá reprogramar las acciones pendientes para concluir con el convenio, una vez recibida la solicitud de prórroga la PROFEPA la analizará y procederá a emitir su decisión sobre la misma

### **4.3 Liberación del convenio de cumplimiento**

Cuando la auditada haya concluido con las medidas preventivas y correctivas establecidas en el Convenio de cumplimiento, presentará a la PROFEPA el **Formato G**, de información estadística y un reporte de terminación de las actividades del Programa de Trabajo, dictaminado por un auditor ambiental, para que finalmente la autoridad emita la liberación del citado convenio.

**PARTE "B"**

**REQUISITOS PARA EL REPORTE DE  
AUDITORIAS AMBIENTALES.**

**1. INTRODUCCION.**

El reporte de la Auditoría Ambiental debe contener el resultado de las evaluaciones, verificaciones, determinaciones y análisis de la información recabada durante el desarrollo de la auditoría en relación con la minimización de riesgos de/y la contaminación por el estado de cumplimiento con la legislación y normatividad ambiental y los requisitos aplicables como se indica en la Parte "A" de este documento.

Las desviaciones o incumplimientos con tales lineamientos se registran y reportan como hallazgos en el dictamen de la auditoría.

La estructura del informe deberá permitir una visualización ordenada, práctica y completa de la auditoría ambiental.

El contenido del informe debe cumplir satisfactoriamente con los Requisitos Básicos para la Aceptación del Reporte de las Auditorías Ambientales que a continuación se describe.

## 2. CONTENIDO DEL REPORTE DE LA AUDITORIA AMBIENTAL.

El reporte de la auditoría ambiental debe contener de manera estructurada el resultado de las evaluaciones, verificaciones, determinaciones y análisis de la información recabada durante el desarrollo de la auditoría. El reporte estará integrado por los siguientes documentos:

- Volumen I.- Diagnóstico básico de la auditoría ambiental en formato francés (dos ejemplares originales).
- Volumen II.- Informe de auditoría.
- Volumen III.- Anexos.
- Bitácora de campo.
- Dos juegos de discos flexibles de 3.5" (original y copia de respaldo) conteniendo los volúmenes I y II (Diagnóstico Básico de la Auditoría Ambiental e Informe), así como el índice del volumen III (Anexos) y el Programa de Obras y Actividades resultantes de la auditoría ambiental en el formato especificado por la PROFEPA, (el cual se adjunta al final del documento como Formato 1).
- Carta de terminación de la auditoría ambiental en el formato especificado por la PROFEPA y firmada por cada uno de los auditores participantes (formato 2).
- Carta de entrega de documentos finales por parte del representante legal de la instalación auditada.
- Ficha técnica de seguimiento de la auditoría ambiental (FT-03) debidamente llenada (formato 3).
- Ficha técnica de situación crítica de riesgo (FT-02) en su caso (formato 4).

### 2.1 Volumen I:- Diagnóstico básico de la auditoría ambiental.

Capítulo I.- Resumen ejecutivo.

Describe de manera resumida, la situación general de la instalación auditada, los hallazgos y evidencias y las conclusiones de la auditoría realizada, con el siguiente contenido:

I.1. Introducción

I.2. Ubicación de las instalaciones auditadas.

I.3. Antecedentes históricos relevantes de las instalaciones

I.4. Turnos de trabajo y número de empleados

I.5. Giro de la instalación.

I.6. Breve descripción del proceso.

I.7. Cuadro resumen de sustancias peligrosas que se manejan, almacenan y producen, indicando cantidad manejada, almacenada o generada.

I.8. Tabla resumen de los hallazgos por rubro en el orden indicado en el RLGEPEA.

I.9. Descripción breve de cada uno de los hallazgos, ordenada por cada rubro.

I.10. Los hallazgos urgentes de atención inmediata (únicamente la acción principal de cada hallazgo) incluyendo el tiempo para su ejecución y costo de inversión totales.

## I.11. Conclusiones.

La extensión de este capítulo no deberá exceder de seis hojas en letra Arial de 11 puntos en mayúsculas y minúsculas.

- **CAPITULO II.- DICTAMEN**

Describe a grandes rasgos las características y condiciones de la empresa auditada durante la ejecución de la auditoría, indicando los aspectos evaluados y el estado de cumplimiento en el que se encuentran con respecto a la legislación ambiental y la protección al ambiente.

La extensión de este capítulo no deberá exceder de 5 hojas.

- **CAPITULO III.- PLAN DE ACCIÓN**

El plan de acción lista, en forma de tabla los hallazgos por rubro en el orden indicado en el RLGEPA, indicando:

III.1.Clave del factor o rubro evaluado y número de hallazgo.(Ver clave en el formato 5)

III.2.Descripción del hallazgo en forma clara, precisa y dimensionada, con evidencia objetiva suficiente que la avale, de modo que no se preste a más interpretación que la correcta.

III.3.La causa y el efecto del hallazgo.

III.4.Requisito no cumplido, indicando legislación y normatividad vigente y/o aplicable, especificando artículo y fracción, inciso y punto en su caso.

- **ANEXO TÉCNICO.**

- ◆ Croquis de localización de la empresa, en el que se indiquen colindancias.
- ◆ Plano general de las instalaciones (legible), indicando áreas de proceso, almacenamiento, servicios auxiliares, etc.
- ◆ Diagrama(s) de bloque(s) del(os) proceso(s) principal(es).
- ◆ Croquis de las instalaciones que indique: Áreas contaminadas, Descargas de agua residual, emisiones a la atmósfera, puntos de alto riesgo y otros focos de contaminación
- ◆ Resultado del programa de inspecciones y pruebas de forma tabulada, indicando los límites permisibles.

- **ANEXO FOTOGRÁFICO.**

Selección de fotografías representativas de los hallazgos más relevantes, a color y correctamente referenciadas al hallazgo al que corresponden.

## 2.2 Volumen II.- Informe de auditoría:

Este volumen deberá describir de forma detallada la situación de la instalación auditada (industria, comercio o servicio), en cuanto a su operación y sus efectos sobre el ambiente, población, trabajadores y los recursos naturales, con el siguiente contenido:

- **CAPITULO 1.- GENERALIDADES**

- **CAPITULO 2.- INSTALACIÓN Y ÁREA CIRCUNDANTE.**

Este capítulo incluirá toda la información necesaria y suficiente que permita conocer y evaluar la vulnerabilidad del entorno con respecto a las actividades realizadas por la instalación auditada, así como la percepción del vecindario respecto de la misma.

- **CAPÍTULO 3.- SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL.**

En este capítulo se indicará si la empresa auditada tiene establecido formalmente un sistema de administración ambiental, tal como ISO-14000 o algún otro y si cuenta con la certificación correspondiente, describiendo en términos generales, la estructura del sistema de administración ambiental establecido. Así mismo informará si aplica indicadores de desempeño ambiental, describiendo cada uno de ellos e indicando los resultados de su evaluación.

- **CAPÍTULO 4.- RESULTADOS DE LA AUDITORÍA.**

Este capítulo deberá contener los resultados de la evaluación 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, las instalaciones, equipos o componentes asociados a las mismas, la capacidad y competencia del personal asignado al desempeño, verificación y dirección de tales actividades y los registros y documentos que las sustentan, así como todas aquellas actividades que por el manejo de los recursos naturales impactan al ambiente.

- 4.1 **EFFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES QUE POR SU NATURALEZA CONSTITUYEN UN RIESGO POTENCIAL PARA EL AMBIENTE:**

- 4.1.1. **Manejo, contención y control de sustancias peligrosas y/o contaminantes** (materias primas, combustibles, productos, subproductos y residuos, descargas de agua residual, emisiones a la atmósfera, suelo y subsuelo, ruido, etc.), Incluye pero no se limita a: Los procesos o actividades de operación de la planta (extracción, almacenamiento, procesamiento, producción, fabricación, comercialización, uso, disposición, etc.), Manejo (izaje, uso estibado), empaquetado, envasado, identificación y etiquetado, transporte, Almacenamiento temporal o final. Adquisición o suministro, Procedimientos, programa y planes para la atención de emergencias derivadas de su manejo, etc

- 4.1.2. **Control de la contaminación del aire:** considerar el número y tipo de equipos de combustión, horas de operación, combustible utilizado y consumo, número de chimeneas o fuentes fijas, tipo y ubicación de equipos de muestreo para emisiones, equipos anticontaminantes, identificación de emisiones fugitivas, bitácoras de muestreo y mantenimiento, reportes, etc

- 4.1.3. **Control de la contaminación del agua:** considerar el tipo y número de las fuentes de abastecimiento, almacenamiento, usos, calidad y tipo de tratamiento para el agua de consumo, tipos de drenaje, número de descargas, volumen o gasto descargado, tipo de

tratamiento para las aguas residuales, bitácoras de muestreo, análisis de las descargas de agua residual, programas o procedimientos para el uso, consumo y descarga del agua utilizada, etc.

4.1.4. **Control de la contaminación del suelo y subsuelo:** considerar la vinculación con las normas y regulaciones sobre los usos de suelo, la ubicación de los almacenes de materiales y residuos peligrosos, talleres de reparación mecánica, así como estaciones de combustibles o aceites, contenedores contra derrames accidentales de combustibles o materias primas, productos, sitios de disposición de residuos sólidos e industriales no peligrosos y peligrosos, antecedentes históricos referentes a afectaciones del suelo y subsuelo, pasivos ambientales, actividades necesarias para la restauración y remediación de sitios considerando los criterios internos de esta Procuraduría, así como los criterios internacionales, etc.

4.1.5. **Control de la contaminación por ruido:** considerar las fuentes generadoras de ruido, tiempos de exposición, una vinculación de las actividades laborales generadoras de ruido con las normas que establecen los límites máximos permisibles de ruido para la protección del personal expuesto, sistemas y medidas de seguridad para la protección del personal y el ambiente, así como programas de monitoreo, bitácoras de muestreo, identificación de los puntos de muestreo, programa de protección a la audición, etc.

4.1.6. **Otras emisiones** Como energía nuclear, energía térmica, olores, vibraciones, etc.

4.2 **INFRAESTRUCTURA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE POR SU NATURALEZA CONSTITUYEN UN RIESGO POTENCIAL PARA EL AMBIENTE:** considerar pero no limitarse a diseño, construcción, instalación o montaje, mantenimiento, limpieza, identificación y/o señalización, de **instalaciones, estructuras, equipos y componentes** clasificadas en civiles, mecánicas, eléctricas o combinaciones de ellas, incluyendo condiciones ambientales y adquisición y calibración del equipo de medición y prueba:

4.2.1 asociadas con el manejo o contención de sustancias peligrosas.

4.2.2 Las asociadas al control de tales instalaciones

4.2.3 Que produzcan alguna forma de contaminación ambiental o que hayan estado en contacto con sustancia peligrosas o contaminantes.

4.2.4 Aquellas para el control de la contaminación ambiental.

4.2.5 Para emergencias o contingencias ambientales.

4.2.6 Instalaciones eléctricas para ambientes especiales.

4.2.7 Proyectadas para ampliación, modificación o cancelación.

4.3 **ORGANIZACIÓN Y PERSONAL.** considerar el personal involucrado en actividades potencialmente peligrosas, su selección, capacitación, adiestramiento, Evaluación y organización para asegurar que cuenta con la

capacidad y habilidad requeridas para realizar con seguridad las actividades potencialmente peligrosas, así como para la prevención y control de contingencias y emergencias ambientales.

**4.4 INSPECCIONES Y PRUEBAS:** considerar los análisis, inspecciones, chequeos o pruebas que realiza la instalación auditada para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos con base en los métodos, procedimientos o normatividad específica previamente seleccionada. La evaluación incluye la toma de muestras, su periodicidad, los métodos estadísticos, la calibración del equipo utilizado, la capacidad del personal para realizar estas actividades, el registro y reporte de los resultados de las mismas, etc.

**4.5. REGISTRO Y REPORTE DE RESULTADOS** para cada uno de los aspectos enlistados, indicando la normatividad y lineamientos aplicables control de documentos, registros. (licencias, autorizaciones, permisos, concesiones, estudios, programas, proyectos, procedimientos, etc.).

**4.6. EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES QUE POR SU NATURALEZA IMPACTAN AL AMBIENTE:** considerar sistemas y actividades de explotación, almacenamiento, transporte y producción de recursos naturales (forestales, acuáticos, mineros, etc.).

- **CAPITULO 5.- REGISTRO DE HALLAZGOS**

Registro de hallazgos en el formato B-3 de los Términos de Referencia (formato 6), firmado por cada uno de los responsables indicados en el formato.

- **CAPITULO 6.-COMENTARIOS (OPCIONAL)**

### **2.3 Volumen III.- Anexos**

Este volumen deberá contener los documentos relevantes que sustentan la auditoría, indicando su contenido en un índice al principio del mismo.

### **2.4 Bitácora de campo**

Copia de la bitácora de campo, en la que se hayan registrado de manera detallada todas las actividades realizadas en planta por cada día que el equipo auditor haya permanecido en las instalaciones de la auditada, (formato 7).

**PARTE "C"**

**REQUISITOS DEL  
PROGRAMA DE MEJORA AMBIENTAL**

**1. INTRODUCCION.**

Este documento proporciona la guía y los requerimientos para establecer y ejecutar un Programa de Mejora Ambiental (PMA) en entidades que realicen actividades industriales, comerciales, municipales, de recursos naturales o de servicios.

El propósito de este PMA es proporcionar la adecuada confianza de que las actividades programadas se realizarán satisfactoriamente durante su desarrollo.

**1.1 Alcance**

Mantener o superar un nivel de desempeño ambiental que contemple como mínimo el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y en los casos no reglamentados a través de parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería que resulten justificables.

El Programa de Mejora Ambiental, constituye una herramienta para que la auditada asegure que las actividades, procesos y programas cumplan continuamente con los requerimientos emanados de la legislación ambiental, a través de las políticas, objetivos y metas definidas por la propia auditada.

## 2. PROGRAMA DE MEJORA AMBIENTAL

La auditada será la responsable de la realización y aplicación del Programa de Mejora Ambiental.

Este programa deberá ser entregado a la PROFEPA cuando la auditada haya cumplido con la totalidad del Programa de Trabajo. De no existir incumplimientos encontrados durante la auditoría ambiental, la auditada lo entregará junto con el reporte.

Este PMA no es limitativo para que la auditada pueda mejorar su desempeño ambiental de acuerdo a nuevos objetivos y metas que ésta se formule.

### 2.1 Elementos del PMA

El Programa de Mejora Ambiental de la auditada deberá contener al menos los siguientes puntos:

1. **Política ambiental.**- la auditada debe especificar su compromiso hacia el medio ambiente, la disposición del cumplimiento ambiental, de prevenir la contaminación y disminuir los riesgos ambientales.
2. **Requisitos ambientales y acuerdos voluntarios.**- son los identificados durante la auditoría (marco jurídico aplicable, códigos, parámetros internacionales, etc.). Además, se realizará un procedimiento para anticiparse a cambios o nuevos requerimientos ambientales.
3. **Objetivos y metas.**- lograr y mantener el cumplimiento de los requisitos ambientales, demostrar que el desempeño ambiental es continuo en aspectos reglamentados y no reglamentados. Que la prevención de la contaminación enfatice la reducción de la contaminación en la fuente. Informar interna y externamente acerca de los objetivos y metas.
4. **Estructura, responsabilidad y recursos.**- contar con el personal suficiente y los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos y metas indicadas.
5. **Control operativo.**- debe indicar y dejar establecida la planeación y manejo de las operaciones y actividades de la auditada con el objetivo de cumplir con las metas indicadas.
6. **Acciones correctivas, preventivas y procedimientos de emergencia.**- la auditada deberá de establecer y mantener procedimientos documentados para prevenir, detectar, corregir oportunamente y reportar cualquier incidente que pueda afectar la

capacidad de la auditada para el cumplimiento de sus objetivos y metas.

7. **Capacitación, sensibilización y competencia.**- la auditada deberá de establecer procedimientos para asegurar que el personal incluyendo empleados, contratistas y proveedores sean capacitados para asegurar que las responsabilidades indicadas se cumplan.
8. **Planeación y toma de decisiones de la auditada.**- describir la forma en que se planearán nuevas metas y objetivos para el mejoramiento de los impactos ambientales.
9. **Control de documentos.**- contar con procedimientos de control de la documentación permitiendo con ello la disponibilidad de la información, registros, lineamientos, entre otros.
10. **Mejoramiento y evaluación continua.**- establecer periódicamente la realización de auditorías objetivas y documentadas en relación al desempeño ambiental de la auditada para alcanzar los objetivos y metas, en base a los indicadores que la auditada determine.

### 2.2 Seguimiento del PMA

La auditada será la responsable de que el programa sea efectivo, la PROFEPA únicamente vigilará el cumplimiento de los indicadores propuestos por la auditada, previamente aceptados, la cual reportará éstos de acuerdo a un periodo establecido por ambas partes.

Si por alguna razón el indicador no se cumpliera, la auditada deberá presentar una justificación al respecto sobre los motivos que la originaron.

Si la auditada cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental operando, podrá complementarse éste, con elementos del Programa de Mejora Ambiental, con la finalidad de integrar la parte de desempeño ambiental y los elementos faltantes que sean necesarios para cumplir, como mínimo, con la legislación ambiental vigente, de manera que la auditada asegure un desempeño ambiental eficiente y de forma continua, que permita demostrar su contribución a la protección ambiental.



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

**Tres décadas de orgullosa excelencia<sup>®</sup> 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

**TEMA**

**EJECUCIÓN O TABAJO DE CAMPO**

**EXPOSITOR: BIOL. GABRIELA MA. T. CEDILLO PONCE  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

## 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 auditoría, 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 "Sí" 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 de 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 período 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 dónde 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 cuestionarlo 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 subauditoria 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 auditoria 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.

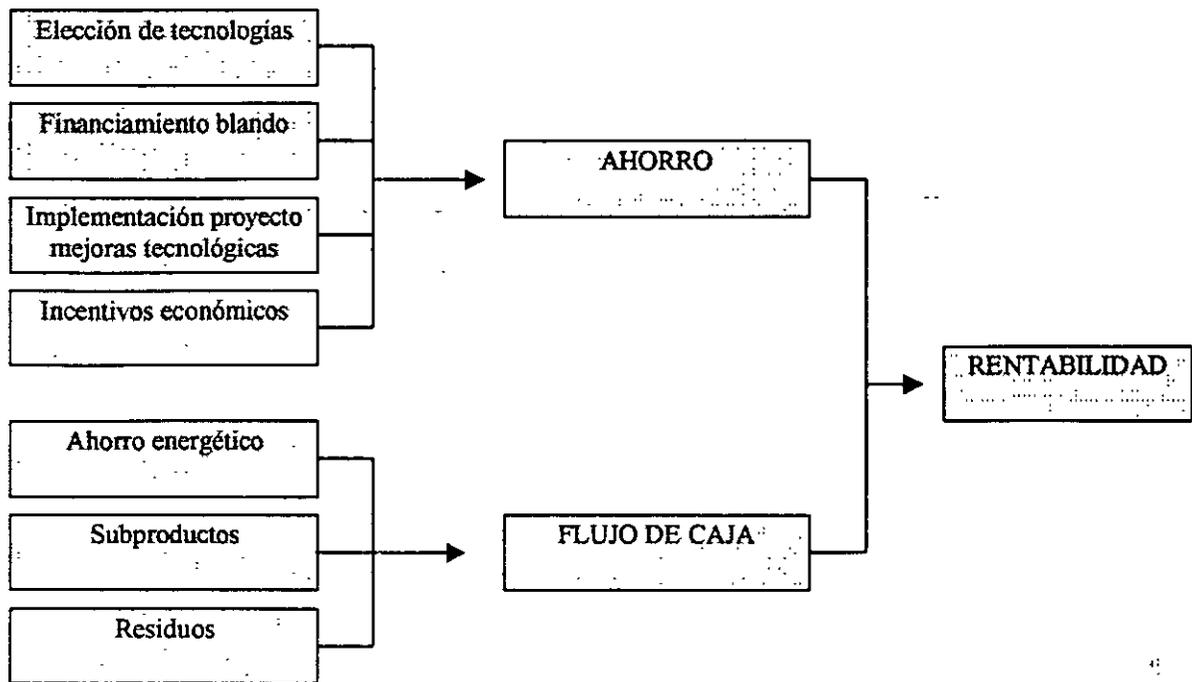


FIG. 5-1 RENTABILIDAD DE LA INVERSION EN EL AMBIENTE

### AASEC administrativo-ambiental

El objetivo de esta subauditoría 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**

**Tres décadas de orgullosa excelencia<sup>®</sup> 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

#### **TEMA**

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

**EXPOSITOR: ING. MARIA ELENA VERA VILLAGRÁN  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

## 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:

<b>GENERACION DE RESIDUOS Y EMISIONES</b>
<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, centrífugas, 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 percederas 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 si, aumentando de esa manera su potencial 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 TÍPICAS	FACTORES OPERATIVOS	FACTORES DE DISEÑO PARA CORRECCIÓN
Reacción química	<p>Conversión incompleta del reactivo.</p> <p>Formación de subproductos como resultado de la reacción u operación.</p> <p>Desactivación del catalizador por envenenamiento o sinterización.</p>	<p>Etapas transitorias.</p> <p>Control inadecuado de la temperatura y la presión.</p> <p>Mezcla inadecuada.</p> <p>Control insuficiente del flujo de alimentación.</p> <p>Control insuficiente de la pureza de la alimentación.</p>	<p>Elección del proceso.</p> <p>Determinación de las condiciones de la reacción.</p> <p>Diseño correcto del reactor y de los dosificadores.</p> <p>Elección correcta del catalizador más selectivo para la reacción.</p> <p>Control automático de precisión.</p>
Contacto entre fases acuosas y orgánicas	<p>Condensación en los inyectores de chorro de vapor.</p> <p>Producción de vacío por medio de chorros de vapor.</p> <p>Presencia de agua como subproducto de una reacción.</p> <p>Limpieza de equipos.</p> <p>Saneamiento de escapes.</p>	<p>Uso indiscriminado de agua para limpieza o lavado.</p>	<p>Elección de proceso.</p> <p>Bombas de vacío en lugar de eyectores de chorro de vapor.</p> <p>Utilización de calderas en lugar de arrastre con vapor.</p>
Limpieza de equipos de proceso	<p>Arrastre de adhesiones de productos y depósitos de impurezas.</p> <p>Uso de limpiadores químicos.</p>	<p>Drenaje antes y después de la limpieza.</p> <p>Programación de tiempos de fabricación para reducir la frecuencia de limpiezas.</p>	<p>Diseño de los reactores o de las hojas limpiadoras de los tanques.</p> <p>Reducir las adhesiones.</p> <p>Dedicación exclusiva de equipos.</p>
Limpieza de cambiadores de calor	<p>Presencia de incrustaciones debidas al proceso y escamas a causa de la dureza del agua de enfriamiento.</p> <p>Formación de depósitos.</p> <p>Utilización de limpiadores químicos.</p>	<p>Tratamiento inadecuado del agua de enfriamiento.</p> <p>Excesiva temperatura del agua de enfriamiento.</p>	<p>Diseño para lograr baja temperatura del film y alta turbulencia.</p> <p>Controles para prevenir el sobrecalentamiento del agua de enfriamiento.</p>

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 materia prima no utilizable o productos fuera de especificación, o que no han pasado el control de calidad.	Materias 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 operarios 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 operarios. Falta de atención de los operarios. 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 mas 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**

**Tres décadas de orgullosa excelencia” 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

**TEMA**

**LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO**

**EXPOSITOR: BIOL. GABRIELA MA. T. CEDILLO PONCE  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

#### 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.
- *Claridad 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.

Ello 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 aquella, 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 sajón a la neorromano. 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 2, 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
- Foliación

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 forma 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 acusándole 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.

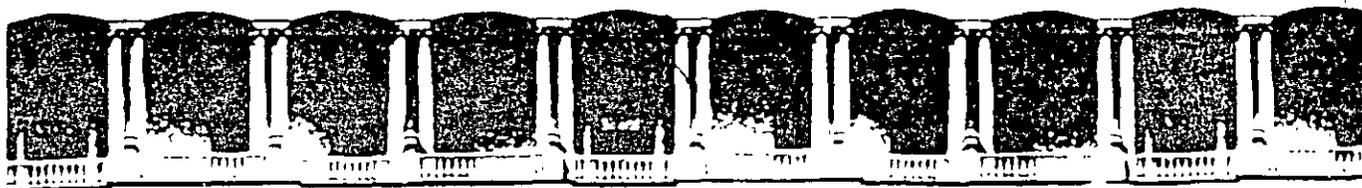
**Tabla 5. Características de un entrevistador.**

- 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**

**Tres décadas de orgullosa excelencia<sup>®</sup> 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

#### **TEMA**

#### **OBTENCIÓN DE MUESTRAS Y LECTURAS**

**EXPOSITOR: M. EN C. GABRIEL LORENZO PARAMO  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

## 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 críticas 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

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 entre 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 clorinados	Vidrio	Tapón de plástico con forro o revestimiento de teflón
Materiales fotosensitivos	Vidrio o plástico ámbar	Tapón de plástico con forro de teflón o plástico
Acidos fuertes	Vidrio	Tapón de plástico con forro de teflón
Acido hidrofluorhídrico, 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 tambo 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 depositará 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 otras 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 mas equipo disponible que analizan 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 esta 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.

## **Radars 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 más 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; éstos 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
- Fomaldehído
- 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 mas 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 microscopia (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 híbrida 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 orgánicos que están asociados con:

- Hidrocarburos halogenados
- Hidrocarburos 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**

**Tres décadas de orgullosa excelencia<sup>®</sup> 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

**TEMA**

**EL INFORME DE AUDITORÍA**

**EXPOSITOR: ING. BERNARDO AGUILAR CALVO  
PALACIO DE MINERÍA  
OCTUBRE DEL 2001**

## 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 si 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 comunico 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**

**Tres décadas de orgullosa excelencia<sup>™</sup> 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

**TEMA**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA (PROCOLOS) DE LA PROFEPA**

**EXPOSITOR: ING. MARTÍN AGUIRRE VILCHIS  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

## 9. TÉRMINOS DE REFERENCIA (PROCOLOS) 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 área (almacén, tanques, plantas de tratamiento, etc.) o los tópicos (emisiones a la atmósfera, manejo de sustancias y residuos peligrosos, ruido y vibraciones, etc.) a auditar.

Los protocolos específicos indican paso a paso la forma o revisiones a seguir en cada área o tópico a auditar.

A efecto de que los resultados de la auditoría ambiental sean validados y oficializados por la PROFEPA, en el ANEXO 6 se presenta una "Guía para Ejecutar o Contratar y Supervisar Auditorías Ambientales a Instalaciones".

La SEMARNAP a través de la PROFEPA cuenta con los dos protocolos siguientes para realizar auditorías ambientales y que son útiles tanto para realizar la auditoría ambiental como para explicar la metodología recomendada por la autoridad:

- "Guía de información básica que debe proporcionar el responsable de la instalación por auditar".
- Términos de referencia para auditorías 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 Auditoría 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, cédula 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 auditoría**

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 auditoría, en relación al cumplimiento de la legislación y la normatividad vigentes en materia ambiental y sugiere las medidas correctivas a implantar. 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 cómputo y el lenguaje que requiere la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, para recibir el informe final de la auditoría. (Nota: debido al rápido 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

ESTABLECER 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 correctiva.
  - 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>
<b>1. RIESGO</b>	<b>36</b>
<b>2. AGUA</b>	<b>5</b>
<b>3. AIRE</b>	<b>8</b>
<b>4. SUELO Y SUBSUELO</b>	<b>1</b>
<b>5. RESIDUOS SOLIDOS</b>	<b>1</b>
<b>6. RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>4</b>
<b>7. RUIDO</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>

**FORMATO NO. 2  
HOJA DE EVALUACIÓN POR ACTIVIDAD**

<b>EMPRESA CONSULTORA:</b>		
COPLAIN INGENIEROS CIVILES, S.A. DE C.V.		
<b>EMPRESA AUDITADA</b>		
CALERAS DE LA LAGUNA S.A. DE C.V.		
<b>RUBRO:</b>	<b>NO. DE ACTIVIDAD:</b>	
RIESGO	1.28	
<b>FECHA DE INICIO:</b>	<b>FECHA DE TERMINACIÓN:</b>	<b>INVERSIÓN REALIZADA:</b>
Dic-97	Abr-98	\$
<b>DESCRIPCION COMPLETA DE LA ACTIVIDAD:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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.</li> <li>• Desarrollar estudio de riesgo de toda esta instalación, que garantice su operación en condiciones de seguridad y aplicar las recomendaciones.</li> <li>• Presentar o en su caso tramitar la franquicia de PEMEX para la operación.</li> <li>• Remitir estas actividades al programa de mantenimiento y proyectos.</li> <li>• Llevar registro en bitácora de las actividades desarrolladas</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS REALIZADAS:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tanque enterrado de 9,000 litros de capacidad que almacenaba gasolina, fue dejado fuera de uso, debido a que se utilizaba, principalmente para abastecer de combustible a los vehículos del personal, y actualmente este servicio es proporcionado por una gasolinera externa.</li> <li>• No se realizaron estudio para determinar si el suelo circundante al tanque fue afectado por algún derrame cuando estaba en funcionamiento.</li> </ul>		
<b>DOCUMENTACIÓN REVISADA:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficio dirigido a Combustibles Tres Caminos, S.A. de C.V., para solicitar renovación de contrato, con fecha 16 de julio de 1998 (anexo técnico 1.28).</li> <li>• Nota de remisión No. 64984 de consumo de gasolina (anexo técnico No. 1.28).</li> </ul>		
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>DICTAMEN:</b>		
Debido a que no se ha realizado un estudio para verificar la posible afectación del suelo, por presencia de un derrame sufrido cuando el tanque se encontraba en servicio, esta acción tiene un avance del 0%. Las acciones restantes, al eliminarse la fuente de la deficiencia, tienen un avance del 100%. Por estos motivos, la actividad se considera no concluida.		
<b>STATUS Y % DE AVANCE</b>		
Defasada 60%		
<b>REQUERIMIENTO CUMPLIDO</b>		
Art 54 y 72 Cap VI Sec III Título II. RFSHMAT.		
<b>RECOMENDACIONES</b>		
Se recomienda notificar a la Delegación 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.		
<b>FECHA DE LA EVALUACION:</b>	<b>RESPONSABLE DE LA EVALUACION:</b>	
27-Oct-98	Ing. Bernardo Aguilar Calvo	

**FORMATO No. 3**  
**RESUMEN DE RESULTADOS POR ACTIVIDAD**

**RESIDUOS PELIGROSOS**

No.DE ACT.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	STATUS	% DE AVANCE	DICTAMEN	OBSERVACIONES RECOMENDACIONES
5.3	<p>Procedimiento para la correcta disposición de las baterías de desecho</p> <p>Registrar en la bitácora de residuos peligrosos la disposición cuantificada de los acumuladores electrolíticos</p>	Defasada	5 %	Actividad no concluida	<p>Las baterías se almacenan y disponen con el resto de los residuos peligrosos anexo fotográfico 5 1-6 y4 3-1) Elaborar y aplicar programa de manejo, desde la generación hasta su disposición final, de baterías de desecho.</p> <p>Registra en bitácora el manejo desde la generación hasta su disposición de baterías de desecho.</p> <p>Almacenar las baterías de desecho debidamente envasadas</p>
5.4	<p>Programa de manejo y contención de residuos peligrosos Caracterizar los aceites dieléctricos de dos transformadores Capacitación, 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 SÓLIDOS	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
71	<p>Estudio de ruido en toda la planta</p> <p>Llevar a cabo las recomendaciones derivadas de este estudio a toda la planta</p> <p>Presentar el estudio ante La Secretaria del Trabajo y Prevision Social así como solicitar su autorización</p> <p>Supervisión para el uso del equipo de protección auditiva de los trabajadores</p> <p>Remitir estas acciones al programa de mantenimiento, capacitación y proyectos</p> <p>Registrar en bitácora las actividades realizadas</p>	Defasado	10 %	Actividad no concluida	<p>Se recomienda efectuar el estudio de ruido en toda la planta y presentarlo ante la STPS para su autorización</p> <p>Asimismo se recomienda supervisar la utilización del equipo de protección auditiva</p>

# EL INFORME DE AUDITORIA

## 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.

---

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 presentan 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 éstos 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.

### **Inversión 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 paréntesis 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

- 3. 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 más relevantes de la región en la que está localizada la empresa auditada.
- ✓ Considera un radio de 2 km para las evaluaciones de riesgo, agua y suelo y evaluación de la contaminación de atmósfera..
- ✓ Con esta información se pueden correr modelos de simulación.

Se evalúa el entorno y las instalaciones:

**Entorno:** Condiciones climatológicas, topográficas, hidrológicas y geológicas, flora y fauna, actividad sísmica, descripción geohidrológica, potencial de migración de contaminantes a los acuíferos, en base a la geología y tipos de suelo, inundaciones, hundimientos, escurrimientos, marco socioeconómico: usos del suelo, aspectos socioeconómicos de la población circunvecina, tipos de desarrollo, infraestructura existente, vías de acceso.

En el entorno, para los rubros de agua, aire y suelo, se evalúan los siguientes parámetros:

- ✓ **Aire:** Nox, Sox, CO, PST, O3, HC, Otros.
  - ✓ **Cuerpos receptores:** Los considerados en las cédulas de la empresa auditada, los establecidos en los Criterios Ecológicos de la Calidad del Agua, los considerados en las NOM-001-ECOL-1996, según aplique.
  - ✓ **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 básicos:** Se estiman pérdidas por emisión, desfogue, vertimiento y generación de residuos, mediante la información proporcionada, listado de materias primas, productos y subproductos con sus características CRETIB, Programas de producción 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 energía eléctrica total,
    - **Procesos:** Se determina si el manejo de materiales y equipos, las emisiones, descargas y energías 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 críticos.
    - **Mantenimiento:** Se revisan los programas, procedimientos y manuales de operación de mantenimiento de todos los equipos con el fin de dictaminar si son congruentes con lo observado en la práctica y con lo asentado en bitácoras y registros electrónicos.
-

---

## 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 AUDITORIA 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 FARMACEUTICOS

Productos principales: TING CREMA, DESENX CREMA, SECANTYL POMADA, TING POLVO, TENIS TING POLVO, TING CALLICIDA

Tipo de residuos: ELUYENTES DE HPLC (150 lts/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>  </u> <u>X</u>	Exporta:	<u>X</u> <u>  </u>	Superficie	Superficie	Total de
	SI NO		SI NO	Total: <u>11,906 m<sup>2</sup></u>	Ocupada: <u>2,500 m<sup>2</sup></u>	Personal: <u>52</u>

Riesgo:       X    Observaciones:   

ALTO MEDIO BAJO

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	<p>La empresa no cuenta con un estudio de riesgo de las instalaciones</p> <p>Falta de un programa de cumplimiento Ambiental</p> <p>Daños al personal, las instalaciones y área circunvecina en caso de una situación de emergencia</p>	<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**

<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
6.1	Registro No. 2201435130019196 como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos, otorgado por la Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Delegacion Federal Queretaro, 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 Queretaro, 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, Delegacion 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 Mexico, 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 MINATITLAN - 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	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 mas detallada posible (areas, equipo, válvula, brida, coordenadas, etc.) Se incluyen datos para cuantificar la deficiencia (areas, volúmenes, tiempos, resultados, etc.) y no estan permitidas frases o palabras ambiguas (por ejemplo, etcetera, algunos, aproximadamente, posiblemente, a veces)

#### DESCRIPCIÓN CORTA

Es la misma descripción que el apartado anterior, pero en cuatro líneas (este apartado unicamente sirve para la construcción del resumen ejecutivo. Se deben mantener los datos importantes de ubicación y cuantificación)

#### EFECTO

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 redactaran en forma de número, letra, etc., iniciando con la acción que corrige directamente la deficiencia y posteriormente se mencionaran las acciones para el control y seguimiento (incluidas 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 concurrentes. 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 incumple la deficiencia detectada. Se debe de agregar hasta donde sea necesario las abreviaturas (Art., Cap.) y cuando sea norma se deberá incluir la clave y número completo de la misma.

#### PLAZO DE CUMPLIMIENTO

Se da en meses, iniciando con el número (por ejemplo, 6). El criterio para el plazo del cumplimiento es el tiempo para que sea corregida la deficiencia. Generalmente este apartado esta relacionado con la prioridad, pero en este caso la prioridad sera 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 sera 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. Jose Luis Hernandez Menchaca  
Nombre del auditor que identifico 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 l requisito. 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>AREA RESPONSABLE</b>	SEGURIDAD	<b>No. AUDITORIA:</b>	AA-EX -98/081
<b>No. DEFICIENCIA</b>	AIR-001	<b>FECHA:</b>	FEBRERO 99
<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 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 términos de su evaluación y las estadísticas necesarias para dar seguimiento y continuidad
5. Registrar en bitácora de seguimiento de auditoría 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 y resultados.

#### REQUERIMIENTO NO CUMPLIDO

Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente del Trabajo Capítulo tercero, Artículos 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**

- 5 > 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 Auditorías 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**

**Tres décadas de orgullosa excelencia<sup>®</sup> 1971 - 2001**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

#### **TEMA**

**PREPARACIÓN DE LA AUDITORÍA. FASE - PRELIMINAR**

**EXPOSITOR: BIOL. GABRIELA MA. T. CEDILLO PONCE  
PALACIO DE MINERIA  
OCTUBRE DEL 2001**

### **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 exigírsele 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 Auditoría.

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 consensa 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 establecidos 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.

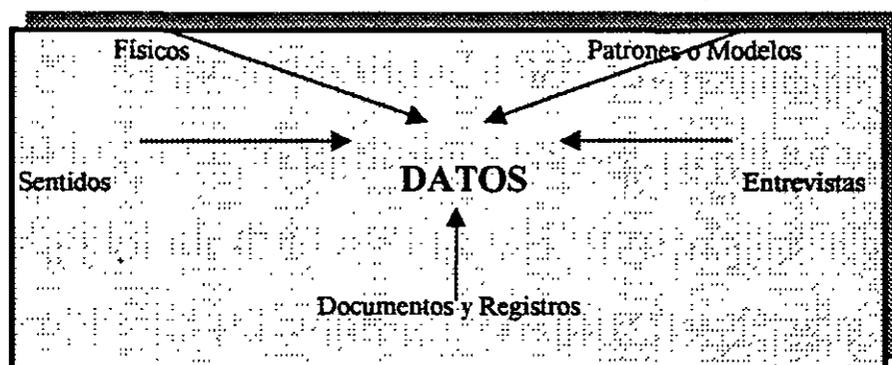


FIG. 2-1 .- LOS TIPOS DE DATOS

## **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 auditoría 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.

Si 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.