

**REPUBLICA DEL ECUADOR  
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS  
NACIONALES**

**MONOGRAFIA PARA OBTENER EL  
DIPLOMADO DE ALTA GERENCIA**

**TITULO: IMPORTANCIA DE IMPLEMENTAR  
NORMAS ISO 14001 EN LAS EMPRESAS  
ECUATORIANAS**



**NOMBRE: LUIS EDUARDO GRANDA  
SUASNAVAS**

" A "

2007

BIBLIOTECA - IAEN



012540

## **DEDICATORIA**

**El presente trabajo va dedicado a mis padres Miriam y Enrique; a mis hermanos Romel y Diana, a mi abuela Rosario y a mi enamorada Graciela.**

# INDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	4
1. CAPITULO I: MARCO REFERENCIAL.....	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
1.2 ANTECEDENTES .....	5
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA .....	6
1.4 DELIMITACION DEL PROBLEMA .....	7
1.5 OBJETIVOS.....	7
1.5.1 GENERAL.....	7
1.5.2 ESPECÍFICO .....	7
1.6 JUSTIFICACIÓN.....	8
1.7 BREVE DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA .....	8
2. CAPITULO II: MARCO TEORICO .....	10
2.1 EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE.....	10
2.2 EL MEDIO AMBIENTE, LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD.....	11
2.3 EL MEDIO AMBIENTE COMO OBLIGACIÓN: LEGISLACION AMBIENTAL.....	13
2.4 UN NUEVO MARCO MEDIOAMBIENTAL VOLUNTARIO .....	16
2.5 LAS SOLUCIONES DE FINAL DE TUBO Y SUS LIMITACIONES.....	18
2.6 EL ENFOQUE DE PREVENCIÓN .....	20
2.7 ORIGEN DE LOS SISTEMAS DE GESTION MEDIOAMBIENTAL .....	22
2.8 VISION GLOBAL DE ISO 14000.....	25
2.9 ISO 14001: LA NORMA GENERAL.....	25
2.10 REQUISITOS INCLUIDOS EN ISO 14001 .....	27
2.11 EXPERIENCIAS DE EMPRESAS DE RECONOCIMIENTO MUNDIAL QUE HAN APLICADO ISO 14000.....	27
2.11.1 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector energético .....	28
2.11.2 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector automotriz.....	30
2.11.3 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector manufacturero.....	30
2.11.4 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector alimenticio .....	31
2.11.5 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector petrolero.....	31
3. CAPÍTULO III: ANÁLISIS TÉCNICO .....	33
3.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS .....	34
3.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO.....	40
3.3 INDICE DE USO DEFICIENTE DE RECURSOS NATURALES .....	43
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
4.1 CONCLUSIONES .....	47
4.2 RECOMENDACIONES.....	48
4.3 BIBLIOGRAFÍA .....	49
ANEXOS.....	50

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo busca concientizar a las empresas ecuatorianas que trabajar bajo las normas ISO 14000 no es un gasto sino mas bien es una inversión debido a que con la implementación de esta normativa, no solo será más fácil cumplir las regulaciones ambientales, sino que se mejorará la productividad y efectividad de las operaciones al no malgastar recursos y generar menos desperdicios.

El marco del trabajo explica la manera adecuada en que deben armonizar el medio ambiente con las actividades laborales de una compañía y los requisitos para implantar de un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) que entre otras cosas busca un compromiso serio de parte de la dirección de las empresas ecuatorianas,

El análisis técnico de esta monografía demuestra que ISO 14000 es el más completo (SGMA) que pueden aplicar las compañías ecuatorianas para proteger su entorno y mejorar su eficiencia. Es así como al comparar empresas ecuatorianas que trabajan bajo un SGMA con empresas sin ningún compromiso ecológico, en distintas locaciones del Ecuador, se evidencia que tanto en el índice de contaminación por emisiones gaseosas como el índice de contaminación por ruido está muy por debajo de la norma en el caso de las empresas que trabajan con ISO 14001.

Además se observó que luego de poco tiempo de que una empresa ecuatoriana certificara con ISO 14000, sus índices de efectividad empezaron a mejorar considerablemente de una forma automática, pues al atacar los problemas desde la fuente y no al final del proceso, se genera una cantidad de reducción de costos impresionante que ayudó a mejorar en esta empresa ecuatoriana su rentabilidad.

# **CAPITULO I:**

## **MARCO REFERENCIAL**

### ***1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***

Hoy en día las empresas ecuatorianas, especialmente las que se dedican a la fabricación de bienes de consumo, tienen grandes problemas para cumplir con la legislación vigente en lo que a respetar el medio ambiente se refiere. Sin embargo en Quito, al endurecerse las leyes de respeto hacia el ecosistema de la ciudad, las fábricas han logrado obtener los permisos de funcionamiento haciendo gastos de remediación ambiental muy onerosos.

En otros sectores del país al no existir legislaciones fuertes que castiguen la contaminación medioambiental, las fábricas emiten hacia el ecosistema grandes cantidades de contaminantes perjudiciales para la flora, fauna y la vida urbana.

Al ver la magnitud del problema se hace necesario establecer normativas internas en las empresas, las cuales les obliguen a las mismas compañías a emitir menos contaminantes y a disminuir sus gastos en lo que a remediación ambiental se refiere.

### ***1.2 ANTECEDENTES***

Tradicionalmente el MEDIO AMBIENTE ha sido considerado por casi todos los sectores empresariales como algo totalmente desligado a la realidad empresarial, una mera obligación legal y un coste inútil. Sin

# **CAPITULO I:**

## **MARCO REFERENCIAL**

### ***1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***

Hoy en día las empresas ecuatorianas, especialmente las que se dedican a la fabricación de bienes de consumo, tienen grandes problemas para cumplir con la legislación vigente en lo que a respetar el medio ambiente se refiere. Sin embargo en Quito, al endurecerse las leyes de respeto hacia el ecosistema de la ciudad, las fábricas han logrado obtener los permisos de funcionamiento haciendo gastos de remediación ambiental muy onerosos.

En otros sectores del país al no existir legislaciones fuertes que castiguen la contaminación medioambiental, las fábricas emiten hacia el ecosistema grandes cantidades de contaminantes perjudiciales para la flora, fauna y la vida urbana.

Al ver la magnitud del problema se hace necesario establecer normativas internas en las empresas, las cuales les obliguen a las mismas compañías a emitir menos contaminantes y a disminuir sus gastos en lo que a remediación ambiental se refiere.

### ***1.2 ANTECEDENTES***

Tradicionalmente el MEDIO AMBIENTE ha sido considerado por casi todos los sectores empresariales como algo totalmente desligado a la realidad empresarial, una mera obligación legal y un coste inútil. Sin

embrago desde hace algún tiempo esta falsa percepción esta experimentando una evolución considerable.

El medio ambiente es, cada vez más, un valor compartido por toda la sociedad y este hecho esta proyectando una notable presión sobre las empresas industriales y de otros sectores.

En el mundo de los negocios existen indicios de cambios hacia una nueva percepción más amplia de las cuestiones ambientales. Empresarios y directivos de todo el Ecuador comienzan a tomar conciencia de que una actitud responsable hacia el entorno es una condición indispensable para la supervivencia para sus empresas a corto y mediano plazo.

En el Ecuador muchas compañías como Holcim, la Cemento Rocafuerte, Pinturas Cóndor, etc, se están encaminando hacia una gestión medioambiental responsable por convenio propio, mientras que otras empiezan a experimentar una importante pérdida de su cuota de mercado por carecer de un compromiso medioambiental serio.

Existe una referencia para dar respuesta a todas las exigencias medioambientales que afectan a las organizaciones: su nombre son las normas ISO 14000.

### ***1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA***

En lugares donde no existen regulaciones ambientales algunas empresas ecuatorianas contaminan con efluentes líquidos venenosos las vertientes naturales de agua y desmejoran la calidad del aire que respiramos con gases de chimenea con altas concentraciones de CO y NOx.

Por otro lado, existen compañías en el Ecuador que para cumplir la legislación ecológica vigente, hacen grandes gastos de remediación

ambiental lo que afecta su posición financiera, y por ende su rentabilidad como compañías y en el reparto de utilidades para todos sus trabajadores. Es decir, no trabajar bajo regulaciones que impidan o disminuyan la emisión de contaminantes en la fuente no solo perjudica a los accionistas de una determinada organización sino a todos sus trabajadores.

#### **1.4 DELIMITACION DEL PROBLEMA**

Para analizar las ventajas que se alcanzan al trabajar bajo las normas ISO 14000 se delimita el campo de acción en el Distrito Metropolitano de Quito y en el Oriente ecuatoriano. En ambas locaciones existen empresas que trabajan bajo normas ISO 14000 y otras que no lo hacen, por ello vamos a hacer una comparación del desempeño ambiental de cada tipo de empresa en ambas locaciones para poder determinar si existen ventajas o no al aplicar estas normas estandarizadas.

#### **1.5 OBJETIVOS**

##### **1.5.1 GENERAL**

Concientizar a las empresas ecuatorianas que trabajar bajo la norma ISO 14000 no es un gasto sino una inversión pues además de respetar el medio ambiente, se disminuyen los gastos de remediación y se consigue reconocimiento internacional que puede proyectar a abrir las puertas de mercados extranjeros

##### **1.5.2 ESPECÍFICO**

Comparar los parámetros medioambientales de desempeño de empresas que trabajan bajo la normativa ISO 14000 contra compañías que no

trabajan bajo esta normativa para determinar la importancia, reflejada en beneficios, de laborar bajo los lineamientos de la ISO 14000.

### **1.6 JUSTIFICACIÓN**

Para poder justificar el porque una empresa ecuatoriana debe trabajar con normas ISO 1400 se va a nombrar los beneficios que trae implementar esta norma. Los beneficios son los siguientes:

- Protección efectiva del entorno mediante un enfoque preventivo.
- Ahorro en las facturas de energía, agua y materias primas.
- Proyección de una mejor imagen hacia los mercados superando a la competencia
- Reducción de los costes derivados de la corrección ambiental
- Sinergias importantes con los programas de calidad y seguridad
- Mayor confianza de los accionistas y entidades financieras en el futuro de la empresa
- Posibilidad de acceder a los mercados exigentes respecto a la protección ambiental.

Estos beneficios traerán rentabilidad para los accionistas, sinergias entre la sociedad y las empresas, reconocimiento mundial y mejor calidad de vida para los trabajadores ecuatorianos que desembocará en una sociedad ecuatoriana más justa con menos pobreza y delincuencia.

### **1.7 BREVE DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA**

La técnica de investigación que se usó en esta monografía es la **técnica documental** que comprendió la elaboración de un marco teórico conceptual para formar un cuerpo de ideas sobre el objeto de estudio, luego se recopiló una serie de datos tomados de documentos técnicos y así se profundizó en un análisis comparativo de la cantidad y tipo de

efluentes contaminantes que emiten compañías que trabajan bajo normas ISO 14000 versus compañías que no trabajan bajo normativas de compromiso medioambiental para así mediante el **método de deducción** determinar las ventajas que conlleva ser partícipes de laborar bajo procedimientos de responsabilidad ecológicos

efluentes contaminantes que emiten compañías que trabajan bajo normas ISO 14000 versus compañías que no trabajan bajo normativas de compromiso medioambiental para así mediante el **método de deducción** determinar las ventajas que conlleva ser partícipes de laborar bajo procedimientos de responsabilidad ecológicos

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### **2.1 EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE<sup>1</sup>**

El medio ambiente viene definido por ISO 14000 como el ENTORNO en el cual una organización opera, incluyendo: el aire, las aguas, la tierra, los recursos naturales, los seres humanos, la fauna, la flora y las interrelaciones entre cada uno de los elementos. Se entiende por ENTORNO tanto el interior como el exterior de la empresa.

Las empresas influyen sobre su entorno de formas muy variadas. A este conjunto de afectaciones sobre el entorno, que en su mayoría tienen carácter negativo, se las denomina IMPACTOS AMBIENTALES. Realizando una síntesis podemos clasificar la mayor parte de los impactos producidos por las empresas en las siguientes categorías:

- Emisiones a la atmósfera
- Contaminación de las aguas
- Producción de residuos, ya sean tóxicos y peligrosos o inertes
- Degradación de suelos; erosión y contaminación de los suelos
- Consumo excesivo de recursos naturales; materia prima, agua y energía
- Contaminación acústica
- Efectos específicos sobre los ecosistemas, como la pérdida de diversidad biológica, la alteración de los hábitats y otros fenómenos de carácter global.

Cada **impacto ambiental** tiene dentro de la propia empresa (en sus actividades, productos o servicios) una causa raíz que lo genera, la cual, en el contexto de ISO 14000, se denomina **aspecto medioambiental**.

---

<sup>1</sup> PALOM, Oriol “La Nueva Visión Gerencial del Medio Ambiente”, Ediciones ODE, pág 9, 1ª edición

Para comprender mejor estos dos términos es conveniente poner algún ejemplo.

Un aspecto medioambiental de una empresa industrial podría ser la utilización de compuestos órgano-clorados como refrigerantes; mientras que el impacto medioambiental derivado o asociado al aspecto antes mencionado sería la posible afectación de la capa de ozono en caso de emisión a la atmósfera.

En todas las empresas existen múltiples aspectos medioambientales, algunos de los cuales pueden provocar impactos significativos, por tanto hay que darles la importancia debida. Además ciertos aspectos medioambientales están regulados por la Ley, mientras que otros no. En cualquier caso, la tendencia en la mayoría de países apunta hacia una progresiva reglamentación de todas las áreas relacionadas con el medio ambiente.

## **2.2 EL MEDIO AMBIENTE, LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD**

El medio ambiente tiene una frontera difusa que lo relaciona con otras áreas de la Gestión empresarial. El medio ambiente engloba tanto el espacio exterior como el interior de las instalaciones de la empresa. Esta afirmación, junto con el hecho de incluir a las personas como un elemento integrante, relaciona de forma incuestionable el Medio ambiente con los temas de seguridad y salud laboral.

Las normas ISO 14000 sobre gestión Medio ambiental no hacen referencia explícita a ningún requisito sobre seguridad y salud (existe un requisito muy relacionado sobre Planes de Emergencia Medioambiental), aunque se reconoce que puede ser una excelente idea para las empresas combinar los programas de estas dos áreas. De hecho, en muchas

organizaciones no conciben la Gestión del Medio ambiente separada de las cuestiones de Seguridad y Salud Laboral.

El medio ambiente también tiene una gran relación con el mundo de la calidad, si bien ello no queda bien reflejado en las respectivas definiciones. El significado más corriente del término "calidad" a nivel empresarial se centra en las características de los productos o servicios y en su desempeño en relación a las necesidades del cliente. También es frecuente el empleo del término "Calidad Medioambiental" para referirse, por ejemplo, al nivel de excelencia del agua de los ríos o del aire que respiramos.

En el ámbito empresarial se considera que la calidad tiene un protagonista de excepción que es el **producto**, mientras que el medio ambiente cuenta con protagonistas menos interesantes que son el nivel de contaminación y el nivel de los residuos que en definitiva son **subproductos**; una consecuencia no deseada de los procesos de producción.

Las tendencias más modernas contemplan el medio ambiente como una parte integrante de un concepto más amplio de la calidad que está ganando popularidad CALIDAD TOTAL. El objetivo principal de esta Calidad Total es eliminar al mínimo el número de errores hasta alcanzar la anhelada meta de "Cero Errores".

De un modo paralelo, el objetivo fundamental de la Gestión Medioambiental consiste en eliminar, reducir o controlar la contaminación y los residuos. Por tanto, si asumimos que la contaminación y otros impactos sobre el entorno no son otra cosa que "errores", podemos concluir que el Medio Ambiente y la Calidad son conceptos que de alguna forma u otra van a encontrarse en algún punto.

Este encuentro se pone de manifiesto en las actividades de MANAGMENT o GESTION. La forma más efectiva de obtener resultados óptimos para la empresa tanto en el área de la Calidad como en la Medioambiental y como no en las gestiones de seguridad es diseñando sistemas fundamentados en la prevención y la mejora continua.

Aparte de la semejanza conceptual, existe otro punto de convergencia eminentemente práctico para las áreas de Calidad Medio Ambiente y Seguridad; todas ellas necesitan de un requisito previo imprescindible para poder mejorar. Se trata del orden y la limpieza tanto dentro como alrededor de las instalaciones. Esta cuestión no se encuentra en las normas ISO, pero sí en el sentido común de los buenos directivos que conocen su oficio.

### **2.3 EL MEDIO AMBIENTE COMO OBLIGACIÓN: LEGISLACION AMBIENTAL**

La protección del medio ambiente se ha convertido hoy en una prioridad de primer orden para la mayoría de los ciudadanos y este hecho está afectando a las pautas de consumo, hábitos domésticos e incluso a las intenciones de voto de las personas.

Los **gobiernos** de todos los países desarrollados han respondido a las inquietudes de los ciudadanos regulando las actividades susceptibles a provocar contaminación o molestias.

Se puede situar el origen de esta fiebre reguladora a finales de los años 60. Desde entonces han ido apareciendo de forma paulatina nuevas leyes medioambientales a medida que surgían nuevas necesidades sociales o bien como respuesta a incidentes graves que conmocionaban a la

población. La época de máximo desarrollo reglamentario se alcanza durante los años 80 y principios de los 90.

De este modo se ha ido configurando hasta nuestros días un marco legal (conjunto de leyes medioambientales) de obligado cumplimiento para las empresas. Hoy en casi todo el mundo existen límites para las emisiones gaseosas, la contaminación de aguas residuales y reglamentos sobre el tratamiento adecuado de cada tipo de residuo.

Además, todos los países desarrollados cuentan con organismos oficiales o agencias dependientes de la administración central, regional o local cuya misión es velar el cumplimiento de las leyes medioambientales, los cuales ejercen un control directo sobre las empresas a través de inspecciones y otros controles administrativos.

Durante más de un cuarto de siglo las autoridades han presionado a las organizaciones potencialmente contaminadoras de una forma creciente. El esquema utilizado ha sido el tradicional "MANDO Y CONTROL", más conocido como BALANCED SCORECARD, ya que este era el mecanismo que funcionaba en todos los ámbitos y era quizás el menos malo que podía emplearse. Sin embargo, el resultante de todo esto ha sido un conflicto permanente de intereses entre la empresa y el medio ambiente debido a que el BSC enfoca todas las actividades de la compañía en satisfacer al cliente que adquiere el producto o servicio que la empresa ofrece, descuidando toda temática ecológica y de prevención de la contaminación

Los países más avanzados están comenzando a cuestionar el uso exclusivo de éstas medidas basadas en el Balanced Scorecard que parecen haber tomado techo en cuanto a su efectividad. Además en la mayor parte de estos países, la ADMINISTRACIÓN PÚBLICA tiende a reducirse de forma notable, bien sea recortando personal o a nivel

presupuestario, y ello también está afectando a las agencias de control medioambiental pertenecientes al estado, por lo que el número de controles hacia las empresas disminuye a pesar del endurecimiento de las penas a los infractores del respeto al medio ambiente.

Por otro lado, los países menos desarrollados no disponen de recursos suficientes para garantizar el cumplimiento de la legislación, ni siquiera cuando los niveles de exigencia medioambiental son escasos o casi inexistentes. Dichos países reclaman soluciones para no caer en los mismos errores que han cometido los países ricos y avanzar de forma más armónica hacia un desarrollo medioambiental más aceptable.

La única solución posible a esta relación de conflicto pasa por la superación del viejo enfoque policial del Balanced Scorecard o cuando menos, por la búsqueda de otras **medidas complementarias**.

En otros ámbitos es bien conocido que han aparecido diversas iniciativas exitosas basadas en la colaboración entre las partes antes que en la confrontación. Tal es el caso de las relaciones Cliente/Proveedor en el marco de la calidad concertada; si ambas partes se comprometen voluntariamente a trabajar en pro de una causa común, el resultado final será mucho más beneficioso para todos. Las imposiciones y exigencias de los que ostentan el poder todavía existen, pero indudablemente generan mucho menos resultados.

Existe el convencimiento que este cambio de enfoque hacia una mayor colaboración entre las EMPRESAS y las AUTORIDADES redundaría en un medio ambiente más saludable para todos. En algunos países ya funcionan experiencias piloto en esta dirección y un ejemplo de ello es el programa "XL" (Excellence and Leadership) aplicado por la EPA

(Environment Protection Agency)<sup>2</sup> Este organismo regulador norteamericano se enmarca dentro de un proyecto más amplio denominado “Reinventando la Acción del Gobierno”

En este contexto las empresas se comprometen a lograr niveles de actuación ambiental más exigentes que los propuestos en la legislación, a adoptar una actitud “transparente” ante las autoridades y la sociedad, fomentando así mismo la seguridad de los empleados y las buenas relaciones con las comunidades vecinas. A cambio de dichos compromisos, estas compañías no son objeto de un control tan estricto por parte de los inspectores de la EPA y obtienen otros beneficios de tipo administrativo. También en el Ecuador la ley de Compañías beneficia a aquellas empresas que tengan un compromiso de responsabilidad social con la comunidad que las rodea, dando un descuento de un diez por ciento en el pago del impuesto a la renta.

## **2.1. UN NUEVO MARCO MEDIOAMBIENTAL VOLUNTARIO**

Desde principios de los años 90 y con la idea de fomentar medidas complementarias a la legislación, se ha ido desarrollando un nuevo marco de carácter voluntario que supone una ayuda y un estímulo para las empresas y no un incremento de obligaciones legales. Se pretende inculcar un mayor protagonismo a las propias empresas para que asuman desde dentro un compromiso medioambiental sólido y duradero. Los cimientos de este nuevo marco se apoyan, por un lado, en la economía de mercado y por otro, en una nueva cultura ambiental.

Dicho marco voluntario está formado mayoritariamente por NORMAS que se elaboran con la participación de sectores privados a través de las llamadas “entidades de normalización”. Este tipo de normas son reglas

---

<sup>2</sup> CASCIO, Joseph, “The new international environmental management standards” pg 126, 3ª Edición

aplicables para todo tipo de organizaciones y que han sido objeto de amplia experimentación y consenso.

Una norma es una especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con la participación de todas las partes interesadas y aprobada por un organismo reconocido (nacional o internacional) con actividad normativa.<sup>3</sup>

Las más importantes de estas normas son las que provienen de la ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL para la ESTANDARIZACIÓN (ISO). En su elaboración participaron entidades de todo tipo, entidades nacionales de normalización y organismos gubernamentales pertenecientes a la gran mayoría de los países del mundo.

Aunque la utilización de toda norma ISO es voluntaria, su impacto en el mundo empresarial es tal que a menudo de la aplicación de algunas de ellas, como el caso de la ISO 9001 o 9002 se convierte en un requisito para hacer negocios en cualquier parte del mundo.

Las primeras normas voluntarias sobre gestión medioambiental tenían carácter nacional como la BS 7750 editada por la British Standard Institution en 1992, la irlandesa IS 310 o la española UNE 77-801 publicada en 1994 por AENOR. Todas ellas, y especialmente la primera, han tenido una gran trascendencia al servir de referente para un nuevo rumbo de la Gestión Medioambiental sentando las basas para redactar ISO 14001. que ahora toma el relevo como NORMA de aceptación INTERNACIONAL.

---

<sup>3</sup> JHONSON, Gregory, "Auditoria del sistema de gestión medioambiental ISO 14000", p 218, 2ª edición

Las empresas que ya estaban CERTIFICADAS según algunas de estas normas mencionadas podrán optar fácilmente a la certificación conforme ISO 14001 ya que todas ellas contemplan requisitos muy similares.

La unión Europea también ha propuesto una iniciativa conocida como EMAS (del inglés Eco Management Audit Scheme) que pretende fomentar la Eco Gestión y la Eco Auditoria, principalmente en la industria. Aunque no se trata de una norma en un sentido estricto, su carácter voluntario hace que la incluyamos en este capítulo. El origen del sistema EMAS está en un acto legislativo Comunitario, el reglamento CEE 1836/93, que entró en vigor en abril de 1995. Está dirigido principalmente a sectores industriales para instalaciones radicadas en territorio europeo.

Más recientemente se ha diseñado la nueva serie de normas ISO 14000 que engloba varios documentos sobre gestión medioambiental. El hecho de que ISO 14000 adopte un enfoque más flexible para las empresas, su versatilidad hacia todos los sectores empresariales, incluyendo los servicios, y su carácter internacional, hacen que esta sea la referencia preferida por la inmensa mayoría de las compañías de todo el mundo, incluyendo las europeas. Además este conjunto de normas es la más aceptada porque concatena el respeto al medioambiente como un deber social de las empresas al velar las condiciones en las que viven las personas alrededor de las organizaciones. Por ejemplo no se permite que las empresas sobrepasen un límite de ruido en la noche para hacer respetar el descanso de los ciudadanos vecinos de las empresas

## **2.5 LAS SOLUCIONES DE FINAL DE TUBO Y SUS LIMITACIONES**

Las autoridades, a pesar de no poder hacer un seguimiento continuo de cada empresa elaboran cada vez leyes más rígidas que regulen la

cantidad de emisiones contaminantes al ecosistema , pero ¿Qué soluciones han adoptado las empresas ante esta creciente reglamentación del medio ambiente ?

La respuesta mayoritaria de las organizaciones afectadas por la legislación ha sido adoptar MEDIDAS TECNOLÓGICAS de las denominadas " al final del tubo"<sup>4</sup>. Así a través de costosas inversiones muchas empresas han instalado filtros en lo alto de las chimeneas los cuales remediaban parte de las emisiones a la atmósfera; han construido depuradoras que limpiaban las aguas residuales antes de su vertido en los ríos y han llevado sus residuos tóxicos a plantas incineradoras.

Todas estas acciones se consideran correctas según las leyes pero esconden un grave error de planteamiento. Suponen actuar cuando ya han aparecido los problemas, y esto suele ser muy caro. Todo residuo lleva asociado un cierto nivel de ineficiencia y, por tanto, un coste.

Realizar un tratamiento final supone un coste añadido que casi nunca se contabiliza.

Aunque estas soluciones de final de tubo han sido las soluciones más inmediatas para satisfacer las exigencias legales, tampoco puede decirse que sean ambientalmente correctas. Además de ser caras no son eficientes ya que frecuentemente solo consiguen traspasar la contaminación de un medio físico a otro.

Para mayor dificultad, periódicamente han surgido nuevas leyes que imponían limitaciones más estrictas, lo cual implicaba más inversiones tecnológicas de final de tubo. Esta sucesión de soluciones aditivas y provisionales no han hecho sino entorpecer la integración real del medio

---

<sup>4</sup> PALOM, Oriol "La Nueva Visión Gerencial del Medio Ambiente", Ediciones ODE, pág 18, 1ª edición

ambiente en la gestión de las empresas. En este contexto, la percepción de las cuestiones ambientales como una mera obligación legal o una imposición externa que únicamente era capaz de generar costes y riesgos ha sido una constante durante todos estos años y este enfoque todavía persiste en la mentalidad de muchos empresarios

## **2.6 EL ENFOQUE DE PREVENCIÓN**

A principios de los 70, algunas multinacionales caracterizadas por su liderazgo y su innovación permanente quisieron ir más allá de las normativas medioambientales, porque tenían el convencimiento de que la prevención de la contaminación supondría beneficios económicos a mediano y largo plazo. Una década más tarde, dichas empresas seguían los mismos principios que ya estaban aplicando en la mejora de la calidad y por tanto priorizaban la reducción de la contaminación y de los residuos dentro de sus procesos más que un tratamiento de la contaminación al final de los mismos.

Prevención de la contaminación es la utilización de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, lo que puede incluir el reciclado, el tratamiento, los cambios de proceso, los mecanismos de control, el uso eficiente de los recursos y la sustitución de los materiales.

Un ejemplo clásico de prevención la contaminación lo ha protagonizado la compañía norteamericana 3M que dejó de emplear paulatinamente compuestos orgánicos volátiles "VOC's" como base para usar sustancias adhesivas y los substituyó por una base acuosa. Este cambio y otros similares aportaron, además de ahorros multimillonarios, un importante

incremento de la productividad al reducir el tiempo de desarrollo de nuevos productos.

Pero el camino de la prevención no es exclusivo de las grandes compañías. Un estudio sobre pequeñas empresas fabricantes de circuitos impresos arrojó unos datos muy reveladores: En empresas de este tipo, de cada 100 posibles propuestas para mejorar el control de la contaminación, 90 redujeron directamente los costos; 60 mejoraron sensiblemente la calidad del producto y 40 permitieron incrementar la capacidad productiva.<sup>5</sup>

Hoy es ya un hecho que las empresas de cualquier tamaño y sector que dejen de contemplar el medio ambiente como un coste o una mera obligación legal e inicien programas de prevención de la contaminación o planes de minimización de residuos van a experimentar una notable ventaja competitiva:

- Al reducir la contaminación, no serán sancionadas y mantendrán mejores relaciones con las autoridades.
- Por otro lado, aumentarán su eficiencia, obteniendo más producto con menos recursos. Los gastos de corrección y de tratamiento desaparecerán o serán mucho menores.
- Se gana posicionamiento en el mercado que exige la tendencia “verde” para mover un determinado producto o servicio.

A través de este enfoque preventivo es más fácil vislumbrar, aunque aún lejano, el horizonte de contaminación cero que mediante la visión clásica de la reducción a “final del tubo” se hace totalmente imposible por antieconómico. Es evidente que este horizonte guarda una gran similitud

---

<sup>5</sup> PHILIP, Marcus, “Moving ahead ISO 14000”, p 118, 1ª edición

conceptual con el límite de "cero errores" que inspira la gestión moderna de la calidad según las bases de la calidad total.

Las empresas que no tomen el camino de la prevención, tendrán que asumir costes mucho mayores. Algunos de estos costes son difíciles de cuantificar, como los costes de una mala imagen o los costes inevitables de una adaptación futura. Algunos de estos costes son:

- Inversiones en tecnologías de final de tubo
- Coste de manipulación, transporte, tratamiento y disposición de residuos
- Riesgos ambientales asociados a residuos peligrosos
- Costes asociados a limpieza de fugas, derrames y emisiones
- Consumo excesivo de materias primas, agua y energía
- Sanciones administrativas por incumplimientos
- Primas elevadas de seguros de responsabilidad civil
- Pérdida de imagen y otros costes intangibles

## **2.7 ORIGEN DE LOS SISTEMAS DE GESTION MEDIOAMBIENTAL**

Las compañías que verdaderamente han considerado la atención del medioambiente como una oportunidad han desarrollado sus propias directrices de protección, las cuales a menudo eran más exigentes que las propias leyes. Algunas multinacionales han hecho extensiva la política medioambiental corporativa a todas sus delegaciones obteniendo una gran reputación en este ámbito.

La política medioambiental es la declaración por parte de la organización de sus intenciones y principios de acción en relación con su

comportamiento medioambiental general, que proporcione un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas.

Una de las herramientas que más ha contribuido al desarrollo de la actual gestión del medio ambiente ha sido la auditoría medioambiental. En un sentido amplio se trata de iniciativas que parten de la alta dirección y que se centran inicialmente en la detección de problemas y en la evaluación del cumplimiento legal con respecto al medio ambiente. Más tarde han evolucionado como instrumento de verificación de las propias políticas de protección.

La auditoría medioambiental es la "radiografía" puntual de la situación medioambiental de la empresa en un determinado momento.

La realización de auditorías medioambientales, aún tratándose de una práctica necesaria y deseable para muchas empresas, no permite por sí misma garantizar de una forma objetiva que las organizaciones seguirán cumpliendo en el futuro con la legislación o con su propia política medioambiental.

Se hace evidente la necesidad de dotar a las empresas un marco o un soporte más amplio para la gestión de los temas ambientales que no esté limitado a un control de tipo periódico. Dicho marco debería potenciar la integración del medio ambiente en la gestión global, incluyendo la planificación de las actividades y el diseño de los productos.

Esto es lo que se ha denominado como SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL (SGMA) que imitan en su filosofía a los sistemas de aseguramiento de la calidad ya vigentes desde hace años y hoy en día muy comunes en las empresas gracias al éxito de ISO 9000

**Sistema de gestión medioambiental<sup>6</sup>** es la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las prácticas, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar, y mantener al día la política medioambiental.

El SGMA es más que una simple herramienta; es el marco sobre el cual se realizan y se dirigen todas las cuestiones medioambientales. El SGMA está compuesto por un conjunto de elementos específicos que se articulan alrededor de la política medioambiental. Además, dichos elementos están íntimamente relacionados con la gestión global de la organización, es decir, el sistema es una parte más de la empresa, y la gestión medioambiental pasa a ser considerada como una actividad propia de la empresa y no impuesta desde fuera.

Todo sistema requiere un compromiso firme de la alta dirección que se transmita a todos los niveles de la organización. Un SGMA apoyado por la dirección supondrá una mayor consistencia de su actuación medioambiental a lo largo del tiempo y una garantía de mejora continua. Esta consistencia se fundamenta en la existencia de un nivel apropiado de documentación que refuerza el compromiso y la responsabilidad de todos los colaboradores.

El hecho de integrar el factor ambiental en todas las áreas de la empresa permite encontrar importantes sinergias con otros aspectos de la gestión global como por ejemplo la calidad. Así una empresa que ya cuente con un sistema de Aseguramiento de la Calidad consolidado tendrá muchas ventajas para poner en marcha un SGMA aprovechando las áreas comunes de ambos y verá muy reforzado su núcleo global de gestión.

---

<sup>6</sup> PALOM, Oriol "La Nueva Visión Gerencial del Medio Ambiente", Ediciones ODE, pág 25, 1ª edición

## **2.8 VISION GLOBAL DE ISO 14000<sup>7</sup>**

Antes de profundizar en el desarrollo de estas normas, cabe recalcar que están divididas en dos tipos:

- Normas **PRESCRIPTIVAS**: Establecen requisitos o especificaciones. Utilizan un lenguaje imperativo (por ejemplo: las organizaciones deberán...) Indican **QUE** es lo que la empresa debe cumplir. Son las únicas que pueden ser empleadas para auditar o certificar. En esta serie tan solo ISO 14001 pertenece a este tipo
- Normas **AUXILIARES** o directrices: Ofrecen orientación y apoyo sobre las normas prescriptivas; no establecen especificaciones sino que indican el camino correcto, es decir, el **COMO** utilizar los métodos más eficientes. Nunca pueden ser empleadas para auditar una empresa en términos de certificación.

Una vez hecha esta aclaración se puede clasificar a las normas de la serie 14000 en tres grandes categorías atendiendo su contenido:

- Normas sobre sistemas de gestión medioambiental
- Normas sobre evaluación y auditoría medioambiental
- Normas orientadas a los productos:

Es evidente que se trata de documentos muy consensuados, dado el gran número de personas que participaron en su creación y en su enorme diversidad.

---

<sup>7</sup> LAMPRECHT, James, "ISO 14000 Issues & Implementation Guidelines", p. 64, 1ª edición

Las normas que tratan sobre los sistemas de gestión medioambiental son las más importantes a las que ISO 14000 hace referencia. Esta norma central es la ISO 14001

## **2.9 ISO 14001: LA NORMA CENTRAL**

ISO 14001 es la norma central que recoge la esencia y la razón de ser de todo el resto de documentos. Se trata sin duda de la norma más trascendental para las empresas, ya que recoge las especificaciones que debe cumplir un sistema de gestión medioambiental y sienta las bases de la certificación.

ISO 14001 es la **única** norma de la serie internacional que puede ser empleada en términos de certificación de Sistemas de Gestión Medioambiental y es una norma internacional válida para organizaciones de todos los sectores (industria, Servicios, Construcción, etc) y de cualquier tamaño.

ISO 14001 pone el énfasis en la organización y en la bondad de los procesos más que en los controles finales. No se hace referencia en ella a límites de concretos de niveles de contaminación. Las empresas como mínimo deben cumplir la legislación que ya les era aplicable.

Puede resumirse la aplicación de ISO 14000 en cuatro fases:

- Planificación del SGMA
- Implantación del SGMA
- Comprobar la adecuación y la implantación del SGMA
- Revisar y mejorar continuamente el SGMA

Estas fases coinciden plenamente con los pasos de la mejora continua según el ciclo -planificar, ejecutar, comprobar, actuar para mejorar- que esta integrado físicamente en el cuerpo de la norma.

La ISO 14004 es un complemento de la ISO 14001 pues indica COMO implantar el SGMA; es una norma de ayuda bajo la cual no se podrá auditar ni certificar.

## **2.10 REQUISITOS INCLUIDOS EN ISO 14001**

La norma ISO 14001 establece los requisitos o especificaciones que debe cumplir el SGMA de una forma muy estructurada y siguiendo el esquema de mejora continua.

La norma empieza estableciendo que para certificar con ISO 14001 se debe definir una propia política medioambiental incluyendo, entre otras, tres condiciones básicas:

- Compromiso de cumplir la legislación medioambiental
- Compromiso de prevención de la contaminación
- Compromiso de mejora continua del sistema

En el anexo 1 de esta monografía se establecen los requisitos restantes por cada una de las fases del Ciclo de Mejora Continua.

## **2.11 EXPERIENCIAS DE EMPRESAS DE RECONOCIMIENTO MUNDIAL QUE HAN APLICADO ISO 14000**

A pesar de ser una normalización reciente en el mundo (julio de 1995), la ISO 14000: LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL, se ha convertido en una de las más importantes debido al impulso que le han dado los países

Europeos encabezados por la Gran Bretaña y los asiáticos encabezados por Japón .

Grandes empresas como Sony, Toyota y Canon, en el Japón, han adoptado la norma ISO 14000, ya que se han dado cuenta de su importancia a la hora de comercializar sus productos en la Unión Europea. Es que el aspecto ambiental se hace cada día más relevante y la carrera por que las empresas no le hagan daño a la naturaleza se hace cada vez más vertiginosa.

Alrededor del mundo las normas ISO 14001 han sido aplicadas por compañías que se dedican a modelos de negocio de todo tipo, así mismo su tamaño y estructura no son una barrera para su implantación.

Para demostrar esta aseveración vamos a tomar algunos ejemplos de sectores productivos, las cuales se han dado cuenta que aplicar ISO 14001 no solo les ayuda a cumplir la legislación ambiental sino a mejorar su productividad, disminuir costos y ganar reconocimiento.

### **2.11.1 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector energético<sup>8</sup>**

El sector Estadounidense en la producción de energía ha visto algunos beneficios luego de la implantación de la ISO 14000 los cuales son:

**Actividades operacionales** – La ISO 14000 ayudó a la medición y control de partículas de emisión atmosférica arrojadas por los generadores eléctricos para cumplir con un marco regulatorio exigente. La norma dio soluciones que van desde la planificación de cambios, nuevo equipo, instalación y mantenimiento. La implantación de la norma

<sup>8</sup> PHILIP, Marcus, “Moving ahead ISO 14000”, p 165, 1ª edición

asiste a dichas empresas a mantener un orden en las actividades que afectan al ambiente. El marco regulatorio norteamericano dicta reducción de emisiones de 25, 50, 75 por ciento en los años próximos lo que impulsó a este sector a buscar esta solución. La identificación, evaluación y análisis de la norma asisten en la toma de decisiones para obtener no solo el cumplimiento ambiental sino también el mejor retorno de la inversión. Efectivamente aplicada ISO 14001 propició la base para administrar los recursos, tener disponibilidad de tecnología y facilitar la viabilidad económica. Caso puntual es la aplicación y uso de telemetría (inalámbrica) para eficientemente medir, vigilar y controlar los equipos en su actividad de producción de energía (mega vatios), y su relación con emisiones y requisitos regulatorios, actividad que antes era desconocida.

**Mantenimiento** – Trabajar bajo ISO 14000 en las áreas de mantenimiento de plantel físico y equipo ayudó a disminuir los efectos ambientales resultantes del manejo herramental, químicos, equipos y maquinado. Esto como consecuencia ha creado un cambio a conciencia considerando otros aspectos más que la mera realización de la actividad, resultando en la aplicación de principios y métodos para minimizar inventarios, reducción de desperdicios, re uso y reciclado.

**Control de inventarios** – La ISO 14000 ha facilitado la minimización de los niveles de inventario sin efecto adverso a la producción de energía y los servicios de apoyo, resultando en niveles de inventarios en cantidades de uso y necesidad reducidos en más del 50%, asistido por un protocolo de entregas sincronizadas.

**Mitigar impacto ambiental** - Empresas energéticas en las cercanías de poblaciones urbanas y centros de turismo pudieron integrar y considerar cada uno de sus aspectos ambientales y el efecto producido por los mismos para lograr una continua identificación de riesgos.

**Reducción de costos.-** Como consecuencia de los puntos anteriores podemos visualizar el efecto en reducir costos operacionales. Estos solo se presentan como algunos de los beneficios

### **2.11.2 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector automotriz**

Este ha sido el sector industrial que primero adoptó la ISO 14001 como requisito exigido de sus proveedores. El sector automotriz está fuertemente asociado en el proceso de producción de vehículos a tener aspectos y efectos ambientales. Diseñar para el Ambiente contempla aspectos de reducción de inventario, utilización de partes en numerosos modelos resultando en beneficios de costos. La implantación de ISO 14000 derivó en la no utilización de químicos y el consumo de materiales reciclados y renovables hasta los puntos de viabilidad económica.

Un ejemplo muy sencillo, lo notarán en el nuevo -Jeep Liberty- de OPEL donde los controles de los vidrios laterales se reducen a uno central entre pasajero y conductor (no uno en cada puerta).

### **2.11.3 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector manufacturero<sup>9</sup>**

Empresas en el sector de manufactura igualmente obtienen beneficios de la implantación de sistema de gestión ISO 14001. Caso puntual es la empresa Baxter Healthcare (sector de dispositivos y artefactos médicos) que reporta en sus estados anuales beneficios de las iniciativas ambientales, del cual ISO 14001 hizo posible: han producido US\$107 millones en ahorros durante los pasados 7 años.

---

<sup>9</sup> PHILIP, Marcus, "Moving ahead ISO 14000", p 118, 1ª edición

Estas iniciativas incluyen la identificación, evaluación y calificación de aspectos ambientales como parte integral de diseño, producción y mantenimiento de las facilidades operacionales.

Ante el potencial de mejora, reducción de costos y reducción de riesgos Baxter Healthcare ya está a la par en nivel de competitividad con empresas como ALCOA que posee las siguientes certificaciones: sistemas ISO 14001:ISO/TS 16949:OHSMS BS 8800

#### **2.11.4 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector alimenticio**

El sector alimentario igualmente ha comenzado a evaluar y obtener beneficios de implantación de sistemas ambientales. Utilizar responsabilidad ambiental en un sector de alto riesgo como el de alimentos resulta en una recuperación pronta del capital y disminución del riesgo. Un caso sencillo y puntual se presentó en una fábrica de pasta en Italia donde durante la capacitación y formación de auditores internos uno de los equipos registró pérdida de pasta (que se conducían al sistema de efluentes) de 20 kilos en 1 hora. Al presentar al director general la pérdida de "pastas", inmediatamente el director calcula el potencial de pérdida anual. La misma suma miles de kilos (anuales) resultando en pérdida de US\$48,000. Luego de las correcciones necesarias todo ese dinero fue dirigido a las arcas de la compañía.

#### **2.11.5 Experiencia de la implantación de ISO 14000 en el sector petrolero**

El sector petrolero, parte de la economía Argentina, ha implantado iniciativas ambientales sobre la base de ISO 14001. Estas han producido reducción de riesgos, planificación y presentación ante posibles

litigaciones jurídicas, reducción de costos operacionales por la mejora en la aplicación de tecnología y controles de las actividades.

Argentina tiene varios casos para evaluar en instalaciones pertenecientes a Perez Company, Chevron, Repsol YPF entre otras.

La exploración, explotación, producción y comercialización son actividades de la cual se obtienen beneficios con la implantación ISO 14001. Se ha observado que gran parte del beneficio en la implantación de un sistema de gestión ambiental ISO 14001 se obtiene mediante la identificación, calificación y estrategia de los Objetivos y Metas.

## CAPÍTULO III

### ANÁLISIS TÉCNICO

En este capítulo se analiza y compara entre empresas ecuatorianas o internacionales con sede en el Ecuador que han implantado ISO 14000 vs empresas que no trabajan bajo ningún sistema de gestión ambiental tanto en el Oriente ecuatoriano como en el Distrito Metropolitano de Quito

Cabe recalcar que para cada locación descrita en el párrafo anterior existe un ente regulador específico; el ente regulador en el distrito metropolitano es la D.M.A. (Dirección Metropolitana del Ambiente) y para las empresas radicadas en el oriente el ente que controla sus actividades ambientales es la D.I.N.A.P.A. (Dirección Nacional de Protección Ambiental)

Ambos entes reguladores poseen límites distintos de contaminación en cada parámetro debido al tipo de locación que están protegiendo. Debido a esto vamos a hacer dos comparaciones por separado: La primera va a ser con dos empresas radicadas en el DMQ; la una trabaja con ISO 14000 y la otra no lo hace. La segunda va a ser con dos empresas petroleras radicadas en el oriente ecuatoriano; así mismo la una solo rige sus operaciones bajo parámetros ISO 14000, debido a que no está certificada, y la otra compañía no trabaja bajo ningún esquema de gestión ambiental.

La fuente de información para las cuatro empresas analizadas en este capítulo son los archivos de una consultora técnica ambiental (CHEMENG SA) la cual analiza las emisiones atmosféricas, la contaminación por ruido y las aguas residuales de cada compañía para emitir un informe anual al ente regulador respectivo.

Debido a la relevancia de los datos que aquí se van a presentar, y para respetar y proteger la confidencialidad del laboratorio CHEMENG no se mencionarán los nombres de las empresas analizadas; para efectos del estudio que se va a realizar se codificarán las empresas de la siguiente manera:

DMQ 1: Empresa radicada en Quito que posee certificación ISO 14000

DMQ 2: Empresa radicada en Quito que no trabaja bajo ningún SGMA

OP 1: Petrolera que opera en el Oriente ecuatoriano y trabaja bajo normas ISO 14000 sin ser certificada

OP 2: Petrolera que opera en el Oriente ecuatoriano y no trabaja bajo ningún SGMA

### **3.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

Antes de entrar al análisis de las emisiones atmosféricas se explica muy someramente que es una emisión atmosférica, que equipos son utilizados para la detección de emisiones y la normativa vigente.

Una emisión atmosférica son todos los gases de chimenea y el material particulado producto de la combustión de diesel, búnker, GLP, etc

El análisis de emisiones gaseosas y partículas es un procedimiento esencial para establecer programas de prevención de la contaminación. Permite determinar las condiciones de diseño de las instalaciones, caracterizar las emisiones y determinar el nivel de toxicidad de las mismas. Esto a su vez ayuda a definir planes de implementación para evitar la contaminación, cumplir con los parámetros establecidos y mejorar la eficiencia de las actividades productivas. También es una medida del control del cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes

### **Metodología de monitoreo de emisiones gaseosas:**

La metodología de monitoreo aplicada tanto para la empresa DMQ 1 como para la DMQ 2 se rigió por lo establecido en la Norma Técnica para Emisiones a la Atmósfera de Fuentes Fijas de Combustión y en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, correspondiente a los métodos y equipos de medición de emisiones para fuentes fijas de combustión.

De acuerdo a lo estipulado por la Dirección Metropolitana Ambiental el número de monitoreos realizados en cada fuente fija de combustión depende de las condiciones de estabilidad que presentan, reportándose cuatro medidas en los calderos y hornos, y dos en generadores que tengan al menos 120 horas de operación en un año.

### **Equipo de muestreo;**

Para el análisis de emisiones gaseosas están aprobados para hacer análisis los siguientes equipos.

ANALIZADOR DE GASES DE COMBUSTION con las siguientes características:

**TABLA No. 1**

### **RANGOS Y RESOLUCIONES DE UN ANALIZADOR DE GASES DE COMBUSTION ADECUADO**

<b>Parámetro</b>	<b>Rango</b>	<b>Resolución</b>
Dióxido de carbono	0 – 25%	0.1 %
Oxígeno	0 – 25 %	0.1 %
Temperatura	-20 - 1200 °C	0.1 °C
Monóxido de carbono	5 – 10000 ppm	1 ó 0.1 ppm
Monóxido de nitrógeno	5 – 5000 ppm	1 ó 0.1 ppm
Dióxido de nitrógeno	1 – 200 ppm	0.1 ppm
Óxidos de azufre	5 – 4000 ppm	1 ppm
Velocidad	0 – 200 m/s	0.1 m/s

Fuente: (Manual del usuario TESTO 350XL)

- MUESTREADOR ISOCINETICO PARA MATERIAL PARTICULADO e HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS:

**TABLA No. 2**

**RANGOS Y RESOLUCIONES DE UN MUESTREADOR ISOCINETICO ADECUADO**

<b>Parámetro</b>	<b>Rango</b>	<b>Resolución</b>
Flujo	0.1 – 100 l/min	0.1 l/min
Humedad	1 – 100 %	1 %
Δ Presión	0 – 20 in H <sub>2</sub> O	0.01 in H <sub>2</sub> O
Δ H	0 – 20 in H <sub>2</sub> O	0.01 in H <sub>2</sub> O

Fuente: Manual del usuario del muestreador isocinético APEX

**Análisis comparativo de emisiones gaseosas:**

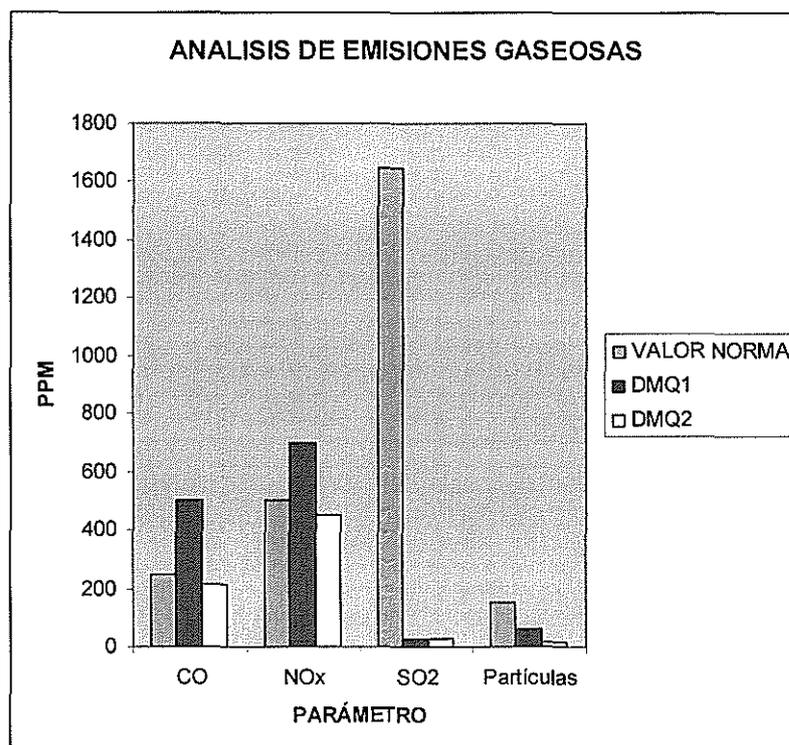
**Tabla No. 3**

**ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS ENTRE DMQ1 Y DMQ2**

<b>PARAMETRO</b>	<b>EMPRESA DMQ1</b>	<b>EMPRESA DMQ2</b>	<b>UNID</b>	<b>Valor Norma*</b>
<b>Monóxido de Carbono</b>	500	212	mg/m <sup>3</sup> g.s.	250
<b>Óxidos de Nitrógeno</b>	700	452	mg/m <sup>3</sup> g.s.	500
<b>Bióxido de Azufre</b>	26,4	25,9	mg/m <sup>3</sup> g.s.	1650
<b>Partículas</b>	59,7	16,7	mg/m <sup>3</sup> g.s.	150

Fuente: Norma técnica para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas de combustión – Ordenanza 146 del DMQ

**Gráfico No.1**  
**ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS ENTRE**  
**DMQ1 Y DMQ2**

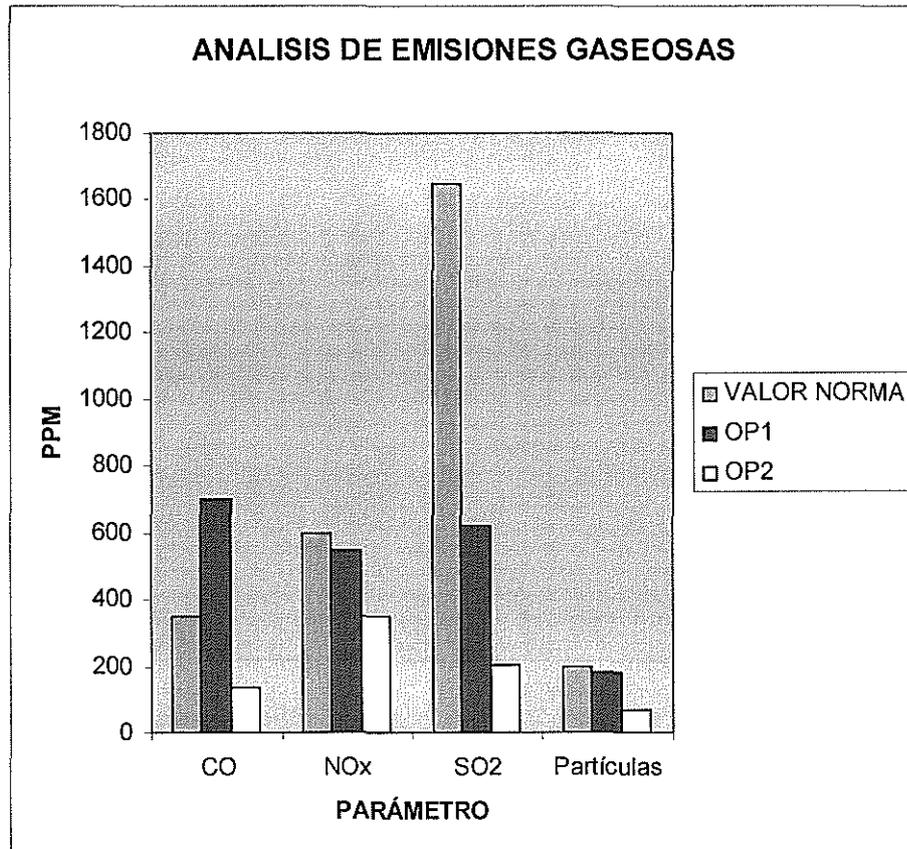


**Tabla No. 4**  
**ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS**  
**ENTRE OP1 Y OP2**

PARAMETRO	EMPRESA OP1	EMPRESA OP2	UNID	Valor Norma*
Monóxido de Carbono	700	138	mg/m3 g.s.	350
Óxidos de Nitrógeno	550	352	mg/m3 g.s.	600
Bióxido de Azufre	620	202	mg/m3 g.s.	1650
Partículas	180	69	mg/m3 g.s.	200

\*Fuente: Norma técnica para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas de combustión – DINAPA

**Gráfico No.2**  
**ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS ENTRE**  
**OP1 y OP2**



Como se observa en los gráficos No 1 y No 2 los parámetros de emisiones gaseosas de las empresas que trabajan bajo un sistema de gestión medioambiental están cumpliendo sobradamente las normas exigidas por el ente regulador respectivo, lo que da a dichas compañías una diferencia, con respecto al valor norma, adecuada en el cual pueden moverse en caso de eventualidades; por otro lado las empresas que no trabajan bajo un SGMA están muy cerca de sobrepasar la norma en ciertos parámetros e incluso en un parámetro específico superaron el valor norma.

Por ejemplo el parámetro de CO (monóxido de carbono), en el cual las compañías que no trabajan bajo un SGMA tienen problemas para pasar la norma, indica el grado de eficiencia de la combustión: Mientras mayor concentración de CO presente una chimenea, la eficiencia de la combustión es menor; una combustión es excelente cuando no presenta o presenta valores muy bajos de CO. El CO además es un agente contaminante muy peligroso para las vías respiratorias pues ocupa el lugar del oxígeno en la sangre produciendo, en bajas dosis, asfixia o muerte. Normalmente altas concentraciones de CO se producen al no tener una relación adecuada de combustible con oxígeno el momento de la combustión. Por tanto controlando la carga de combustión (combustible + oxígeno), además de evitar la contaminación con CO, se mejora la eficiencia de los equipos al ahorrar combustible.

Otro parámetro en el cual las empresas que no trabajan bajo compromisos ambientales tienen problemas en pasar es la concentración de NOx. Altas concentraciones de NOx indican que la cámara de combustión no tiene una limpieza adecuada. Al no tener suficiente espacio el oxígeno para reaccionar con el combustible debido a la cantidad de suciedad en la cámara, el oxígeno reacciona con el nitrógeno del aire a altas temperaturas produciendo NOx. Por lo tanto dando un mantenimiento adecuado a las fuentes de combustión evitamos la contaminación por NOx y evitamos el sobrecalentamiento que puede destruir las cámaras de combustión.

Finalmente, sobrepasar los valores norma de CO y NOx habla de un grave descuido de parte de estas compañías pues corren el riesgo de que se les retire el permiso de funcionamiento al no tener un procedimiento de mantenimiento de las fuentes fijas de combustión que cualquier SGMA exigiría.

### **3.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO**

Técnicamente, ruido es cualquier sonido no deseado que altera, perjudica o interfiere la audición, origina estrés y asimismo impide la concentración y eficiencia en el trabajo. El sonido es molesto si su nivel de presión sonora supera los 60 dB y según la Organización Mundial de la Salud, es peligroso a partir de 85-90 dB y doloroso a partir de 130 dB; existiendo factores relacionados con el sonido que determinan la mayor o menor gravedad sus efectos, estos son: la repetitividad, la duración y la sensibilidad.

La Ordenanza No. 146: Codificación del Título V, "Del Medio Ambiente". Libro Segundo, Del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito contempla en su capítulo II la Prevención y Control de la Contaminación producida por Ruido, y sus límites permisibles están a continuación en la Tabla No 5

**TABLA No. 5**  
**NIVELES MAXIMOS PERMITIDOS DE RUIDO PARA FUENTES FIJAS**

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona Equipamientos y Protección (1)	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial Múltiple (2)	55	45
Zona Industrial 1	60	50
Zona Industrial 2 (3)	65	55
Zona Industrial 3 y 4 (4)	70	65

Fuente: Ordenanza No. 146: Codificación del Título V, "Del Medio Ambiente". Libro Segundo, Del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito

- (1) Equipamientos de Servicios Sociales
- (2) Incluye uso comercial y de servicios, uso agrícola residencial y equipamiento de servicios públicos
- (3) Incluye uso de aprovechamiento de recursos renovables
- (4) Incluye uso de aprovechamiento de recursos no renovables

En las tablas No 6 y No 7 se analiza la contaminación por ruido de las empresas antes mencionadas:

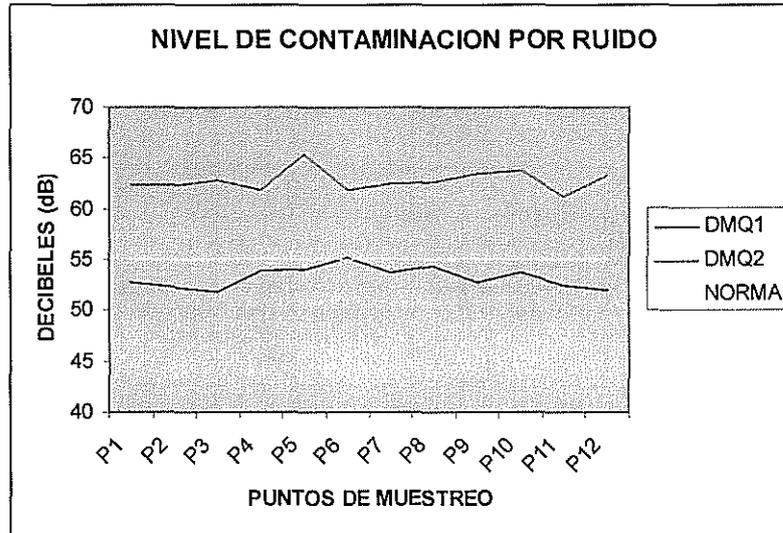
**Tabal No.6**  
**Comparación del nivel de contaminación por ruido en empresas radicadas en el DMQ**

	DMQ1 (decibeles)	DMQ2 (decibeles)	NORMA (decibeles)
P1	52,7	62,4	55
P2	52,3	62,4	55
P3	51,8	62,8	55
P4	53,9	61,9	55
P5	54,1	65,3	55
P6	55,2	61,9	55
P7	53,7	62,5	55
P8	54,3	62,7	55
P9	52,8	63,5	55
P10	53,7	63,7	55
P11	52,5	61,2	55
P12	51,9	63,3	55

\*Fuente: Los valores norma son recogidos de la Ordenanza No. 146: Codificación del Título V, "Del Medio Ambiente". Libro Segundo, Del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito

**Gráfico No. 3**

**Comparación del nivel de contaminación por ruido en empresas radicadas en el DMQ**



**Tabla No.7**

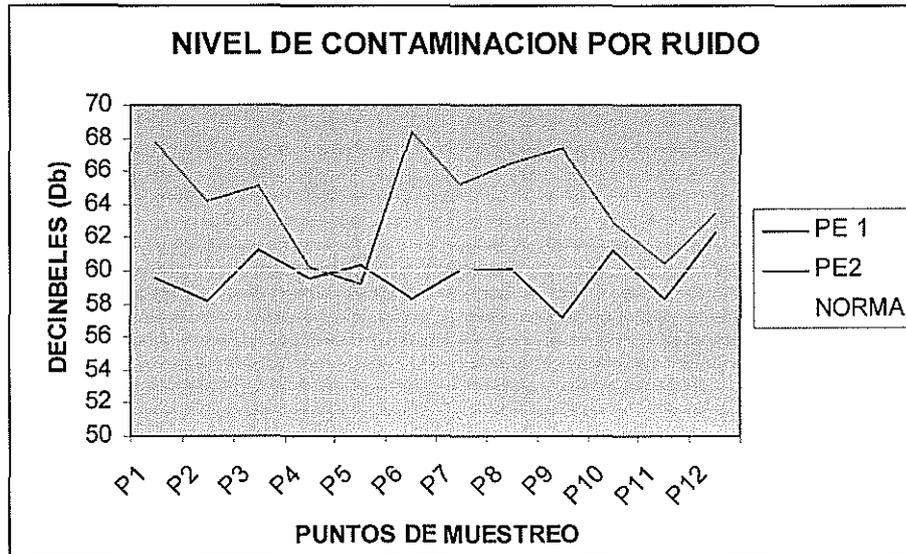
**Comparación del nivel de contaminación por ruido entre empresas radicadas en el oriente ecuatoriano**

	PE 1 (decibeles)	PE 2 (decibeles)	NORMA (decibeles)
P1	59,5	67,7	60
P2	58,2	64,2	60
P3	61,2	65,1	60
P4	59,6	60,2	60
P5	60,3	59,2	60
P6	58,3	68,3	60
P7	60	65,2	60
P8	60,1	66,5	60
P9	57,2	67,4	60
P10	61,3	62,9	60
P11	58,3	60,5	60
P12	62,3	63,4	60

Fuente: Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) para empresas radicadas en el Oriente ecuatoriano

Gráfico No. 4

Comparación del nivel de contaminación por ruido entre empresas radicadas en el oriente ecuatoriano



Como se observa en ambas locaciones, las empresas con un compromiso ambiental serio reflejado en la implantación de un SGMA se encuentran por debajo de los niveles permisibles de contaminación por ruido; en cambio, las compañías que no poseen un compromiso ambiental superan los límites permisibles de contaminación sonora lo que les traería graves consecuencias con los organismos de control.

### 3.3 INDICE DE USO DEFICIENTE DE RECURSOS NATURALES

Este tipo de índice se lo maneja comparando el uso de algún recurso como el agua, la energía o el vapor contra el nivel de producción. Al hacer una comparación mes a mes o año a año de este índice, la interpretación del mismo nos determinará el nivel de ineficiencia en el que usamos dicho

recurso, es decir, la forma en la que se está desperdiciando y como se está desaprovechando su potencial como bien de la empresa.

Para entender como la normativa ISO 14001 no solo ayuda a disminuir los impactos ambientales sino también a incrementar la productividad de una empresa y disminuir la ineficiencia, se va a analizar el desempeño de este índice de ineficiencia en la empresa DMQ1 cronológicamente, es decir, antes de haber certificado ISO 14000 y luego de haberlo hecho para evaluar si ha existido algún cambio. El índice que a continuación se va a presentar se refiere a la cantidad de agua consumida en un caldero de generación de vapor, por tonelada producida de producto terminado de la empresa DMQ1.

Si se es más eficiente, este índice va a ir disminuyendo debido a que con menos agua se produce la misma cantidad de unidades; por otro lado si se es más ineficiente el índice aumentará su valor

#### **Tabal No.8**

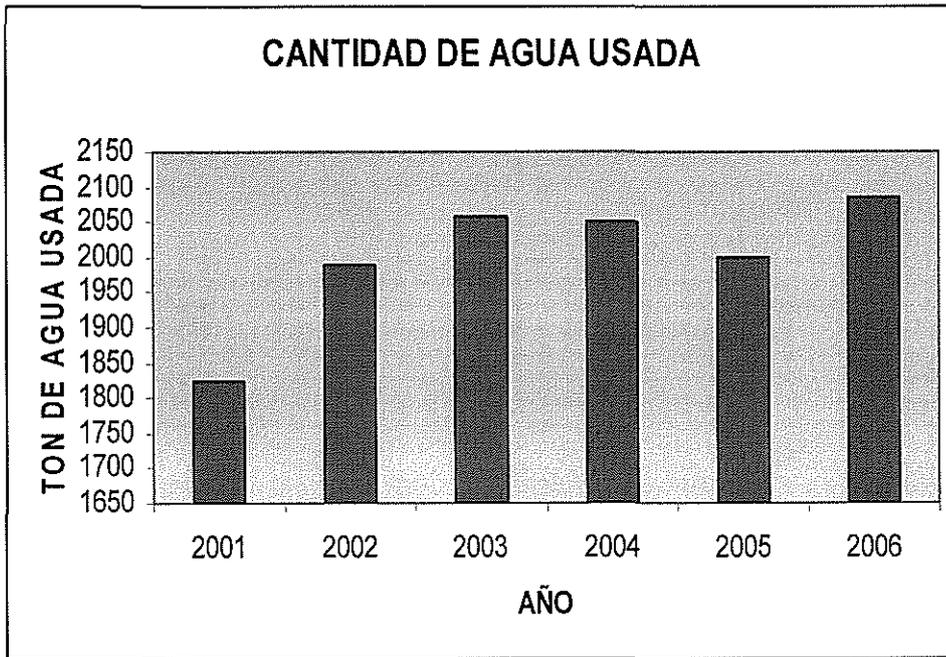
#### **Comparación cronológica del índice de efectividad de la empresa DMQ 1**

<b>AÑO</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>AGUA USADA EN TON.</b>	1823	1988	2056	2052	2000	2085,75
<b>Ton. Producidas</b>	24402	27227	27196	27621	28676	31186,5
<b>Indice Litros usados/ton. Produc</b>	0,075	0,073	0,076	0,074	0,070	0,067

Fuente: Índices operacionales en el plan de negocios de DMQ1, elaborado por Wilson Machado, 18 feb 2007, (Supervisor de procesos de DMQ1)

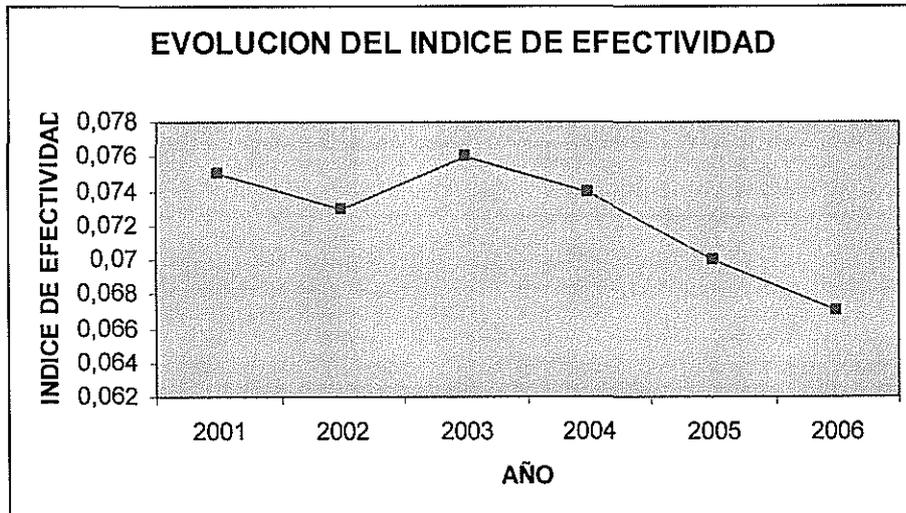
**Gráfico No. 5**

**Comparación cronológica de la cantidad de agua tratada por la empresa DMQ1**



**Gráfico No. 6**

**Comparación cronológica del índice de deficiencia de la empresa DMQ1**



La empresa DMQ1 certificó ISO 14001 a mediados del 2005. Aparentemente por el consumo de agua mostrado en el gráfico No 5 certificar ISO 14001 no ayuda a ahorrar los recursos naturales; sin embargo, al comparar el índice de deficiencia, se nota que este disminuye drásticamente a partir del año 2005. Esto es debido al aumento en la producción como se puede observar en la Tabla No. 7. Entonces como conclusión se puede discernir del gráfico No. 6 que se está utilizando menos agua por tonelada producida.

Los directivos de la empresa DMQ1 comentaron que para cumplir la norma de emisiones gaseosas que exigía la ISO 14000 se tuvo que dar mantenimiento a los calderos y cerrar las fugas; además se tuvo que mover el caldero para que el vapor tenga un menor recorrido hacia el reactor. Esto fue aparentemente un gasto para cumplir la norma, sin embargo, derivó en el ahorro del consumo de agua que al final es un ahorro de dinero.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

- El medio ambiente es un tema de máxima actualidad. Con toda seguridad la integración del medio ambiente en las empresas ecuatorianas va a ser absolutamente necesario y un camino sin retorno
- ISO 14000 no va a ser quizás la panacea que solucione todos los problemas medioambientales que asolan al Ecuador, pero marca un punto de inflexión en la manera que empresas y directivos responden ante los temas ambientales
- La prevención es el único enfoque que puede aportar mejoras cuantitativas en el rendimiento medioambiental de las empresas ecuatorianas, estimulando una innovación constante a nuevas tecnologías más limpias y productivas
- ISO 14000 estimula opciones de ahorro y eficiencia que auguran para las empresas ecuatorianas nuevos mercados de crecimiento casi ilimitado.
- Las organizaciones ecuatorianas que ya tienen en marcha un sistema de gestión de calidad consolidado tendrán más facilidad para implantar ISO 14001; una parte del trabajo ya se ha realizado al introducir mejoras en la organización, formar el personal y desarrollar la base documental referente a calidad
- La implementación de ISO 14000 garantiza un mantenimiento efectivo de las fuentes de combustión que alarga su vida útil y disminuye la cantidad de gases tóxicos emitidos a la atmósfera
- La implementación de ISO 14000 disminuye la contaminación por ruido producida por las empresas al recomendar una locación adecuada de las posibles fuentes de ruido

- La deficiencia en el ahorro de recursos naturales disminuye con la implementación de ISO 14000 al obligar un control estricto en el uso de los recursos y evitar su desperdicio.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

- ISO 14000 establece un marco general, pero en el fondo somos las personas que hemos de promover los cambios
- Se recomienda el uso de nueva tecnología para construir un futuro ambiental más provechoso, debido a que la maquinaria vieja ya ha cumplido su vida útil y solo genera más gastos en reparaciones.
- Se recomienda para toda empresa que quiera certificar ISO 14000 eliminar todas las medidas de remediación al final de los procesos (filtros, reactores digestores de contaminación), pues estas sólo tapan sus propias ineficiencias como compañías.
- Para mantener en condiciones óptimas las fuentes fijas de combustión (calderos y generadores) es recomendable guardar una relación óptima entre combustible y oxígeno, mantener limpia la cámara de combustión y utilizar combustible adecuado sin mucha concentración de azufre.
- Se debe colocar de las fuentes de ruido en lugares adecuados de manera que no generen contaminación fuera de los linderos de la empresa.
- Se recomienda el uso y análisis de índices que relacionen la producción con el gasto de recursos naturales o que relacionen producción con la cantidad de residuos desechados para determinar las eficiencias y deficiencias de los procesos y tomar acciones inmediatas.

### 4.3 BIBLIOGRAFÍA

- PALOM, Oriol (2001), ISO 14000: La nueva visión gerencial del ambiente, 1ª edición,
- Normativa 17025 de la Dirección Metropolitana del Ambiente, 2006
- Ordenanza 146 del al Dirección Metropolitana del Ambiente, 2005
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, 2006
- CASCIO, Joseph, "The new international environmental management standards" pg 126, 3ª Edición
- JHONSON, Gregory, "Auditoria del sistema de gestión medioambiental ISO 14000", p 218, 2ª edidción
- PHILIP, Marcus, "Moving ahead ISO 14000", p 165, 1ª edición
- **Reducir, reutilizar, reciclar** de Jan McHarry [on line]
- Los desechos y su reciclaje [on line]  
<http://www.liceodigital.com/cuarto/química4/desechos.htm#VIDRIO>, [28 de Julio 2004]
- Kirk, R; D. Othmer. 1965. Enciclopedia de la Tecnología Química. 1 ed. México. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana p. Irr.

## **ANEXOS**

ANEXO 1.- REQUISITOS PARA EL CICLO DE MEJORAMIENTO  
CONTINUO SEGÚN ISO 14000



**Esquema general de las Normas que componen la Serie ISO 14000:**

<b>NORMAS SOBRE EVALUACIÓN Y AUDITORÍA MA</b>	<b>NORMAS SOBRE SISTEMAS DE GESTIÓN MA</b>	<b>NORMAS ORIENTADAS A PRODUCTOS</b>
ISO 14010	<b>ISO 14001</b>	ISO 14020 ISO 14040
ISO 14011	ISO 14004	ISO 14021 ISO 14041
ISO 14012		ISO 14022 ISO 14042
		ISO 14023 ISO 14043
ISO 14031		ISO 14024
		ISO 14025

En la Tabla de la página siguiente se hace mención de la situación de todos los documentos que están siendo desarrollados. Se calcula que el proceso de desarrollo de estas normas puede prolongarse durante varios años. A medida que vayan apareciendo el resto de documentos de la serie ISO 14000 es posible que surjan otras normas cubriendo nuevas necesidades que vayan surgiendo. Algunos de los documentos previstos inicialmente dentro de la serie han sido desestimados y tal vez no lleguen a aparecer nunca.

Tabla - Resumen de la Serie de Normas ISO 14000 (Septiembre de 1997):

DOCUMENTO	PUBLICACIÓN
<b>ISO 14001 - Sistemas de Gestión Medioambiental</b> - Especificaciones y directrices para su utilización	<b>Septiembre 1996</b>
<b>ISO 14004 - Sistemas de Gestión Medioambiental</b> - Guías y principios generales. Sistemas y técnicas de apoyo	<b>Septiembre 1996</b>
<b>ISO 14010 - Guías para Auditorías Medioambientales</b> - Principios Generales	<b>Octubre 1996</b>
<b>ISO 14011 - Guías para Auditorías Medioambientales</b> - Procedimientos de Auditoría	<b>Octubre 1996</b>
<b>ISO 14012 - Guías para Auditorías Medioambientales</b> - Calificación de Auditores	<b>Octubre 1996</b>
ISO 14013 - Gestión de Programas de Auditoría	Desestimada
ISO 14014 - Revisiones Iniciales	Desestimada
ISO 14015 - Evaluación Medioambiental de Emplazamientos	Sin determinar
ISO 14031 - Evaluación de la Actuación Medioambiental	Sin determinar
ISO 14020 - Principios generales para Etiquetado Ecológico	Prevista para el 98
ISO 14021 - Términos y Definiciones para Declaraciones de carácter Medioambiental	Finales del 97
ISO 14022 - Etiquetado Ecológico - Símbolos y declaraciones	Sin determinar
ISO 14023 - Etiquetado Ecológico - Declaración, comprobación y verificación	Prevista: 2000
ISO 14024 - Etiquetas MA y Declaraciones - Etiquetado Tipo I	Prevista para el 98
ISO 14025 - Etiquetado Tipo III	Sin determinar
<b>ISO 14040 - Análisis del Ciclo de Vida (ACV)</b> - Principios generales	<b>Junio del 97</b>
ISO 14041 - ACV - Análisis de Inventario	Finales del 97
ISO 14042 - ACV - Evaluación de Impactos	Sin determinar
ISO 14043 - ACV - Interpretación	Sin determinar
ISO 14050 - Términos y definiciones de Trabajo	Prevista para el 98
ISO 14060 - Guía para la Inclusión de Aspectos Medioambientales en Normas de Productos	Finales de 1997

Nota: en **Negrita** figuran las normas que ya han sido publicadas (Septiembre de 1997).