

Quinta Edición: Año 2016

# MANUAL DE GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA  
SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL  
AUDITORÍA AMBIENTAL  
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL  
NORMAS ISO AMBIENTALES  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL  
DERECHO Y POLÍTICA AMBIENTAL  
LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN EL ECUADOR  
EDUCACIÓN AMBIENTAL  
BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

**DR. FERNANDO BUSTOS AYOVÍ**

**PhD. en Ciencias Ambientales**

Universidad Internacional de Cambridge (Reino Unido)

**Máster en Gestión y Control Ambiental**

Instituto Superior de Educación - ISED (Barcelona-España)

**Doctor en Biología**

Universidad Central del Ecuador (Quito-Ecuador)

**Licenciado en Química y Biología**

Universidad Técnica Luis Vargas Torres (Esmeraldas-Ecuador)

**Especializado en Gestión Ambiental y Calidad**

Universidad Rey Juan Carlos (Madrid-España)

## **Derechos Reservados de Publicación**

Autor: Dr. Fernando Bustos A. PhD.

No se permite la reproducción total o parcial de este libro ni el almacenamiento en un sistema informático, ni la transmisión de cualquier forma o cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia, registro u otros medios sin el permiso previo y por escrito del editor.

Derechos de autor: 015306

ISBN-9978-41-832-6

Impreso en el Ecuador

Imprime: ACIERTO GRÁFICO

Distribuye: RECAI - Teléfonos: (02) 2531819 / (02) 2297562 / 0992866673

Email: [recai@andinanet.net](mailto:recai@andinanet.net)

*Dedico esta obra  
a mi esposa Anita, a mis hijos  
Borys, Erika y María Fernanda  
y a mis nietos Mattias y Ana Luise*

## ***Filosofía de la Cultura Ambiental***

*Soy una persona consciente del cuidado y el respeto que debemos tener como hijos de la naturaleza hacia el medio ambiente agradeciendo las bondades que nos proporcionan la exquisitez de sus riquezas brindándoles nuestro amor y asegurar su protección.*

*Nuestro compromiso es con las personas, el medio ambiente, la flora y la fauna, porque todos estamos unidos bajo una red de interacciones que debemos respetar.*

## ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	15
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	17

### CAPÍTULO I

#### LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA

1.1	Conceptos y definiciones .....	19
1.2	La gestión del medio ambiente .....	22
1.3	Medio ambiente y desarrollo sostenible.....	24
1.4	La Gestión Ambiental en la Empresa .....	27
1.4.1	Relación empresa y medio ambiente.....	29
1.4.2	Responsabilidad y gestión ambiental .....	31
1.4.3	Rentabilidad y gestión ambiental .....	33
1.4.4	Estrategias de gestión ambiental .....	35
1.4.5	La Comunicación ambiental en la empresa.....	37
1.4.6	La Gestión Ambiental en Turismo .....	40
1.4.7	La Gestión Ambiental en la Minería.....	45
1.4.8	Necesidad de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en una empresa .....	48
1.4.9	Beneficios de la integración del medio ambiente en la gestión empresarial .....	50
1.5	Instrumentos para la gestión ambiental en la empresa.....	52
1.5.1	Evaluación del Impacto Ambiental.....	53
1.5.2	Auditorías o Diagnósticos Ambientales.....	53
1.5.3	Análisis del Ciclo de Vida de los productos .....	54
1.5.4	Etiquetado Ecológico .....	55
1.5.5	Sistemas de Gestión Ambiental .....	56
1.5.6	Declaraciones Ambientales .....	57
1.5.7	Normalización de Productos .....	57
1.5.8	La Calidad Total.....	58

1.5.9	Innovación Tecnológica.....	59
1.5.10	Subvenciones y Ayudas .....	60
1.5.11	Seguros y Bancos .....	60
1.5.12	Certificaciones .....	61
1.5.13	Evaluación del Desempeño Ambiental .....	61
1.5.14	Marketing Ecológico.....	62
1.6	Aseguramiento ambiental en las empresas .....	63

### CAPÍTULO II

#### SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

2.1	Origen y conceptos .....	65
2.2	Objeto y objetivos.....	72
2.3	Elementos claves de un Sistema de Gestión Ambiental .....	74
2.4	Metodología para la implementación de un SGA .....	76
2.4.1	Estrategias a seguir.....	76
2.4.2	Desarrollo y aplicación .....	79
2.4.3	Revisión de la Norma ISO 14001 .....	81
2.4.4	Estructura de la nueva Norma ISO 14001:2015.....	83
	- Requisito N° 4: Contexto de la organización .....	85
	- Requisito N° 5: Liderazgo.....	91
	- Requisito N° 6: Planificación.....	96
	- Requisito N° 7: Soporte .....	102
	- Requisito N° 8: Operación .....	113
	- Requisito N° 9: Evaluación del desempeño .....	119
	- Requisito N° 10: Mejora .....	131
2.5	Etapas previstas para la implementación de un SGA.....	138
2.5.1	Fase I: Compromiso ambiental y planificación.....	140
2.5.2	Fase II: Constitución del equipo de trabajo.....	140
2.5.3	Fase III: Revisión Ambiental Inicial .....	141
2.5.4	Fase IV: Implementación del SGA .....	149
2.5.5	Fase V: Certificación del SGA.....	151
2.6	¿Qué documentos se requiere para implementar un SGA?.....	153
2.7	Ventajas de la implementación de un SGA .....	159
2.8	Relación de un SGA con el Sistema de Gestión de Calidad.....	161
2.9	Factores de éxito en la implementación de la Norma ISO 14001 ..	163

**CAPÍTULO III****AUDITORÍA AMBIENTAL**

3.1	Conceptos y definiciones .....	165
3.2	Objetivos de una auditoría ambiental.....	167
3.3	Tipos de auditorías ambientales.....	170
3.4	Ventajas de las auditorías ambientales.....	172
3.5	Alcance de las auditorías ambientales .....	174
3.6	¿Por qué se realizan las auditorías?.....	175
3.7	La auditoría ambiental y la evaluación de impacto ambiental .....	176
3.8	Protagonistas de la auditoría .....	177
3.9	Etapas de la auditoría ambiental .....	178
3.10	Seguimiento y control de la auditoría ambiental.....	197
3.11	El equipo auditor.....	203
3.12	Las Auditorías del Sistema de Gestión Ambiental.....	210
3.13	Las Auditorías Ambientales en el Ecuador según el MAE.....	226
3.13.1	Introducción y Legislación Ambiental .....	226
3.13.2	Auditoría Ambiental a los sujetos de control .....	226
3.13.3	Términos de Referencia .....	227
3.13.4	Auditoría Ambiental de Cumplimiento .....	228
3.13.5	Los Hallazgos y las No Conformidades .....	230
3.13.6	Elaboración y presentación de la auditoría.....	240
3.13.7	Matriz Lógica para auditar un PMA y normativa.....	241
3.13.8	Directrices generales para la realización de AA.....	243
3.13.9	Pago de Tasas por servicios de auditoría.....	246
3.14	Nueva Norma de Auditoría de Sistemas de Gestión ISO 19011 .....	247
3.15	Los Auditores Ambientales con Certificación IRCA.....	250
3.16	Modelo de cuestionario para planificar una auditoría ambiental ...	254

**CAPÍTULO IV****EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

4.1	Conceptos y definiciones .....	259
4.2	Antecedentes y generalidades .....	262
4.3	Importancia y problemática de la evaluación de impacto ambiental	263

4.4	Categoría y tipos de impactos .....	265
4.5	La EIA como instrumento de gestión ambiental.....	269
4.6	La Evaluación Ambiental Preliminar.....	271
4.6.1	Descripción de la acción propuesta.....	271
4.6.2	Descripción del área afectada.....	272
4.6.3	Definición de impactos significativos.....	273
4.6.4	Definición de cobertura de la evaluación.....	275
4.6.5	Criterios de protección ambiental .....	275
4.6.6	EIA y términos de referencia .....	279
4.7	Áreas específicas a evaluar en una instalación .....	283
4.8	Los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) .....	291
4.8.1	Temas claves de un EsIA .....	292
4.8.2	Contenido de los EsIA .....	296
4.9	Metodología para realizar un estudio de impacto ambiental .....	302
4.9.1	Justificación .....	302
4.9.2	Descripción del proyecto y sus acciones.....	303
4.9.3	Examen de alternativas técnicamente viables .....	304
4.9.4	Inventario Ambiental y descripción de interacciones .....	305
4.9.5	Identificación de los impactos.....	312
4.9.6	Valoración de los impactos (Matrices) .....	316
4.9.7	Establecimiento de medidas protectoras y correctoras .....	330
4.9.8	Programa de vigilancia y control ambiental.....	336
4.9.9	Documento de síntesis o informe final.....	336
4.10	El Plan de Manejo Ambiental: seguimiento y control .....	338
4.11	Participación Ciudadana .....	345
4.12	La Declaración de la Licencia Ambiental.....	350
4.13	Los Estudios de Impactos Ambientales en el Ecuador .....	353
4.13.1	La Regularización Ambiental .....	355
4.13.2	El Catálogo Ambiental Nacional (CAN) .....	356
4.13.3	El Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) .....	357
4.13.4	El Certificado Ambiental .....	360
4.13.5	El Registro Ambiental.....	363
4.13.6	La Licencia Ambiental.....	374
4.14	Directrices para la realización de estudios ambientales.....	403

**CAPÍTULO V****NORMAS ISO AMBIENTALES**

5.1	Conceptos y definiciones .....	405
5.2	Las Normas ISO Ambientales.....	409
5.3	La familia de la Norma ISO 14000.....	410
5.4	La Norma ISO 14001 (Requisito con orientación para su uso) .....	414
5.5	La Norma ISO 14004 (Directrices generales).....	420
5.6	La Norma ISO 14020 (Etiquetado ecológico) .....	423
5.7	La Norma ISO 14021 (Autodeclaraciones de etiquetado) .....	425
5.8	La Norma ISO 14031 (Evaluación de la actuación ambiental).....	427
5.9	La Norma ISO 14040 (Análisis del ciclo de vida).....	429
5.10	La Norma ISO 14050 (Vocabulario de términos).....	431
5.11	La Norma ISO 19011 (Auditoría de los Sistemas de Gestión) .....	432
5.12	ISO GUÍA 64 (Guía de aspectos ambientales) .....	438
5.13	Manera de utilizar las Normas ISO Ambientales.....	440

**CAPÍTULO VI****CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

6.1	Conceptos y definiciones .....	443
6.2	Tipos de contaminación .....	444
6.3	La contaminación atmosférica .....	446
6.3.1	Principales contaminantes atmosféricos .....	447
6.3.2	Ciclo de los contaminantes atmosféricos .....	449
6.3.3	Efectos de la contaminación atmosférica.....	450
6.3.4	Control de la contaminación atmosférica.....	461
6.4	La contaminación del agua .....	465
6.4.1	Fuentes de contaminación del agua.....	465
6.4.2	El ciclo hidrológico.....	466
6.4.3	Parámetros indicadores de contaminación del agua.....	467
6.4.4	Efectos de los contaminantes del agua.....	468
6.4.5	Control de la contaminación del agua.....	474
6.5	La contaminación del suelo.....	493

6.5.1	Fuentes de contaminación del suelo.....	494
6.5.2	Medidas de control y conservación del suelo.....	498
6.6	La contaminación por ruido .....	502
6.6.1	El ruido como contaminante .....	504
6.6.2	Clasificación del ruido según su variación.....	506
6.6.3	Efectos de la exposición a ruido.....	508
6.6.4	Control del ruido .....	511
6.6.5	Planes de conservación de la audición .....	516
6.7	Los residuos: Definición y tratamiento .....	521
6.7.1	Tipos de residuos .....	521
6.7.2	Tratamiento de los Residuos .....	522
6.7.2.1	El Vertedero .....	524
6.7.2.2	El Compostaje .....	527
6.7.2.3	Las Incineradoras .....	530
6.7.5	La Triple R y las 5R.....	535
6.8	Contaminación de los alimentos .....	543
6.9	Producción Más Limpia.....	549

**CAPÍTULO VII****DERECHO Y POLÍTICA AMBIENTAL**

7.1	Derecho Ambiental: Conceptos y definiciones.....	551
7.1.1	¿Cuáles son los Derechos Ambientales?.....	554
7.1.2	Jerarquía de las normas y criterios de interpretación .....	558
7.1.3	Características y Principios del Derecho Ambiental.....	560
7.1.4	La Responsabilidad Administrativa Ambiental .....	566
7.1.5	La Protección Penal del medio ambiente .....	569
7.1.6	Delitos Ambientales .....	571
7.2	Derecho Ambiental Internacional .....	574
7.3	Política Ambiental: Concepto y definición.....	577
7.3.1	Contenido de la política ambiental.....	578
7.3.2	Publicación de la política ambiental .....	579
7.3.3	Revisión y actualización de la política ambiental .....	579
7.3.4	Diseño de Políticas de Medio Ambiente .....	580
7.3.5	Políticas o estrategias empresariales .....	584

7.4	Las organizaciones internacionales en temas ambientales.....	585
7.5	Convenios y tratados internacionales.....	587
7.6	La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) “La Cumbre de la Tierra” .....	591
7.7	Cumbres internacionales sobre Cambio Climático .....	593

## CAPÍTULO VIII

### LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN EL ECUADOR

8.1	Legislación en el Marco Ambiental Ecuatoriano.....	601
8.2	Constitución Política del Ecuador.....	603
8.3	Creación del Ministerio del Ambiente .....	604
8.4	Políticas Básicas Ambientales del Ecuador .....	605
8.5	Ley de Gestión Ambiental .....	606
8.6	Ley para la prevención y control de la contaminación ambiental..	609
8.7	Texto Unificado de la Legislación Secundaria de Medio Ambiente...	610
8.8	Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre ....	612
8.9	Reglamento ambiental de actividades hidrocarburíferas .....	613
8.10	Reglamento ambiental de actividades mineras .....	614
8.11	Reglamento de aplicación de los Mecanismos de Participación Social (Decreto Ejecutivo 1040 del 22 de abril de 2008) .....	615
8.12	Legislación referente a Estudios de Impactos Ambientales.....	617
8.13	Legislación referente a Auditorías Ambientales .....	622
8.14	Otras normativas ambientales vigentes.....	626

## CAPÍTULO IX

### EDUCACIÓN AMBIENTAL

9.1	Conceptos y definiciones .....	629
9.2	Historia de la Educación Ambiental .....	631
9.3	Objetivos y finalidades de la Educación Ambiental .....	635
9.4	Características de la Educación Ambiental.....	638
9.5	¿Por qué la Educación Ambiental?.....	640
9.6	¿Hacia quién va dirigida la Educación Ambiental? .....	641
9.7	¿Cómo enseñar la Educación Ambiental? .....	643

9.8	La Metodología Pedagógica.....	646
9.9	Diseño de un Programa de Educación Ambiental.....	648
9.10	Papel del Estado en la Educación Ambiental.....	653
9.11	Educación Social y Educación Ambiental .....	654
9.12	Plan Nacional de Educación Ambiental en el Ecuador.....	655

## CAPÍTULO X

### BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

10.1	Introducción a las buenas prácticas ambientales.....	657
10.2	¿Qué son las Buenas Prácticas Ambientales?.....	659
10.3	Importancia y metodología .....	660
10.4	¿Cómo reducir el consumo de Energía? .....	662
10.5	¿Cómo reducir el consumo de Agua? .....	668
10.6	Medidas para disminuir la generación de Residuos .....	672
10.7	Consumo Responsable de productos.....	678
10.8	Instrumentos de Certificación Ambiental .....	680

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	681
---------------------------	-----

## PRESENTACIÓN

Esta obra corresponde a la quinta edición del libro “*Manual de Gestión y Control Ambiental*”, pues su primera edición se realizó en el año 2001, posteriormente se editó la segunda, tercera y cuarta edición en los años 2007, 2010 y 2013 y como una actualización se edita la quinta edición, no obstante la presente edición supone una renovación a todas aquellas técnicas y metodologías actuales que podrían interpretarse como nuevas tecnologías, como también la actualización de la Norma ISO 14001.

Desde su primera edición, el manual ha sido muy utilizado como texto en las universidades y en numerosos cursos y seminarios sobre el tema, y como libro de consulta por quienes, desde el mundo de la consultoría o la ingeniería, han prestado sus servicios profesionales a la Gestión Ambiental.

La prueba que su utilización en la docencia y en la práctica profesional ha supuesto para el libro, ha permitido que mejore su contenido, ya que la acumulación de experiencias y la actualización de metodologías derivadas de la creciente presencia del hecho ambiental en el planeta, ha contribuido a consolidar nuevos contenidos, lo cual ha animado al autor a afrontar esta nueva edición como una renovación de ideas, técnicas y normas en su amplitud y profundidad de contenido.

Este manual intenta ser de mucha utilidad para las Empresas, Administración Pública, Técnicos, Ecologistas, Directores, Políticos, Profesores Docentes, Estudiantes y Consultores Ambientales, esperando que sea recibida con favorable acogida para la consulta y elaboración de proyectos, control, gestión, educación ambiental, auditoría y evaluación de impactos ambientales, con el fin de administrar adecuadamente el medio ambiente y minimizar los problemas existentes en la tierra.

Para escribir esta obra se han recogido las ideas de muchos autores ambientalistas referidos en la bibliografía, aunque lamentablemente no se han podido tratar de una manera más precisa, sin embargo, he de pedir disculpas por esta utilización y agradecerles por sus valiosas aportaciones.

El manual no pretende ser una enciclopedia del medio ambiente, pero su contenido refleja los temas más importantes de la gestión ambiental, como también aporta con una serie de conceptos, soluciones y opiniones que pretendan arrojar la luz sobre la sustentabilidad de la especie humana, y con el deseo que personas interesadas en esta área, publiquen muchos libros de estos temas tan actuales hoy en día.

El considerable esfuerzo realizado para la edición de este manual, cuyo objetivo fundamental es contribuir a la consolidación de la **Gestión y Control del Medio Ambiente**, se estructura en diez capítulos:

1. La Gestión Ambiental en la Empresa
2. Sistemas de Gestión Ambiental
3. Auditoría Ambiental
4. Evaluación del Impacto Ambiental
5. Normas ISO Ambientales
6. Control de la Contaminación Ambiental
7. Derecho y Política Ambiental
8. Legislación Ambiental en el Ecuador
9. Educación Ambiental
10. Buenas Prácticas Ambientales

Además se incluye un CD ROM con archivos de soporte y matrices digitales que servirán para entender y desarrollar varios temas.

El libro constituye una guía orientativa de fácil comprensión y lectura que facilita al lector adentrarse en el entramado camino de la especialización en Medio Ambiente, ya que sus temas han sido tratados de forma amplia y detallada para que su aplicación sea de lo más sencilla en la solución de los problemas ambientales.

Por último, con el presente manual se pretende establecer una idea clara sobre definiciones de problemas, métodos y estrategias para una buena gestión ambiental, con el convencimiento de que sirva como un libro de texto o de consulta para estudiantes, profesionales, consultores y todas aquellas personas interesadas en este tema.

*Dr. Fernando Bustos A.*

## INTRODUCCIÓN

El Medio Ambiente, no ha sido objeto de estudio específico, prácticamente hasta el siglo XIX y con mayor interés solamente tras la segunda Guerra Mundial. Hoy en día, en cambio, la sociedad y en especial la del mundo industrializado, mantiene un vivo interés por todos los asuntos relacionados con el medio ambiente, mostrando una fuerte preocupación por la acelerada degradación que se está produciendo en la tierra.

El concepto de medio ambiente ha evolucionado en gran manera durante la última década, y ha pasado de tener un carácter conservacionista de la naturaleza y de lucha contra la contaminación a una concepción más amplia que incluye temas de gestión de los recursos naturales y calidad de vida.

Esta evolución, ha tenido lugar en gran parte por el deterioro sufrido por el medio ambiente que en ciertos lugares ha sido de tal magnitud que ha hecho temer al hombre por su bienestar e incluso por su propia supervivencia.

La gestión ambiental, como es lógico, es muy moderna, por esto se puede decir que nos encontramos en la fase inicial de este desarrollo lo que lleva a vaivenes, vacilaciones, y a veces marcha atrás en la misma, aunque en todos los países la legislación es variada, dispersa y frecuentemente confusa, todas ellas tienen como fin la protección y preservación de los recursos, y en general en el control de la contaminación ambiental.

Como consecuencia de ello, surge la necesidad de administrar adecuadamente el medio ambiente, con el objeto de minimizar los problemas existentes y asegurar un equilibrio ecológico de los ecosistemas, y para ello la “*Gestión Ambiental*”, nos sirve para organizar un conjunto de actividades y establecer una línea de acción y conducta que asegure la calidad de vida de las personas y de las generaciones venideras.

Este libro recopila toda la información existente en lo que se refiere a gestión y control ambiental, y aunque no sea una enciclopedia por la

dimensión del tema, pretende enfocar sistemáticamente los temas actualizados que han sido introducidos últimamente como son: la implementación de sistemas de gestión ambiental en las empresas, auditorías ambientales, evaluación del impacto ambiental, derecho, política y educación ambiental, especificaciones de normas ISO ambientales y todo lo concerniente a las leyes, reglamentos, normas y ordenanzas que rigen la legislación ambiental en el Ecuador.

Soy consciente de lo complejo del tema, así como de la necesidad de síntesis e interrelación de conocimientos, abstracción y predisposición del posible lector para captar sus temas, sin embargo la realidad objetiva teórica y práctica nos conducirá a la búsqueda y solución de los problemas ambientales, no obstante, ha sido para mí un reto personal lograr recopilar todos estos temas en un solo libro, pues no se trata de difundir a estas alturas unos conocimientos por otro lado ya muy extendidos y que se hallan plasmados en la extensa bibliografía hoy existente, pero sí propiciar conocimientos claros que sirvan para dinamizar a las personas a involucrarse en el mundo ambiental.

Por todo ello, considero que este manual no sólo tiene una amplia información disponible, sino que también servirá como texto de consulta en la que están recopiladas ideas, estrategias, técnicas y métodos de gestión ambiental, en la que se pretende realizar una aproximación del medio ambiente desde la gestión de la administración local, nacional e internacional.

En este sentido, vivimos años de cambios acelerados en todos los ámbitos, recibiendo información constante de todo tipo de disciplinas y materias, pero publicaciones influyentes y más aún relacionadas con el Medio Ambiente, nos hace reflexionar que necesitamos cada día más conocimientos ajustados y positivos a los valores ambientales.

Ruego a los usuarios sean indulgentes en su lectura, y suplan con su buena voluntad los posibles errores y omisiones de otros temas en esta obra.

El autor



**NOTA PERSONAL PARA UD.**

**Estimado lector:**

Si usted está interesado en adquirir este manual

Llame a los teléfonos: (02)2531819 (02)2297562 0992866673

Por email: [recai@andinanet.net](mailto:recai@andinanet.net)

o solicítelo directamente desde nuestra página Web:

<http://www.recaiecuador.com/manual.htm>

Su valor es de **29 dólares**

Para grupo de más 10 estudiantes su valor es de **23 dólares**.

Realice su pago mediante depósito ó transferencia bancaria, o con tarjeta de crédito.

Banco del Pichincha: Cta. Ahorros N° 4288423100

Depósito a nombre de: **RECAI ó Bustos Ayoví Fernando**

Transferencia bancaria a nombre de: **Bustos Ayoví Fernando**

RUC: 0800303992001

Comunicar su pago por teléfono ó por e-mail

Una vez confirmado su pago, le enviaremos el ejemplar a través de nuestro servidor SERVIENTREGA.

Cordialmente,

**El Autor**