



**Innovation in research and engineering education:  
key factors for global competitiveness**

*Innovación en investigación y educación en ingeniería:  
factores claves para la competitividad global*

# **PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA BIOFILM DE CARTAGENA DE INDIAS BOLIVAR, DE CONFORMIDAD CON LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – ISO 14001: 2004**

**Harold Lora Guzmán, Mónica Toloza Durán**

**Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco  
Cartagena, Colombia**

## **Resumen**

Gran cantidad de organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios sobre el ambiente, acorde con su política y objetivos ambientales. Lo hacen en el contexto de una legislación cada vez más exigente, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar la protección ambiental, y de un aumento de la preocupación expresada por las partes interesadas por los temas ambientales, incluido el desarrollo sostenible. Muchas organizaciones han emprendido "revisiones" o "auditorías" ambientales para evaluar su desempeño ambiental. Sin embargo, esas "revisiones" y "auditorías" por sí mismas pueden no ser suficientes para proporcionar a una organización la seguridad de que su desempeño no sólo cumple, sino que continuará cumpliendo los requisitos legales y de su política. Para ser eficaces, necesitan estar desarrolladas dentro de un sistema de gestión que está integrado en la organización.

Las Normas Internacionales sobre gestión ambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental (SGA) eficaz que puedan ser integrados con otros requisitos de gestión, y para ayudar a las organizaciones a lograr metas ambientales y económicas. Estas normas, al igual que otras Normas Internacionales, no tienen como fin ser usadas para crear barreras comerciales no arancelarias, o para incrementar o cambiar las obligaciones legales de una organización. Este proyecto alineado a los requerimientos de esta Norma Internacional ISO 14001:2004 especifica los requisitos del sistema de gestión ambiental que le permita la organización BIOFILM Cartagena desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos. El éxito de este y de cualquier sistema de gestión dependió del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y especialmente de la alta dirección, y del compromiso de los profesionales de la academia en contribuir al mejoramiento continuo de las operaciones propias de la empresa.

**Palabras claves:** Sistema de Gestión Ambiental; NTC ISO 14001:2004; mejora continua; competitividad

### **Abstract**

*A Lot of organizations of all kinds are increasingly concerned with achieving and demonstrating sound environmental performance by controlling the impacts of their activities, products and services on the environment, in line with its environmental policy and objectives. They do it in the context of an increasingly demanding legislation, the development of economic policies and other measures to promote environmental protection, and increased concern expressed by interested parties about environmental issues, including sustainable development.*

*Many organizations have undertaken "reviews" or "audits" to assess environmental performance. However, these "reviews" and "audits" by themselves may not be sufficient to provide an organization with the assurance that its performance not only meets, but will continue to comply with legal requirements and policy. To be effective, need to be developed within a management system which is integrated into the organization International Standards covering environmental management are intended to provide organizations with the elements of an environmental management system (EMS) that can be effectively integrated with other management requirements and help organizations achieve environmental and economic goals. These standards, like other International Standards, are not intended to be used to create non-tariff trade barriers or to increase or change an organization's legal obligations. This project aligned to the requirements of this International Standard specifies requirements ISO 14001:2004 environmental management system that allows the organization BIOFILM Cartagena develop and implement a policy and objectives which take into account legal requirements and information on aspects significant environmental. The success of this and any management system depended on the commitment of all levels and functions of the organization, especially top management, and the commitment of professionals from academia to contribute to the continuous improvement of the operations of the company.*

**Keywords:** Environmental Management System; ISO 14001:2004 NTC; continuous improvement; competitiveness

## **1. Introducción**

La responsabilidad ambiental es la imputabilidad de una valoración positiva o negativa por el impacto ecológico de una decisión. Se refiere generalmente al daño causado a otras especies, a la naturaleza en su conjunto o a las futuras generaciones, por las acciones o las no-acciones de otro individuo o grupo. Hans Jonas propone un imperativo que, siguiendo formalmente el imperativo categórico kantiano, ordena: "obra de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica en la Tierra". Dicho imperativo se conoce como el "principio de responsabilidad" y es de gran importancia en ecología y derecho ambiental.

La responsabilidad ambiental recae tanto en los individuos, como en las empresas, países y en la especie humana en su conjunto. En la responsabilidad ambiental también se debe evaluar el hecho de la "reparación por daño ambiental". Parte de esta responsabilidad ambiental recae en las organizaciones, como principales fuentes de contaminación ambiental. Es por esto que hoy en día las empresas deben incluir dentro de sus programas estrategias que minimicen el impacto ambiental, una de ellas es la política de implementar

tecnologías limpias con cero emisiones, y a estos esfuerzos se une la responsabilidad de la academia en cuanto a suministrar información y herramientas formativas que contribuyan al mejoramiento ambiental de las empresas y que a su vez garanticen la preservación del ambiente que les rodea y del cual hacen parte.

El desarrollo de sistemas de gestión ambiental en la industria permite establecer programas que conlleven a la minimización de los impactos negativos identificados, y de esta forma una empresa como BIOFILM S.A. es consciente que la labor hecha por la universidad en cuanto a la planificación de su SGA, le permite identificar los aspectos en los cuales debe enfocar su accionar y propender por estrategias y proyectos que conlleven nuevas tecnologías, innovación y modificación de sus procesos actuales para así contribuir de manera significativa en el mejoramiento ambiental de la organización alineado con el compromiso de la empresa con la sociedad.

La iniciativa de una empresa como esta de enfocar sus esfuerzos hacia un sistema de gestión ambiental partiendo del hecho de que esto más que un fin es una herramienta, es un avance significativo en cuanto al compromiso que se tiene con las generaciones actuales y futuras por garantizar un desarrollo sustentable. Para la academia es fundamental que los estudiantes adquieran experiencia en contextos reales y con problemáticas palpables de la industria, y de esta forma evaluar la pertinencia de la educación suministrada a los futuros ingenieros ambientales de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

## 2. Objetivo General

Realizar la planificación del Sistema de Gestión Ambiental para la empresa BIOFILM de Cartagena de Indias Bolivar, de conformidad con la Norma Técnica Colombiana NTC – ISO 14001: 2004.

## 3. Metodología

El trabajo objeto se desarrolló siguiendo 4 fases específicas desarrolladas en 6 meses, así:

Fase 1: Diagnóstico ambiental e identificación de áreas y procesos.

Fase 2: Identificación de aspectos e impactos ambientales

Fase 3: Elaboración de documentos que conforman la planificación del Sistema de Gestión Ambiental cousegún lo establecido por la NTC-ISO 14001:2004.

Fase 4: Presentación de informe y documentación generada durante el proceso.

**Nota:** Para cada paso se llevó a cabo una serie de actividades asociadas arrojando resultados de cada una de estas fases, sin embargo esta información será suministrada en el momento de aprobación de la ponencia teniendo en cuenta que es información específica de la empresa.

#### 4. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	DURACIÓN MESES					
	1	2	3	4	5	6
Complementar la política existente con la incorporación de los requisitos establecidos por la NTC ISO 14001	■					
Identificar los requisitos legales y otros requisitos aplicables a la empresa	■					
Revisión ambiental inicial (RAI) emitiendo un diagnóstico preliminar	■					
Realización del análisis de diferencias (GAP)	■	■				
Definir los objetivos, metas y responsabilidades del Sistema de Gestión Ambiental		■	■			
Elaboración de los programas de gestión ambiental			■	■	■	
Formulación de procedimientos asociados a los diferentes programas ambientales establecidos			■	■	■	
Revisión de los procedimientos obligatorios e incorporación del componente ambiental según requisitos de la norma o pertinencia para la aplicación.				■	■	■
Elaboración y entrega del manual del Sistema de Gestión Ambiental a la empresa BIOFILM S.A.						■

#### 5. Resultados

##### 5.1. Planificación del Sistema de Gestión Ambiental

La implementación de un sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001:2004, se basa en la metodología conocida como planear, hacer, verificar y actuar. (PHVA) lo que se traduce en varias etapas a desarrollar que son la planificación, implementación, verificación y revisión.

En los 6 meses de duración del proyecto en la empresa BIOFILM S.A. las actividades estuvieron encaminadas hacia el cumplimiento de los requisitos de la NTC ISO 14001:2004. Apoyándose esta labor en guías técnicas y guías relacionadas para la identificación, recopilación y organización de información necesaria en este tipo de procedimientos. Por lo que:

- Se definió la política ambiental de la organización (Numeral 4.2) ISO 14001:2004.
- Se desarrolló una evaluación ambiental inicial (RAI y un análisis de diferencias GAP según la GTC.93)
- Se identificaron los aspectos e impactos ambientales de la organización (Numeral 4.3.1) ISO 14001:2004.
- Se identificaron los requisitos legales y otros requisitos aplicables (numeral 4.3.2) ISO 14001:2004.
- Se establecieron los objetivos, metas y programas ambientales para todos los aspectos definidos dentro del SGA (Numeral 4.3.3) ISO 14001.2004.
- Diseño de procedimientos

### **Definición de la política ambiental de la organización**

Dando cumplimiento al numeral 4.2 de la NTC ISO 14001:2004, se define la política de la empresa. Teniendo en cuenta además, los lineamientos existentes con relación a los sistemas de gestión establecidos en la misma. Los cuales son: ISO 9000, OSHAS, AIB y BASC. Asegurando de esta manera el acople total de la gestión ambiental en todos los niveles de la organización. Esto quedo consignado en la nueva política.

### **Evaluación ambiental inicial**

Con el objetivo de realizar un análisis general de la organización y definir su estado en materia ambiental así como el margen de incumplimiento de requisitos, se desarrolló una evaluación ambiental inicial tomando como herramientas una revisión ambiental inicial (RAI) y un análisis de diferencias GAP, de acuerdo a la Guía Técnica Colombiana (GTC 93) en los puntos 5 y 6 respectivamente.

Fueron necesarias las observaciones directas durante recorridos de inspección en las distintas zonas de la empresa así como las entrevistas al personal que labora directa o indirectamente en la organización. Los datos recopilados fueron de gran ayuda al momento de continuar con el procedimiento de documentación e implementación del sistema de gestión ambiental.

### **Legislación ambiental aplicable y otros requisitos**

Para dar cumplimiento al numeral 4.3.2 de la NTC ISO 14001:2004 de requisitos legales y otros requisitos, se realizó una revisión de las obligaciones que en materia legal nacional e internacional a la empresa le corresponde cumplir en diferentes actividades, para esto los documentos revisados fueron:

- La legislación ambiental colombiana
- El plan de manejo ambiental
- Requerimiento de las partes interesadas

Los resultados obtenidos se registraron de forma organizada en una matriz de requisitos legales en la cual se relacionan: La legislación (Decreto, ley, resolución o tratado) con el recurso o elemento a que se refiere, el artículo que aplica a la empresa, así como la explicación del mismo, para facilitar la objetividad y practicidad al momento de ser utilizada la matriz incluso por el personal que no esté familiarizado con el tema legal ambiental. Ver tabla 1.

**Tabla 1:** Estructura Matriz de requisitos legales

					
MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES				Código: GMA-FR-001	Página 1 de 262
Aprobado por:		Nombre: PRESIDENCIA		Cargo:	Edición: 1
					Fecha:
COMPONENTE AMBIENTAL Y OTROS	REQ. LEGAL	DESCRIPCIÓN GENERAL	(RECURSO/ELEMENTO)	ARTICULO	PERTINENTE A BIOFILM
Generales	Constitución Nacional de 1991	Manejo y aprovechamiento de los RN por el gobierno para garantizar su desarrollo sostenible, conservación y restauración, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.	Información Ambiental	Art. 1 a 10: De los principios fundamentales	7, 8
Generales	Constitución Nacional de 1991	Manejo y aprovechamiento de los RN por el gobierno para garantizar su desarrollo sostenible, conservación y restauración, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.	Información Ambiental	Art. 42 a 77: De los derechos sociales, económicos y culturales	49, 58, 67, 72
Generales	Constitución Nacional de 1991	Manejo y aprovechamiento de los RN por el gobierno para garantizar su desarrollo sostenible, conservación y restauración, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.	Información Ambiental	Art. 78 a 82: De los derechos colectivos y del ambiente	79, 80
Generales	Constitución Nacional de 1991	Manejo y aprovechamiento de los RN por el gobierno para garantizar su desarrollo sostenible, conservación y restauración, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.	Información Ambiental	Art. 83 a 94: De la protección y aplicación de los derechos	86, 88
Generales	Constitución Nacional de 1991	Manejo y aprovechamiento de los RN por el gobierno para garantizar su desarrollo sostenible, conservación y restauración, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.	Información Ambiental	Art. 95: De los deberes y obligaciones	95
Generales	Constitución Nacional de 1991	Manejo y aprovechamiento de los RN por el gobierno para garantizar su desarrollo sostenible, conservación y restauración, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.	Información ambiental	Art. 275 a 284: Del ministerio público	277

### Identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales de la organización

Al momento de desarrollar la identificación de aspectos e impactos ambientales según el punto 4.3.1 de la NTC ISO 14001:2004, se utilizó la metodología EPM donde se identificaron, relacionaron y calificaron ocho aspectos generales, zonas afectadas, recurso o elemento afectado, las actividades relacionadas y los impactos producidos. Ver tabla 2.

**Tabla 2:** Estructura Matriz de aspectos e impactos ambientales

ASPECTO		ZONA	Recurso/Elemento	ACTIVIDAD	Impacto	Clase							IMPORTANCIA AMBIENTAL
						+	-	C	P	D	E	M	
Manejo y gestión de residuos peligrosos	Laboratorio de calidad, Taller UNIMAQ, línea 2, Planta de tratamiento de agua potable, Cogeneración casa maquina.		Social, flora, fauna, aire, suelo, agua, económico, paisaje.	Identificación, manipulación, almacenamiento, transporte, capacitación, transporte interno de productos peligrosos, cambio de aceite.	Contaminación química del suelo, agua y del aire por inadecuado manejo y almacenamiento de residuos peligrosos	X	-1	0,8	1	1	1	-8	Muy alta
	Toda la planta		Social, flora, fauna, aire, suelo, agua, económico, paisaje.	Entrega de residuos peligrosos para disposición final	Disminución de la contaminación a los recursos naturales, cumplimiento de requisitos de ley relacionados a la entrega de residuos peligrosos	X	1	0,7	1	1	1	7	Alta
	Laboratorio de calidad, Taller UNIMAQ, línea 2, Planta de tratamiento de agua potable, Cogeneración casa maquina.		Social, económico	Identificación de residuos, Caracterización de residuos, manipulación de residuos, actualización de información de residuos peligrosos generados, capacitación, transporte interno de residuos, simulacros de emergencia, embalaje, carga, descarga, almacenamiento de productos peligrosos.	Riesgos en la salud del personal que manipula los residuos peligrosos por desconocimiento de las características físico químicas de los residuos y el uso inadecuado de elementos de protección personal	X	-1	0,9	1	1	1	-9	Muy alta


**Objetivos, metas, responsables y programas ambientales**

Al realizar el numeral 4.3.3. Sobre el establecimiento, implementación y mantenimiento de objetivos, metas y responsables (ver tabla 3); que permitan controlar los impactos significativos y críticos identificados se desarrollaron programas que no solo se relacionan con los impactos significativos sino con todas las actividades de la organización (ver tabla 6), para poder cubrir las necesidades en materia ambiental y asegurar el cumplimiento de requisitos en todos los aspectos identificados.


Se formularon un total de ocho programas, los cuales son: programa de arborización y conservación de especies vegetales, programa de gestión social, programa de manejo integrado de plagas y vectores, programa de conservación de fauna, programa de manejo de agua potable, programa de vertimientos, programa de manejo de residuos sólidos y programa de emisiones atmosféricas. Estos están destinados a mitigar, prevenir y/o controlar impactos como: Contaminación química del suelo, agua y del aire por inadecuado manejo y almacenamiento de residuos peligrosos, riesgos en la salud del personal que manipula los residuos peligrosos por desconocimiento de las características físico químicas de los residuos y el uso inadecuado de elementos de protección personal, Aumento en la generación de residuos sólidos no aprovechables por Manejo incompleto de residuos sólidos, Contaminación de los cuerpos de agua receptores con aguas residuales industriales, Proliferación eventual de mosquitos en sitios donde se evidencia estancamiento de agua, Aumento de la temperatura en la zona por efecto del reflejo del pavimento influenciado por la carencia de especies arbóreas adecuadas, Riesgos a la salud del personal por presencia de agentes patógenos y sustancias químicas, Interrupción del suministro de agua para consumo humano y procesos por deficiencia de un plan operacional de emergencia, incumplimiento de requisitos legales, pérdidas económicas.

Disminución de las afectaciones a la salud generadas por el ruido propio de las actividades de la planta, entre otros.

**Tabla 3:** Estructura Matriz de objetivos, metas y responsabilidades

				
MATRIZ DE OBJETIVOS, METAS Y RESPONSABILIDADES			Código: GMA-FR-000	Página 1 de 13
Aprobado por:		Nombre: GERENCIA ADMINISTRATIVA	Cargo:	Edición: 1
				Fecha:
LINEAMIENTO	OBJETIVO	META	RESPONSABILIDADES	RESPONSABLE
GESTION SOCIAL	Proporcionar y facilitar la capacitación y concientización ambiental de todo el personal de la empresa.	Promover una cultura y compromiso de conservación de los recursos naturales al 100% del personal de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar, difundir y hacer cumplir la política, metas, objetivos y programas del Sistema de Gestión al personal actual y nuevo que ingrese a la empresa.</li> <li>• Garantizar un plan de capacitación, formación y toma de conciencia en materia ambiental al personal.</li> <li>• Diseñar campañas de capacitación y sensibilización y la preservación del ambiente al interior de la empresa</li> <li>• Promover la participación del personal de BIOFILM S.A. en los programas y campañas del Sistema de Gestión Ambiental.</li> <li>• Identificar las necesidades de capacitación del personal en relación con el cumplimiento de la política ambiental y solicitarlas a</li> <li>• Realizar y evaluar las jornadas de sensibilización al interior de la empresa.</li> </ul>	GERENCIA TECNICA
DESARROLLO SOSTENIBLE	Identificar, corregir, prevenir, compensar y/o mitigar los impactos ambientales negativos reales o potenciales de importancia significativa en BIOFILM S.A.	Involucrar el componente ambiental en la planificación y desarrollo de nuevos proyectos y actividades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que en los proyectos de inversión sean incluidos los estudios y obras ambientales requeridas de acuerdo con el Sistema de Gestión Ambiental, la normatividad ambiental vigente y el plan de ordenamiento territorial y sean socializados según convenga.</li> <li>• Contemplar estudios de impacto ambiental y obras ambientales requeridas de acuerdo con el Sistema de Gestión Ambiental y la normatividad ambiental vigente dentro de la planeación de nuevas actividades y proyectos.</li> </ul>	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA

**Tabla 4:** Estructura Listado Maestro de Documentos

				
LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS			Código: GMA-FR-XXX	Página 1 de 5
Aprobado por:		Nombre: GERENCIA ADMINISTRATIVA	Cargo:	Edición: 1
				Fecha:
MACROPROCESO	TIPO DE DOCUMENTO	CONSECUTIVO	NOMBRE	
GMA	NP	001	Identificación y acceso a requisitos ambientales	
GMA	NP	002	Identificación y/o evaluación de aspectos e impactos ambientales	
GMA	NP	003	Programa de arborización y conservación de especies vegetales	
GMA	NP	004	Poda, Siembra y Riego	
GMA	NP	005	Programa de Gestión Social	
GMA	NP	006	Programa de Manejo Integrado de Plagas y Vectores	
GMA	NP	007	Programa de conservación de fauna	
GMA	NP	008	Programa de manejo agua potable	
GMA	NP	009	Estándares de la calidad del agua	
GMA	NP	010	Uso eficiente del recurso agua	
GMA	NP	011	Programa de Vertimientos	
GMA	NP	012	Programa de Manejo de Residuos	
GMA	NP	013	Manejo de Residuos	
GMA	NP	014	Programa de Emisiones Atmosféricas	
GMA	NP	015	Identificación de aspectos e impactos ambientales	
GMA	NP	016	Identificación de requisitos legales y otros requisitos ambientales	
GMA	NP	017	Seguimiento y control de actividades	



GMA	FR	001	Matriz de requisitos legales y otros requisitos ambientales
GMA	FR	002	Matriz de aspectos e impactos ambientales
GMA	FR	003	Revisión Ambiental Inicial
GMA	FR	004	Revisión del Desempeño Ambiental
GMA	FR	005	Análisis de diferencias GAP
GMA	FR	006	Informe de Comportamientos Ambientales
GMA	FR	007	Poda, Siembra y Riego
GMA	FR	008	Cronograma de poda y riego
GMA	FR	009	Matriz de Objetivos, Metas y Responsabilidades
GMA	FR	010	Individuos de fauna impactada
GMA	FR	011	Inspección del sistema de suministro de agua
GMA	FR	012	Cronograma general de mantenimiento del sistema de suministro de agua potable
GMA	FR	013	Mantenimiento preventivo del sistema de suministro de agua
GMA	FR	014	Cronograma general de control de plagas y vectores
GMA	FR	015	Limpieza de tanques de almacenamiento de agua potable
GMA	FR	016	Mantenimiento de filtros de la PTAR
GMA	FR	017	Mantenimiento de la PTAR
GMA	FR	018	Mantenimiento de filtros de planta de agua potable
GMA	FR	019	Medición de parámetros de vertimientos
GMA	FR	020	Limpieza de plantas de agua potable
GMA	FR	021	Purgas de hidrantes y extremos muertos de la red
GMA	FR	022	Mantenimiento de dispensadores de agua
GMA	FR	023	Medición de parámetros de la calidad del agua potable
GMA	FR	024	Cronograma de medición de parámetros de la calidad del agua potable
GMA	FR	025	Estándares de la calidad del agua
GMA	FR	026	Mantenimiento de plantas de agua potable
GMA	FR	027	Medición de parámetros de vertimientos externos
GMA	FR	028	Cronograma general del programa de emisiones atmosféricas
GMA	FR	029	Revisión del certificado técnico mecánico del parque automotor
GMA	FR	030	Medición de parámetros de emisiones atmosféricas
GMA	FR	031	Medición de ruido, material particulado y calor en las líneas de producción
GMA	FR	032	Mantenimiento de los dispositivos de control de emisiones de material particulado presentes en las zonas de materia prima, extrusión y erema
GMA	FR	033	Mantenimiento del sistema de extracción de gases de las líneas de producción
GMA	FR	034	Fumigaciones
GMA	FR	035	Revisión y mantenimiento de chimeneas
GMA	FR	036	Inspección de dispositivos de control de plagas y vectores
GMA	FR	037	Mantenimiento del sistema de recambio de aire del área de producción
GMA	FR	038	Mantenimiento de dispositivos de control de emisiones de material particulado
GMA	FR	039	Limpieza de tanques de almacenamiento de aguas residuales domésticas
GMA	FR	040	Limpieza de canales
GMA	FR	041	Cronograma general de vertimientos
GMA	FR	042	Cantidad de residuos generados
GMA	FR	043	Cantidad de residuos evacuados
GMA	FR	044	Cronograma general del programa de manejo de residuos sólidos
GMA	IN	001	Poda

GMA	IN	002	Siembra
GMA	IN	003	Riego
GMA	IN	004	Inspección de dispositivos de control de plagas y vectores
GMA	IN	005	Fumigaciones
GMA	IN	006	Conservación de fauna
GMA	IN	007	Limpieza de tanques
GMA	IN	008	Inspección del sistema de suministro de agua
GMA	IN	009	Mantenimiento de filtros de planta de agua
GMA	IN	010	Medición de parámetros de la calidad del agua
GMA	IN	011	Mantenimiento de dispensadores de agua
GMA	IN	012	Limpieza de las plantas de agua potable
GMA	IN	013	Mantenimiento de las plantas de agua potable
GMA	IN	014	Purga de hidrantes y extremos muertos de la red
GMA	IN	015	Identificación de residuos
GMA	IN	016	Separación en la fuente de residuos
GMA	IN	017	Recolección y transporte interno de residuos
GMA	IN	018	Limpieza de Canales
GMA	IN	019	Limpieza de tanques de almacenamiento de aguas residuales
GMA	IN	020	Mantenimiento de Filtros de PTAR
GMA	IN	021	Mantenimiento de la PTAR
GMA	IN	022	Medición de parámetros de vertimientos
GMA	IN	023	Almacenamiento de residuos
GMA	IN	024	Transporte externo y disposición final de residuos
GMA	IN	025	
GMA	IN	026	Revisión del certificado técnico mecánico del parque automotor
GMA	IN	027	Medición de parámetros de emisiones atmosféricas
GMA	IN	028	Medición de ruido, material particulado y calor en las líneas de producción
GMA	IN	029	Mantenimiento del sistema de extracción de gases de las líneas de producción
GMA	IN	030	Mantenimiento del sistema de recambio de aire del área de producción
GMA	IN	031	Mantenimiento de los dispositivos de control de emisiones de material particulado presentes en las zonas de materia prima, extrusión y erema
GMA	IN	032	Revisión y mantenimiento de chimeneas
GMA	FR	039	Limpieza de tanques de almacenamiento de aguas residuales domesticas
GMA	FR	040	Limpieza de canales
GMA	FR	041	Cronograma general de vertimientos

### Diseño de procedimientos

Aunque la NTC ISO 14001:2004 en el numeral 4.3.1 de aspectos ambientales y el numeral 4.3.2 de requisitos legales no obliga a documentar los procedimientos de identificación y evaluación de los aspectos ambientales de la organización y de identificación y evaluación de requisitos legales, se optó por la realización de ambos además del procedimiento de seguimiento y control de actividades. De esta manera se mantiene actualizado el SGA propuesto aun cuando se realicen cambios operacionales o se incluyan nuevas actividades en la organización.

También se diseñaron los procedimientos indispensables para poder facilitar el acceso y utilización de cada uno de los programas que hacen parte del sistema de gestión ambiental propuesto. Estos procedimientos

están incluidos en cada programa y constan de información detallada como: Objetivos y glosario que hacen parte de las generalidades, aspectos e impactos ambientales así como controles operacionales y recursos financieros; además de anexos y referencias donde se encuentran: El plan de acción, medición y seguimiento de actividades relacionadas, proyectos ambientales relacionados, los instructivos, cronogramas, acceso a la matriz de requisitos legales y a la matriz de objetivos metas y responsabilidades y cualquier otro posible dato de información importante.

A continuación se muestran como ejemplo parte de los siguientes procedimientos: Identificación de requisitos legales y otros requisitos, procedimiento de identificación de aspectos e impactos ambientales, Procedimiento de seguimiento y control de actividades y procedimiento del programa de manejo de agua potable. Ver tablas 5,6, 7 y 8 respectivamente.

**Tabla 5:** Estructura procedimiento de requisitos legales y otros requisitos

<p><b>BIOFILM</b> <b>BIOFILM</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS</td> <td>Código: GMA-NP-015</td> <td>Página 1 de 3</td> </tr> <tr> <td>Aprobado por:</td> <td>Cargo:</td> <td>Edición:</td> <td>Fecha:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GERENCIA ADMINISTRATIVA</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>1. Generalidades</b></p> <p>Este procedimiento tiene como objeto establecer la metodología asociada a la identificación, el acceso y actualización de todos los requisitos legales ambientales y otros requisitos que aplican a BIOFILM S.A. Cartagena, con el fin de dar cumplimiento a los mismos y evitar penalidades jurídicas.</p> <p>Es aplicable en toda la planta BIOFILM Cartagena</p> <p>Requisito ambiental: Circunstancia o condición necesaria para el control y/o conservación ambiental.</p> <p>Ley: principio general y abstracto de aplicación obligatoria para todos los ciudadanos.</p> <p>Decreto: pronunciamientos del poder ejecutivo en aras de la reglamentación y aplicación de la ley ya individualizados con respecto a los ciudadanos. Es la manera de aplicar la ley.</p> <p>Resolución: son contenidos de orden administrativo con destino individual de las personas.</p> <p>Artículos: las anteriores disposiciones están expresadas en artículos, los cuales pueden tener ordinales y numerales para cuando se hacen enumeraciones ya sean taxativas (cerradas) o abiertas cuando dichos se exponen a manera de ejemplo.</p> <p>Parágrafos: aclaraciones de los artículos</p> <p>Código: Recopilación de leyes de un país.</p> <p>Conferencia: Disertación o exposición pública sobre algún tema científico, técnico, cultural o legal.</p> <p>Tratado: Escrito, discurso o acuerdo sobre una materia determinada, generalmente extenso y profundo en la conclusión de una actividad.</p>	IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS		Código: GMA-NP-015	Página 1 de 3	Aprobado por:	Cargo:	Edición:	Fecha:		GERENCIA ADMINISTRATIVA			<p><b>BIOFILM</b> <b>BIOFILM</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Código:</td> <td>Página 2 de 3</td> </tr> </table> <p><b>2. Contenido</b></p> <p><b>a. Identificación de requisitos nuevos o derogados</b></p> <p>El representante de la oficina jurídica junto con el coordinador del sistema de gestión ambiental con las competencias propias proceden a revisar el estado de vigencia de la Matriz aplicable para la empresa (Ver GMA-FR-001- Matriz de requisitos legales y otros requisitos ambientales). Esta revisión se efectúa verificando la página web correspondiente a normativa del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), manteniendo contacto con las autoridades ambientales competentes en la jurisdicción de la empresa y revisando paginas a nivel nacional de normatividad (ANDESCO). Si luego de la revisión se identifican nuevas normas legales u otros requisitos aplicables para la empresa, estos se deben registrar en la Matriz de requisitos legales y otros requisitos ambientales, diligenciando las respectivas casillas de control de cambios y versión del documento. La revisión de la información se debe hacer bimestral</p> <p><b>b. Identificación de nuevas actividades dentro de la empresa</b></p> <p>Con base en la matriz de aspectos e impactos ambientales existente en la empresa (Ver GMA-FR-002- Matriz de aspectos e impactos ambientales) se concertará en el comité ambiental si existen nuevas actividades desarrolladas por personal propio, contratistas u otra parte dentro de la empresa, las cuales produzcan impactos ambientales. De ser así, el asesor jurídico junto con el coordinador del sistema de gestión ambiental emite el requerimiento a los jefes o responsables de dichas actividades, para identificar los requisitos ambientales que normalizan el desarrollo de su nueva actividad, quienes efectuarán esta identificación de requisitos con apoyo del asesor jurídico y el coordinador del sistema de gestión ambiental.</p> <p>Posteriormente se debe registrar esta información en el documento GMA-FR-001-Matriz de requisitos legales y otros requisitos ambientales, diligenciando las respectivas casillas de control de cambios y versión del documento. La revisión de la información se debe hacer bimestral y/o cuando surja una nueva actividad.</p> <p><b>c. Publicación de los requisitos ambientales</b></p> <p>La matriz de requisitos legales y otros requisitos ambientales debe estar publicada en la Intranet y así el personal que labore en la empresa pueda tener acceso a los requisitos actualizados. Los</p>			Código:	Página 2 de 3
IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS		Código: GMA-NP-015	Página 1 de 3														
Aprobado por:	Cargo:	Edición:	Fecha:														
	GERENCIA ADMINISTRATIVA																
		Código:	Página 2 de 3														

**Tabla 6:** Estructura procedimiento de identificación de aspectos e impactos ambientales

<b>BIOFILM BIOLIFW</b>			<b>BIOFILM BIOLIFW</b>		
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES		Código: GMA-IP-015	Página 1 de 3		
Aprobado por:		Cargo	Edición:		
		GERENCIA ADMINISTRATIVA	Fecha:		

<b>BIOFILM BIOLIFW</b>			<b>BIOFILM BIOLIFW</b>		
		Código:	Página 2 de 3		

<p><b>1. Generalidades</b></p> <p>Este procedimiento tiene como objeto identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales que se presentan en BIOFILM S.A. con el fin de estudiar las posibles soluciones que se planteen a los impactos ambientales significativos que arroje la valoración de cada uno de ellos, y a su vez, aplicar las más efectivas soluciones para lograr una prevención, minimización, corrección y/o compensación de los impactos ambientales negativos.</p> <p>Es aplicable en toda la planta BIOFILM Cartagena</p> <p>Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente</p> <p>Impacto Ambiental: Cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.</p> <p>Prevención de la Contaminación: Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos</p> <p>Revisión Ambiental Inicial: Es una identificación y documentación sistemáticas de los impactos (o impactos potenciales) ambientales significativos asociados directa o indirectamente con las actividades, los productos y los procesos de una organización.</p> <p>Pasivo Ambiental: Situación ambiental que, generada por el hombre en el pasado y con deterioro progresivo en el tiempo, representa actualmente un riesgo al ambiente y a la calidad de vida de las personas</p>	<p><b>2. Contenido</b></p> <p><b>a. Planificación</b></p> <p>El comité ambiental se apoyará en un equipo de revisión el cual debe conocer de temas relacionados con ambiente, pues de esta manera le será más fácil la identificación de los aspectos e impactos ambientales, se recomienda que hagan parte los dueños de los procesos.</p> <p>Es importante contar previamente con los suministros y equipamiento como por ejemplo, cámara, pilas, material de papelería, cámara filmadora, utensilios para la lluvia, calzado y ropa especial, normas, legislación, guías de aplicación del sector, etc.</p> <p>El Líder del grupo, deberá realizar un Plan de Trabajo, donde especifique los departamentos, horarios y personal al que va a entrevistar. Deberá dar a conocer el Plan a su equipo de trabajo y a los empleados de la empresa, para que las partes dispongan de ese tiempo para agilizar la revisión ambiental inicial. A su vez, con ayuda de su equipo de trabajo se apoyaran en las Listas de chequeo (Ver GMA-FR-003- Revisión ambiental inicial) las cuales diligenciarán durante la Revisión ambiental inicial.</p> <p><b>b. Aplicación de listas de chequeo</b></p> <p>Las listas de chequeo son una herramienta que aportará para la revisión ambiental inicial toda la información necesaria para describir las prácticas actuales de gestión ambiental de la empresa y aquellas que hacen falta implementar. Para realizar una descripción de los procesos desde un punto de vista ambiental, es necesario tener en cuenta los pasos que están directa e indirectamente relacionados a cada uno de ellos. A medida de esta revisión, es importante ir identificando a su vez, los productos que en los procesos se utilizan, es necesario conocer de donde provienen todos aquellos productos que se utilizan durante la ejecución de los procesos que se llevan a cabo en los departamentos de la empresa.</p> <p><b>c. Identificación de los aspectos e impactos ambientales asociados a los procesos que lleva a cabo la institución</b></p> <p>Habiendo identificado que es lo que ocurre en cada proceso de la empresa, investigue todo lo que sea conveniente en cuanto a y</p>
---	---

**Tabla 7:** Estructura procedimiento de seguimiento y control de actividades

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ACTIVIDADES		Código: GMA-IP-017		Página 3 de 14																																									
		Aprobado por: <b>GERENCIA ADMINISTRATIVA</b>		Edición:																																									
		Cargo		Fecha:																																									
ii. Actividades mensuales																																													
1. Programa de manejo de agua potable																																													
Actividad	Día				Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre							
	L	M	M	J	V	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inspección del sistema de suministro de agua																																													
Purga de los hidrantes y extremos muertos de la red de suministro de agua potable																																													
Limpieza de la planta de agua potable Hi TECH																																													
Limpieza de la planta de agua potable convencional																																													

**Tabla 8:** Estructura procedimiento del programa de manejo de agua potable

<p><b>BIOFILM</b> <b>BIOFILM</b></p> <p>Programa de manejo de agua potable   Error! No se encuentra el origen de la referencia.   Código: GMA-NP-008   Página 1 de 6</p> <table border="1"> <tr> <td>Aprobado por:</td> <td>Cargo</td> <td>Edición:</td> </tr> <tr> <td>Jefatura Administrativa</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fecha:</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>1. Generalidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Este documento tiene por objeto establecer las actividades necesarias para mantener el adecuado manejo y disposición del agua potable en BIOFILM S.A. encaminado a garantizar el suministro constante y la óptima calidad del recurso, identificando, corrigiendo, previniendo, compensando y/o mitigando los impactos ambientales negativos de importancia significativa en Biofilm S.A. Cumpliendo con la normatividad ambiental Colombiana relacionada a este programa y los requisitos que suscriban.</li> <li>Es aplicable a planta Biofilm Cartagena</li> <li><i>Agua potable:</i> Agua utilizada por el ser humano que puede ser consumida sin restricción. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.</li> </ul> <p><b>2. Contenido</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aspectos Ambientales:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Manejo del recurso hídrico</li> </ol> </li> <li>Impactos Ambientales:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Control de los parámetros de la calidad del agua con base en análisis fisicoquímicos y microbiológicos</li> <li>Riesgos a la salud del personal por presencia de agentes patógenos y sustancias químicas</li> <li>Interrupción del suministro de agua para consumo humano y procesos por deficiencia de un plan operacional de emergencia, incumplimiento de requisitos legales, pérdidas económicas.</li> <li>Cumplimiento de ley relacionado con el recurso agua y disminución de riesgo de pérdidas económicas.</li> <li>Uso ineficiente del recurso agua</li> <li>Cumplimiento de requisitos legales ambientales aplicables para potabilización de agua</li> <li>Control de las erogaciones económicas relacionadas con el consumo de agua potable</li> </ol> </li> <li>Controles Operacionales:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar y registrar la limpieza y monitoreo de los tanques de almacenamiento de agua en el formato correspondiente.</li> <li>Verificar la presencia de problemas en el sistema de suministro de agua de BIOFILM S.A. y registrarlos en el debido formato</li> </ol> </li> </ol>	Aprobado por:	Cargo	Edición:	Jefatura Administrativa		1		Fecha:		<p><b>BIOFILM</b> <b>BIOFILM</b></p> <p>Error! No se encuentra el origen de la referencia.   Código:   Página 2 de 6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar y registrar informe de reparaciones realizadas.</li> <li>Verificar el debido cumplimiento de las actividades planteadas en el cronograma de actividades</li> <li>Verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos para plantas de tratamiento de agua potable y equipos.</li> </ol> <p>d. Recursos Financieros y tecnológicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Personal capacitado</li> <li>Compra de equipos de bajo consumo de agua</li> <li>Compra de herramientas para limpieza y mantenimiento de equipos</li> </ol> <p><b>3. Anexos y Referencias</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Anexo 1. Plan de Acción</li> <li>Anexo 2. Medición y Seguimiento</li> <li>Anexo 3. Proyectos Ambientales</li> <li>GMA-NP-009 Estándares de la calidad del agua</li> <li>GMA-NP-010 Uso eficiente del recurso agua</li> <li>GMA-IN-007 Limpieza de tanques</li> <li>GMA-IN-008 Inspección del sistema de suministro de agua</li> <li>GMA-IN-009 Mantenimiento de filtros de planta</li> <li>GMA-IN-011 Mantenimiento de dispensadores de agua</li> <li>GMA-IN-010 Medición de parámetros de la calidad del agua</li> <li>Glosario Ambiental</li> <li>GMA-IN-012 Limpieza de las plantas de agua potable</li> <li>GMA-IN-013 Mantenimiento de las plantas de agua potable</li> <li>GMA-IN-014 Mantenimiento predictivo y correctivo del sistema de suministro de agua</li> <li>GMA-FR-001-Matriz de Requisitos legales y otros requisitos ambientales</li> <li>GMA-FR-009-Matriz de Objetivos, metas y responsabilidades</li> </ol> <p><b>4. Anexo de cambios al Procedimiento</b></p>
Aprobado por:	Cargo	Edición:								
Jefatura Administrativa		1								
	Fecha:									

## 6. Referencias bibliográficas

### Libros

- INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION (2004). Documentación referente a la implementación de los sistemas de gestión ambiental. Norma internacional ISO 14001:2004.
- ICONTEC (2006). Normas y documentos de apoyo para la implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental, ICONTEC, ISBN: 958-9383-50-5.
- BIOFILM S.A (2004). Plan de manejo ambiental de la empresa
- IDEAM (2007). Circulación General De La Atmósfera. Instituto De Hidrología Meteorología Y Estudios Ambientales
- Black, Robert J., Edward F. Gilman, and Gary W. Knox. (1992). Mulches for the Landscape. University of Florida Publication ENH 103.
- Gilman, Edward F., and Robert J. Black. (1994). Pruning Landscape Trees and Shrubs. University of Florida Circular 853.
- Ingram, D.L., R.J. Black, and E.F. Gilman. (1991). Selecting and Planting Trees and Shrubs. University of Florida Circular 858.
- Meerow, A.W., and R.J. Black. (1993). Enviroscaping to Conserve Energy: A Guide to Microclimate Modification. University of Florida Circular EES-43.
- ANSI Z133.1. (1994). Safety standards. American national standard for tree care operators. Washington, DC: American National Standards Institute.
- ANSI A300. (1995). Standard practices for tree, shrub, and other woody plant maintenance. Washington, DC: American National Standards Institute.

- Fazio, J. R. ed. (1992). Don't top trees. Tree City USA Bulletin No. 8. Nebraska City, NE: The National Arbor Day Foundation.
- Harris, R.W. (1994). Clarifying certain pruning terminology: thinning, heading, pollarding. Journal of Arboriculture 20:50-54.

### Fuentes electrónicas

- CIOH (2010). Informe Final Seguimiento De Las Condiciones Meteorológicas Y Oceanográficas En El Caribe Colombiano Años 2001 – 2007. Consultado en <http://www.cioh.org.co/>
- IDEAM (2010). Pronósticos y Alertas. Consultado en <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/index.jsf> y <http://www.pronosticosyalertas.gov.co/jsp/index.jsf>

### 7. Autores

- **Harold Lora Guzmán:** Ingeniero de Productividad y calidad – Decano Facultad de Ingeniería– Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
- **Mónica Toloza Durán:** Ingeniera Ambiental, Cand. MSc. En Oceanografía Física – Coordinadora proyección social programas ambientales – Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)