

2008

Guía práctica para la Gestión Ambiental Empresarial



CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....6

1. MARCO NORMATIVO AMBIENTAL.....8

 PASO 1: Identifique la normativa aplicable a su actividad.8

 PASO 2: Recopile la normativa identificada.....9

 PASO 3: Identifique los requerimientos normativos aplicables a su actividad.....12

2. SITUACIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA17

 PASO 4: Resuma la situación ambiental de su organización.....17

 PASO 5: Construya el diagrama de procesos de su organización.....20

 PASO 6: Mapa mental.....22

3. PLANEACION EN EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL.....24

 PASO 7: Defina el objetivo, las metas y los indicadores de su plan de Acción.25

 PASO 8: Diligencie el formato 1: Ficha Plan de Acción Ambiental.31

 PASO 9: Establezca los programas de gestión ambiental.....32

3.1 Programa de minimización y control de Vertimientos.33

 PASO 10: Identifique los puntos de generación de aguas residuales.33

 PASO 11: Caracterice la calidad del agua vertida.33

 PASO 12: Compare los resultados de la caracterización con la normativa ambiental.....35

 PASO 13: Identifique oportunidades de minimización de vertimientos.35

 PASO 14: Establezca practicas para la minimización de vertimientos.....39

 PASO 15: Identifique necesidades de control de vertimientos.39

 PASO 17: Establezca estrategias para el control de vertimientos.40

 PASO 18: Establezca el programa de evaluación y seguimiento a los objetivos y metas propuestas.40

 PASO 19: Diligencie el formato 2: Programa de minimización y control de vertimientos.40

3.2 Programa de minimización y control de Emisiones atmosféricas.43

 PASO 20: Identifique los equipos o elementos que originan las emisiones atmosféricas.43

PASO 21: Evalúe las características de las emisiones atmosféricas.	43
PASO 22: Compare los resultados de la caracterización con la normativa ambiental.....	44
PASO 23: Identifique oportunidades de minimización de emisiones.	44
PASO 24: Establezca practicas para la minimización de emisiones.....	47
PASO 25: Identifique necesidades de control de emisiones.....	47
PASO 27: Establezca estrategias para el control de emisiones.	48
PASO 28: Establezca el programa de evaluación y seguimiento a los objetivos y metas propuestas.	48
PASO 29: Diligencie el formato 3: Programa de control de emisiones.	48
3.3. Programa de gestión integral de residuos peligrosos.	51
PASO 30: Identifique las fuentes de generación de residuos peligrosos.	51
PASO 31: Clasifique los residuos peligrosos de acuerdo con la normativa ambiental.....	51
PASO 32: Cuantifique los residuos peligrosos generados mensualmente.	52
PASO 33: Clasifique su organización de acuerdo a la cantidad de residuos peligrosos generados.....	52
PASO 34: Evalúe la gestión actual de los residuos peligrosos.	52
PASO 35: Establezca las acciones para la gestión integral de residuos peligrosos.	53
PASO 36: Diligencie el formato 4: Programa de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.....	56
PASO 37: Diligencie el formato del plan de Acción.....	59
PASO 38: Establezca el plan de capacitación del plan de Acción ambiental.	59
PASO 40: Consolide el sistema de seguimiento y evaluación del plan de Acción ambiental de su organización.	59
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
5. ANEXOS	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Caso de estudio Industria Metalmecánica Don Lucho S.A.....	6
Cuadro 2 Normativa ambiental aplicable	8
Cuadro 3 Aspectos normativos aplicables a vertimientos, residuos peligrosos y emisiones atmosféricas	12
Cuadro 4 Aspectos e impactos ambientales típicos de sectores productivos	17
Cuadro 5 Objetivos, metas e indicadores de gestión ambiental (Ejemplos).....	26
Cuadro 6 Descripción de indicadores ambientales.....	28
Cuadro 7 Indicadores de desempeño, gestión y situación ambiental (Ejemplos)	28
Cuadro 8 Indicadores de desempeño de sectores productivos colombianos	29
Cuadro 9 Aspectos claves del sistema de indicadores (Ejemplos).....	30
Cuadro 10 Registro seguimiento caracterización de vertimientos (Caso de estudio)....	34
Cuadro 11 Buenas prácticas en sectores productivos	36
Cuadro 12 Definición de buenas prácticas para la minimización de los vertimientos (Caso de estudio).....	39
Cuadro 13 Sistemas de tratamiento de aguas residuales.....	40
Cuadro 14 Definición de estrategias para el control de la calidad del vertimiento (Caso de estudio)	40
Cuadro 15 Registro de los resultados de evaluación de la emisión (Ejemplo).....	44
Cuadro 16 Buenas prácticas en sectores productivos	45
Cuadro 17 Definición de buenas prácticas para la minimización de las emisiones atmosféricas (Caso de estudio).....	47
Cuadro 18 Sistemas de control de emisiones	47
Cuadro 19 Definición de estrategias para el control de las emisiones atmosféricas (Caso de estudio)	48
Cuadro 20 Listado de algunas actividades generadoras de residuos peligrosos según código CIU.....	51

Cuadro 21 Clasificación residuos peligrosos anexos I, II y III	52
Cuadro 22 Clases de generadores de respel.....	52
Cuadro 23 Diagnóstico de gestión integral de residuos peligrosos	53
Cuadro 24 Etapas de la Gestión Integral de Residuos Peligrosos	53
Cuadro 25 Conceptos fundamentales para la prevención y minimización de Respel	54
Cuadro 26 Sistema de indicadores Plan de Acción Ambiental	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ejemplo de mapa mental aplicado	22
Figura 2 Componentes de un plan.....	24
Figura 3 Indicadores ambiental de la empresa.....	27
Figura 4 Acceso al listado de laboratorios acreditados Noviembre 2008. IDEAM	34
Figura 5 Acceso al listado de laboratorios acreditados Noviembre 2008. IDEAM	43

ÍNDICE DE FORMATOS

Formato 1 Ficha Plan de Acción ambiental.....	32
Formato 2 Ficha Programa Minimización y control de vertimientos	41
Formato 3 Ficha Programa minimización y control de emisiones atmosféricas	49
Formato 4 Ficha Programa gestión integral de residuos peligrosos.....	57

PRESENTACIÓN

La Corporación Ambiental Empresarial, ha desarrollado la guía práctica para la Gestión Ambiental Empresarial con el fin de orientar a las organizaciones en la implementación de medidas preventivas y correctivas dando cumplimiento a la normatividad ambiental o a requerimientos específicos de la autoridad.

La guía es una herramienta para la persona encargada de la gestión ambiental en la organización en el establecimiento de programas para la minimización y el control de los aspectos ambientales prioritarios como son la generación de vertimientos de aguas residuales, la generación de residuos peligrosos y las emisiones atmosféricas.

La guía indica paso a paso las actividades que se deben realizar en la gestión Ambiental empresarial e involucra un caso de estudio mediante el cual se ejemplificará la aplicación de cada uno de los elementos propuestos. El caso de estudio se presentará en cuadros resaltados, como el Cuadro 1 en el cual se hace referencia a los procesos desarrollados en una empresa del sector metalmeccánico, ubicada en la UPZ 108 de la Localidad de Puente Aranda.

En los anexos encontrará los formatos referenciados o diligenciados en el documento, así como otros textos de apoyo.

Para concluir, queremos invitar a los usuarios de la presente guía a reflexionar acerca de la importancia de la gestión ambiental empresarial, puesto que la conservación de las condiciones para la supervivencia del ser humano es una responsabilidad de todos los actores de la sociedad.

Cuadro 1 Caso de estudio Industria Metalmeccánica Don Lucho S.A.

La empresa METALMECÁNICA DON LUCHO S.A. es una organización que elabora productos metálicos para uso estructural. La organización está ubicada en la UPZ Zona Industrial de la Localidad 16 Puente Aranda, Bogotá D.C. y lleva 10 años en funcionamiento. El personal asciende a 25 trabajadores, de los cuales 6 desarrollan labores administrativas y 19 realizan actividades operativas en la planta de producción. De conformidad con la actividad que realiza la organización el código de clasificación internacional industrial uniforme (CIU), es D281100.

El proceso que se lleva a cabo consiste en la transformación mecánica de los metales

ferrosos a través de separar, cortar, torneear, taladrar, fresar, cepillar, esmerilar, pulir, doblar, rolar, prensar, estampar, estirar, soldar, recocer, templar, cementar, desengrasar, lavar, fosfatar, pintar, empacar y almacenar¹.

En el mes de enero del 2008, la Secretaria Distrital de Ambiente realizó una visita a la empresa y encontró que está incumpliendo con los requerimientos legales para los aspectos emisiones atmosféricas, vertimientos de aguas residuales y gestión de residuos peligrosos. La autoridad le profirió el siguiente requerimiento técnico:

La Secretaría Distrital de Ambiente, en uso de las facultades conferidas mediante el Decreto Distrital No 561 de 2006, al tenor del cual le corresponde realizar el seguimiento y control de las actividades que generan impacto en los recursos naturales en el Distrito Capital, llevo a cabo visita técnica a la empresa METALMECÁNICA DON LUCHO S.A. ubicada en la Cra 66 # 5 – 98 de la Localidad de Puente Aranda de esta ciudad, con el fin de evaluar la situación ambiental, las condiciones de operación en el manejo de vertimientos, la gestión de los residuos peligrosos y las acciones ambientales en procura del control de emisiones atmosféricas.

La visita en comento, realizada el día 15 de Agosto de 2008, por la Dirección de Control y Seguimiento Ambiental, concluyó que es pertinente realizar exigencias de carácter ambiental al establecimiento señalado.

En atención a lo expuesto y atendiendo lo establecido en el Decreto 1594 de 1984 y en la resolución 1074 de 1997 la Secretaria Distrital de Ambiente solicita la presentación del Formato Único Nacional de Solicitud de Permiso de Vertimientos, el Formulario de registro de vertimientos, el programa de control de vertimientos y el programa de uso eficiente y ahorro de agua. Asimismo, con base en la resolución 1208 de 2003 y la resolución 909 de 2008 la Secretaria solicita al establecimiento la presentación de estudio de emisiones atmosféricas generadas en la actividad y la solicitud de permiso de emisiones. Y Finalmente, con base en el Decreto 4741 de 2005, se requiere al establecimiento para que presente el plan de gestión integral de residuos peligrosos y el registro de residuos peligrosos ante la autoridad ambiental.

José Rodríguez, quien es el propietario de la empresa, se involucró en el programa, participando en seminarios, talleres y charlas, lo que le permitió establecer dos documentos de gran importancia para su gestión ambiental empresarial: la *evaluación ambiental inicial* (EAI) y el *Plan de Acción Ambiental* (PAA).

A través de la EAI José identificó que su organización no gestiona adecuadamente los residuos sólidos ordinarios, ni los residuos peligrosos. Incumple los estándares de calidad de las aguas residuales dispuestas en el alcantarillado e incumple los estándares de emisiones atmosféricas establecidos en la normativa ambiental.

¹ Información extraída del documento: Oportunidades de producción más limpia en el Sector de Metalmecánica. Guía para empresarios. Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/documentos/manuales/metalmecanica.pdf>

1. MARCO NORMATIVO AMBIENTAL

El primer paso para la formulación del Plan de Acción Ambiental, es la identificación clara de los requisitos o disposiciones establecidas en la normativa ambiental. Durante la evaluación ambiental inicial se establecieron los parámetros que se encontraban fuera de la norma o se evidenciaron los aspectos por los cuales la autoridad ambiental realizó el requerimiento inicial. A continuación se presentan tres pasos para consolidar la información normativa aplicable.

PASO 1: Identifique la normativa aplicable a su actividad.

Seleccione los documentos que se relacionan en el Cuadro 2 de acuerdo con los aspectos ambientales prioritarios de su organización, identificados en la evaluación ambiental.

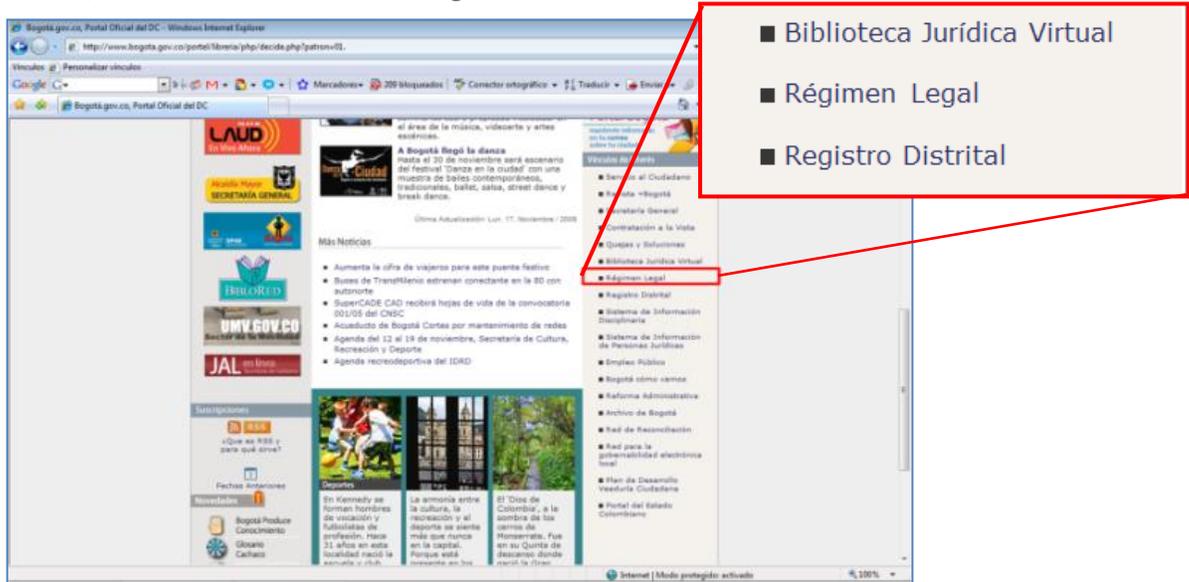
Cuadro 2 Normativa ambiental aplicable

Aspecto ambiental	Normativa Distrito Capital	Contenido
Vertimientos de aguas residuales	Decreto 1594 de 1984	Reglamenta el uso del agua y los condiciones para el vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua.
	Resolución 1074 de 1997	Establece estándares ambientales en materia de vertimientos en el ámbito distrital.
	Resolución 3180 de 2008	Formulario Único de Registro de Vertimientos
Emisiones atmosféricas	Decreto 948 de 1995	Reglamento de protección y control de la calidad del aire
	Resolución 1208 de 2002	Establece los estándares y disposiciones en materia de emisiones atmosféricas en el ámbito distrital. Está basado en el Decreto 02 de 1982.
	Resolución 1908 de 2006	Establece los niveles permisibles de emisión en las áreas fuente clase I.
	Resolución 909 de 2008	Define los estándares y disposiciones en materia de emisiones atmosféricas en el ámbito nacional.
Residuos peligrosos	Decreto 4741 de 2005	Parámetros para la gestión integral de residuos peligrosos en Colombia.
	Resolución 1362 de 2007	Procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
	Resolución 1609 de 2002	Requisitos para el transporte de materiales peligrosos

PASO 2: Recopile la normativa identificada.

Una vez identifique la normatividad aplicable, busque los documentos y establezca un archivo de legislación ambiental aplicable a la organización. Para esto, se sugiere que consulte la página www.bogota.gov.co y siga la secuencia propuesta a continuación:

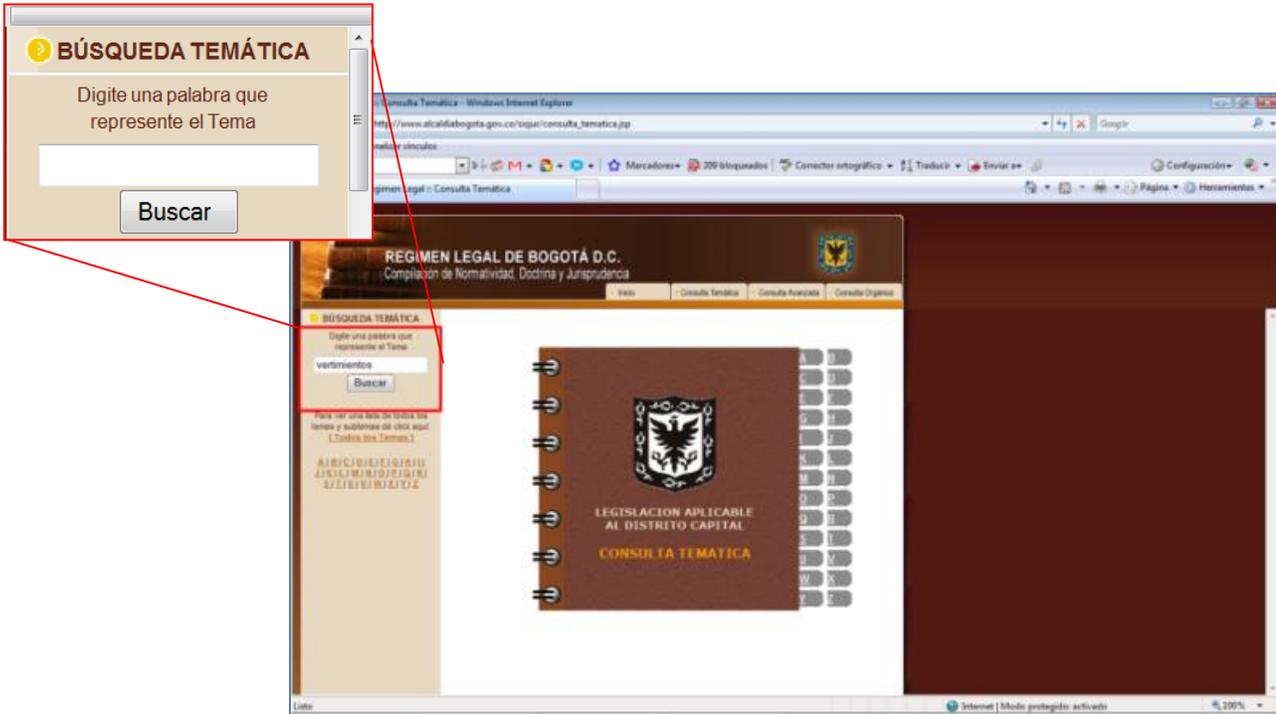
1. Acceda al enlace *régimen legal*, el cual se encuentra en la zona inferior derecha de la pagina web, tal como se señala en la figura.



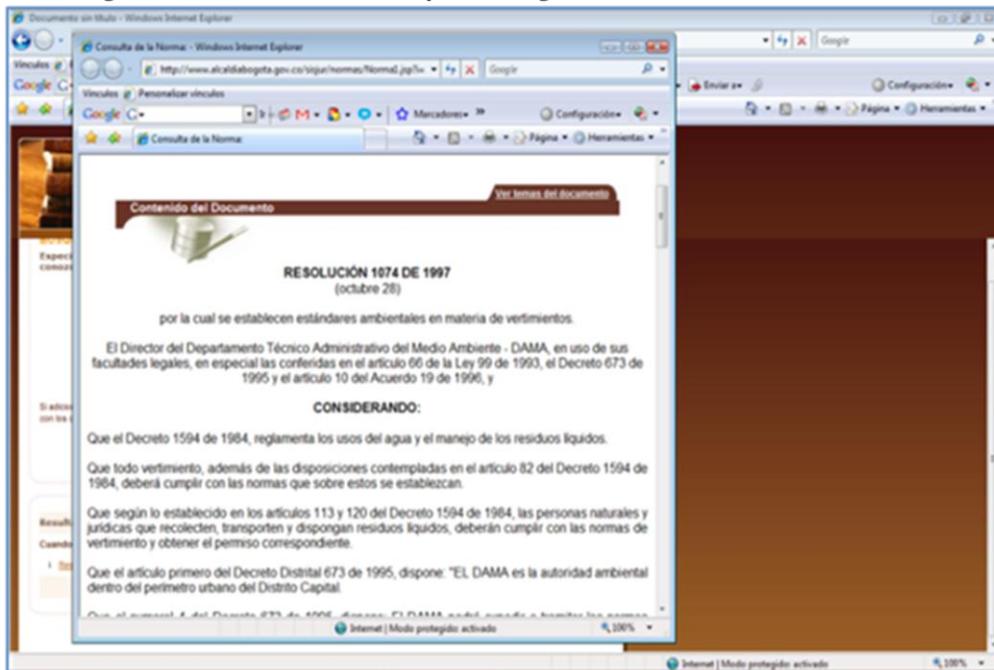
2. Una vez aparezca la página de régimen legal, usted tendrá las opciones de búsqueda de información: búsqueda temática o búsqueda avanzada. Seleccione la primera si usted desconoce la información de la norma.



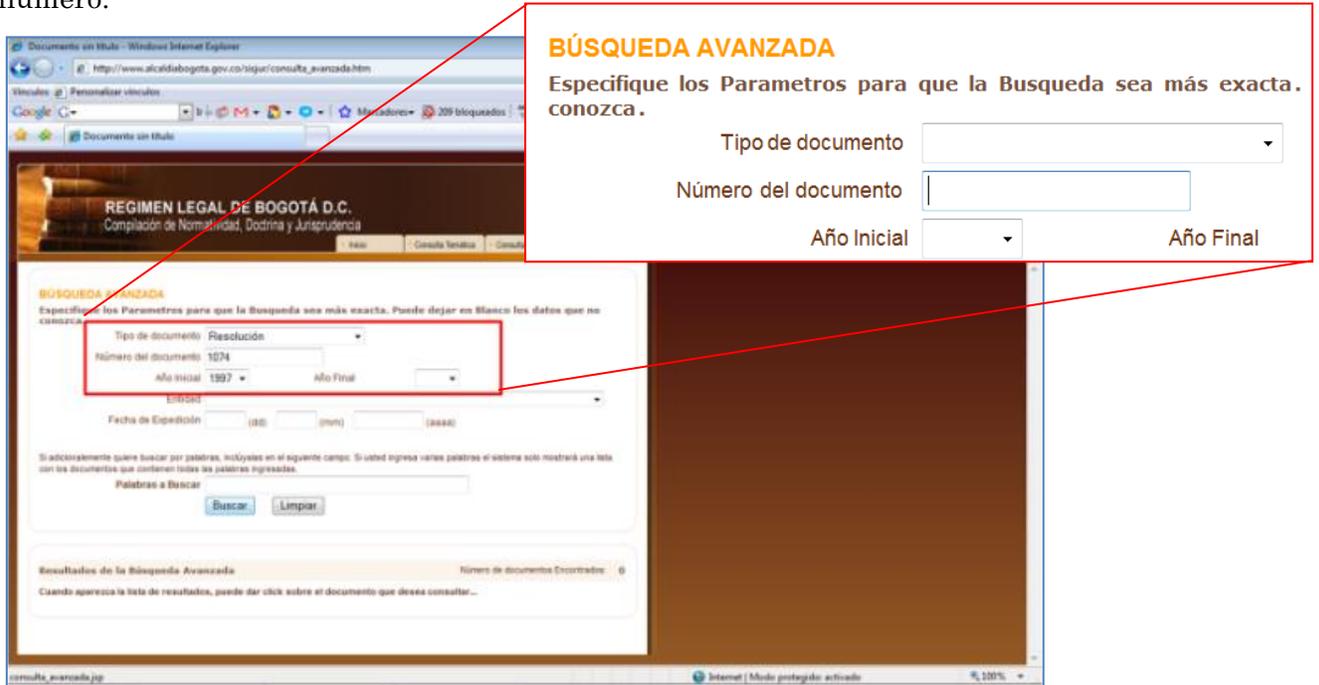
3. Si seleccionó la búsqueda temática, digite en el cuadro una palabra que se relacione con el tema de la búsqueda, por ejemplo vertimientos, emisiones o residuos.



4. A continuación aparecerá la información normativa relacionada con el tema de la búsqueda. Haga clic sobre los enlaces y descargue la información en formato html.



5. Si escogió la opción búsqueda avanzada, diligencie el formato con la información de la norma, especialmente el tipo de documento (resolución, decreto, acuerdo, etc.) y el número.



6. Una vez oprima el botón buscar, aparecerá un enlace en la zona inferior izquierda con el nombre y número del documento normativo. Haga clic sobre el enlace y descargue el documento en formato html.



PASO 3: Identifique los requerimientos normativos aplicables a su actividad.

Con base en los documentos recopilados, construya un cuadro en el que se relacionen los aspectos claves a cumplir de acuerdo con la normativa relacionada.

Caso de estudio: Don José, buscó la información aplicable a su actividad y encontró que de acuerdo con su actividad, los aspectos ambientales relevantes son: vertimientos, emisiones y residuos peligrosos. Realizó el procedimiento propuesto en el paso 2 y descargó los documentos, organizando una base de datos de normativa ambiental.

Leyó los documentos y extrajo de cada uno las disposiciones o requisitos exigidos por la autoridad ambiental, para el desarrollo de sus actividades y construyó

Cuadro 3:

Cuadro 3 Aspectos normativos aplicables a vertimientos, residuos peligrosos y emisiones atmosféricas

Aspecto ambiental	Norma	Aspectos relevantes																																																																																																						
Vertimientos	Resolución 1074 de 1997	1. Cumplir estándares de vertimiento de aguas residuales al alcantarillado de Bogotá.																																																																																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARÁMETRO</th> <th>EXPRESADA COMO</th> <th>NORMA (mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Arsénico</td><td>As (mg/l)</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>Bario</td><td>Ba (mg/l)</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>Cadmio</td><td>Cd (mg/l)</td><td>0.003</td></tr> <tr><td>Carbamatos</td><td>Agente activo</td><td>0.1*</td></tr> <tr><td>Cianuro</td><td>CN (mg/l)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Cinc</td><td>Zn (mg/l)</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>Cloroformo Extracto de Carbón</td><td>ECC (mg/l)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Cobre</td><td>Cu (mg/l)</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>Compuestos fenólicos</td><td>Fenol (mg/L)</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>Compuestos Organoclorados</td><td>Concentración de Agente activo</td><td>0.05*</td></tr> <tr><td>Compuestos Organofosfora-</td><td>Concentración Agente activo</td><td>0.1*</td></tr> <tr><td>Cromo hexavalente</td><td>Cr + 6 (mg/l)</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Cromo total</td><td>Cr total (mg/l)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>DBO5</td><td>(mg/l)</td><td>1000</td></tr> <tr><td>Dicloroetileno</td><td>Dicloroetileno</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Difenil policlorados</td><td>[] Agente activo</td><td>N.D.**</td></tr> <tr><td>DQO</td><td>(mg/l)</td><td>2000</td></tr> <tr><td>Grasas y aceites</td><td>(mg/l)</td><td>100</td></tr> <tr><td>Manganeso</td><td>Mn (mg/l)</td><td>0.11 2</td></tr> <tr><td>Mercurio</td><td>Hg (mg/l)</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>Mercurio orgánico</td><td>Hg (mg/L)</td><td>N.D.**</td></tr> <tr><td>Níquel</td><td>Ni (mg/l)</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>Ph</td><td>Unidades</td><td>05-sep</td></tr> <tr><td>Plata</td><td>Ag (mg/l)</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Plomo</td><td>Pb (mg/l)</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>Selenio</td><td>Se (mg/l)</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>Sólidos sedimentables</td><td>SS (mg/l)</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>Sólidos suspendidos Totales</td><td>SST (mg/l)</td><td>800</td></tr> <tr><td>Sulfuro de carbono</td><td>Sulfuro de carbono (mg/l)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Tetracloruro de carbono</td><td>Tetracloruro de carbono (mg/L)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Tricloroetileno</td><td>Tricloro-etileno (mg/L)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Temperatura</td><td>Grados Centígrados (° C)</td><td><30</td></tr> <tr><td>Tensoactivos (SAAM)</td><td>(mg/l)</td><td>0.5</td></tr> </tbody> </table>	PARÁMETRO	EXPRESADA COMO	NORMA (mg/L)	Arsénico	As (mg/l)	0.1	Bario	Ba (mg/l)	5.0	Cadmio	Cd (mg/l)	0.003	Carbamatos	Agente activo	0.1*	Cianuro	CN (mg/l)	1.0	Cinc	Zn (mg/l)	5.0	Cloroformo Extracto de Carbón	ECC (mg/l)	1.0	Cobre	Cu (mg/l)	0.25	Compuestos fenólicos	Fenol (mg/L)	0.2	Compuestos Organoclorados	Concentración de Agente activo	0.05*	Compuestos Organofosfora-	Concentración Agente activo	0.1*	Cromo hexavalente	Cr + 6 (mg/l)	0.5	Cromo total	Cr total (mg/l)	1.0	DBO5	(mg/l)	1000	Dicloroetileno	Dicloroetileno	1.0	Difenil policlorados	[] Agente activo	N.D.**	DQO	(mg/l)	2000	Grasas y aceites	(mg/l)	100	Manganeso	Mn (mg/l)	0.11 2	Mercurio	Hg (mg/l)	0.02	Mercurio orgánico	Hg (mg/L)	N.D.**	Níquel	Ni (mg/l)	0.2	Ph	Unidades	05-sep	Plata	Ag (mg/l)	0.5	Plomo	Pb (mg/l)	0.1	Selenio	Se (mg/l)	0.1	Sólidos sedimentables	SS (mg/l)	2.0	Sólidos suspendidos Totales	SST (mg/l)	800	Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono (mg/l)	1.0	Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono (mg/L)	1.0	Tricloroetileno	Tricloro-etileno (mg/L)	1.0	Temperatura	Grados Centígrados (° C)	<30	Tensoactivos (SAAM)	(mg/l)	0.5
		PARÁMETRO	EXPRESADA COMO	NORMA (mg/L)																																																																																																				
		Arsénico	As (mg/l)	0.1																																																																																																				
		Bario	Ba (mg/l)	5.0																																																																																																				
		Cadmio	Cd (mg/l)	0.003																																																																																																				
		Carbamatos	Agente activo	0.1*																																																																																																				
		Cianuro	CN (mg/l)	1.0																																																																																																				
		Cinc	Zn (mg/l)	5.0																																																																																																				
		Cloroformo Extracto de Carbón	ECC (mg/l)	1.0																																																																																																				
		Cobre	Cu (mg/l)	0.25																																																																																																				
		Compuestos fenólicos	Fenol (mg/L)	0.2																																																																																																				
		Compuestos Organoclorados	Concentración de Agente activo	0.05*																																																																																																				
		Compuestos Organofosfora-	Concentración Agente activo	0.1*																																																																																																				
		Cromo hexavalente	Cr + 6 (mg/l)	0.5																																																																																																				
		Cromo total	Cr total (mg/l)	1.0																																																																																																				
		DBO5	(mg/l)	1000																																																																																																				
		Dicloroetileno	Dicloroetileno	1.0																																																																																																				
		Difenil policlorados	[] Agente activo	N.D.**																																																																																																				
		DQO	(mg/l)	2000																																																																																																				
		Grasas y aceites	(mg/l)	100																																																																																																				
		Manganeso	Mn (mg/l)	0.11 2																																																																																																				
		Mercurio	Hg (mg/l)	0.02																																																																																																				
		Mercurio orgánico	Hg (mg/L)	N.D.**																																																																																																				
		Níquel	Ni (mg/l)	0.2																																																																																																				
		Ph	Unidades	05-sep																																																																																																				
		Plata	Ag (mg/l)	0.5																																																																																																				
		Plomo	Pb (mg/l)	0.1																																																																																																				
		Selenio	Se (mg/l)	0.1																																																																																																				
		Sólidos sedimentables	SS (mg/l)	2.0																																																																																																				
		Sólidos suspendidos Totales	SST (mg/l)	800																																																																																																				
		Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono (mg/l)	1.0																																																																																																				
		Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono (mg/L)	1.0																																																																																																				
Tricloroetileno	Tricloro-etileno (mg/L)	1.0																																																																																																						
Temperatura	Grados Centígrados (° C)	<30																																																																																																						
Tensoactivos (SAAM)	(mg/l)	0.5																																																																																																						
		1. Diligenciar Formulario Único Nacional de Registro de Vertimientos y adjuntarle los siguientes documentos:																																																																																																						
		a. Formulario Único Nacional de Solicitud de Permiso de Vertimientos, debidamente diligenciado y firmado por el Representante Legal del Establecimiento.																																																																																																						

Aspecto ambiental	Norma	Aspectos relevantes
		<ul style="list-style-type: none"> b. Formulario de Registro de Vertimientos diligenciado y firmado por el solicitante. c. Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante. d. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado. Propietario del inmueble: Certificado de libertad y tradición (expedición no superior a 3 meses) Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario. Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal. e. Localización de la planta industrial, central eléctrica, explotación minera y características de la fuente que originará el vertimiento. f. Informe sobre clase, calidad y cantidad de desagües. g. Informe que contenga la Descripción, memorias técnicas, diseño y planos del Sistema de tratamiento propuesto. En caso de no contar con sistema de tratamiento, informarlo. h. Informe de caracterización de los vertimientos (original), de conformidad con lo lineamientos fijados por la Secretaría Distrital de Ambiente en la página web de la entidad. Este informe debe ser expedido por un laboratorio que acreditado por el IDEAM i. Copia del último comprobante de pago del servicio de acueducto y alcantarillado o demás fuentes de abastecimiento de agua. j. Recibo de la consignación realizada por el pago por el concepto de evaluación de la solicitud ambiental k. Presentar Balance detallado de consumo de agua del establecimiento teniendo en cuenta la cantidad de agua que entra, la emitida al medio ambiente por evaporación o vertimientos, la utilizada en actividades domesticas, la contenida en productos y la descargada a la red de alcantarillado. l. Informe que contenga la descripción del tratamiento y disposición de los lodos o residuos generados por las unidades de tratamiento de aguas residuales, en caso de que no se generen se deberá informar. m. Planos sanitarios, de conformidad con los lineamientos técnicos fijados en la página web de entidad, en los planos se deben apreciar las redes de aguas residuales domésticas, aguas residuales generadas por la actividad entre otros. 2. Renovar el permiso de vertimientos cada 5 años.
	Resolución 3180 de 2008	<ul style="list-style-type: none"> 1. Obtener el registro de vertimientos a través del diligenciamiento del Formato de Registro de Vertimientos y adjuntando los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"> a. Constancia de Representación Legal de la empresa, industria o establecimiento y/o propietario del predio (certificación cámara de comercio, RUT, Cedula de ciudadanía,). b. Copia del último comprobante de pago del servicio de acueducto y alcantarillado y/o demás fuentes de abastecimiento de agua. c. Esquema de de las diferentes áreas ubicadas dentro del predio, indicando: áreas de proceso o de prestación de servicios, áreas de generación de vertimientos, áreas sanitarias, áreas administrativas, tratamiento del efluente, cajas de inspección y punto de descarga. Este esquema debe ser presentado en tamaño pliego y carta, utilizando convenciones y código de colores. En caso que el punto de vertimiento se encuentre compartido con otros establecimientos, se deberá informar la razón social y la actividad desarrollada por cada uno de ellos y si la acometida del servicio de acueducto también se encuentra compartida. d. Diagrama de flujo del proceso productivo o de prestación de servicios, indicando la entrada de materias primas y/o insumos y para cada etapa la generación de los posibles impactos ambientales (vertimientos, emisiones, residuos, otros), e. Recibo de consignación (original y copia), por concepto de evaluación de registro de vertimientos, una vez sea adoptado el cobro por resolución de la Secretaria Distrital de Ambiente.
Uso eficiente y ahorro de agua	Ley 373 de 1997	<ul style="list-style-type: none"> 1. Elaborar un programa de uso eficiente y ahorro de agua. Debe estar basado en el diagnóstico de oferta hídrica y demanda de agua y debe contener metas anuales de reducción de pérdidas, campañas de educación ambiental, uso de aguas superficiales, subterráneas y lluvia. 2. Las aguas utilizadas deben aprovecharse en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo ameriten. 3. Actualización la información en la base de datos de la SDA, incluyendo los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> a. Nombre de la entidad usuaria, ubicación geográfica y política donde presta el servicio; b. Nombre, ubicación geográfica y tipo de la fuente o fuentes donde captan las aguas; c. Nombre, ubicación geográfica y tipo de la fuente o fuentes receptoras de los afluentes; d. Caudal promedio diario anual en litros por segundo de la fuente de captación y de la fuente receptora de los efluentes; e. Caudal promedio diario anual captado por la entidad usuaria;

Aspecto ambiental	Norma	Aspectos relevantes																						
		f. Número de usuarios del sistema; g. Caudal consumido por los usuarios del sistema; h. Porcentaje en litros por segundo de las pérdidas del sistema; i. Calidad del agua de la fuente abastecedora, de los efluentes y de la fuente receptora de éstos, clase de tratamientos requeridos y el sistema y la frecuencia del monitoreo; j. Proyección anual de la tasa de crecimiento de la demanda del recurso hídrico según usos; k. Caudal promedio diario en litros por segundo, en épocas secas y de lluvia, en las fuentes de abastecimiento y en las receptoras de los efluentes; l. Programas de protección y conservación de las fuentes hídricas; m. Fuentes probables de abastecimiento y de vertimiento de efluentes que se dispongan para futuras expansiones de la demanda.																						
Emisiones	Resolución 909 de 2008	1. Definir si las actividades industriales que se desarrollan en la organización son objeto de seguimiento de emisiones atmosféricas (art. 6). <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>La actividad que se realiza en la empresa corresponde a Manufactura del acero para uso estructural, específicamente actividades donde se realiza reducción del espesor del acero, en consecuencia el contaminante a evaluar en las emisiones es el material particulado.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Actividad industrial</th> <th style="width: 40%;">Procesos e instalaciones</th> <th style="width: 30%;">Contaminantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Manufactura del acero para uso estructural</td> <td>Cualquier proceso o instalación donde se realice el decapado del acero con ácido clorhídrico.</td> <td style="text-align: center;">HCl</td> </tr> <tr> <td>Cualquier proceso o instalación donde se realice la reducción del espesor del acero.</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">MP</td> </tr> <tr> <td>Cualquier proceso o instalación donde se realice el proceso de recubrimiento del acero con aleaciones de zinc en un proceso en continuo.</td> </tr> </tbody> </table> </div> 2. Identificar los estándares de emisiones de contaminantes aplicables de acuerdo a la actividad industrial (art. 4). <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 20%;">Contaminante</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Flujo del contaminante (kg/h)</th> <th colspan="2" style="width: 65%;">Estándares de emisión admisibles de contaminantes (mg/m³)</th> </tr> <tr> <th style="width: 20%;">Actividades industriales existentes</th> <th style="width: 25%;">Actividades industriales nuevas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Material Particulado (MP)</td> <td style="text-align: center;">≤ 0,5</td> <td style="text-align: center;">250</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">> 0,5</td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table> 3. Construir un ducto para la descarga de emisiones atmosféricas. 4. Determinar el punto de descarga del contaminante o altura del ducto. Se determina con base en la altura de las edificaciones que se encuentran en el área de influencia de la industria, empleando el criterio de las Buenas Prácticas de Ingeniería (BPI). 5. Definir el punto de toma de muestras en el ducto. Todas las organizaciones que realicen descargas de contaminantes a la atmósfera deben contar con un sistema de extracción localizada, chimenea, plataforma y puertos de muestreo que permitan realizar la medición directa y demostrar el cumplimiento normativo. 6. Seleccionar un laboratorio para realizar las mediciones de contaminantes. Todo encargado de realizar la toma de muestras, análisis de laboratorio y medición directa en campo de emisiones para verificar el cumplimiento de los estándares admisibles de contaminantes al aire, debe estar acreditado de conformidad con lo establecido en el Decreto 1600 de 1994, modificado por el Decreto 2570 de 2006 y la Resolución 0292 de 2006 del	Actividad industrial	Procesos e instalaciones	Contaminantes	Manufactura del acero para uso estructural	Cualquier proceso o instalación donde se realice el decapado del acero con ácido clorhídrico.	HCl	Cualquier proceso o instalación donde se realice la reducción del espesor del acero.	MP	Cualquier proceso o instalación donde se realice el proceso de recubrimiento del acero con aleaciones de zinc en un proceso en continuo.	Contaminante	Flujo del contaminante (kg/h)	Estándares de emisión admisibles de contaminantes (mg/m ³)		Actividades industriales existentes	Actividades industriales nuevas	Material Particulado (MP)	≤ 0,5	250	150	> 0,5	150	50
Actividad industrial	Procesos e instalaciones	Contaminantes																						
Manufactura del acero para uso estructural	Cualquier proceso o instalación donde se realice el decapado del acero con ácido clorhídrico.	HCl																						
	Cualquier proceso o instalación donde se realice la reducción del espesor del acero.	MP																						
	Cualquier proceso o instalación donde se realice el proceso de recubrimiento del acero con aleaciones de zinc en un proceso en continuo.																							
Contaminante	Flujo del contaminante (kg/h)	Estándares de emisión admisibles de contaminantes (mg/m ³)																						
		Actividades industriales existentes	Actividades industriales nuevas																					
Material Particulado (MP)	≤ 0,5	250	150																					
	> 0,5	150	50																					

Aspecto ambiental	Norma	Aspectos relevantes												
		<p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.</p> <p>Don José revisó la página de la Secretaria Distrital de Ambiente www.secretariadeambiente.gov.co y encontró que los laboratorios que están aceptados a la fecha, para el desarrollo de mediciones de contaminantes en las emisiones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inamco -Ingenieria Ambiental de Colombia Ltda • Coamb colombia ltda • Daphnia ltda • Proicsa ingeniería limitada • Air Clean Systems Ltda "ACS" • Asa Franco & Cia Ltda • Aire Verde Ltda <p>7. Obligatoriedad de presentar estudio de emisiones ante la autoridad ambiental. Los estudios de emisiones realizados para establecer el cumplimiento de los estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire deben cumplir con lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.</p>												
Residuos peligrosos	Decreto 4741 de 2005	<p>1. Clasificar los residuos generados en la empresa de acuerdo con su característica de peligrosidad (art. 5). Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III.</p> <p>2. Desarrollar las actividades obligatorias para el generador de residuos peligrosos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. b. Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere. c. Garantizar que el envasado o empacado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente. d. Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o aquella norma que la modifique o sustituya, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados. Igualmente, suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad. e. Registrarse ante la autoridad ambiental competente por una sola vez y mantener actualizada la información de su registro anualmente f. Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos residuos representan para la salud y el ambiente g. Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación h. Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años. i. Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente. <p>3. Clasificar la empresa por tipo de generador, de acuerdo con la producción de kilogramos al mes.</p> <table border="1" data-bbox="581 1661 1373 1814"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gran generador</th> <th>Mediano generador</th> <th>Pequeño generador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>kg /mes Residuos peligrosos</td> <td>Mayor a 10 Menor a 100</td> <td>Mayor a 100 Menor a 1000</td> <td>Mayor a 1000</td> </tr> <tr> <td>Plazos de registro de respel</td> <td>12 meses</td> <td>18 meses</td> <td>24 meses</td> </tr> </tbody> </table>		Gran generador	Mediano generador	Pequeño generador	kg /mes Residuos peligrosos	Mayor a 10 Menor a 100	Mayor a 100 Menor a 1000	Mayor a 1000	Plazos de registro de respel	12 meses	18 meses	24 meses
	Gran generador	Mediano generador	Pequeño generador											
kg /mes Residuos peligrosos	Mayor a 10 Menor a 100	Mayor a 100 Menor a 1000	Mayor a 1000											
Plazos de registro de respel	12 meses	18 meses	24 meses											

Aspecto ambiental	Norma	Aspectos relevantes
Residuos peligrosos	Resolución 13062 de 2007	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar inscripción en el registro de generadores de residuos peligrosos de acuerdo con el formato de carta establecido en el anexo 1 de la resolución. 2. Recibir el número de registro asignado por la autoridad ambiental. 3. Diligenciar el aplicativo para el registro de residuos peligrosos generados, dispuesto en la página web de la autoridad ambiental local y de acuerdo con la información solicitada en el anexo 2 de la resolución. 4. Actualizar la información del registro, antes del 31 de marzo de cada año.

PÍLDORA

* Más información acerca de la normativa ambiental aplicable, acceda a las siguientes páginas web de las autoridad ambientales:

www.minambiente.gov.co

www.secretariadeambiente.gov.co

www.acercar.org.co

* Los métodos de análisis establecidos por la Agencia para la Protección del Ambiente de los Estados Unidos (EPA), se encuentran en las siguientes páginas:

Aire: www.epa.gov/ttn/emc/

Agua: <http://www.epa.gov/waterscience/methods/>

Residuos peligrosos:

<http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/index.htm>

2. SITUACIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA

PASO 4: Resuma la situación ambiental de su organización.

Haga una breve descripción de la situación ambiental de su organización, a partir de los resultados de la evaluación ambiental inicial. Indique los problemas ambientales, las acciones que ha tomado para mitigarlos, los requerimientos que le ha realizado la autoridad ambiental, entre otros aspectos.

Las autoridades ambientales han identificado los principales aspectos e impactos ambientales generados por los sectores productivos y los han documentado en guías ambientales, en el Cuadro 4 se presentan elementos de algunos sectores.

Cuadro 4 Aspectos e impactos ambientales típicos de sectores productivos

Sector productivo	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental por la gestión inadecuada
Avícola ²	Generación de vertimientos líquidos con descarga directa sobre los cuerpos de agua.	Contaminación de fuentes por incremento en carga orgánica. Baja de oxígeno disuelto en aguas receptoras. Emisión de olores ofensivos. Pérdida de calidad estética de las aguas. Aporte de carga microbiana. Imposibilidad de uso de las fuentes para actividades humanas, agrícolas y pecuarias. Incremento en la concentración de nitrógeno orgánico y amoniacal.
Lácteos ³	Generación de vertimientos	Contaminación de cuerpos de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de altas cargas de materia orgánica.
	Generación de olores ofensivos	Pérdida de condiciones de bienestar de la comunidad presente en el área de influencia.
	Emisión de gases de combustión	Cambio en la concentración de sustancias presentes en el aire, por aporte de monóxido de carbono, dióxido de carbono, material particulado, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno.

² CAR. CAE. Cámara de Comercio de Bogotá. Cartilla ambiental para el subsector avícola. Bogotá D.C., diciembre 2006.

³ CAR. CAE. Cámara de Comercio de Bogotá. Cartilla ambiental para el subsector lácteo. Bogotá D.C., diciembre 2006.

Sector productivo	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental por la gestión inadecuada
Cárnicos ⁴	Generación de vertimientos con presencia de sólidos flotantes y suspendidos, altos contenidos de materia orgánica, grasas, altas temperaturas, presencia SAAM.	Contaminación de cuerpo de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de sólidos flotantes y suspendidos, altos contenidos de materia orgánica, grasas, altas temperaturas, presencia SAAM.
	Generación de olores ofensivos	Pérdida de condiciones de bienestar de la comunidad presente en el área de influencia.
	Emisión de gases de combustión	Cambio en la concentración de sustancias presentes en el aire, por aporte de monóxido de carbono, dióxido de carbono, material particulado, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno.
	Ruido	Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia.
Metalmecánica ⁵	Generación de residuos peligrosos como ácidos inorgánicos y soluciones ácidas, alcoholes, aluminio cloruro, aminas, anhídros, bases orgánicas, cetonas, cloruros, cromatos y dicromatos, halogenados, solventes y reactivos, hidrocarburos, compuestos de plomo, sulfuros inorgánicos, insolubles, sulfuros orgánicos, envases de reactivos químicos, envases de aceites.	Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia. Contaminación de cuerpo de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de sustancias peligrosas.
	Generación de aceites de procesos de operación.	Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia. Contaminación de cuerpo de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de aceites usados.
	Generación de residuos sólidos como virutas, escorias, chatarras, polvos metálicos, envases de materia prima.	Contaminación de suelos. Pérdida de recursos naturales.
	Emisiones de COVs	Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia. Formación de ozono troposférico.

⁴ ACERCAR. Oportunidades de producción más limpia en el sector de cárnicos. Guía para empresarios. 2006.

⁵ ACERCAR. Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmecánica. Guía para empresarios. 2006.

Sector productivo	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental por la gestión inadecuada
Metalmecánica ⁶	Emisión de gases de combustión	Cambio en la concentración de sustancias presentes en el aire, por aporte de monóxido de carbono, dióxido de carbono, material particulado, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno.
Artes graficas ⁷	Generación de vertimientos con contenidos de DQO, metales pesados, tensoactivos, fenoles como consecuencia del vertimiento de estas en mezcla con químicos fotográficos, tintas, solventes, detergentes.	Contaminación de cuerpo de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de metales pesados, tensoactivos, fenoles como consecuencia del vertimiento de estas en mezcla con químicos fotográficos, tintas, solventes, detergentes
	Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) originados por la evaporación de solventes, gasolinas, soluciones y tintas (aceites secantes y solventes)	Contribución a la formación de niebla fotoquímica.
	Ruido	Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia.
	Generación de residuos sólidos aprovechables como papel, planchas de aluminio, películas fotográficas y envases metálicos.	Contaminación de suelos. Pérdida de recursos naturales.
	Generación de residuos peligrosos como licores de hidróxido de calcio, lodos con alto contenido metálico	Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia. Contaminación de cuerpo de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de aceites usados
Alimentos ⁸	Generación de vertimientos con altos contenidos de sólidos en suspensión, DBO ₅ , DQO, color, plaguicidas (provenientes del cultivo de los alimentos) y detergentes.	Contaminación de cuerpo de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de sólidos en suspensión, DBO ₅ , DQO, color, plaguicidas y detergentes.
	Generación de residuos sólidos aprovechables compuestos por cáscaras, semillas y embalajes.	Contaminación de suelos. Pérdida de recursos naturales.
	Emisión de gases de combustión	Cambio en la concentración en el aire de las sustancias dióxido y monóxido de carbono, material particulado, óxidos de azufre y óxido de nitrógeno.

⁶ ACERCAR. Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmecánica. Guía para empresarios. 2006.

⁷ ACERCAR. Manual industria artes gráficas. [On line]. En: <http://www.acercar.org.co/industria/manuales/agraficas/03ambiental.pdf>

⁸ ACERCAR. Guía buenas prácticas para el sector alimentos. [On line] En: <http://www.siame.gov.co/?tabid=55>

Sector productivo	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental por la gestión inadecuada
Pinturas ⁹	Generación de vertimientos con cargas de DQO, metales pesados (producto del lavado de tanques), aceites y grasas y sólidos suspendidos.	Contaminación de cuerpo de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de metales pesados (producto del lavado de tanques), aceites y grasas y sólidos suspendidos
	Generación de residuos sólidos como adhesivos, cartón, madera, papel, plástico, chatarra de hierro.	Contaminación de suelos. Pérdida de recursos naturales.
	Generación de residuos peligrosos como residuos de pinturas, resinas, trapos contaminados, restos de solventes, recipientes de pinturas y solventes.	Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia. Contaminación de cuerpo de agua por aporte directo o indirecto (a través del alcantarillado) de aceites usados

PASO 5: Construya el diagrama de procesos de su organización.

Construya un diagrama o mapa de proceso para cada una de las líneas de producción con las que cuenta su organización.

Existen diferentes métodos para identificar los residuos (vertimientos, emisiones, residuos peligrosos, sólidos, etc.) generados en las etapas del proceso productivo; entre éstos están el diagrama de procesos y el mapa de procesos.

Antes de entrar en los métodos, es importante conocer los conceptos proceso, entrada y salida.

- **Proceso:** Conjunto de actividades que toman una entrada, la transforman y generan como resultado un producto o servicio⁹.
- **Entrada:** Son los insumos, las materias primas y los recursos que al someterse a procesos de transformación darán como resultado un producto, un servicio o una entrada para otra actividad.
- **Salida:** Son los productos, servicios, residuos o subproductos que resultan de cada actividad en un proceso productivo.

El diagrama de procesos es la representación de cada una de las etapas del proceso productivo. Se construye a través de bloques secuenciales que relacionan las actividades, las entradas y las salidas. Puede diseñarse de forma vertical u horizontal⁹.

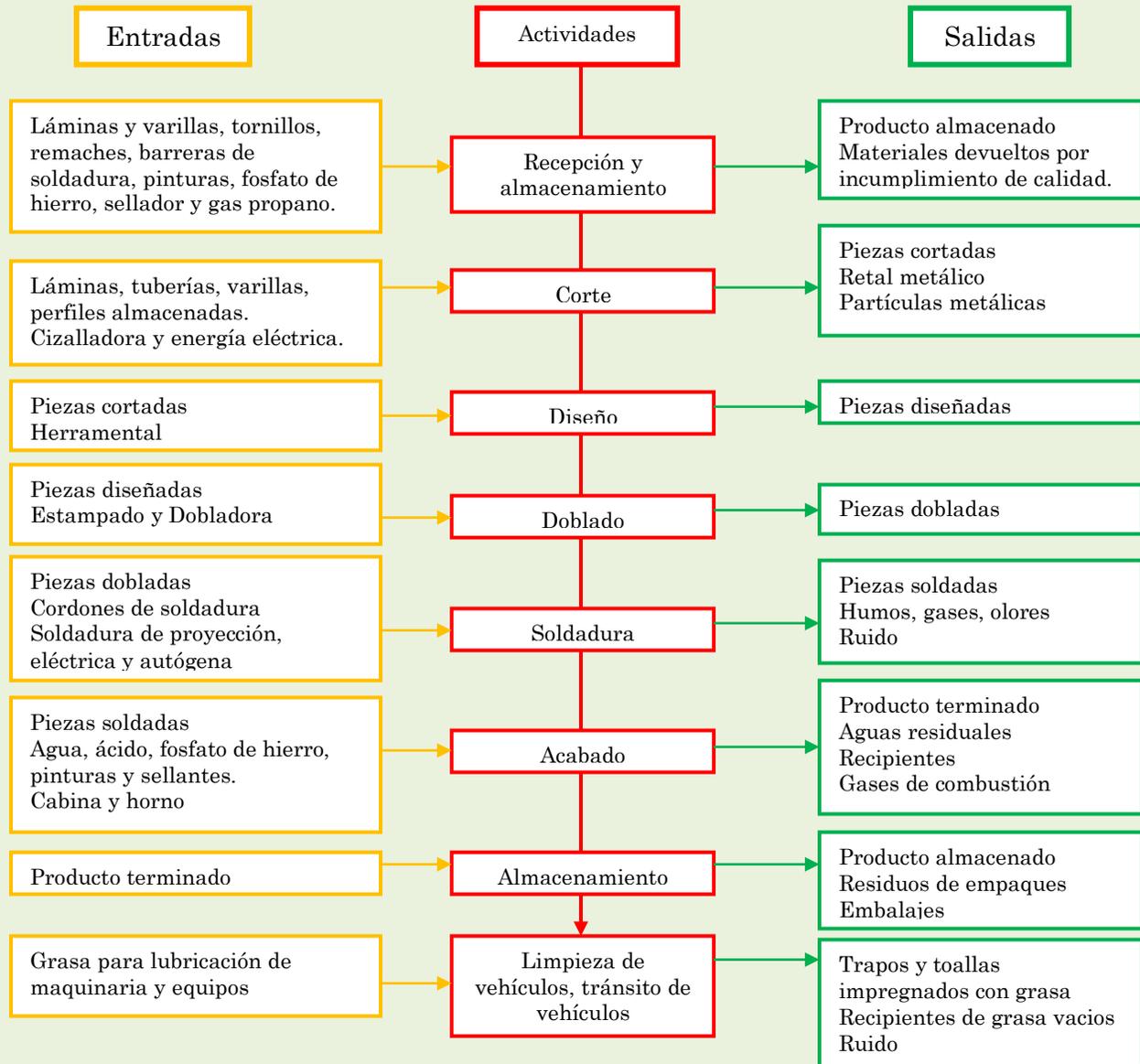
El mapa de procesos emplea bloques y flechas para representar los pasos a través de los cuales las entradas se transforman en un producto¹⁰

⁹ CONAMA. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Industria elaboradora de pinturas. Santiago de Chile, 1998.

¹⁰ PROYECTO GAP. Cómo llevar a cabo un diagnóstico ambiental para la identificación y aprovechamiento de oportunidades de producción más limpia en las pyme. s.f.

Caso de estudio

Don José aplico la metodología del diagrama de proceso y describió la totalidad de sus actividades, entradas y salidas.



Adaptado del documento: ACERCAR. Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmecánica. Guía para empresarios. 2006

PASO 6: Mapa mental

Una etapa crucial para el establecimiento de la gestión ambiental empresarial es la identificación de la problemática, sus causas, las posibles soluciones y los recursos que se requieren para la reducción, el control o la eliminación de las causas.

La guía propone los mapas mentales como herramienta para la identificación de los elementos mencionados anteriormente.

Un mapa mental es una técnica para la identificación de soluciones a una problemática específica. Se desarrolla a partir de una LLUVIA DE IDEAS, con la que se busca la formulación de todo tipo de palabras que hagan referencia a la idea central. El mapa mental consta de una palabra central o concepto, en torno a la que se redactan ideas que se refieren a esta. A partir de cada una de las ideas escritas se escriben otras palabras hasta que se identifiquen las causas de la problemática, las necesidades para su solución, los recursos y personas responsables. Un ejemplo de la aplicación de la técnica, se presenta en la **Figura 1**.

Figura 1 Mapa mental (Ejemplos)



Círculo: Problema central

Rectángulo: Causas secundarias del problema

Octágono: Causas primarias del problema

Pentágono: Recursos para eliminar la causa secundaria

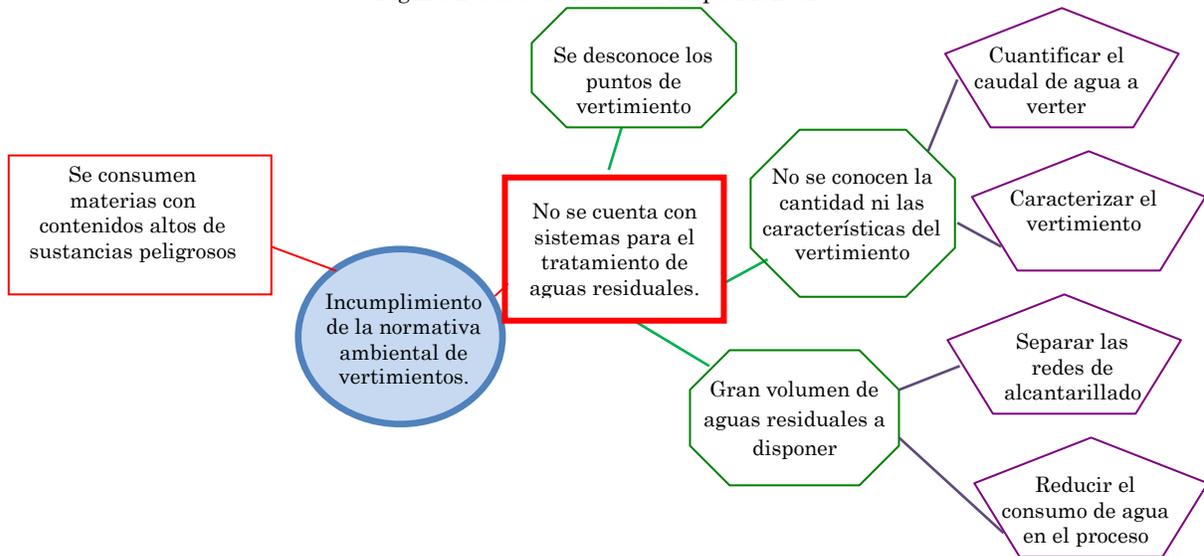
Ovalo: responsable de los recursos

Tenga en cuenta los siguientes aspectos para la elaboración de su mapa mental¹¹:

1. Defina la idea principal o el problema a solucionar. Todo parte de la idea central en el centro de su papel, del cual parten distintas ramas que representan los aspectos que surgen y que hay que desarrollar del concepto central.
2. Utilice imágenes y colores. Destaque la idea central con un color o una imagen, o con una línea de diferente grosor.
3. No se quede atascado en un área. El mapa mental le permite seguir una estructura no lineal. Si se queda sin palabras para una idea, siga con otra de las ideas identificadas.
4. Sea creativo. No se limite, todas las ideas son validas.

Caso de estudio: Don José realizó el ejercicio y obtuvo como resultado el mapa relacionado en la figura 2.

Figura 2 Caso de Estudio: Mapa Mental



¹¹ GENERAC. Los mapas mentales como herramienta de empresa. [On line] Disponible en: http://www.recursosparapymes.com/tienda/index.php?target=products&product_id=15

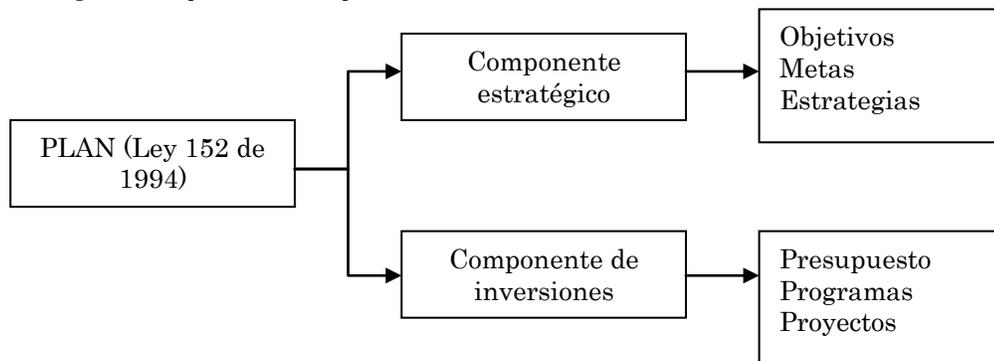
3. PLANEACION PARA EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL

La planeación ambiental es una herramienta de la gestión ambiental empresarial. Es un conjunto de lineamientos básicos que deben considerarse en la formulación de un proyecto productivo, con el objeto de que éste responda adecuadamente a los propósitos de conservación del entorno natural, la eficiente utilización de los recursos, el aumento en la productividad y el cumplimiento de la normatividad ambiental.

El plan de Acción es un documento, una herramienta, que conducirá a su organización hacia el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable a su sector productivo. Un plan es una herramienta que orienta a los responsables de la organización para que hagan uso adecuado, racional y óptimo de los recursos físicos, humanos y financieros para el control o minimización de la problemática ambiental ocasionada por las actividades desarrolladas.

De acuerdo con el sistema nacional de planeación, un plan se compone de una parte estratégica y un plan de inversiones, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3 Componentes de un plan de acuerdo con el Sistema Nacional de Planeación



La parte estratégica está compuesta por los objetivos, las metas y las estrategias (actividades que se proponen para el logro de los primeros). El plan de inversión define los recursos requeridos para la implementación de las estrategias y que se definen en los programas y proyectos, así como el presupuesto requerido. Algunas definiciones relevantes son:

- Los objetivos son fines ambientales enmarcados en la política de la organización, en la normativa ambiental o en compromisos preestablecidos.
- Las metas surgen de los objetivos ambientales y permiten evaluar el logro de los mismos.
- Un programa es una estrategia de acción cuyas directrices determinan los medios que articulados gerencialmente permiten dar una solución integral a los problemas.

PÍLDORA

El contenido del plan de Acción se propone como:

1. Portada
2. Situación ambiental de la organización
 - a. Evaluación ambiental inicial.
 - b. Identificación de la problemática y de las alternativas de solución.
3. Cuadro marco normativo aplicable.
4. Formato plan de Acción.
5. Formato programas de prevención y control de problemática ambiental.
6. Formato programa de evaluación y seguimiento.

PASO 7: Defina el objetivo, las metas y los indicadores de su plan de Acción.

Un objetivo es un fin, describe una situación futura a la que se desea llegar. Se construyen a partir de las causas de la problemática, es decir, traduciendo los aspectos negativos de la situación en aspectos positivos¹². Por ejemplo, si una situación problema en la empresa Metalmecánica Don Lucho S.A., es la emisión al aire de sustancias nocivas y una de las causas identificadas es la ineficiencia del sistema de combustión, un objetivo asociado será Optimizar el sistema de combustión de la empresa Metalmecánica Don Lucho S.A.

Los **objetivos** son logros, éxitos y metas cumplidas y tienen ciertas características. Los objetivos deben ser¹²:

- Realistas: Alcanzables con los recursos disponibles dentro de las condiciones generales.
- Eficaces: No solo deben responder a la situación problema, sino a aquellos que existirán en el tiempo futuro.
- Coherentes: El cumplimiento de un objetivo no imposibilita el cumplimiento de otro.
- Cuantificables: Medibles en el tiempo.

Las **metas** son la delimitación de los objetivos. En éstas se establece el nivel de logro del objetivo en un plazo determinado. Dan cuenta del compromiso de la organización con el desarrollo del plan y permiten evaluar constantemente el avance en la solución de la problemática. Las metas deben ser medibles y su evaluación requiere la construcción de indicadores. Continuando con el ejemplo anterior, la meta asociada al objetivo será Incrementar la eficiencia del sistema de combustión en un 20% cada año hasta alcanzar los niveles establecidos en el manual de operación.

¹² CEPAL. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile, 2005.

Un aspecto de vital importancia a la hora de definir las metas lo constituyen los recursos y las posibilidades tecnológicas disponibles. Por tal motivo, la formulación de las metas debe involucrar las áreas de gerencia, talento humano, producción y todas las que tengan información relevante para la toma de la decisión en la organización.

En el Cuadro 5 se presentan ejemplos de objetivos de planes y programas de gestión ambiental.

Cuadro 5 Objetivos, metas e indicadores de gestión ambiental (Ejemplos)

Plan	Objetivo	Meta	Indicador
Manejo de pequeños derrames de aceites	Eliminar la utilización de materiales no apropiados para el manejo de derrames de aceites lubricantes.	Disminución del 90% en la generación de los residuos impregnados de aceite en el primer año de implementación.	Kg de material absorbente utilizado mes/ Kg de material absorbente utilizado promedio anual
Minimización de residuos sólidos	Minimización de residuos sólidos generados a través de la optimización del consumo de materias primas e insumos.	Reducir entre el 10 y el 30 % la cantidad de residuos sólidos generados en el primer año de implementación.	Kg de residuos sólidos mes / Kg de residuos sólidos promedio anual
Uso eficiente de agua	Minimizar el volumen diario de agua utilizado en las actividades de lavado	Reducir el 50% del volumen diario en los tres primeros meses.	M3 de agua consumidas en el mes / m3 de agua consumidas promedio anual
Ahorro de agua	Minimizar el volumen diario de agua a través de la implementación de equipos de bajo consumo.	Cambiar el 100% de los aparatos hidráulicos a equipos de bajo consumo en los seis primeros meses.	# aparatos cambiados x 100 / # aparatos existentes

Los **indicadores** son el instrumento concreto que se aplica para cuantificar o para hacer el análisis cualitativo de los aspectos relevantes en cada uno de los procesos, resultados, impactos o efectos objeto de un plan.

Los indicadores cuantifican la evolución de la empresa en la protección ambiental y la hace comparable año tras año. Si se determinan de forma periódica, los indicadores ambientales permiten detectar rápidamente tendencias negativas de la gestión y en consecuencia se consolidan en sí mismos como un sistema de alerta temprana¹³.

En el ámbito empresarial, los indicadores permiten evaluar y hacer seguimiento al desempeño, a la situación o la gestión ambiental de la organización.

- Los indicadores de desempeño ambiental proveen información específica de los resultados de la gestión ambiental de una organización¹⁴. Por ejemplo el

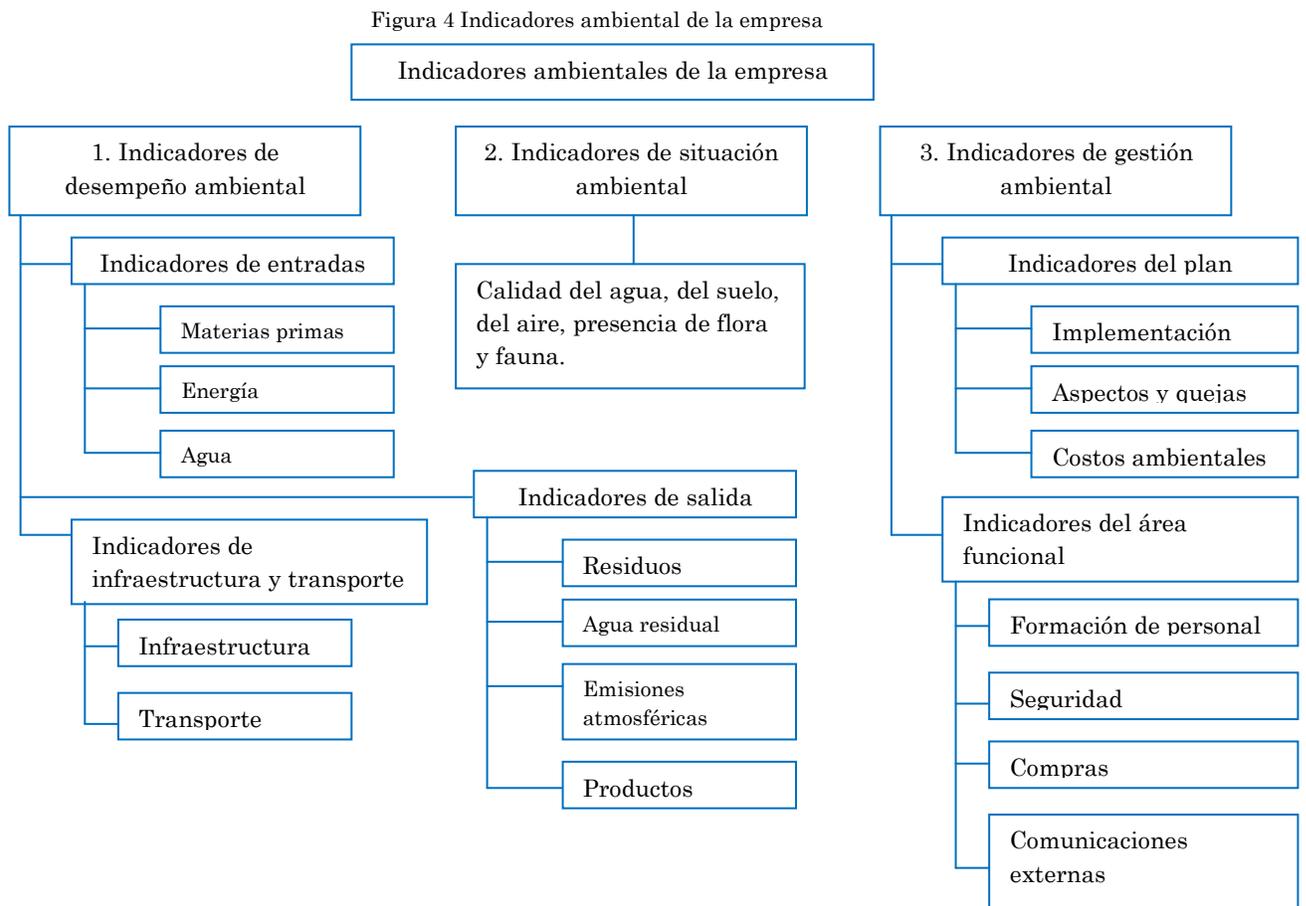
¹³ IHOBE. Indicadores Medioambientales para la Empresa. Munich, 1999. [On line] Disponible en: <http://www.ecojurislapagina.com/biblio/dinteres/pdf/indicavasc.pdf>

¹⁴ NTC ISO 14031 Versión 2004.

porcentaje de reducción de la tasa de emisión de monóxido de carbón en un mes.

- Los indicadores de situación ambiental describen la calidad del entorno de la empresa, en sus diferentes componentes¹⁴. Por ejemplo la concentración promedio de monóxido de carbono presente en el aire mensualmente.
- Los indicadores de gestión ambiental muestran las acciones organizativas que la gerencia emprende para minimizar los impactos ambientales de la empresa¹⁴. Por ejemplo el número de equipos de control de emisiones instalados para la reducción de la tasa de emisión en el período definido.

Desde la teoría de los sistemas de gestión ambiental, los indicadores pueden medir los aspectos definidos en la Figura 4.



FUENTE: IHOBE. Indicadores Medioambientales para la Empresa. Munich, 1999.

En el Cuadro 6 se definen los indicadores de acuerdo con su funcionalidad.

Cuadro 6 Descripción de indicadores ambientales¹⁵

Tipo de indicador	Descripción
De Entradas	Permiten observar los flujos de materiales importantes, agua, y energía dentro de una organización.
Materias	Informan las principales materias primas y de los materiales auxiliares y secundarios utilizados en la organización.
Energía	Informa acerca del consumo total de energía (todas las fuentes de energía y equipos consumidores de energía individuales) utilizados en la organización.
Agua	Da cuenta sobre consumo total de agua y se determina para todos los tipos de agua y todos los puntos de consumo de agua.
De Salida	Se utilizan para supervisar las emisiones, los flujos de residuos, los aspectos de los productos relevantes para el medio ambiente.
Residuos	Establece la cantidad total de residuos medida en kilogramos o toneladas por unidad de tiempo, en la organización.
Agua residual	Informa acerca de la cantidad total de aguas residuales en metros cúbicos se obtiene de la suma de todos los flujos de agua contaminantes y no contaminantes que se descargan en la red de alcantarillado.
Emisiones atmosféricas	Informa sobre las cantidades absolutas de sustancias tóxicas emitidas a la atmósfera.
Productos	Miden las mejoras del impacto medioambiental de productos individuales o de la gama completa de productos.
Infraestructura y transporte	Se refieren a los impactos medioambientales causados por el equipo de fabricación y la logística de producción.
Implementación	Muestran la situación y los avances de la implantación de un sistema o plan de gestión ambiental.
Aspectos legales y quejas	Informa sobre las infracciones de la ley, los accidentes o la contaminación por olor y por ruido.
Costos ambientales	Informa sobre los costos incurridos por la organización, derivados de la implementación de acciones de Acción ambiental.
Formación de personal	Muestran las capacidades existentes y las medidas llevadas a cabo para capacitar al personal.

En el Cuadro 7 se relacionan indicadores útiles para el seguimiento a la gestión ambiental empresarial.

Cuadro 7 Indicadores de desempeño, gestión y situación ambiental (Ejemplos)

Tipo	Indicador	Unidades
Desempeño	Consumo mensual de materia prima	Ton/mes
	Consumo mensual de carbón	Ton/mes
	Consumo mensual de energía eléctrica	Kwh/mes
	Consumo mensual de agua	M3/mes
	Tasa de generación de residuos sólidos	Kg/kg
	Tasa de valorización de residuos sólidos	Kg/kg
	Tasa de emisión de material particulado	kg/mes
	Tasa de emisión de monóxido de carbón	kg/mes

¹⁵ IHOBE. Indicadores Medioambientales para la Empresa. Munich, 1999.

Tipo	Indicador	Unidades
	Carga de DBO ₅ en aguas residuales vertidas	Kg/día
	Carga de nutrientes en aguas residuales vertidas	Kg/día
Gestión ambiental	Porcentaje de implementación del sistema de separación de residuos sólidos	# de recipientes instalados/ # total de recipientes
	Inversión mensual en programas de gestión ambiental	Pesos invertidos / mes
	Tasa mensual de quejas por olores y ruidos	# quejas / mes
	Porcentaje de metas ambientales alcanzadas	# metas alcanzadas / # total de metas propuestas
Situación ambiental	Concentración promedio diaria de material particulado en el área de influencia de la organización	ug/m ³
	Concentración promedio diaria de óxidos de azufre en el área de influencia de la organización	ppb
	Promedio diario de ruido ambiental	dB/día

El IDEAM estableció a través del documento Desempeño ambiental de la tecnología en la industria colombiana, algunos indicadores que describen el desempeño de sectores productivos en el país. En el Cuadro 8 se presentan algunos resultados¹⁶.

Cuadro 8 Indicadores de desempeño de sectores productivos colombianos

Indicador	Unidades	Sectores	Magnitud
Consumo de energía	Mega Julios/tonelada	Fabricación de pulpa química	21500
		Vulcanizado	18000
		Producción de alcohol etílico	16327
Consumo de energía eléctrica	Kwh/tonelada	Producción de pintura	1419
		Producción de artículos de hierro	949
		Producción de alcohol etílico	949
Consumo de agua	m ³ /tonelada	Producción de papel y cartón	120
		Producción de cuero	120
		Sacrificio de aves	120
		Producción de cerveza	100
Consumo energía fósil	Mega Julios/tonelada	Producción de alcohol etílico	19208
		Producción de pintura	13882
		Fabricación de pulpa química	13882
Demanda biológica de oxígeno unitaria	Kg/ tonelada	Producción de alcohol etílico	423
		Extracción de aceite vegetal	188
		Producción de caramelos	60
		Fabricación de pulpa química	41,2
		Sacrificio de ganado	36
Sólidos suspendidos totales	Kg/tonelada	Extracción de aceite vegetal	135
		Producción de cuero	90
		Producción de papel y cartón	30
		Producción de jabones	30
Demanda química de oxígeno	Kg/tonelada	Extracción de aceite vegetal	307
		Curtido mineral	175
		Producción de caramelos	78,1

¹⁶ IDEAM. Desempeño ambiental de la tecnología en la industria colombiana.

Indicador	Unidades	Sectores	Magnitud
		Fabricación de pulpa química	70
		Producción de plástico	54,4
		Sacrificio de ganado	48,5
Óxidos de nitrógeno unitario de proceso	Kg/tonelada	Fabricación y uso de ácido nítrico	7500
		Producción de planchas y láminas de caucho	4000
		Producción de artículos caucho espumado	3500
		Producción de alcohol etílico	3200
Óxidos de azufre unitario de proceso	Kg/tonelada	Producción de artículos caucho espumado	30
		Producción de alcohol etílico	25
		Fabricación de tableros aglomerados	20
Dióxido de carbono unitario de proceso	Kg/tonelada	Producción de artículos de caucho	2500
		Producción de panela y azúcar	1200
		Producción de cemento	1100
		Fabricación de productos eléctricos	1000
Material particulado unitario de proceso	Kg/tonelada	Producción de cemento	131
		Producción de arcillas	84
		Producción de detergente en polvo	41
		Producción de harina de maíz, cigarrillos, pulpa química, concentrados para animales, pinturas y barnices.	41
Residuos biomasa unitario	Kg/tonelada	Producción de azúcar	1800
		Extracción de aceite vegetal	1600
		Producción de pulpa de fruta	790
		Sacrificio de ganado	736
		Producción de harina de maíz	736
Residuos inorgánicos unitario	Kg/tonelada	Artículos cerámicos	301
		Producción de ladrillo	301
		Producción de arcilla	130
		Extracción de aceite vegetal	98
		Producción de pulpa química	97

Un **sistema de indicadores** es el conjunto de instrumentos y recursos tecnológicos, para la operación, generación, almacenamiento, análisis de la información. La organización debe definir los métodos, técnicas, frecuencias y responsables de la información y del sostenimiento del sistema de indicadores. En el cuadro 10 se presenta un ejemplo de los aspectos fundamentales del sistema de indicadores aplicable a la gestión ambiental de la organización.

Cuadro 9 Aspectos claves del sistema de indicadores (Ejemplos)

Indicador	Descripción	Datos básicos	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
Consumo mensual de agua potable	Reporta información sobre el consumo mes a mes de agua potable en el proceso productivo.	Litros de agua mes	Registro de acueducto	Mensual	Jefe de planta

Indicador	Descripción	Datos básicos	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
Ahorro mensual de agua potable	Indica el impacto de la implementación de las medidas de ahorro de agua potable.	Litros de agua mes	Registro consumo mensual de agua potable	Mensual	Profesional gestión ambiental
Tasa anual de emisión de material particulado	Informa la cantidad anual de material particulado emitida por los procesos de combustión de la organización.	Concentración de material particulado en la emisión. Flujo volumétrico de la emisión. Tasa de producción diaria	Medición directa en el ducto Medición directa en el ducto Inventario de la organización	Anual	Profesional gestión ambiental
Aprovechamiento de residuos sólidos	Reporta la cantidad anual de residuos sólidos valorizados.	Kg de residuos sólidos generados Kg de residuos sólidos valorizados	Registro del programa de gestión de residuos sólidos	Anual	Profesional gestión ambiental

El seguimiento y monitoreo es un proceso sistemático empleado para comprobar la eficiencia y efectividad del proceso de implementación del plan, determinar los logros y debilidades y recomendar medidas correctivas para optimizar los resultados¹⁷. La evaluación se realiza a partir del análisis de la información reportada en el sistema de indicadores de la organización

Con base en la información anterior, la problemática definida y las causas de ésta, formule el objetivo general, la meta y los indicadores de su Plan de Acción, empleando el formato 1: Ficha Plan de Acción Ambiental.

Caso de estudio

PASO 8: Diligencie el formato 1: Ficha Plan de Acción Ambiental.

La ficha del plan de Acción es un resumen de la totalidad de las acciones propuestas para el logro de los objetivos ambientales de la organización.

Para diligenciar la ficha, la organización debe tener claridad acerca de las medidas que va a implementar para el control o la minimización de los aspectos ambientales como la generación de residuos peligrosos, los vertimientos o las emisiones atmosféricas.

¹⁷ IHOBE. Indicadores Medioambientales para la Empresa. Munich, 1999.

Caso de estudio: Don José diligenció el formato Plan de Acción a partir de la información consolidada en cada uno de los programas.

Formato 1 Ficha Plan de Acción ambiental

PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

1. INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Razón social: Metalmecánica Don Lucho S.A.
 NIT: 88888999001-5
 Dirección: Cra 66 # 5 - 98 Teléfono: 8095657
 Email: donluchosa@metalmecanicdl.com Página web: www.metalmecanicadl.com
 Localidad: Puente Aranda UPZ: Zona Industrial

2. GENERALIDADES

Objetivo general Cumplir la normativa ambiental aplicable a la actividad desarrollada en la empresa Metalmecánica Don Lucho S.A.	Meta Ejecutar el 100% de los programas de gestión ambiental propuestos en el plan en el corto, mediano y largo plazo.
	Indicador # de programas implementados x 100 / # programas propuestos

PASO 9: Establezca los programas de gestión ambiental.

Los programas son las estrategias que se plantea la organización para el logro de los objetivos ambientales propuestos. La guía propone como programas mínimos del plan de mejoramiento los requeridos para el control y la prevención de aspectos ambientales relacionados con la generación de residuos peligrosos, los vertimientos industriales y las emisiones atmosféricas.

En los numerales que se desarrollan a continuación, se presentan los aspectos fundamentales para la formulación de los tres programas en mención. La metodología propone la formulación de estrategias de prevención y de control, en esa medida cada programa contará con una secuencia de pasos para la identificación y formulación de estrategias de producción más limpia y otros dirigidos hacia la adopción de técnicas de control de aspectos ambientales.

Antes de dar paso a la formulación de los programas, es preciso aclarar las siguientes definiciones:

- **Producción más limpia** es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente. En el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones

contaminantes y los desechos¹⁸. La producción más limpia se implementa a través de buenas prácticas de producción.

- Las **acciones de prevención** se basan en la utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar o reducir la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos¹⁹.
- Las **acciones de control ambiental** se encaminan a la implementación de medidas que reduzcan el impacto ambiental de los aspectos de la organización. Se relacionan principalmente con sistemas de tratamiento, recuperación o disposición final de los residuos del proceso.

Las acciones a desarrollar pueden ejecutarse en el corto, mediano o largo plazo. Para la presente guía estos plazos corresponden a 3, 6 y 12 meses respectivamente.

3.1 Programa de minimización y control de Vertimientos.

Un vertimiento es cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o a un sistema de alcantarillado²⁰. El programa de minimización y control de vertimientos tiene como finalidad la definición de las estrategias requeridas para reducir la cantidad y mejorar la calidad de las aguas residuales generadas por la organización y dispuestas en el sistema de alcantarillado.

PASO 10: Identifique los puntos de generación de aguas residuales.

A partir del diagrama de proceso elaborado en el pasó 5, establezca las actividades en las que se obtienen aguas residuales como salida. Luego, señale en el plano de las instalaciones hidráulicas las vías de evacuación de las aguas residuales.

PASO 11: Caracterice la calidad del agua vertida.

La caracterización del agua residual, es un proceso para la evaluación de las concentraciones de sustancias de interés sanitario presentes en el vertimiento.

La caracterización debe indicar la cantidad y la calidad de las aguas residuales en cada uno de los puntos de vertido. Para la definición de estos aspectos usted debe:

1. Medir los consumos de agua en cada etapa del proceso productivo.
2. Medir la cantidad de agua vertida en una unidad de tiempo específica.
3. Tomar muestras del agua residual y determinar las concentraciones de contaminantes presentes en estas, de acuerdo con las características de su proceso o de sus materias primas. Existen laboratorios autorizados para la caracterización de aguas residuales. La lista de laboratorios acreditados está

¹⁸ MAVDT. Política Nacional de Producción Más Limpia. Bogotá D.C., 1997.

¹⁹ NTC ISO 14004. Versión 2004.

²⁰ COLOMBIA. Ministerio de Agricultura. Decreto 1594 de 1984.

disponible en la página del IDEAM, en el enlace [Lista laboratorios acreditados Noviembre de 2008](http://www.ideam.gov.co:8080/temas/calidad/calidad.shtml), y disponible en: <http://www.ideam.gov.co:8080/temas/calidad/calidad.shtml> (Ver Figura 5)

Figura 5 Acceso al listado de laboratorios acreditados Noviembre 2008. IDEAM



El IDEAM definió los aspectos básicos para la toma de muestras en el documento: GUÍA PARA EL MONITOREO DE VERTIMIENTOS, AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS, el cual se encuentra disponible en el enlace: www.ideam.gov.co/biblio/paginaabierta/guia.pdf

4. Diligencie la información que se propone en el Cuadro 10 con la información medida.

Caso de estudio: Don José dio inicio al registro de los consumos y a relacionar los resultados de las caracterizaciones y el resultado fue:

Cuadro 10 Registro seguimiento caracterización de vertimientos (Caso de estudio)

Fecha	Ubicación punto vertido	Consumo agua (m ³ /día)	Caudal vertido (m ³ /día)	Caracterización		Anexos caracterización
				SI	NO	
11/09/08	Salida proceso acabado	0,300	0,200	X		Resultados análisis 01

PASO 12: Compare los resultados de la caracterización con la normativa ambiental.

Con base en el marco normativo construido en el paso 2, identifique los parámetros que su organización incumple en cuanto a la calidad del vertimiento.

PASO 13: Identifique oportunidades de minimización de vertimientos.

La minimización de vertimientos hace referencia a la reducción del volumen de aguas residuales dispuestas al alcantarillado, en un período determinado. La generación de aguas residuales tiene una amplia relación con el consumo de agua, pues frente a menores consumos, menores serán los vertimientos. Algunas buenas prácticas para la minimización de los vertimientos se relacionan en el Cuadro 11.

Cuadro 11 Buenas prácticas en sectores productivos

Práctica	Descripción	Actividades	Resultados
Instalación de medidores de consumo de agua ²¹	Registro y control de los consumos, seguimiento periódico como parte de la cultura de la medición y el ahorro.	<ul style="list-style-type: none"> - Asesórese sobre los equipos comerciales existentes para la medición de consumo de agua. Se recomienda los medidores volumétricos tipo chorro único clase B. - Instale la unidad en una línea independiente pero que abarque todos los consumos asociados a la planta. - Monitoree día a día los consumos de agua y registre los valores. - Verifique la reducción alcanzadas con los sistemas implementados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Control sobre los consumos de agua que permite detectar gastos no controlados y tomar acciones preventivas y correctivas una vez identificadas las causas. - Se fomenta la cultura de la medición en el productor. - Se induce en el productor el valor asociado al recuso y la necesidad de control, medición y pago.
Limpieza en seco ²²	Realizar limpieza en seco, para luego utilizar sistemas de suministro de agua a presión y de bajos caudales.	<ul style="list-style-type: none"> - Recolección manual de desechos generados durante el proceso productivo en los recipientes adecuados, dependiendo del tipo de residuo. - Disponer adecuadamente los residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la carga contaminante en las aguas de lavado. - Menor contaminación del recurso hídrico. - Menor cantidad de agua utilizada para el lavado.
Limpieza con agua a presión ²²	Mejorar el lavado a través de la acción de la presión del agua sobre las superficies a limpiar.	<ul style="list-style-type: none"> - Emplear sistemas de suministro de agua a alta presión para el lavado de equipos e instalaciones. - Selección del equipo de bajo consumo como las hidrolavadoras. - Controle los tiempos de llave abierta durante los lavados. Utilice la pistola para prevenir descargas innecesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor eficiencia de limpieza y aseo. - Disminución de consumos de agua durante las actividades de lavado y limpieza de las áreas. - Disminución del uso del recurso agua y la presión sobre las fuentes de agua
Enjuagues en contracorriente ²²	Realizar lavados con aguas de enjuagues ya usados en el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar un tanque rectangular con tres o cuatro divisiones (igual al número de enjuagues). - Realizar el enjuague del elemento en el primer compartimiento del tanque. - Sacar el elemento y realizar el enjuague en el segundo compartimiento y así hasta el último enjuague. - Lavar con agua limpia el elemento y esta agua conducirla al primer compartimiento del tanque. - Cambiar el agua de los enjuagues cuando sea necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor cantidad de agua para el lavado. - Menor volumen de agua a tratar por el sistema de control de calidad de los vertimientos. - Reducción del consumo de agua.
Separación de redes de aguas residuales	Modificar las redes de la planta, separando	<ul style="list-style-type: none"> - Realice los diseños de colección y conducción de las aguas residuales industriales, aguas residuales 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de los requerimientos de volumen para el sistema de tratamiento de

²¹ CAR. CAE. Cámara de Comercio de Bogotá. Cartilla ambiental para el subsector avícola. Bogotá D.C., diciembre 2006.

²² CAR. CAE. Cámara de Comercio de Bogotá. Cartilla ambiental para el subsector lácteo. Bogotá D.C., diciembre 2006.

Práctica	Descripción	Actividades	Resultados
industriales ²³	las líneas de aguas lluvias, domésticas e industriales.	domésticas y aguas lluvias y los correspondientes puntos de descarga. - Instale canales y cárcamos sobre los pisos de las áreas de producción, preferiblemente sobre el uso de sifones. - Instale una caja final para la toma de muestras y aforo de caudales de vertimiento, preferiblemente ubicada fuera de las instalaciones y antes de la conexión con la red de alcantarillado o el punto final de entrega. - Instale un sistema de retención de sólidos antes de la descarga a la línea de conducción de aguas industriales. Estos sistemas pueden ser mallas perforadas fabricadas en acero inoxidable, extraíbles para facilitar la limpieza.	las aguas residuales. - Reducción del volumen de aguas residuales vertidas.
Mantenimiento preventivo de instalaciones hidráulicas ²³	Revisar las instalaciones hidráulicas para detectar fugas o pérdidas de agua.	- Revise las instalaciones hidráulicas generales y línea de acometida principal. - Revise las válvulas y grifos identificando goteos y fugas de agua. - Lleve un registro de las acciones implementadas.	- Prevención de contingencias operativas. - Menor presión sobre las fuentes de agua superficial.
Determinar necesidades de consumo ²³	Identificar los puntos dentro de las instalaciones o del proceso, en los que se presentan desperdicios del recurso. Identificar los puntos dentro de las	- Realización del balance hídrico del proceso productivo. Para esto es necesario determinar los consumos de agua que se presentan en cada proceso de acuerdo con las formulaciones utilizadas por la empresa, operaciones de lavado y toda actividad que requiere consumo de agua. - Establecer el consumo de agua general relacionado con el volumen de producción (m ³ de agua/ tonelada de producto). - Una vez determinado el consumo estándar, identificar las operaciones de mayor consumo, cuando se presenten variaciones sustanciales del consumo promedio establecido, y optimizar el uso de agua en dichas operaciones (evitar lavados por rebose, gasto excesivo de agua en labores de aseo, baños y demás áreas de la empresa). - Hacer seguimiento al consumo de agua mensual y registrar diaria o semanalmente al iniciar y al terminar la jornada laboral la cantidad marcada en el medidor de agua en la o las acometidas de agua que tenga la empresa.	- Minimización de fugas y desperdicios. - Optimización del consumo de agua potable. - Disminución de la presión sobre el recurso hídrico.

²³ ACERCAR. Guía buenas prácticas para el sector alimentos. [On line] En: <http://www.siame.gov.co/?tabid=55>

Práctica	Descripción	Actividades	Resultados
Determinar necesidades de consumo ²⁴	instalaciones o del proceso, en los que se presentan desperdicios del recurso.	- Comparar los valores registrados; en caso de que el del final de la jornada no coincida con el de inicio de la siguiente, existen fugas de agua en la empresa y por tanto, deben ubicarse para adelantar las acciones correctivas necesarias.	
Recuperación de aguas lluvias ²⁴	Implementar un sistema de recolección y almacenamiento de aguas lluvias	- Adecuar las cubiertas de las instalaciones para la conducción del agua lluvia. - Instalar tanques para el almacenamiento de las aguas recolectadas, que cuenten con dispositivos para la conducción y evacuación del líquido.	- Disminución de consumos de agua potable durante las actividades de lavado y limpieza de las áreas. - Reducción de la presión sobre las fuentes de agua

²⁴ ACERCAR. Guía buenas prácticas para el sector alimentos. [On line] En: <http://www.siame.gov.co/?tabid=55>

PASO 14: Establezca practicas para la minimización de vertimientos.

Defina las prácticas que su organización va a adoptar para la minimización de vertimientos. Registre la información propuesta en el Cuadro 12.

Caso de estudio: En la empresa Metalmecánico Don Lucho S.A., se plantearon las siguientes actividades.

Cuadro 12 Definición de buenas prácticas para la minimización de los vertimientos (Caso de estudio).

Buena práctica	Área donde se aplicará	c	m	l	Tareas	Responsables
Instalación de medidores de consumo de agua			X		a. Asignar un responsable y comunicárselo. b. Identificar equipos de medición, acordes con el caudal y necesidades de la organización. c. Adquirir e instalar el equipo de medición. d. Monitorear día a día los consumos de agua y registrar los valores	Gerente Jefe de planta Jefe de compras Jefe de planta
Limpieza en seco		X			a. Adquirir sistemas de suministro de agua a alta presión para el lavado de equipos e instalaciones. b. Seleccionar el equipo de bajo consumo como aplicables a las actividades de la organización. c. Controlar los tiempos de llave abierta durante los lavados.	Jefe de compras Jefe de planta Personal de mantenimiento

c: corto plazo; m: mediano plazo; l: largo plazo

PASO 15: Identifique necesidades de control de vertimientos.

Con los resultados del paso 12, establezca los tratamientos requeridos para dar cumplimiento a los estándares requeridos en la normativa ambiental aplicable. En el Cuadro 13 se presentan las principales características de los sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales y los beneficios que pueden obtenerse tras su implementación. Cabe aclarar que los costos de implementación están sujetos a las especificaciones constructivas, la capacidad del sistema y la disponibilidad tecnológica.

Cuadro 13 Sistemas de tratamiento de aguas residuales

Sistema de tratamiento	Aplicabilidad	Procesos unitarios
Tratamiento preliminar y primario	Remoción de sólidos suspendidos, aceites y grasas, corrección de pH, homogenización del agua residual, remoción de sulfatos, amonio y reducción de la temperatura.	Homogenización Neutralización Sedimentación Separación de aceites Aireación
Coagulación y floculación	Remoción de sustancias coloidales y sólidos disueltos.	Mezcla lenta Mezcla rápida Sedimentación
Remoción de metales pesados	Recuperación de metales presentes en el agua residual.	Precipitación convencional Precipitación avanzada Intercambio iónico Adsorción Filtración por membrana Técnicas electrolíticas
Oxidación biológica aerobia	Remoción de compuestos orgánicos a partir de biodegradación, aireación o absorción.	Aireación Absorción
Tratamiento biológico	Tratamiento de aguas residuales con cargas orgánicas.	Lagunas de estabilización Lodos activados Lagunas aireadas Degradación anaerobia

FUENTE: Adaptado del documento W. WESLWY ECKENFELDER. Industrial water pollution control. Mc Graw Hills, 2001.

PASO 17: Establezca estrategias para el control de vertimientos.

Defina las estrategias que su organización va a adoptar para el control de la calidad de los vertimientos, diligencie el Cuadro 14.

Cuadro 14 Definición de estrategias para el control de la calidad del vertimiento (Caso de estudio)

Sistema de tratamiento	Unidades operativas	c	m	l
Tratamiento preliminar y primario	Homogenización del agua residual.	X		
	Remoción de sólidos suspendidos, aceites y grasas	X		

c: corto plazo; m: mediano plazo; l: largo plazo

PASO 18: Establezca el programa de evaluación y seguimiento a los objetivos y metas propuestas.

Identifique los objetivos, metas, indicadores y defina el sistema de indicadores del programa, aplicando el cuadro 9 relacionado en el paso 7.

PASO 19: Diligencie el formato 2: Programa de minimización y control de vertimientos.

Con base en la información recolectada en los pasos 10 al 18, diligencie el formato 2 o Ficha del programa de vertimientos.

Formato 2 Ficha Programa Minimización y control de vertimientos

FICHA 2

PROGRAMA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE VERTIMIENTOS							
Descripción de la cantidad y calidad de los vertimientos.	Objetivo:						
	Meta:						
	Indicador de gestión ambiental:						
	Indicador de desempeño ambiental:						
Buenas prácticas							
Estrategia	Área donde se aplicará	c	m	l	Indicador	Responsable	
Medidas de control							
Sistema de tratamiento	Unidades operativas				c	m	l
Monitoreo y seguimiento							
Evaluación y seguimiento							
Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

FICHA 2

PROGRAMA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE VERTIMIENTOS

Plan operativo

Actividades	Fecha inicio	Recursos asignados

OBSERVACIONES:

Control documento:

	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA
Diligenciada por:				
Actualizada por:	-----			

PÍLDORA

1. Algunos documentos que puede consultar para identificar las opciones de tratamiento o recuperación de aguas residuales, se pueden revisar en los enlaces:
 - a. Guías ambientales disponibles en: <http://www.siame.gov.co/?tabid=55>
 - b. Documentos de interés: <http://www.cdmb.gov.co/isis/boletines/bol2006/Enero/enero.htm>
 - c. Indicadores ambientales: <http://www.ideam.gov.co/indicadores/index4.htm>

3.2 Programa de minimización y control de Emisiones atmosféricas.

Una emisión atmosférica es la descarga de una sustancia o elementos al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil²⁵. El programa de minimización y control de vertimientos tiene como finalidad la definición de las estrategias requeridas para reducir la cantidad y mejorar la calidad de las emisiones generadas por la organización y dispuestas en el aire.

PASO 20: Identifique los equipos o elementos que originan las emisiones atmosféricas.

A partir del diagrama de proceso elaborado en el pasó 5, establezca las actividades en las que se generan emisiones atmosféricas como salida. Recuerde que las emisiones pueden ser: ruido, vapores, gases, partículas o calor. Luego, señale en un plano los equipos que generan estas emisiones y los ductos por los cuales son evacuadas.

PASO 21: Evalué las características de las emisiones atmosféricas.

Las características de las emisiones atmosféricas se evalúan a partir de lo definido en la normativa ambiental. En cuanto a gases y partículas provenientes de procesos productivos o procesos de combustión, la resolución 909 de 2008 establece los métodos validos para la determinación de las concentración y tasas de emisión de las sustancias reglamentadas. La resolución 627 de 2006, establece los procedimientos y los equipos requeridos para la evaluación de ruido.

Existen laboratorios autorizados para la caracterización de aguas residuales. La lista de laboratorios acreditados está disponible en la página del IDEAM, en el enlace Listado de laboratorios aceptados aire y suelos, y disponible en:

<http://www.ideam.gov.co:8080/temas/calidad/calidad.shtml> (Ver Figura 6)

Figura 6 Acceso al listado de laboratorios acreditados Noviembre 2008. IDEAM

The screenshot shows the IDEAM website interface. At the top, there are navigation tabs: Indicadores, Predicción climática, Alertas, Tiempo, Rios, Pronósticos, Atlas, Meteorología, Noticias, and Temas. The main header features the IDEAM logo and the word 'Temas'. Below this, there is a search bar and a 'Diccionario' link. The main content area is titled 'Calidad ambiental' and contains several paragraphs of text, some with PDF icons. A prominent red box highlights a link: 'Lista laboratorios aceptados Aire - Suelo - Noviembre de 2008'. Below this, there is a section titled 'Acreditación' with a grid of links, including 'Lista laboratorios aceptados Aire - Suelo - Noviembre de 2008' (highlighted with a red box), 'Estado de Avance en Matrices Aire y Suelo - Noviembre de 2008', and various protocols and resolutions related to hazardous waste characterization.

²⁵ COLOMBIA. Ministerio de Medio Ambiente. Decreto 948 de 1995.

Asimismo, el IDEAM definió los aspectos básicos para el desarrollo del monitoreo y la evaluación de emisiones atmosféricas, en el documento: PROTOCOLO PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS, el cual se encuentra disponible en el enlace:

http://www.ideam.gov.co:8080/biblio/paginaabierta/Protocolo_fuentes.pdf

- Diligencie el **Cuadro 15** con la información recopilada.

Cuadro 15 Registro de los resultados de evaluación de la emisión (Ejemplo)

Fecha	Fuente de emisión	Evaluación de la emisión		Anexos de la evaluación
		SI	NO	
30/10/08	Caldera	X		Resultados Aire 01

PASO 22: Compare los resultados de la caracterización con la normativa ambiental.

Con base en el marco normativo construido en el paso 2, identifique los parámetros que su organización incumple en cuanto a las características de la emisión.

PASO 23: Identifique oportunidades de minimización de emisiones.

La minimización de emisiones atmosféricas hace referencia a la reducción la tasa de contaminantes dispuestos en el aire en un período determinado. La generación de emisiones tiene una amplia relación con el consumo de combustibles y con la eficiencia de los sistemas de combustión. Algunas prácticas para su minimización se relacionan en el Cuadro 16.

Cuadro 16 Buenas prácticas en sectores productivos

Práctica	Descripción	Actividades
Control del caudal de aire ²⁶	Es necesario un exceso de aire para que la combustión sea completa y no se produzcan inquemados.	<ul style="list-style-type: none"> - En los sistemas de combustión, no deben permitirse diferencias de temperaturas entre la salida de chimenea y el proceso en sí, superiores a los 150° C. - El exceso de aire puede estar entre el 10% y el 1.400%, dependiendo de la sofisticación del sistema de control de combustión, el objetivo del proceso y el tipo de combustible utilizado.
Control de la mezcla en el quemador ²⁶	El quemador debe poseer un margen de operación para distintos niveles de requerimientos de energía, además de responder a ciclos de control automático de encendido y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> -Revisar y limpiar periódicamente boquillas de quemadores y/o parrillas. -Utilizar la temperatura y presión de atomización (datos suministrados por el fabricante) acorde con la viscosidad del líquido en caso de trabajar con un combustible en este estado. - No sobrepasar la temperatura de atomización, ya que esto ocasiona un mayor consumo energético y en consecuencia mayores costos en el consumo de combustible. -Evaluar que la relación aire-combustible se pueda controlar consistentemente. -Utilizar el fluido de atomización adecuado para aquellos quemadores que así lo requieren. -Mantener el rango de presión del combustible en los valores recomendados por el fabricante en el caso de combustibles gaseosos. -Precalentar el aire de combustión con el calor residual de los humos.
Control del combustible ²⁶	Garantizar un combustible de características apropiadas.	<ul style="list-style-type: none"> -Solicitar al proveedor ficha técnica y análisis fisicoquímico del combustible suministrado. - Garantizar una adecuada atomización del combustible, en el caso de que este sea líquido, y un adecuado tamaño de partícula, si se trabaja con un combustible sólido (carbón).
Control operativo ²⁶	Prácticas operativas que hacen de la combustión un proceso más eficiente	<ul style="list-style-type: none"> -Limpiar las superficies de intercambio de calor periódicamente. -Controlar los aumentos progresivos en la temperatura de humos y gases de escape. -Realizar deshollinamiento periódico a los sistemas de combustión. -Revisar los sistemas de control tales como termómetros y manómetros, ya que su descalibración puede llegar a afectar ostensiblemente el desarrollo del proceso. -No permitir concentraciones de monóxido de carbono superiores a 400 mg/L en los gases de escape. -Atomizar los líquidos a la presión recomendada y/o mediante la utilización de fluidos, con el fin de acercar el proceso a la combustión completa. -Vigilar y evaluar periódicamente la coloración de la llama. - Regular el tiro de la chimenea, mediante la utilización de un dámper. Es importante anotar que excesos de aire en la chimenea pueden causar el arrastre de material particulado y su posterior emisión a la atmósfera. - Drenar periódicamente el agua que pueda almacenarse en los tanques de almacenamiento de combustible. - Manejar registros generales del proceso de combustión, en los que se incluyan, entre otros parámetros, presión, temperatura de aire y combustible. - Realizar el calentamiento y alimentación en contracorriente.

²⁶ ACERCAR. Manual de combustión. Bogotá D.C., 2004

Práctica	Descripción	Actividades
Reducción de emisiones evaporativas ²⁷	Controlar la evaporación	- Instalar válvulas de conservación para los depósitos que contengan productos volátiles ya que previenen la evaporación.
	Sustitución de materiales	- Reemplazar materia primas basada en solventes, por productos con bases acuosas. - Usar productos con aplicación en seco y cuya presentación sea sólida (polvos).
Control de emisiones auditivas ²⁷	Minimización de la intensidad sonora.	- Hacer ajuste electromecánico de los equipos industriales. -Cambiar la rutina en las actividades productivas; por ejemplo, cambiar acciones de impacto por acciones de doblado. -Especificar los niveles máximos permitidos para equipos y procesos industriales en la etapa de compra. - Adecuar los aislamientos, control de vibración, uso de sistemas de amortiguación, modificación de la distribución de masas y rigidez para evitar la resonancia, reducción de la velocidad de fluidos y turbulencia y reducción de las áreas de superficies vibrantes.

²⁷ CONAMA. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Industria elaboradora de pinturas. Santiago de Chile, 1998.

PASO 24: Establezca practicas para la minimización de emisiones.

Defina las prácticas que su organización va a adoptar para la minimización de las emisiones atmosféricas. Registre la información propuesta en el Cuadro 17.

Caso de estudio: En la empresa Metalmecánico Don Lucho S.A., se plantearon las siguientes actividades.

Cuadro 17 Definición de buenas prácticas para la minimización de las emisiones atmosféricas (Caso de estudio).

Buena práctica	Área donde se aplicará	C	m	l	Tareas	Responsables
Reducción de emisiones evaporativas (Sustitución de materiales)	Acabado			x	a. Identificar los productos e insumos que utiliza la organización y que contienen solventes.	Jefe de compras
					b. Identificar productos en el mercado que sean base acuosa y con los que se obtengan resultados similares o mejores.	Jefe de compras
					c. Adquirir productos identificados y reemplazar la materia prima basada en solventes	Jefe de compras

c: corto plazo; m: mediano plazo; l: largo plazo

PASO 25: Identifique necesidades de control de emisiones.

Con los resultados del paso 22, establezca los sistemas de control de emisiones necesarios para dar cumplimiento a los estándares requeridos en la normativa ambiental aplicable. En el Cuadro 18 se presentan las principales características de los equipos de control de emisiones y de los beneficios que pueden obtenerse tras su implementación. Cabe aclarar que los costos de implementación están sujetos a las especificaciones constructivas, la capacidad del sistema y la disponibilidad tecnológica.

Cuadro 18 Sistemas de control de emisiones

Equipo de control	Aplicabilidad	Descripción
Ciclones convencionales	Remoción de partículas abrasivas de tamaño mayor a 10 micras o partículas suspendidas totales.	Sedimentación de partículas por fuerzas inerciales, centrifugas y la aceleración de la gravedad.
Filtros	Remoción de materia particulado menor a 10 micras.	Consiste en hacer pasar un flujo de aire a través de una superficie (material resistente) en el cual son retenidas las partículas y luego removidas mediante elementos mecánicos.
Lavadores	Remoción de material particulado menor a 10 micras y de gases ácidos.	Los contaminantes son removidos principalmente a través de la impactación, intercepción, difusión o absorción de los contaminantes en el líquido de

Equipo de control	Aplicabilidad	Descripción
		humectación.
Precipitadores electrostáticos	Remoción de materia particulado menor a 10 micras	Sistema de placas cargadas eléctricamente, que forman un campo electromagnético a través del cual se hace pasar el flujo gaseoso, con el fin de recolectar las partículas presentes.
Reducción catalítica selectiva	Remoción de concentración de NOx en las emisiones.	Equipo de control cuyo principio activo es la conversión de NOx a través de la aplicación de un agente reductor y un catalizador
Torres de absorción	Remoción de concentración de SOx en las emisiones.	Sistema de recuperación de sustancias presentes en la emisión, a partir de la retención de ésta en una fase líquida (agua, aceites minerales, hidrocarburos), presente en un material sólido dispuesto en una torre compacta.
Adsorción con carbón activado	Remoción de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	Retención de sustancias volátiles en los poros del material carbón activado. Requiere la instalación de campanas de extracción y conductos que dirijan los volátiles hacia los filtros.

FUENTE: EPA. Hojas técnicas de tecnologías control de contaminación del aire. [On line] Disponible en: http://www.epa.gov/ttn/catc/cica/atech_e.html

PASO 27: Establezca estrategias para el control de emisiones.

Defina las estrategias que su organización va a adoptar para el control de las emisiones. Registre la información solicitada en el cuadro 19.

Caso de estudio: En la empresa Metalmecánico Don Lucho S.A., se plantearon las siguientes actividades.

Cuadro 19 Definición de estrategias para el control de las emisiones atmosféricas (Caso de estudio)

Equipo de control	Descripción	c	m	l
Adsorción con carbón activado	Equipo compuesto por campanas de extracción y una batería de filtros, cuyo objetivo es la retención de sustancias volátiles en los poros del material carbón activado.			X

c: corto plazo; m: mediano plazo; l: largo plazo

PASO 28: Establezca el programa de evaluación y seguimiento a los objetivos y metas propuestas.

Identifique los objetivos, metas, indicadores y defina el sistema de indicadores del programa, aplicando el cuadro 9 relacionado en el paso 7.

PASO 29: Diligencie el formato 3: Programa de control de emisiones.

Con base en la información recolectada en los pasos 20 al 18, diligencie el formato 2 o Ficha del programa de vertimientos.

Formato 3 Ficha Programa minimización y control de emisiones atmosféricas

FICHA 3

PROGRAMA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS								
Descripción de las características de las emisiones atmosféricas de su proceso productivo.	Objetivo:							
	Meta:							
	Indicador de gestión ambiental:							
	Indicador de desempeño ambiental:							
Buenas prácticas								
Estrategia	Área donde se aplicará	c	m	l	Indicador	Responsables		
Medidas de control								
Equipo de control	Descripción					c	m	l
Monitoreo y seguimiento								
Evaluación y seguimiento buenas prácticas								
Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable	
	d	g	c					
* d: desempeño; g: gestión; comportamiento								
Plan operativo								
Actividades				Fecha inicio	Recursos asignados			

FICHA 3

PROGRAMA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

OBSERVACIONES:

Control documento:

	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA
Diligenciada por:				
Actualizada por:			

3.3. Programa de gestión integral de residuos peligrosos.

Un residuo peligroso es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño a la salud humana y al ambiente. Así mismo, se consideran residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos²⁸. El programa de gestión integral de residuos peligrosos tiene como finalidad definir las estrategias para prevención, minimización, gestión interna, gestión externa de los residuos peligrosos generados por la organización.

PASO 30: Identifique las fuentes de generación de residuos peligrosos.

A partir del diagrama de proceso elaborado en el pasó 5, establezca las actividades en las que se obtienen residuos sólidos o líquidos como salida.

Empleando los anexos I, II y III del Decreto 4741 de 2005, identifique si están clasificados como peligrosos.

PASO 31: Clasifique los residuos peligrosos de acuerdo con la normativa ambiental.

Los Anexos I, II y III son herramientas para la clasificación de los residuos peligrosos de acuerdo al proceso o actividad que se generan, la corriente o el contenido de sustancias peligrosas o por sus características de peligrosidad (CRETIP), respectivamente. Consulte los anexos en mención y clasifique los residuos asignándoles los códigos respectivos, de acuerdo con el procedimiento a continuación:

- a. Consulte los listados de los anexos I y II del Decreto y verifique si los residuos se están contemplados allí.
- b. Si no es posible catalogarlos a partir de los dos primeros anexos, revise el anexo III y clasifique los residuos de acuerdo a su peligrosidad. Puede utilizar las hojas de seguridad como un insumo para el proceso de clasificación.

En el documento LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, elaborado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, define en el anexo F el listado algunas actividades generadoras de residuos peligrosos según código CIU. En el Cuadro 20 se presenta un ejemplo de la lista relacionada.

Cuadro 20 Listado de algunas actividades generadoras de residuos peligrosos según código CIU

Código CIU	ACTIVIDAD	RESPEL
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura 9División 01 y 02)		
A011 A012 A013 A020	AGRICULTURA, GANADERÍA Y SILVICULTURA	Plaguicidas y envases vacíos contaminados Aceites y disolventes orgánicos usados. Residuos de agroquímicos

En el Cuadro 21 se presenta un ejemplo de clasificación de residuos peligrosos para la industria de metales.

²⁸ COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 4741 de 2005.

Cuadro 21 Clasificación residuos peligrosos anexos I, II y III

Residuo identificado	Clasificación Anexo I	Clasificación Anexo II	Clasificación CRETIP

PASO 32: Cuantifique los residuos peligrosos generados mensualmente.

Pese los residuos peligrosos de forma tal que obtenga la cantidad mensual de cada tipo de residuo peligroso identificado. Para esto se recomienda:

- a. Destine un área para el almacenamiento de los recipientes de los residuos peligrosos.
- b. Asigne un responsable para el pesaje diario de los residuos almacenados.
- c. Diligencie un formato de registro, donde especifique las cantidades y tipos de residuos sólidos generados diariamente. Se sugiere utilizar el formato definido en el Anexo B del documento Lineamientos para la construcción del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.
- d. La cuantificación debe conllevar al establecimiento de un valor promedio mensual de los residuos peligrosos generados en la organización. Éste valor se construye calculando la media móvil de residuos generados a partir del sexto mes de seguimiento. Es importante reportar las cantidades de los residuos peligrosos que han sido almacenados temporalmente.
- e. Posteriormente se promedian los resultados de la media móvil, con el fin de que la organización se clasifique como pequeño, mediano o gran generador.

PASO 33: Clasifique su organización de acuerdo a la cantidad de residuos peligrosos generados.

Una vez calculado el valor promedio de generación de residuos peligrosos, clasifique la organización en pequeño, mediano o gran generador, de acuerdo con el cuadro 23.

Cuadro 22 Clases de generadores de respel

Clase de generador	Cantidad de Respel generados kg/mes
No aplica	Menor a 10
Pequeño	Entre 10 y 100
Mediano	Entre 100 y 1000
Grande	Mayor a 1000

PASO 34: Evalúe la gestión actual de los residuos peligrosos.

La gestión integral de residuos peligrosos involucra diferentes etapas como son: generación y separación, acondicionamiento, tratamiento, almacenamiento, transporte, gestión externa²⁹. Describa las acciones que la organización desarrolla actualmente para la gestión de los residuos identificados. Utilice el cuadro 24.

²⁹ ROBAYO, C. Ponencia: Lineamientos para la elaboración del diagnóstico del pgirespel a cargo de generadores., Cámara de Comercio de Bogotá, Corporación Ambiental Empresarial. Capacitación en Respel, Bogotá, Noviembre 2008.

Caso de estudio: Don José evaluó la gestión de los residuos peligrosos y encontró la información que se relaciona a continuación

Cuadro 23 Diagnóstico de gestión integral de residuos peligrosos

Etapa	Descripción
Generación y separación	Se generan residuos sólidos comunes (ordinarios) y peligrosos. Todos se mezclan y se entregan a la empresa de aseo, para que sean dispuestos. No hay capacitación de los operadores para evitar la mezcla, pero tampoco se cuenta con recipientes para la separación de los residuos generados.
Acondicionamiento	Únicamente se depositan en bolsas y se presentan para la recolección.
Tratamiento	No hay tratamiento en la organización, ni se cuenta con otra organización que lo realice.
Almacenamiento	La organización cuenta con un espacio para el almacenamiento de los residuos sólidos, en conjunto con las materias primas del proceso productivo
Transporte	El transporte lo realiza la empresa de aseo.
Gestión Externa	No hay gestión externa.

PASO 35: Establezca las acciones para la gestión integral de residuos peligrosos.

La normativa ambiental define como etapas para la gestión integral de residuos peligrosos: Prevención y minimización, manejo interno, manejo externo y plan de contingencia. A continuación se describen los aspectos que se deben incluir al realizar el análisis de cada etapa. La información se extrajo del documento Lineamientos para la construcción del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, relacionado previamente.

Cuadro 24 Etapas de la Gestión Integral de Residuos Peligrosos

Etapa de GIRS	Descripción
Prevención y minimización	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la generación de residuos, a través de la eliminación de las sustancias peligrosas empleadas como materias primas en la producción de bienes, la fabricación de los productos que usualmente las contienen, reducir la intensidad del consumo de materiales y energía. - Adoptar medidas organizativas, operativas y tecnológicas que permitan disminuir la cantidad y peligrosidad de los Respel generados, basándose en dos aspectos fundamentales como son la reducción en la fuente o en el origen y el reciclaje, la reutilización, la recuperación o la regeneración de subproductos. - Adoptar buenas prácticas y demás acciones de producción más limpia como las que se relacionan en el Cuadro 25.

Cuadro 25 Conceptos fundamentales para la prevención y minimización de Respel³⁰

	Concepto	Ejemplos
Buenas prácticas	Corresponden a actuaciones sencillas del generador, tendientes a reducir pérdidas sistemáticas o accidentales, sin exigir mayores inversiones (sin hacer cambios en tecnología o materias primas), contribuyendo a importantes ahorros económicos, y aumento de la productividad.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar periódicamente uniones o juntas de maquinas para evitar fugas. - Comprar la cantidad de materiales estrictamente necesaria para cada etapa de producción, evitando que sobren materiales. - Reducir el número de envases parcialmente llenos. - Capacitar a operarios conforme a cada necesidad. - Utilizar los productos más antiguos dentro del almacenamiento, especialmente las sustancias químicas peligrosas.
Cambios o mejoras Tecnológicas	Adecuación de equipos existentes y/o adquisición de nuevos equipos con el fin de evitar pérdidas sistemáticas y generación de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> - Usar luz UV en lugar de biocidas en las torres de enfriamiento. - Uso de automatismos para precisar formulaciones y evitar pérdidas que configuren la presencia de Respel.
Cambio de materias primas e Insumos	Consiste en reemplazar algunas materias primas o insumos (que contienen sustancias peligrosas), por otras ambientalmente amigables	<ul style="list-style-type: none"> - Cambiar el uso de tintas de base disolvente por base acuosa. - Eliminar el uso de catalizadores tóxicos. - Evitar el uso de filtros desechables en operaciones de limpieza y filtración.
Optimización productos y Empaques	Productos con menores contenidos de sustancias peligrosas y empaques ambientalmente amigables que garanticen la perduración de los productos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar productos que requieran menos materias primas de carácter peligroso. - Desarrollar productos de mayor calidad y durabilidad. - Reducir volumen de los empaques. - Utilizar menores cantidades de tintas de impresión en los empaques.
Reutilización	Utilización de los Respel	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilizar Solventes. - Reutilizar enjuagues. - Segregar y reutilizar disolventes para la limpieza
Regeneración	Conjunto de operaciones que permiten devolverle completa o parcialmente a los residuos, las características iniciales antes de ser desechados.	<ul style="list-style-type: none"> - Regeneración de residuos líquidos de enjuague de una fase a través de tratamientos físicos o químicos para ser utilizados en enjuagues de otras fases.
Recuperación de residuos	Acondicionamiento de los Respel a través de pretratamientos para incorporarlos nuevamente a los procesos y procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Usar sistema de recuperación con vapor para disolventes. - Recuperar baños desengrasantes alcalinos mediante un sistema de ultrafiltración.

³⁰ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Lineamientos para la construcción del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Bogotá, 2008.

Cuadro 25 Etapas de la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Continuación.

Etapa de GIRS	Descripción
Manejo interno	<ul style="list-style-type: none"> - Depositar los residuos peligrosos en envases o contenedores apropiados de acuerdo a su estado físico, sus características de peligrosidad, el volumen generado y tomando en consideración su compatibilidad con otros residuos. - Definir los tipos de envases requeridos teniendo en cuenta que estos deben: <ul style="list-style-type: none"> • Ser en materiales compatibles con el residuo. • Presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación. • Permitir contener los residuos en su interior sin que se originen pérdidas al ser manipulados. • Tener un espesor que evite filtraciones y soporten esfuerzos a la manipulación, traslado y transporte. - Rotular teniendo en cuenta los principios establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692. - Definir y utilizar etiquetas de riesgo, que contengan información relacionada con la identificación del residuo, los datos del generador, el código de identificación del residuo y la naturaleza de los riesgos que representa el residuo. El tamaño de la etiqueta será de 10 x 10 cm y deberá estar fijada firmemente sobre el envase o el contenedor. - Acondicionar el sitio de almacenamiento de residuos peligrosos de acuerdo con lo establecido en la Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos³¹, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar ubicada en un sitio de fácil acceso para el transporte y para situaciones de emergencia. • Los materiales de construcción no deben ser combustibles y la estructura del edificio debe ser de concreto armado o acero. • Debe ser impermeable para evitar infiltración de contaminantes y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenen. • Debe ser liso sin ser resbaloso y libre de grietas que dificulten su limpieza. • Su diseño debe prever la contención del agua de limpieza, de posibles derrames o del agua residual generada durante la extinción del fuego. • Se deben evitar drenajes abiertos en sitios de almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos, para prevenir la descarga a cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado público del agua contaminada usada para el control del fuego y de sustancias derramadas. • Los drenajes deben conectarse a pozos colectores para una posterior disposición responsable del agua residual. • Tener óptima ventilación natural o forzada dependiendo de las sustancias peligrosas almacenadas y la necesidad de proveer condiciones confortables de trabajo. • Ubicar las sustancias de acuerdo con las características de peligrosidad de las sustancias y sus incompatibilidades.
Manejo Externo	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar que las actividades de manejo externo se realice con empresas o instalaciones que cuenten con las licencias, permisos y autorizaciones o demás instrumentos de control y manejo ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad vigente. La Secretaria Distrital de Ambiente ha identificado las empresas autorizados para la gestión externa de los respel. LA información se encuentra en el enlace: http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/EMRESPEL%202008.pdf - Presentar para cada uno de los residuos generados, toda la información

³¹ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. *s.f.*

Etapa de GIRS	Descripción
	relacionada con su manejo externo, indicando: <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación y descripción del residuo (corriente Y, corriente A) • Cantidad • Tipo de proceso o actividad a la que será sometido el residuo • Nombre o razón social del receptor • Empresa transportadora
Plan de contingencia	<ul style="list-style-type: none"> – Definir las actividades requeridas para atender accidente o eventualidades que se presente relacionado con la gestión y/o manejo de los residuos. – Capacitar al personal relacionado con la gestión de residuos peligrosos de la organización. – Para la elaboración de Planes de Contingencia, el generador debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999, por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.

PASO 36: Diligencie el formato 4: Programa de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.

Con base en la información recolectada en los pasos 20 al 18, diligencie el formato 4 o Ficha del programa de gestión integral de residuos peligrosos.

Formato 4 Ficha Programa gestión integral de residuos peligrosos

FICHA 4

PROGRAMA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS								
Descripción de las características de los residuos peligrosos generados en su organización.				Objetivo:				
				Meta:				
				Indicador de gestión ambiental:				
				Indicador de desempeño ambiental:				
Buenas prácticas								
Estrategia	Área donde se aplicará	c	m	l	Indicador	Responsables		
Prevención y mitigación								
Actividades	Descripción				Indicador	c	m	l
Manejo interno seguro								
Actividades	Descripción				Indicador	c	m	l
Manejo externo								
Actividades	Descripción				Indicador	c	m	l
Medidas de control								
Actividades	Descripción				Indicador	c	m	l

FICHA 4

PROGRAMA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS
Monitoreo y seguimiento

Evaluación y seguimiento buenas prácticas

Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

Evaluación y seguimiento medidas de control

Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

Plan operativo

Actividades	Fecha inicio	Recursos asignados

OBSERVACIONES:

Control documento:

	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA
Diligenciada por:				
Actualizada por:				

PASO 37: Diligencie el formato del plan de Acción.

Con la información propuesta en cada uno de los programas, diligencie el formato 1: Ficha Plan de Acción Ambiental, la cual servirá como documento de consulta de las actividades propuestas, los objetivos y metas, el plan operativo, los responsables y recursos asignados por la organización.

PASO 38: Establezca el plan de capacitación del plan de Acción ambiental.

El plan de capacitación debe consolidar las estrategias de divulgación y entrenamiento que se desarrollaran en la organización, en la búsqueda de la formación de personas comprometidas con la ejecución del plan de Acción y con el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable.

El plan de capacitación debe contar con los aspectos relacionados a continuación:

- a. Identificación de necesidades de capacitación.
- b. Actividades programadas para la satisfacción de las necesidades identificadas.
- c. Objetivo, meta e indicadores de seguimiento a las actividades de capacitación.
- d. Diseño de herramientas para la evaluación de las actividades y el impacto que tuvieron sobre las personas asistentes.
- e. Asignación de recursos para la ejecución de las actividades.

PASO 40: Consolide el sistema de seguimiento y evaluación del plan de Acción ambiental de su organización.

Finalmente, organice una matriz con los indicadores formulados en los pasos anteriores. En el Cuadro 26 se presenta un modelo de matriz e indicadores.

Cuadro 26 Sistema de indicadores Plan de Acción Ambiental

Programa	Indicador	Tipo			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes...	Mes n
		d	g	c						

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACERCAR. Guía buenas prácticas para el sector alimentos. [On line] En: <http://www.siame.gov.co/?tabid=55>
- ACERCAR. Manual de combustión. Bogotá D.C., 2004
- ACERCAR. Manual industria artes gráficas. [On line]. En: <http://www.acercar.org.co/industria/manuales/agraficas/03ambiental.pdf>
- ACERCAR. Oportunidades de producción más limpia en el sector de cárnicos. Guía para empresarios. 2006.
- ACERCAR. Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmecánica. Guía para empresarios. 2006.
- CAR. CAE. Cámara de Comercio de Bogotá. Cartilla ambiental para el subsector avícola. Bogotá D.C., diciembre 2006.
- CAR. CAE. Cámara de Comercio de Bogotá. Cartilla ambiental para el subsector lácteo. Bogotá D.C., diciembre 2006.
- CEPAL. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile, 2005.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto 1594 de 1984.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Nacional de Producción Más Limpia. Bogotá D.C., 1997.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 4741 de 2005.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Lineamientos para la construcción del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Bogotá, 2008.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. *s.f.*
- COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Decreto 948 de 1995.
- CONAMA. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Industria elaboradora de pinturas. Santiago de Chile, 1998.
- DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE MEDIO AMBIENTE (DAMA). Oportunidades de producción más limpia en el Sector de Metalmecánica. Guía para empresarios. Disponible en:
- <http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/documentos/manuales/metalmecanica.pdf>
- GENERAC. Los mapas mentales como herramienta de empresa. [On line] Disponible en: http://www.recursosparapymes.com/tienda/index.php?target=products&product_id=15
- IDEAM. Desempeño ambiental de la tecnología en la industria colombiana.
- IHOBE. Indicadores Medioambientales para la Empresa. Munich, 1999. [On line] Disponible en: <http://www.ecoiurislapagina.com/biblio/dinteres/pdf/indicavasc.pdf>
- NTC ISO 14004. Versión 2004.
- NTC ISO 14031 Versión 2004.

- PROYECTO GAP. Cómo llevar a cabo un diagnóstico ambiental para la identificación y aprovechamiento de oportunidades de producción más limpia en las pyme. s.f.
- ROBAYO, C. Ponencia: Lineamientos para la elaboración del diagnóstico del pgirespel a cargo de generadores. Cámara de Comercio de Bogotá, Corporación Ambiental Empresarial. Capacitación en Respel, , Bogotá, Noviembre 2008.

5. ANEXOS

Anexo 1 Plan de Acción ambiental	63
Anexo 2 Ficha Programa Minimización y control de vertimientos	64
Anexo 3 Ficha Programa minimización y control de emisiones atmosféricas	66
Anexo 4 Ficha Programa gestión integral de residuos peligrosos.....	68

Anexo 1 Plan de Acción ambiental

FICHA 1

PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

Razón social: _____
 NIT: _____
 Dirección: _____ Teléfono: _____
 Email: _____ Página web: _____
 Localidad: _____ UPZ: _____

2. GENERALIDADES

Objetivo general	Meta
	Indicador

3. PROGRAMAS DEL PLAN DE ACCIÓN

Programa	Objetivo	Meta	Indicador
Minimización y control de Vertimientos			
Minimización y control de Emisiones atmosféricas			
Gestión Integral de Residuos peligrosos (Respel)			

4. PLAN DE CONTINGENCIA

Programa	Descripción de actividades
Minimización y control de Vertimientos	
Minimización y control de Emisiones atmosféricas	
Gestión Integral de Respel	

5. RECURSOS

Programa	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Minimización y control de Vertimientos			
Minimización y control de Emisiones atmosféricas			
Gestión Integral de Respel			
Plan de contingencia			

6. RESPONSABLES

Programa	Responsable	Cargo	Área
Minimización y control de Vertimientos			
Minimización y control de Emisiones atmosféricas			
Gestión Integral de Respel			
Plan de contingencia			

Anexo 2 Ficha Programa Minimización y control de vertimientos

FICHA 2

PROGRAMA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE VERTIMIENTOS							
Descripción de la cantidad y calidad de los vertimientos.	Objetivo:						
	Meta:						
	Indicador de gestión ambiental:						
	Indicador de desempeño ambiental:						
Buenas prácticas							
Estrategia	Área donde se aplicará	c	m	l	Tareas	Responsables	
Medidas de control							
Sistema de tratamiento	Unidades operativas				c	m	l
Monitoreo y seguimiento							
Evaluación y seguimiento buenas prácticas							
Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

FICHA 2

PROGRAMA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE VERTIMIENTOS

Evaluación y seguimiento medidas de control

Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

Plan operativo

Actividades	Fecha inicio	Recursos asignados

OBSERVACIONES:

Control documento:

	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA
Diligenciada por:				
Actualizada por:				

Anexo 3 Ficha Programa minimización y control de emisiones atmosféricas

FICHA 3

PROGRAMA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Descripción de las características de las emisiones atmosféricas de su proceso productivo.	Objetivo:
	Meta:
	Indicador de gestión ambiental:
	Indicador de desempeño ambiental:

Buenas prácticas

Estrategia	Área donde se aplicará	c	m	l	Tareas	Responsables

Medidas de control

Equipo de control	Descripción	c	m	l

Monitoreo y seguimiento

Evaluación y seguimiento buenas prácticas

Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

Evaluación y seguimiento medidas de control

Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

FICHA 3

PROGRAMA MINIMIZACIÓN Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
Plan operativo

Actividades	Fecha inicio	Recursos asignados

OBSERVACIONES:

Control documento:

	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA
Diligenciada por:				
Actualizada por:	-----			

Anexo 4 Ficha Programa gestión integral de residuos peligrosos

FICHA 4

PROGRAMA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS							
Descripción de las características de los residuos peligrosos generados en su organización.				Objetivo:			
				Meta:			
				Indicador de gestión ambiental:			
				Indicador de desempeño ambiental:			
Buenas prácticas							
Estrategia	Área donde se aplicará	c	m	l	Tareas	Responsables	
Prevención y mitigación							
Equipo de control	Descripción				c	m	l
Manejo interno seguro							
Equipo de control	Descripción				c	m	l
Manejo externo							
Equipo de control	Descripción				c	m	l
Medidas de control							
Equipo de control	Descripción				c	m	l
Monitoreo y seguimiento							

FICHA 4

PROGRAMA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Evaluación y seguimiento buenas prácticas

Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

Evaluación y seguimiento medidas de control

Indicador	Tipo			Criterio de referencia	Fuente datos	Frecuencia	Responsable
	d	g	c				

* d: desempeño; g: gestión; comportamiento

Plan operativo

Actividades	Fecha inicio	Recursos asignados

OBSERVACIONES:

Control documento:

	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA	Fecha:DD/MM/AAAA
Diligenciada por:				
Actualizada por:				