

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0191 DE 2017
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC
UNIVERSIDAD DEL VALLE

PLAN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS Y/O HERRAMIENTAS COMO LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA E INGENIERÍA EN EL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS



Fuente: Imprenta Antonio Roman

Equipo Técnico responsable

Steven Moreno, David Soto, Juan Velasco, Sergio Ricaurte

Revisado:

Andrés Marín, Guissela Rebolledo,
Marcela Ñañez, Steven Moreno,
Santiago Martínez, Liliana Pantoja

Aprobado

Inés Restrepo Tarquino



Convenio Interadministrativo No. 0191 de 2017
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) – Universidad del
Valle

**PLAN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS Y/O HERRAMIENTAS COMO
LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA E INGENIERÍA EN EL
SECTOR ARTES GRÁFICAS**

EQUIPO TÉCNICO

Responsable del documento
(Steven Moreno, David Soto, Juan Velasco, Sergio Ricaurte)

Revisado por:

Aprobado por:

Santiago de Cali, (Abril) de 2018

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS	6
2. MARCO LEGAL	8
3. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR	10
4. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	14
4.1 ASPECTOS E IMPACTOS EN EL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS	14
4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS ASOCIADAS A LOS RIEGOS	16
5. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES	23
5.1 MANEJO RACIONAL DE RECURSOS (AGUA Y ENERGÍA)	23
5.2 MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	26
5.3 MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (VERTIMIENTOS)	28
5.4 MANEJO DE EMISIONES	30
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de requisitos legales aplicables.....	8
Tabla 2. Clasificación CIIU para las actividades realizadas en el sector de artes gráficas	10
Tabla 3. Principales impactos ambientales generados por el sector de artes gráficas	15
Tabla 4. Medidas de prevención, corrección y mitigación para situaciones de emergencia en el sector de artes gráficas	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo en el sector artes gráficas	11
Figura 2. Proceso productivo e impactos ambientales en el sector artes gráficas.....	14

INTRODUCCIÓN

El sector de artes gráficas abarca todas las fases necesarias para transformar una obra de carácter creativo en un producto elaborado susceptible de ser distribuido al público (Vargas y Villota, 2013). Es un sector industrial con un proceso de producción basado en la utilización de la maquinaria adecuada para llevar a cabo las distintas fases de los distintos pasos del proceso según la técnica usada y en particular durante el proceso de impresión para la obtención del producto final (Escudero, 2013).

Los procesos en artes gráficas generan diversos residuos peligrosos provenientes de los envases de tintas y solventes usados como materias primas, residuos de materiales de impresión y de limpieza y mantenimiento de maquinaria. También, se producen vertimientos de agua residual originados a partir del uso de diferentes productos químicos (solventes, tintas) y metales pesados. De igual forma, se generan emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y gases de combustión, emisión de ruido; factores que son de alto riesgo para la salud (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2009; Alfonso, 2014).

De esta manera, es importante la aplicación de buenas prácticas con la finalidad de disminuir y generar un control integrado de la contaminación. Lo cual, debe constituirse en un trabajo participativo entre empresas y el Estado para establecer pautas de trabajo e implementar las mejores técnicas disponibles como herramientas dinámicas de mejora continua (Municipalidad de Rosario, CIMPAR y UGAR, 2015).

En la mayoría de sectores productivos a nivel industrial, el aseguramiento de la calidad parte de la adecuada implementación de programas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), en muchos casos, se complementan con otros sistemas de calidad definidos por cada empresa a nivel interno. De esta manera, es posible tener bajo control la totalidad del proceso productivo en sus diferentes etapas (Flores, 2005). Las BPM contribuyen por lo tanto a mejorar el comportamiento ambiental de la empresa, asegurando su normal funcionamiento.

El presente Plan reúne información relacionada con buenas prácticas de manufactura en el sector de artes gráficas, para el municipio de Santiago de Cali, con la finalidad de brindar herramientas ambientales para reducir los impactos ambientales en el proceso productivo, propiciando el uso racional de los recursos y la reducción en la generación de residuos, a través de la presentación de acciones y medidas de manejo a corto, mediano y largo plazo.

1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

Buenas Prácticas ambientales (BPA): Conjunto de medidas basadas en el concepto de Producción más Limpia. Se caracterizan por ser de fácil aplicación, puntuales, medibles a corto plazo y accesibles económicamente, pero para que su implementación sea eficiente, se requieren cambios en la actitud de la empresa (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).

Contaminación: Acción y efecto de introducir cualquier tipo de impureza, materia o influencias físicas (ruido, radiación, calor, vibraciones, etc.), en un determinado medio y en niveles más altos de lo normal, que puede ocasionar un daño y desequilibrio en el sistema ecológico (MTAS *et al.*, 2003).

Flexografía: Técnica que aplica la tinta líquida de base acuosa desde un cliché flexible a la superficie externa del papel (MTAS *et al.*, 2003).

Heliografía: La copia heliográfica se ha utilizado mucho para la producción de mapas, consiste en la reproducción de un gráfico a través de la luz que incide en un papel sensible (Polanco, 2006).

Impacto Ambiental: Alteración que introduce una actividad humana en el entorno. La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental (Cruz *et al.*, 2008).

Medida de corrección: Acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad (MAVDT, 2005)

Medida de mitigación: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el ambiente (MAVDT, 2005).

Medida de prevención: Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el ambiente (MAVDT, 2005).

Offset: Procedimiento que reproduce indirectamente una imagen sobre el papel mediante una plancha adaptada a un cilindro o rotativa. Las formas o moldes de impresión se obtienen por reporte metalográfico o por transporte fotomecánico (MTAS *et al.*, 2003).

Producción más limpia: Aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integral a procesos, productos y servicios a fin de aumentar la ecoeficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente. Es un instrumento clave de una política productiva sustentable a largo plazo que permite mejorar el desempeño ambiental de organizaciones industriales y de servicios (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).

Residuo o Desecho: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o

depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010).

Residuo o Desecho Peligroso (RESPEL): Es aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010).

Riesgo: Situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada (SEMARNAT, 2002).

Riesgo Ambiental: Resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico (Metodología de Análisis de Riesgos Ambientales (AENOR, 2015).

Serigrafía: Procedimiento de impresión con la ayuda de una pantalla constituida por un bastidor sobre el cual se extiende un tejido de malla muy fino. La tinta pasa sobre las mallas libres y se deposita sobre la superficie que debe imprimir (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).

Sistema de gestión ambiental: Parte del sistema de gestión de una empresa que incluye las estructuras organizativas y los procedimientos para aplicar una determinada política ambiental (MTAS *et al.*, 2003).

Subproducto: En cualquier proceso de fabricación, producto que se obtiene a partir del principal y que suele ser de menor valor que éste (MTAS *et al.*, 2003).

Sistema de Tratamiento de Agua Residual (STAR): sistema el cual tiene como objetivo modificar las características del agua de tal forma que el efluente tratado cumpla con los requisitos especificados en la legislación, para ser vertido en un cuerpo receptor sin causar impactos adversos en el ecosistema o pueda ser reutilizado en otras actividades (Bernal y Cardona, 2003).

Vertimiento: Descarga final a un cuerpo hídrico, alcantarillado o al suelo, de sustancias o compuestos que se encuentran contenidos en un medio líquido (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Xerocopia: Copia fotográfica obtenida por medio de la xerografía (RAE, 2018).

Xerografía: Es un procedimiento o mecanismo para copiar documentos a través de la electrostática en seco (7 Graus, 2018).

2. MARCO LEGAL

A continuación, en la Tabla 1 se presenta el marco normativo ambiental que rige al sector de las artes gráficas.

Tabla 1. Descripción de requisitos legales aplicables

NORMA	DESCRIPCIÓN
Ley 09 de 1979	Por la cual el congreso de Colombia expide ley mediante la cual se dictan Medidas Sanitarias
Resolución 2400 de 1979	Ministerio de trabajo. Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Decreto 1594 de 1984 (Parcialmente Vigente)	Para la solicitud de concesión de aguas y generación de vertimientos se debe registrar ante la autoridad competente.
Decreto 2309 de 1986	Por la cual se dictan normas para el manejo de residuos especiales.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones
Decreto 948 de 1995	Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
Ley 430 de 1998	Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, asignación de responsabilidades.
Resolución 391 de 2001	Normas tendientes a mitigar o prevenir efectos directos de emisiones de los compuestos orgánicos volátiles.
Decreto 1609 de 2002	Transporte terrestre de mercancías peligrosas.
Decreto 4741 de 2005 MAVDT	Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en el marco de la gestión integral.
Resolución 627 de 2006 MAVDT	Por el cual se establece la Norma nacional de Emisión de ruido y ruido ambiental.
Resolución 1362 de 2007	Se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
Ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones

Decreto 2820 de 2010	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales para la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición de residuos o desechos peligrosos cumpliendo la Ley 388 de 1997.
Decreto 1076 de 2015	Decreto 1076 de 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible.
Guía de buenas prácticas, sector artes gráficas MMA	Se establecen actividades y prácticas para el sector de artes gráficas.
Política ambiental para la gestión de residuos o desechos peligrosos	Política nacional para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Fuente: Universidad EAN (2014)

3. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

El alcance de la industria de artes gráficas es muy amplio y está dirigido a diferentes sectores de la población, ya que sus servicios son utilizados en productos promocionales y medios de comunicación impresos tales como periódicos, volantes, empaques, envases, elementos corporativos como el papel, facturas, libros, cuadernos, folletos, plegables para el posicionamiento de marcas, etc. Adicionalmente, en el sector se realizan tareas de apoyo, necesarias para su funcionamiento, tales como, encuadernación, servicios de creación de planchas de impresión y representación de datos (Alfonso, 2014; Pinzón & Rambal, 2015).

El grupo actividades de impresión y el grupo actividades de servicios relacionados con la impresión, se clasifican de acuerdo con el sistema de Códigos de Clasificación Internacional Industrial Uniforme - CIIU, para el cual se han realizado dos revisiones adaptadas para Colombia, Rev. 3.1. A.C. en 2007 y Rev. 4 A.C. en 2012 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE.

En la Tabla 2, se consigna la clasificación para las actividades relacionadas con la fabricación de tintas para impresión litográfica, flexográfica, offset, fotograbado, tipográfica e impresiones similares. También, las actividades de reproducción, para el público en general, de copias heliográficas (fotocopias, xerocopias, etc.).

Tabla 2. Clasificación CIIU para las actividades realizadas en el sector de artes gráficas

CIIU Rev. 3.1 A.C.		CIIU Rev. 4 A.C.	
Código	Descripción	Código	Descripción
D2220	Actividades de impresión	C1811	Actividades de impresión y actividades de servicios relacionados con la impresión
D2230	Actividades de servicios relacionadas con la impresión	C2022	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas
D2422	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas	D2829	Fabricación de otros tipos de maquinaria y equipo de uso especial n.c.p.
K7499	Actividades de reproducción para el público en general, de copias heliográficas, (fotocopias, xerocopias, etc).	N8219	Fotocopiado, preparación de documentos y otras actividades especializadas de apoyo a oficina

Fuente: Bustamante (2012)

La industria de las artes gráficas está caracterizada por una gran diversidad de tecnologías y productos, por lo que existen diferentes tipos de impacto ambiental que se asocian con los mismos. De forma genérica, las actividades gráficas se clasifican de acuerdo con los siguientes procesos (CAR/PL, 2003):

- Impresión offset
- Tipografía
- Flexografía
- Rotograbado
- Serigrafía
- Impresión digital

A pesar de que el equipamiento y los productos químicos utilizados para cada uno de estos procesos son diferentes, en todos los casos se imprime una imagen en un soporte de acuerdo con una secuencia de etapas básicas en la impresión, las cuales son: preimpresión, impresión y acabado (o postimpresión) (CAR/PL, 2003; Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).

El tipo de tecnología que se utiliza para la impresión depende de varios factores, como el soporte utilizado (p. ej. papel, plástico, metal, cerámica, etc.), la longitud y la velocidad de la impresión, la calidad de imagen impresa que se requiere y el producto final producido. La diversidad de tecnologías y productos en la industria de las artes gráficas hace difícil caracterizar los problemas ambientales a los que todo el sector debe enfrentarse (CAR/PL, 2003). Las etapas básicas del proceso de producción se resumen en la Figura 1.

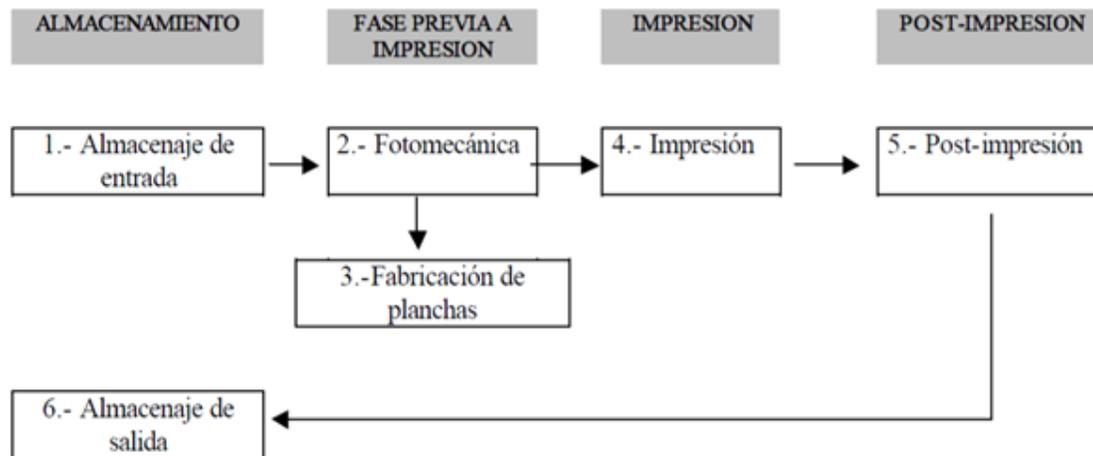


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo en el sector artes gráficas
Fuente: Fundación Entorno (1998)

- **Almacenamiento:** El proceso de almacenamiento conlleva el establecimiento de una metodología de acopio y extracción cuando exista caducidad en los productos (pinturas, disolventes, papeles y cartones, etc.) (MTAS *et al.*, 2003). Teniendo en cuenta las

recomendaciones dadas por su fabricante para conservar al máximo su calidad y evitar riesgos de contaminación por derrame o evaporación (Municipalidad del Rosario *et al.*, 2015). Además, el sitio de almacenamiento debe mantener condiciones de temperatura y humedad adecuadas para una conservación óptima de las materias primas (Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 2015).

- **Pre-impresión:** Consiste en una serie de procesos necesarios para obtener la plancha de impresión o forma impresora, responsable de la transferencia de la imagen al soporte, concentra los procesos relacionados previos a la impresión. Los efluentes líquidos procedentes de estos procesos pueden consistir en compuestos de plata del agua de lavado, agente revelador utilizado o fijador y compuestos de cromo de los productos químicos de limpieza.

Las impresiones de prueba se efectúan con frecuencia con el objeto de comprobar el proceso de reproducción. Actualmente, las pruebas pueden efectuarse directamente a partir de los datos de la computadora mostrándose en la pantalla o imprimirse con una impresora láser o de chorro de tinta, evitando grandes desperdicios de material (CAR/PL, 2003; Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).

- **Impresión:** Es un proceso de reproducción mediante el cual se aporta tinta a un sustrato, (papel, cartón, plástico, etc.) para transmitir información (texto y/o imágenes) de forma repetitiva, utilizando un soporte que incorpora dicha información (plancha). Las principales tecnologías de impresión son: Tipografía, Flexografía, Serigrafía, Offset, e Impresión digital (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).

- **Post impresión:** comprende los trabajos necesarios para obtener el producto gráfico finalizado: encuadernación, corte y plegado, encolado (uso de adhesivos), laminación (los materiales de embalaje flexibles son en muchos casos materiales multicapa fabricados mediante laminación) y barnizado (revestimiento que se extiende sobre la superficie impresa con fines de protección o decoración) (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).

4. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

4.1 ASPECTOS E IMPACTOS EN EL SECTOR DE ARTES GRÁFICAS

A continuación, se presentan los principales aspectos ambientales del proceso de producción del sector industrial de las artes gráficas, identificando además las entradas y salidas de materiales y recursos en las principales etapas. En la Figura 2 se exponen los aspectos ambientales asociados en cada etapa.

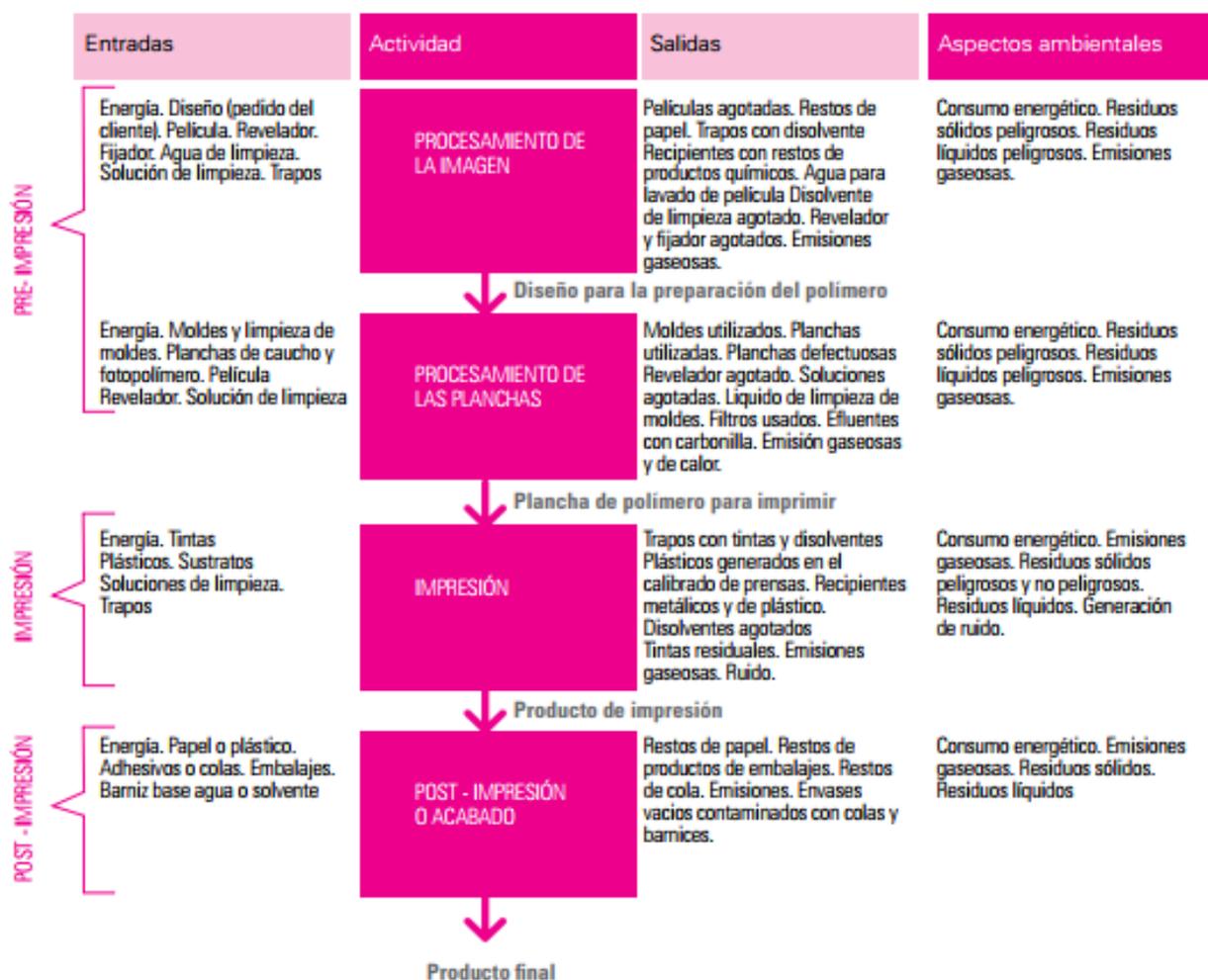


Figura 2. Proceso productivo e impactos ambientales en el sector artes gráficas

Fuente: Municipalidad de Rosario *et al.* (2015)

Por su parte, en la Tabla 3 se muestran los principales impactos ambientales en cada uno de los procesos asociados a este sector, de acuerdo con los residuos generados y una gestión

inadecuada.

Tabla 3. Principales impactos ambientales generados por el sector de artes gráficas

Actividades	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales
Pre - Impresión	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de residuos sólidos - Concentración de gases - Generación de residuos peligrosos - Vertimientos contaminados con sustancias peligrosas como tintas y disolventes - Generación de sustancias inflamables - Generación de residuos contaminados con tintas 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de cuerpos de agua por vertimiento de aguas residuales industriales - Afectación de suelos y agua por residuos peligrosos y residuos sólidos - Contaminación atmosférica
Impresión	<ul style="list-style-type: none"> - Vertimientos contaminados con sustancias peligrosas como tintas y disolventes - Generación de residuos sólidos - Generación de residuos sólidos peligrosos contaminados con tensoactivos, metales pesados, disolventes, ácidos, etc. - Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles - COV por evaporación de solventes, gasolinas y tintas - Consumo en exceso de energía y agua - Derrame de aceites y solventes 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de cuerpos de agua por vertimiento directo o indirecto de las aguas residuales industriales - Contaminación del suelo - Afectación de los ecosistemas - Contaminación atmosférica - Agotamiento de los recursos naturales
Post - Impresión	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de residuos sólidos por embalaje - Emisiones por labores de transporte - Generación de aceites y grasas de los automotores 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación visual - Afectación del suelo - Contaminación auditiva - Afectación de los ecosistemas - Contaminación atmosférica - Contaminación difusa por aceites y grasas

En resumen, las actividades del sector de artes gráficas generan los siguientes aspectos ambientales y genera impactos ambientales (Alfonso, 2014):

- Contaminación de cuerpos de agua por aporte directo e indirecto de vertimientos (a través del alcantarillado) por vertimientos con contenidos de DQO, metales pesados, tensoactivos, fenoles, químicos fotográficos, tintas, solventes, ácidos, álcalis y detergentes.
- Contaminación de suelos, contaminación visual, afecciones a la salud de los trabajadores y

de la comunidad ubicada en el área de influencia por generación de residuos sólidos aprovechables como papel (grandes volúmenes de papel residual), planchas de aluminio, películas fotográficas y envases metálicos.

- Generación de RESPEL contaminando cuerpos de agua (a través del alcantarillado), contaminación del suelo (inadecuada disposición) por residuos sólidos o líquidos con sustancias peligrosas como restos de hidróxido de calcio y lodos con alto contenido metálico.
- Afecciones a la salud de trabajadores y comunidades aledañas como pérdida progresiva de la audición y deterioro de salud mental por contaminación auditiva debido a la generación de ruido que proviene sobre todo de ventiladores, prensas, cortadoras de papel, máquinas de impresión, transporte de materia prima, etc.
- Contaminación atmosférica por la emisión de NO_x y SO_2 , formación de niebla fotoquímica y deterioro de la calidad del aire. Igualmente, la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) originados por la evaporación de solventes, gasolinas, soluciones y tintas (aceites, secantes y solventes) puede causar efectos nocivos en la salud de las personas.

4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS ASOCIADAS A LOS RIEGOS

En la Tabla 4 se presentan los riesgos potenciales identificados en el sector de artes gráficas, con sus respectivas medidas preventivas, correctivas y de mitigación.



Tabla 4. Medidas de prevención, corrección y mitigación para situaciones de emergencia en el sector de artes gráficas

Área/Proceso	Riesgo Identificado	Tipo de Medida			
		Prevención	Corrección	Mitigación	Emergencia
Operativa (Pre Impresión / Impresión / Post impresión)	Riesgo físico por la perturbación del ruido generado	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un programa de mantenimiento de equipos y maquinaria. - Efectuar un mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas. - Delimitar y señalar las zonas de exposición al ruido. - Utilizar Elementos de Protección Personal (EPP's), para evitar efectos nocivos sobre la salud. - Insonorizar los cuartos de máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir y/o actualizar equipos con tecnología de baja emisión de ruido y vibraciones. - Efectuar jornadas de mantenimiento correctivo a equipos con altos niveles de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir el tiempo de exposición mediante turnos de trabajo. - Aislar las fuentes de ruido, instalándose lo más lejos posible de las zonas de trabajo. - Mejorar insonorización en cuartos de equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con sistemas de alarma ante situaciones de emergencia. - Suspender de inmediato la actividad o proceso que genera altos niveles de ruido. - Evacuar al personal por áreas. - Implementar los protocolos internos de respuesta a eventos de emergencia por ruido.
	Riesgo químico por manipulación de sustancias químicas	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenar los productos químicos en lugares adecuados, preferiblemente en niveles bajos de estanterías con adecuada señalización y 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar materiales y sustancias de bajo impacto ecológico. - Disponer de métodos de neutralización, recolección de 	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con elementos de bajo salpique y prevención de derrames de sustancias (bombas, embudos, sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con sistemas de alarma ante situaciones de emergencia. - Identificar y controlar de



		<p>manteniéndolos en sus envases originales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar la matriz de compatibilidad de sustancias químicas en la zona de almacenamiento. - Exigir al fabricante y conservar visibles las fichas de seguridad de los productos. - Evitar el contacto con la piel utilizando mezcladores, paletas con sistemas cerrados, homogeneizadores. - Contar con elementos para el lavado de ojos y manos con agua potable. - Ubicar extintores adecuados por áreas y tipo de uso. - Implementar señalización de uso obligatorio de EPP's de acuerdo al tipo de sustancias almacenadas. 	<p>derrames, y de eliminación de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delimitar y señalar las zonas de almacenamiento de sustancias y las rutas de evacuación. 	<p>de inyección).</p> <ul style="list-style-type: none"> - En las zonas de almacenamiento y manipulación de las sustancias químicas tener elementos (bandejas u otros) de contención de derrames - Disponer de puntos ecológicos y recipientes de almacenamiento de residuos peligrosos adecuadamente distribuidos. - Realizar la gestión de los residuos peligrosos generados, mediante un gestor autorizado. - Capacitar al personal sobre el manejo de sustancias químicas y peligrosas 	<p>inmediato las fugas o flujos de tinta y otras sustancias químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evacuar al personal del área afectada. - Implementar los protocolos internos de respuesta a eventos de emergencia por afectación asociada a la manipulación de sustancias químicas.
	<p>Riesgo químico por exposición a sustancias nocivas (Humos, vapores,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar sistemas cerrados para minimizar la liberación de 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar las áreas de trabajo con sistemas de ventilación 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar sistemas de extracción localizada en el origen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con sistemas de alarma ante situaciones de



	polvo, aerosoles)	<p>contaminantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar controles ambientales periódicos. - Mantener los recipientes de tintas y disolventes con su tapa cerrados. - Implementar señalización de uso obligatorio de EPP's de acuerdo al tipo de sustancias almacenadas. 	<p>adecuados y suficientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer prohibición específica sobre efectuar las actividades sin el uso de EPP's. - Utilizar elementos de protección personal certificados. - Identificar y efectuar reparaciones preventivas y correctivas a los equipos que presentan fugas y emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar los procesos que generen emisiones altas o considerables. - Supervisar el uso permanente de EPP's por parte del personal en el área. 	<p>emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar y controlar de inmediato las fuentes de emisión que provocó la emergencia. - Evacuar al personal del área afectada. - Implementar los protocolos internos de respuesta a eventos de emergencia por afectación asociada a la exposición accidental a sustancias nocivas.
	Riesgo de explosión	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar sistemas cerrados para minimizar la liberación de contaminantes. - Instalar sistemas de extracción de vapores, gases y humos localizada en el origen del foco. - Implementar elementos antideflagrantes en zonas donde exista riesgo de atmósferas explosivas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reemplazar y/o reparar los equipos involucrados en eventos previos. - Posterior al evento, realizar el reporte de investigación donde se exponen las razones de su ocurrencia. - Tomar medidas de identificación y corrección de las 	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenar adecuadamente las sustancias químicas, gases y otros productos inflamables, preferiblemente en un cuarto con ventilación adecuada y alejado de fuentes de calor y vibración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Activar los sistemas de emergencia, evacuar de forma ordenada hacia un punto de encuentro. - Tomar medidas de identificación y corrección de las situaciones que desencadenaron la emergencia. - Contactar a



		<ul style="list-style-type: none"> - Controlar y evitar la concentración de polvos, resinas y fibras en suspensión mediante extracción localizada. - Contar con instalaciones eléctricas adecuadas al tipo de equipos y en óptimas condiciones funcionales. 	<p>situaciones que desencadenaron la emergencia.</p>		<p>organismos como bomberos, ambulancias y policía, dependiendo el grado de afectación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementar los protocolos internos de respuesta a eventos de emergencia por afectación asociada a explosión.
	Riesgo de incendio	<ul style="list-style-type: none"> - Disponer sólo de la cantidad necesaria de materiales inflamables y combustibles para el trabajo del día, el resto estará en almacén o locales independientes aislados y ventilados. - Implementar extintores específicos y adecuados al tipo de riesgo de incendio por áreas y revisar frecuentemente su caducidad y carga. - Programar y realizar simulacros de reacción ante eventos y conatos de incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener recargados los extintores después de un evento de incendio. - Reemplazar o reparar los equipos y elementos involucrados en eventos previos. - Disponer los residuos mediante un gestor autorizado en material de RESPEL. - Posterior al evento, realizar el reporte de investigación donde se exponen las razones de su 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar limpieza permanente a superficies contaminadas con sustancias químicas. - Revisar y replantear la ubicación de instalaciones eléctricas con el fin de evitar contacto con sustancias químicas. - Programar y realizar simulacros de capacitación sobre respuesta a eventos de emergencia. - Monitorear 	<ul style="list-style-type: none"> - Activar los sistemas de emergencia, evacuar de forma ordenada hacia un punto de encuentro. - Suspender el fluido eléctrico en la medida de que las condiciones lo permitan. - Utilizar los extintores ubicados en inmediaciones del área con el fin de controlar los conatos de incendio. - Contactar de inmediato a la



	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer prohibición de fumar en todas las áreas. - Señalizar y dejar de libre acceso las salidas de emergencia. - Revisar y mantener las instalaciones eléctricas aisladas y protegidas. - Eliminar la electricidad estática que se genera en máquinas, cilindros, bobinas, etc., instalando una conexión a tierra y con conexiones equipotenciales los elementos. 	ocurrencia.	periódicamente el estado del sistema contra incendios de las instalaciones de la empresa	estación de bomberos más cercana.
Riesgo físico por exposición a radiación	<ul style="list-style-type: none"> - Señalizar las zonas de riesgo asociadas a radiación indicando clase y categoría. - Prohibir la manipulación de fuentes de radiación láser. - Informar a los trabajadores sobre los riesgos de trabajar con equipos que emiten radiaciones. 	- Aislar y/o apantallar convenientemente los equipos.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar sistemas de enclavamiento en los equipos de rayos láser. - Emplear equipos de protección individual (guantes, pantallas, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con sistemas de automatizados de respuesta ante situaciones de emergencia en los equipos. - Implementar los protocolos internos de respuesta a eventos de emergencia por radiación según aplique.
Riesgo físico por accidentes	- Acondicionar los lugares	- Proporcionar EPP's e indumentaria de	- Regular la temperatura de los	- Realizar el



	generales	<p>de trabajo en materia de iluminación y ventilación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener condiciones óptimas de limpieza y orden lógico de elementos y objetos. - Prevenir la propiciación de condiciones inseguras mediante la distribución adecuada de elementos y equipos por áreas. 	<p>protección adecuada de acuerdo al tipo de labor realizada por área.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efectuar jornadas de orden y aseo al término de cada jornada. 	<p>locales de acuerdo con las exigencias climáticas de la zona de trabajo (calefacción, aire acondicionado) y evitar las corrientes de aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la iluminación adecuada por áreas. 	<p>correspondiente reporte de investigación donde se exponen las razones de la ocurrencia de eventos de afectación al personal e instalaciones, asociados a las condiciones ambientales.</p>
--	------------------	---	--	--	--

5. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Las Guías de Prácticas Ambientales Sectoriales y Generales son lineamientos básicos dirigidos para las actividades productivas, ya sean estas actividades de pequeña y mediana empresa e instalaciones que generen ámbitos, bienes y servicios que posibiliten la recreación, cultura, salud, educación, transporte, servicios públicos o privados (Dirección Metropolitana Ambiental de Quito, 2008). Por lo tanto, en este documento se establecen las buenas prácticas ambientales para el sector de artes gráficas dentro del marco del Convenio 0191 de 2017 entre la CVC y la Universidad del Valle.

5.1 MANEJO RACIONAL DE RECURSOS (AGUA Y ENERGÍA)

Objetivo

Establecer buenas prácticas técnicas y ambientales que contribuyan a garantizar un adecuado uso de los recursos (agua y energía) a corto, mediano y largo plazo.

Impactos Asociados

- Presión sobre los recursos agua y energía
- Contaminación de cuerpos de agua
- Afectación de ecosistemas acuáticos

Acciones a ejecutar

Consumo de agua

Medidas a Corto Plazo

- Registrar los consumos de agua por sector de trabajo.
- Realizar balances hídricos en los procesos internos.
- Elaborar un plan de uso eficiente y ahorro del agua
- Implementar medidas de minimización de consumo de agua en las distintas etapas del proceso.
- Identificar las potenciales pérdidas de agua durante los procesos, con el fin de reducirlas.
- Realizar un respectivo balance económico donde se evidencien los costos del servicio de agua para tomar acciones posteriores.
- Definir e implementar un plan de mantenimiento permanente de a redes y sistemas de almacenamiento de agua, enfocadas en la identificación y reparación de fugas.
- Capacitar a los trabajadores en buenas prácticas de manufactura e ingeniería
- Elaborar un plan de reconversión tecnológica
- Diagnosticar el componente ambiental de la empresa

Medidas a Mediano Plazo

- Generar campañas de sensibilización acerca del uso racional del recurso hídrico.

- Promover un consumo responsable del agua, mediante capacitaciones a los empleados y/o incorporación de cartelera o etiquetas.
- En caso de detectar una fuga importante, interrumpir el paso de agua, dar aviso y reparar.
- Analizar la viabilidad de utilizar agua lluvia como principal insumo para el lavado de algunos equipos, evitando el uso de agua potable.
- Implementar sistemas ahorradores de agua, como sistemas push en lavamanos, hidrolavadoras para actividades de limpieza, entre otros. Según aplique.

Medidas a Largo Plazo

- Implementar métodos automáticos de limpieza de equipos e instalaciones, Con la finalidad de modo de minimizar el consumo del agua en estas operaciones y ahorrar tiempo productivo.
- Implementar, en los casos en que sea posible, la limpieza en seco de los equipos, previo al lavado con agua.
- Acondicionar y recircular las aguas residuales para su reutilización, cuando sea posible.
- Realizar posibles reparaciones a las instalaciones hidráulicas, con el fin de disminuir el gasto o las pérdidas de agua por tramos de red o instalaciones defectuosas.

Consumo de Energía

Medidas a Corto Plazo

- Analizar la posibilidad de incrementar el ingreso de iluminación natural
- Mantener limpio el sistema de iluminación, de modo que no se obstruya la intensidad de la luz.
- Tener un control sobre la maquinaria que no está en uso y desconectarla si no se necesita.
- Identificar la vida útil de los equipos y programación su reposición temprano, para no influir en el sobreconsumo de energía de estos.
- Mantener un sistema inteligente y automático de la iluminación artificial, dado que el mayor consumo energético se produce en el encendido de las mismas.
- Capacitar en buenas prácticas de manufactura e ingeniería
- Elaborar un plan de reconversión tecnológica

Medidas a Mediano Plazo

- Establecer objetivos de reducción de consumo energético en base a la realización de un estudio del consumo eléctrico y requerimientos para el correcto funcionamiento (requerimientos de iluminación y potencia por cada puesto de trabajo) por sectores de trabajo.
- En caso de ser posible, implementar el sistema de ahorro de energía en aquellos equipos que dispongan del mismo, para reducir el consumo en los periodos de espera en la impresión o de inactividad.
- Establecer un plan de mantenimiento periódico de la maquinaria y equipos,
- Definir un plan de reposición de bombillas y lamparas de tecnología antigua por iluminación de bajo consumo.
- Realizar campañas de información acerca de ahorro energético y capacitación del personal.

Medidas a Largo Plazo

- Disponer de baterías de condensadores que permitan aprovechar la energía reactiva.

- Evaluar la posibilidad de actualizar el equipamiento de calefacción/refrigeración, con el fin de obtener mayor eficiencia energética y menor costo.
- Tener en cuenta a la hora de adquirir un equipamiento y elementos eléctricos y electrónicos, por ejemplo, lámparas, refrigeradores, aires acondicionados, los requerimientos de las normativas relacionadas, aplicables a la eficiencia de energética.

Responsable de la ejecución

Personal a cargo del departamento de gestión ambiental o quien cumpla esta función, supervisado por la dirección.

Indicadores Propuestos

Cumplimiento de actividades ambientales (%):

$$\frac{\text{No. Acciones ejecutadas}}{\text{No. Acciones propuestas}} \times 100$$

Ahorro de Agua (%):

$$\frac{\text{m3 consumidos en el mes}}{\text{m3 de consumo propuesto en el mes}} \times 100$$

Ahorro de Energía (%):

$$\frac{\text{KV/h consumidos por mes}}{\text{KV/h de consumo propuesto en el mes}} \times 100$$

Ahorro de Agua y Energía en Términos Económicos (\$):

(Costo mensual de servicios públicos antes de implementar el manual) - (Costo mensual de servicios públicos después de implementar el manual)

5.2 MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo

Establecer buenas prácticas técnicas y ambientales que ayuden a garantizar una gestión integral de los residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo.

Impactos Asociados

- Contaminación del suelo
- Contaminación de cuerpos de agua y acuíferos subterráneos
- Contaminación visual
- Afecciones a la salud de los trabajadores y de la comunidad ubicada en el área de influencia
- Afectación a los ecosistemas terrestres y acuáticos

Acciones a ejecutar

Medidas a Corto Plazo

- Realizar un diagnóstico de la generación de residuos, por proceso y tipo de residuo, identificando las actividades de mayor impacto y su clasificación (Alfonso, 2014).
- Adquirir contenedores para la clasificación de los residuos, con el objetivo de realizar separación en la fuente (Alfonso, 2014).
- Tener contenedores claramente diferenciables para la separación y clasificación de los residuos generados, la GTC 24¹ recomienda diferenciación por colores, identificación o localización.
- Los contenedores deben estar compuestos por materiales de fácil limpieza y deben protegerse de las condiciones meteorológicas.
- Los contenedores e instalaciones para almacenamiento deben contar con las características estructurales, de resistencia fisicoquímica y de emergencia, adecuados para los residuos que allí se almacenen de acuerdo con la GTC-24
- Las instalaciones para almacenamiento temporal de los residuos deben contar con módulos separados por cada tipo de residuo, con acceso restringido a personal no autorizado, animales domésticos y vectores.
- Usar materiales y productos que se puedan reutilizar.
- Emplear papel de menor gramaje para ahorrar materia prima (MTAS *et al.*, 2003)
- Las bobinas de papel deben manejarse de forma que no se dañe el embalaje exterior de papel (Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 2015).
- Establecer alianzas estratégicas con empresas externas o terceros autorizados, como empresa de aseo, comercializadoras de residuos reciclables, compradoras de residuos orgánicos, etc., para que recuperara y aprovechar materiales resultantes para otros procesos productivos o para la misma industria (Alfonso, 2014).
- Capacitar a los trabajadores en buenas prácticas de manufactura e ingeniería
- Elaborar un plan de reconversión tecnológica
- Capacitar a los trabajadores para realizar el registro Respel de la empresa en la plataforma del IDEAM.

¹ La GTC 24 es una guía técnica colombiana que brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos no peligrosos en las diferentes fuentes de generación

Medidas a Mediano Plazo

- Capacitar a todos los empleados sobre los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan por proceso, su adecuada clasificación y disposición final (Alfonso, 2014).
- Sustituir siempre que sea posible el papel virgen por reciclado (Sulfurizado, reciclado 100%, estucado, etc.) que prácticamente permite obtener las mismas calidades (MTAS *et al.*, 2003).
- Reducción en el número de envoltorios de los productos, de tal manera que se pueda disminuir el volumen de residuos que genera el consumidor (Generalitat Valenciana, 2003).
- Las áreas de almacenamiento de las películas y el papel fotosensible, deberían diseñarse para evitar que estos materiales pierdan las condiciones óptimas (por ejemplo: temperatura y humedad adecuada) para ingresar al proceso productivo (FEDR, 2015).
- Emplear recipientes de materiales reutilizables o reciclables
- Reutilizar envases una vez se haya realizado limpieza previa (Generalitat Valenciana, 2003; MTAS *et al.*, 2003).



Figura 3. Recipientes señalizados para separación de residuos sólidos domésticos.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente (2008)

Medidas a Largo Plazo

- Implementar controles de calidad en el proceso productivo para evitar el desperdicio de tintas, papel y energía (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).
- Implementación del sistema automático para la recolección y separación de papel, en las máquinas cosedoras y encuadernadoras se instalan ductos que mediante la succión de aire captan los residuos de papel, facilitando la separación y obtención de un producto más limpio (PTP *et al.*, 2012).
- Implementar métodos automáticos de limpieza de envases, de modo que se pueda minimizar el consumo de solventes y agua destinados para esta labor y exista mayor potencialidad de reúso de los envases (CAR/PL, 2003).
- Implementar sistemas informáticos para garantizar calidad de la imagen antes de la llegada a la preimpresión, disminuyendo el número de errores en etapas posteriores para así evitar la generación de productos finales sin la calidad necesaria (CAR/PL, 2003).

Responsable de la ejecución
Personal a cargo del departamento de gestión ambiental o quien cumpla esta función en a la empresa, supervisado por la dirección.
Indicadores Propuestos
<p>Cumplimiento de actividades ambientales (%): $\frac{\text{No. Acciones ejecutadas}}{\text{No. Acciones propuestas}} \times 100$</p> <p>Disposición de Residuos (%): $\frac{\text{Kg. Residuos Ordinarios Dispuestos}}{\text{Kg. Residuos Ordinarios Generados}} \times 100$ $\frac{\text{Kg. Residuos Reciclables Dispuestos}}{\text{Kg. Residuos Reciclables Generados}} \times 100$ $\frac{\text{Kg. Residuos Peligrosos Dispuestos}}{\text{Kg. Residuos Peligrosos Generados}} \times 100$</p>

5.3 MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS (VERTIMIENTOS)

Objetivo
Establecer buenas prácticas ambientales y técnicas que garanticen un adecuado manejo de los residuos líquidos para corto, mediano y largo plazo.
Impactos Asociados
<ul style="list-style-type: none"> ● Contaminación de cuerpos de agua por vertimientos directos o al alcantarillado ● Contaminación de suelos ● Presión sobre el recurso hídrico ● Aumento en los costos de tratamiento del agua residual ● Afectación a los ecosistemas acuáticos
Acciones a ejecutar

Medidas a Corto Plazo

- Identificar los efluentes líquidos generados en la empresa y distinguir entre aquellos que pueden verterse a la red municipal sin ningún tratamiento y aquellos que requieren acondicionamiento (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).
- En aquellos casos en que se realice la descarga de los efluentes a un cuerpo receptor, realizar previo a su vertido, una caracterización del efluente y gestionar el permiso de vertimiento correspondiente según normativa municipal (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).
- En caso que los parámetros del efluente sobrepase los límites establecidos en la normativa vigente, implementar un sistema de tratamiento del agua residual, previo a su descarga final (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).
- Preferir productos químicos que sean biodegradables y/o de menor agresividad ambiental (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).
- En caso de contar con sistemas de tratamiento, realizar muestreos en sitios adecuados de acuerdo a lo estipulado en la NTC-ISO 5667-1, preferiblemente después del pretratamiento para evitar la presencia de grandes sólidos.
- Capacitar en buenas prácticas de manufactura e ingeniería
- Elaborar un plan de reconversión tecnológica
- Elaborar planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV)

- Realizar frecuentemente inspecciones visuales a los niveles de los diferentes módulos del Sistema de tratamiento de agua residual - STAR.
- Seguimiento y control diario a los procesos, caracterizaciones del agua residual, aforos y control del caudal de entrada y de salida de la planta y a las diferentes etapas del proceso productivo.
- Disponer de la documentación de los procesos técnicos y operativos de la planta, como manuales de operación y diseño.

Medidas a Mediano Plazo

- Disponer de barreras físicas y materiales absorbentes que frenen los posibles vertidos accidentales (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).
- Programar monitoreos del afluente y efluente de la STAR por parte de laboratorios externos (Alfonso, 2014).
- Implementar mejoras en el STAR, que permitan facilitar los aforos y toma de muestras durante las actividades de caracterización (Cajas de inspección a la entrada y salida del STAR, tubería que permita realizar aforo volumétrico, etc.)
- Adquirir insumos y tecnología propia para medición in situ de parámetros fisicoquímicos de interés como el pH, conductividad, temperatura, etc. Garantizando que la empresa pueda realizar un monitoreo continuo de la calidad del agua residual (Alfonso, 2014).
- Gestionar restos de revelado, en este caso los fluidos producidos, a través de empresas especializadas, debido a su impacto ambiental y peligrosidad.
- Valorizar los restos de revelado para aprovechar su potencial económico por el contenido de plata del residuo (MTAS *et al.*, 2003)
- Los restos de líquidos empleados en el revelado y los envases de reactivos deben guardarse en lugares específicos y ser gestionados como residuos peligrosos (Generalitat Valenciana, 2003)
- Contratar los servicios de disposición de RESPEL mediante un gestor autorizado por la autoridad ambiental, que emita el correspondiente certificado de disposición final.

Medidas a Largo Plazo

- Implementar medidas que permitan minimizar la cantidad de agua empleada y la carga contaminante del vertido antes de solucionar el problema al final de la línea de proceso (Municipalidad de Rosario *et al.*, 2015).
- En caso de que el sistema de tratamiento propuesto no brinde el proceso de depuración adecuado, es decir, no cumpla con los límites permisibles por la Resolución 631 de 2015, se debe estudiar y aplicar otro tipo de tecnología.
- Instalar dispositivos de recolección de líquidos fotográficos a las salidas de los equipos de procesado automático (MTAS *et al.*, 2003)
- Considerar la posibilidad de procesos de filtración, cuando se trate de contaminantes insolubles (tintas para serigrafía, flexografía o huecograbado) (MTAS *et al.*, 2003).
- Los residuos líquidos de sistemas flexográficos y huecograbado pueden procesarse nuevamente por destilación para obtener disolventes de limpieza, que se pueden reutilizar en el proceso productivo (Generalitat Valenciana, 2003).
- Realizar un plan de mantenimiento permanente a equipos generadores de ruido y vibraciones.
- Contar con cuartos insonorizados en caso de poseer plantas de emergencia, generadores eléctricos y otros equipos que impliquen ruido y vibraciones.

Responsable de la ejecución

Personal a cargo del departamento de gestión ambiental o quien cumpla sus funciones, supervisado por la dirección.

Indicadores Propuestos

Cumplimiento de actividades ambientales (%):

$$\frac{\text{No. Acciones ejecutadas}}{\text{No. Acciones propuestas}} \times 100$$

$$\frac{\text{No. Caracterizaciones Realizadas}}{\text{No. Caracterizaciones Previstas}} \times 100$$

$$\frac{\text{No. Parámetros que cumplen con la norma de vertimientos}}{\text{No. Parámetros Analizados}} \times 100$$

Mantenimiento del STAR:

$$\frac{\text{No. Mantenimientos Realizados}}{\text{No. Mantenimientos Programados}} \times 100$$

5.4 MANEJO DE EMISIONES

Objetivo

Establecer buenas prácticas ambientales y técnicas que contribuyan con el manejo adecuado de emisiones atmosféricas a corto, mediano y largo plazo.

Impactos Asociados
<ul style="list-style-type: none"> ● Efectos nocivos en la salud de los trabajadores y comunidad en general ● Deterioro de la calidad del aire ● Contribución a la formación de niebla fotoquímica
Acciones a ejecutar
<p>Medidas a Corto Plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar el tipo de solventes utilizados durante los procesos y determinar los compuestos que pueden generar mayor cantidad de emisiones contaminantes. ● Realizar mantenimiento de equipos de climatización/calefacción para evitar fugas de gases refrigerantes. ● Evitar la utilización de sustancias agotadoras de la capa de ozono. ● Capacitar en buenas prácticas de manufactura e ingeniería ● Elaborar un plan de reconversión tecnológica ● Evitar la emisión en mayor medida de gases de efecto invernadero. ● Evitar la quema de residuos y/o restos de productos químicos. ● Implementar sistemas de control de emisiones en sitios de posible generación de neblinas, gases, material particulado, según aplique. <p>Medidas a Mediano Plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sustituir compuestos orgánicos volátiles por no volátiles, en caso de ser necesario. ● Utilizar agentes limpiadores basados en aceites vegetales. ● Emplear sustitutos de las tintas con base en solventes orgánicos. ● Implementar medidas de recolección de contaminantes para su almacenamiento y posterior tratamiento. <p>Medidas a Largo Plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● En caso que se detecten valores que sobrepasan límites establecidos, ya sea para emisiones o calidad de aire, se deben implementar tecnologías para su control. ● Evaluar la posibilidad técnica y económica de colocar aspiraciones/campanas de extracción por sector de trabajo, para capturar las emisiones difusas generadas y conducir las a un único punto de descarga. ● Instalar dosificadores para controlar la cantidad de compuestos químicos utilizados. ● Reemplazar equipos que impliquen generación de emisiones contaminantes.
Responsable de la ejecución
Personal a cargo del departamento de gestión ambiental o quien cumpla sus funciones, supervisado por la dirección.
Indicadores Propuestos

Cumplimiento de actividades ambientales (%):

$$\frac{\text{No. Acciones ejecutadas}}{\text{No. Acciones propuestas}} \times 100$$

$$\frac{\text{No. de monitoreos realizados}}{\text{No. de monitoreos programados}} \times 100$$

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR. (2014). *Norma UNE 150008:2008, Análisis y evaluación del riesgo ambiental Madrid, España*. Recuperado de: <http://anavam.com/docs/semana-sostenibilidad-II-ponencia-norma-UNE-150008-2008-analisis-y-evaluacion-del-riesgo-ambiental.pdf>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2010). *Guía para la gestión y manejo Integral de residuos Industria de Impresión y Litografía*. Recuperado de: http://190.27.245.106/Residuos/impresion/files/guia_impresion-lit.pdf
- Alfonso, N. (2014). *Implementación de un sistema de evaluación de gestión ambiental en las empresas del sector de artes gráficas como herramienta para el control de procesos productivos*. Universidad EAN. Bogotá. Recuperado de: <http://repository.ean.edu.co/handle/10882/8929>
- Bernal, D.P., Cardona, D.A. (2003). *Selección de tecnología para el tratamiento de aguas residuales domésticas por métodos naturales: una metodología con énfasis en aspectos tecnológicos*. Tesis pregrado Ingeniería sanitaria y ambiental. Facultad de ingeniería. Universidad del Valle. Cali (Colombia).
- Bustamante, J. (2012). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades Económicas*. Bogotá, Colombia.
- Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL). (2003). *Prevención de la contaminación en el sector de Artes Gráficas*. Plan de Acción para el mediterráneo. Recuperado de: http://www.cprac.org/docs/graficas_cast.pdf
- Cruz, V., Gallego, E., González, L., (2008). *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Facultad de Informática. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Dimas, L. (2006). *PIPYMES gestión ambiental y competitividad IDES: Hacia una mipyme más competitiva*.
- Dirección Metropolitana Ambiental de Quito. (2008). *Guía de prácticas Ambientales: Artes gráficas e Imprentas*. Recuperado de: <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/10/guia-buenas-practicas-sector-artes-graficas.pdf>
- Escudero, F. (2013). *Manual de buenas prácticas en prevención de riesgos laborales*. Recuperado de: <http://portal.ugt.org/saludlaboral/publicaciones/CCAA/Rioja/MANUAL%20ARTES%20GRAFICAS.pdf>

Fondo Europeo de Desarrollo Regional - FEDR. (2015). *Manual de buenas prácticas ambientales en cuanto a la gestión de los residuos de las empresas del sector de las Artes Gráficas en Andalucía.*

Recuperado de:

https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/calidad_ambiental/instrumentos_voluntarios/acuerdos_voluntarios/artes_graficas/manual_%20sector_grafico_andaluz%20.pdf

Fundación Entorno, (1998). Informe medioambiental del sector artes gráficas. Recuperado de: http://www.bizkaia21.eus/biblioteca_virtual/descargar_documento.asp?idDoc=878&volver=3&idSubArea=1&idPagina=124&pag=9&orden=3&tipoOrden=1&idioma=ca

Graus (2018). Qué es la Xerografía. Significados.com. Recuperado de: <https://www.significados.com/xerografia/> (Acceso 19 abril 2018).

Generaitat Valenciana (2003). *Las buenas prácticas medioambientales en Artes Gráficas.*

Recuperado de:

https://www.cma.gva.es/areas/educacion/educacion_ambiental/educ/ed_amb_empresa/pdf/agraficasC.PDF

Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales - MTAS., Ministerio del Medio Ambiente - MMA., Instituto Nacional de Empleo - INE., Fondo Social Europeo - FSE., (2003). *Manual de Buenas Prácticas Ambientales en la Familia Profesional Industrias Gráficas.* Recuperado de: http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/red-de-autoridades-ambientales-raa-/indgrafica_tcm7-15041.pdf

Municipalidad de Rosario, Comisión Interempresaria Municipal de Protección Ambiental de Rosario - CIMPAR, Unión Gráfica Argentina Regional - UGAR. (2015). *Buenas Prácticas Ambientales en Industrias Gráficas y Afín.* Recuperado de: https://www.rosario.gov.ar/web/sites/default/files/manual_graficos.pdf

Pinzón, D., Rambal, I. (2015). *Análisis de la estructura Industrial del Sector Edición e Impresión en la Ciudad de Bogotá 2000 - 2012, basado en indicadores de concentración Industrial y de Competitividad.* Facultad de Ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3006/1/Pinz%C3%B3nBuitragoDiegoAlexander2015.pdf>

Polanco, A., (2006). Técnicas heliográficas. Valladolid, España: Alpomaps. Recuperado de: <http://alpoma.net/tecob/?p=430> (Acceso 19 abril 2018).

Programa de Transformación Productiva (PTP)., Asociación Colombiana de la Industria de la Comunicación Gráfica - Andigraf., Cooperativa de Impresores y Papeleros de Bogotá - Coimpresores Bogotá. (2012). *Industria Editorial y de la Comunicación Gráfica. Informe de Sostenibilidad.* Recuperado de:

https://www.ptp.com.co/documentos/PTP_informe_sector_Editorial%20y%20de%20la%20Comunicaci%C3%B3n%20Gr%C3%A1fica%20%20FINAL.pdf

Real Academia Española - RAE, (2018). Xerocopia. Madrid, España. Real Academia Española. Recuperado de: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=xerocopia> (Acceso 19 Abril 2018)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. (2005). Decreto número 1220 de abril 21 de 2005 “por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”. República de Colombia.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales - SERMANAT. (2002). *Guía para la presentación del estudio de riesgo ambiental Nivel 2, Análisis de riesgo*. 1da edición. ISBN 968-817-540-4 Tlalpan, México. Pág. 50. Recuperado de: http://www.saludambiental.udg.mx/maestria/II_dip_files/m3/ev-n2.pdf

Universidad EAN (2014). Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental en las empresas del sector de Artes Gráficas como herramienta para el control de procesos productivos. Bogotá. Colombia. Recuperado de: <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/8929/ImplementacionAmbiental.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, L., Villota, C. (2013). *Indicadores de Gestión Ambiental en la Industria Gráfica*. Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas. Universidad EAN. Bogotá. Recuperado de: <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/4984/CesarVillota2013.pdf?sequence=1>

ANEXOS

Anexo 1. Lista de Contactos

Nombre	Dirección	Teléfono	Descripción	Página web / E-mail
Asociación Colombiana de la Industria de la Comunicación Gráfica - ANDIGRAF	Cra 4A # 26A-20 Bogotá D.C.	Local (Cali): 316 265 5275 Ext. 104 (BOG) Bogotá: (+571) 2819611	Gremio Nacional de la Industria de artes gráficas.	ejecutivo.sur@andigraf.com.co
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC	Carrera 56 # 1-36 Cali - Valle.	Local: (+572) 6206600 Nacional: 018000933093	Jurisdicción sobre los municipios del Valle del Cauca.	https://www.cvc.gov.co/ atencionalusuario@cvc.gov.co
Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA	(CAM) Avenida 2 Norte #10-70 Cali - Valle.	Local: (+572) 8879020 - 8890600 Nacional: 018000222195	Jurisdicción sobre el perímetro urbano de Santiago de Cali.	http://www.cali.gov.co/dagma/ contactenos@cali.gov.co
Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico CINARA	Calle 13 # 100-00 Ciudad Universitaria de Meléndez Cali - Valle	Local: (+572) 3392345 – 3396096 - 3301986	Grupos de Investigación: - Abastecimiento de Agua - Comunicación, Información y Educación - Comunidad, Ambiente y Sustentabilidad - Gestión Integrada de Recursos Hídricos - Saneamiento Ambiental	http://cinara.univalle.edu.co/
AMBIENT.	Calle 40 # 1N-58 Cali, Valle	Local: (+571) 4387640	Desarrollo de las actividades de recuperación de Sales de Plata de líquidos	ambientgerencia@hotmail.com



			fijadores y reveladores que se generan en radiografía y fotografía.	
RH SAS	Arroyo Hondo, Cra. 24 #13-387, Yumbo, Valle del Cauca	Local: (+572) 486 6677 Nacional: 01 8000 523 123	Gestión Integral de Residuos Peligrosos	Rhsas@rhsas.com.co
ASEO DEL SUROCCIDENTE S.A ESP	Carrera 11a No.32-108 Yumbo, Arroyohondo	Local: (+572) 690 0343	Gestión Integral de Residuos Peligrosos	www.aseodelsuroccidente.com

Anexo 2. Lista de Chequeo Ambiental

Anexo X.					
Lista de Chequeo Ambiental					
Fecha	Empresa	Responsable			
Área	Criterios	NO	SI	N/A	Observaciones
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 20px;"><input type="checkbox"/></div> <div style="margin-bottom: 20px;">Operativa</div> <div style="margin-bottom: 20px;"><input type="checkbox"/></div> <div>Administrativa</div> </div>	ORDEN Y ASEO				
	Los residuos generados son recogidos oportunamente y dispuestos de manera correcta				
	Las condiciones de mantenimiento, aseo y limpieza de las unidades sanitarias en general son óptimas.				
	Las zonas se encuentran libres de mascotas y animales domésticos.				
	Se demarcan las zonas de trabajo diferenciando zonas administrativas, zonas de parqueo y/o maniobra de vehículos, zonas de almacenamiento de materiales y otros objetos.				
	Existe una zona demarcada dentro de la empresa donde se almacenan temporalmente los residuos generados y se evita disponer materiales de desecho en zonas no autorizadas.				
	Se clasifican, separan y disponen correctamente los residuos generados en la actividad.				
	Las instalaciones permanecen limpias y libres de acumulación residuos.				
	Las zonas mantienen condiciones adecuadas y óptimas de orden y aseo y se realizan jornadas diarias de limpieza.				
	En general, la infraestructura y las condiciones de mantenimiento son amigables con el medio ambiente y consistentes con las políticas y procedimientos de la compañía.				
	ALMACENAMIENTO Y SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES				
	El almacenamiento de aceites y combustibles se hace en la sombra y aislados de la intemperie.				
	Existen extintores en la zona de abastecimiento de combustible y condiciones mínimas de seguridad para el almacenamiento de sustancias químicas.				
	La fecha de vencimiento del extintor es la adecuada.				
	Cuenta con material absorbente en el área para casos de derrame.				
	El área de almacenamiento del tanque de combustible cuenta con dique de contención con 110% del Volumen.				
	El combustible almacenado en el tanque está debidamente rotulado, con sus hojas de seguridad y fichas técnicas.				
	El área de almacenamiento y combustible cuentan con la señalización acorde a la NFPA y sus rombos de seguridad e inflamabilidad y presenta iluminación y ventilación natural.				
	Se lleva un registro y cuenta con el formato respectivo para el registro de accidentes y/o derrames.				
Se mantiene un inventario actualizado del combustible almacenado.					

El área de almacenamiento cuenta con la señalización de ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE, PELIGRO, PROHIBIDO FUMAR, RESTRICCIÓN DE ACCESO. Se encuentra en buen estado y óptimas condiciones.				
La zona esta libre de fugas de combustible por las mangueras y/o conexiones.				
Los carcamos, canales y canaletas se encuentran libres de residuos y se limpian con frecuencia.				
VERTIMIENTOS (Agua Residual)				
Las rejillas, canales, canaletas y cárcamos se limpian con frecuencia y evidencias condiciones adecuadas y no presencia de residuos u otros elementos.				
El bypass no se encuentra activado y la operación del sistema es normal.				
El módulo final de tratamiento no presenta capas de grasa ni elementos flotantes.				
Los lodos ubicados en el fondo de las diferentes recámaras del sistema de pretratamiento se encuentran por debajo del 40% de la profundidad efectiva y total de agua. (Mida la prof. de lodos en cada recámara)				
La tubería de vertimiento final se encuentra en buenas condiciones de limpieza.				
La caja de aforo a la salida del sistema se encuentra libre de obstáculos y en buen estado.				
Las condiciones y no presencia de vectores en el sistema son adecuadas.				
Las condiciones de mantenimiento, aseo y limpieza del sistema en general son óptimas.				
El personal que realiza el mantenimiento y limpieza del Sistema de Tratamiento está debidamente capacitado para realizar esta actividad.				
El personal que realiza mantenimiento y limpieza posee y utiliza Elementos de Protección Personal (guantes, tapabocas, impermeable/fontanero, lentes de protección)				
VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA (Emisiones y Ruido)				
Los equipos utilizados se encuentran en condiciones óptimas de funcionamiento y controlan las emisiones de material particulado y gases.				
Se realiza periódicamente revisión y mantenimiento de la maquinaria y equipo.				
Los equipos y maquinaria se movilizan a una velocidad máxima de 20 Km/h.				
Todos los equipos cuentan con certificados de mantenimiento y sincronización de servicio autorizado.				
Los vehículos, equipos y maquinaria evidencian niveles normales de emisión de humo y ruido.				
Se encuentran insonorizados los cuartos de máquinas, plantas eléctricas y otros equipos que generan ruido y vibraciones.				
Se humedecen y riegan periódicamente las áreas o focos de emisión de material particulado.				
Se operan los equipos y la maquinaria de tal manera que no deterioren los suelos, la vegetación y los cursos de agua.				
ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS				
Existen extintores en la zona y condiciones mínimas de seguridad para el almacenamiento de sustancias químicas.				

La fecha de vencimiento del extintor es la adecuada.				
Cuenta con material absorbente en el área para casos de derrame y dique de contención con 110% del Volumen.				
Los productos almacenados están debidamente rotulados, con sus hojas de seguridad y fichas técnicas.				
El cuarto de almacenamiento presenta buena iluminación y ventilación natural.				
Los productos almacenados en niveles inferiores y/o cercanos al piso se encuentran estibados.				
Se mantiene un inventario actualizado de las sustancias almacenadas.				
El área de almacenamiento cuenta con la señalización de ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS, PELIGRO, PROHIBIDO FUMAR, RESTRICCIÓN DE ACCESO. Se encuentra en buen estado y óptimas condiciones.				
MANEJO DE RESIDUOS (Ordinarios, Reciclables, peligrosos)				
El personal encargado se encuentra capacitado para una segregación y separación adecuada de residuos.				
Los puntos ecológicos se encuentran señalizados y obedecen al código de colores establecido internamente.				
El estado del centro de acopio para residuos ordinarios y reciclables es adecuado y está libre de insectos y/o roedores.				
Las condiciones y no presencia de olores en el centro de acopio son adecuadas.				
Los residuos se encuentran dispuestos en el centro de acopio y recipientes establecidos. La zona se encuentra libre de residuos dispuestos en el piso y/o a cielo abierto.				
El centro de acopio y los recipientes tienen capacidad suficiente para contener los residuos.				
El personal posee y utiliza tapabocas, guantes, peto y EPP en general.				
La empresa de aseo realiza la recolección con una frecuencia normal y se evita colmatar los acopios.				
El compartimento de acopio de RESPEL se encuentra debidamente rotulado y con restricción de acceso a personal autorizado.				
Se cuenta con hojas de seguridad de los RESPEL almacenados.				
Los RESPEL almacenados se encuentran rotulados y embalados evitando derrames.				
Se realiza la disposición final mediante un gestor autorizado por la Autoridad Ambiental y se cuenta con los certificados de disposición final correspondientes.				
Las zonas mantienen condiciones adecuadas y óptimas de orden y aseo.				

Firma: _____

Fecha (DD/MM/AA): _____