



# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SECTOR DE LAS ARTES GRÁFICAS EN ANDALUCÍA



**Autores del estudio:**

**IMAGINA, Educación y Ocio, S.L.**

Consultora ambiental que colabora en los proyectos Life+ Ecoedición y RECAPACICLA.

Rodrigo Rodríguez García, Álvaro Ruiz Hidalgo y colaboradores.

**APSA, Asociación de Profesionales Serígrafos de Andalucía**

Iniciativa sin ánimo de lucro cuya misión es asesorar y sensibilizar a los profesionales del sector en materia económica, laboral, ambiental y social.

Francisco José Martín Martínez y colaboradores.

*Existe un potencial considerable para perfeccionar la prevención y gestión de residuos en la Unión y aprovechar mejor los recursos, crear nuevos mercados y empleos y reducir la dependencia de las importaciones de materias primas, limitando, al mismo tiempo, los impactos sobre el medio.*

#### VII Programa de Acción Comunitaria en materia de Medio Ambiente

*“Por encima de ofrecer novedades, queremos ser necesarios, y la sostenibilidad es el camino más directo para hacerse insustituibles. Sin ella no hay futuro. Somos una gran empresa y necesitamos un mañana.*

*Por eso, pensamos que debemos dar ejemplo [...], ya no es suficiente con el precio, la función, la calidad y el diseño. Es básico que la existencia de un nuevo producto no empeore el mundo”.*

Peter Agnefjäll, IKEA

## Índice

1. Antecedentes	Pág. 8
2. Justificación del Diagnóstico	Pág. 10
3. Objetivos	Pág. 11
4. Estructuración del trabajo: Alcance y delimitaciones	Pág. 12
4.1 Territorial	Pág. 12
4.2 Tipología de empresas del sector	Pág. 12
4.3 Normativa	Pág. 16
4.3.1 Normativa nacional	Pág. 16
4.3.2 Normativa autonómica	Pág. 16
5. Metodología empleada	Pág. 18
5.1 Instrumentos y técnicas	Pág. 18
5.2 Procedimiento	Pág. 19
6. Marco teórico	Pág. 23
6.1 Descripción del sector de las Artes Gráficas	Pág. 23
6.1.1 Preimpresión	Pág. 24
6.1.1.1 El diseño	Pág. 25
6.1.1.2 Realización de pruebas	Pág. 26
6.1.1.3 Preparación y obtención de la forma impresora	Pág. 26
6.1.2 Impresión	Pág. 27
6.1.2.1 Impresión offset	Pág. 27
6.1.2.2 Huecograbado o rotograbado	Pág. 28
6.1.2.3 Impresión digital	Pág. 28

6.1.2.4 Flexografía	Pág. 29
6.1.2.5 Serigrafía	Pág. 29
6.1.2.6 Otros sistemas de impresión: Tipografía	Pág. 30
6.1.2.7 Comparativa de sistemas de impresión	Pág. 31
6.1.3 Postimpresión	Pág. 31
6.1.3.1 Tratamientos de superficie del soporte	Pág. 32
6.1.3.2 Procesos de postimpresión	Pág. 33
6.1.3.3 Encuadernación	Pág. 33
6.2 La problemática ambiental asociada al sector de las Artes Gráficas	Pág. 35
6.2.1 Las materias primas	Pág. 36
6.2.1.1 Soportes de impresión	Pág. 36
6.2.1.1.1 Papel	Pág. 36
6.2.1.1.2 Plástico	Pág. 37
6.2.1.1.3 Otros materiales	Pág. 37
6.2.1.2 Tintas	Pág. 39
6.2.1.3 Disolventes	Pág. 43
6.2.1.4 Otras materias primas	Pág. 44
6.2.2 Impacto ambiental de las actividades asociadas al sector	Pág. 45
6.3 La sostenibilidad en el sector de las Artes Gráficas	Pág. 47
6.3.1 Prevención de la contaminación	Pág. 48
6.3.2 La producción limpia	Pág. 50
6.3.3 Planes de minimización de residuos	Pág. 52
6.3.3.1 Pasos para elaborar un estudio de	Pág. 52

minimización de residuos peligrosos	
6.3.3.2 Obligatoriedad de tener un plan de minimización de residuos	Pág. 53
6.3.4 Hacia el Residuo Cero	Pág. 55
6.3.5 Normativa aplicable	Pág. 55
6.3.6 Los Sistemas de Gestión Ambiental	Pág. 56
7. Análisis de los resultados obtenidos	Pág. 58
7.1 Información general	Pág. 59
7.2 Información sobre la organización de la empresa	Pág. 60
7.3 Información referida al medio ambiente	Pág. 63
7.4 Información sobre datos cuantitativos	Pág. 66
7.5 Información sobre características de producción	Pág. 70
7.6 Información sobre residuos de producción	Pág. 71
7.7 Información relacionada con la gestión de residuos en una empresa	Pág. 73
7.8 Información obtenida de las entrevistas semiestructuradas a agentes de interés	Pág. 73
7.8.1 Inmaculada Daza Martin, técnica de la CMAYOT y del proyecto Life+ Ecoedición	Pág. 73
7.8.2 Alejandro Gutiérrez Martínez, técnico de Ámbar Eco, S.L.	Pág. 74
8. Análisis comparativo entre diferentes ítems	Pág. 76
8.1 Análisis atendiendo a las características de producción	Pág. 87
8.2 Análisis respecto a la sostenibilidad	Pág. 88
8.3 Análisis atendiendo a las ramas de actividad	Pág. 90
8.4 Análisis atendiendo al nivel de facturación	Pág. 92
8.5 La importancia de tener ISO 14001 o unos directivos formados	Pág. 93

en medio ambiente	
8.6 Conclusiones finales	Pág. 94
8.6.1 Análisis del sector (aspectos generales)	Pág. 94
8.6.2 Tendencias del sector	Pág. 95
8.6.3 Necesidades de las empresas del sector gráfico	Pág. 96
8.6.4 Oportunidades para las empresas del sector	Pág. 97
8.6.5 Resumen final	Pág. 98
9. Recomendaciones	Pág. 101
9.1 Líneas de actuación por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía y otras administraciones públicas	Pág. 101
9.2 Acciones en concreto a desarrollar	Pág. 109
9.3 Recomendaciones y medidas a tomar por las empresas	Pág. 113
9.3.1 Auditorías ambientales y energéticas	Pág. 114
9.3.2 Formación continua en materia ambiental	Pág. 115
9.3.3 Medidas de producción limpia	Pág. 115
9.3.4 Implementación de unas buenas prácticas ambientales	Pág. 117
9.3.5 Plan de minimización de residuos	Pág. 118
9.4 Acciones proambientales a implementar	Pág. 121
Anexo I: Modelo de encuesta utilizado	Pág. 126
Anexo II: Resultado por provincias de la generación de residuos	Pág. XXX

## **1. Antecedentes**

La **Estrategia Europa 2020** tiene por objetivo promover el crecimiento sostenible desarrollando una economía hipocarbónica más competitiva que haga un uso eficaz y sostenible de los recursos. Para ello, es necesaria una transición hacia una economía que sea eficiente en su modo de utilizar todos los recursos, que disocie completamente el crecimiento económico del uso de los recursos y de la energía y de sus impactos ambientales, que reduzca las emisiones de GEI, que refuerce la competitividad a través de la eficiencia y la innovación y que promueva una mayor seguridad energética y de los recursos, merced a un uso general reducido de los mismos, entre otros medios.

Como indica el **VII Programa de Acción Comunitaria en materia de Medio Ambiente**, existe un potencial considerable para perfeccionar la prevención y gestión de residuos en la Unión y aprovechar mejor los recursos, crear nuevos mercados y empleos y reducir la dependencia de las importaciones de materias primas, limitando, al mismo tiempo, los impactos sobre el medio. Para que los residuos puedan utilizarse como recurso, debe aplicarse completamente en todo su territorio la legislación de residuos de la Unión, basándose en la estricta ejecución de la jerarquía de residuos y abarcando distintos tipos de residuos.

En esta línea, el **Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020** pone de manifiesto la necesidad de desarrollar estrategias de planificación y actuación que permitan una reducción neta de los efectos negativos asociados a la producción y a la gestión de estos residuos desde una perspectiva global en el territorio, que integre la regulación sectorial y tenga en cuenta, sobre todo, el ciclo de vida de los productos y materiales y no sólo la fase de los residuos.

El Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020 se estructura en seis programas transversales, que se desarrollan a través de 14 de líneas de actuación y 34 medidas, concretas y evaluables, que pretenden dar respuesta a los objetivos propuestos.

Entre ellas, el programa de desarrollo normativo, en su línea de acción de “Completar y complementar la normativa existente en materia de residuos peligrosos” (Línea 1) contempla como medida “Redactar y aprobar una instrucción técnica para la certificación del cumplimiento de los planes de minimización” (Medida 3).

Así, el presente plan, a través de medidas específicas en su Programa de Prevención, garantiza la continuidad de los **Comités Sectoriales de Minimización** iniciados en el plan anterior (Medida 11 del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos 2004-2010 de Andalucía), como órganos de participación integrados por las asociaciones representantes de los sectores y la administración pública, cuyo objetivo es elaborar documentos de referencia, guías y manuales técnicos que constituyan la base de trabajo para las empresas del sector.

Actualmente, se está tramitando por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (CMYOT, en adelante) un Acuerdo Voluntario con las empresas del Sector de Imprenta, Edición y Artes Gráficas de Andalucía con vistas a la creación de los Comités Sectoriales de Minimización definidos en la planificación andaluza en materia de residuos peligrosos.

Dentro de este contexto, surge el proyecto **“Realización del Diagnóstico ambiental del sector de las Artes Gráficas en Andalucía”**, cuyo objetivo es conocer el estado actual del sector y de las empresas que lo constituyen.

Gracias al análisis de una serie de datos cuantitativos –sobre la producción, cantidad y tipología de residuos producidos, etc.– y cualitativos –nivel de conocimiento de la problemática y de la legislación ambiental y grado de percepción sobre ella–, se elaborará un informe que permitirá al Comité de minimización de residuos del sector de las Artes Gráficas establecer e implantar un plan estratégico adecuado a la realidad y con el resultado final que pretende dicho Comité.

## **2. Justificación del Diagnóstico**

Como indica la medida 3 anteriormente mencionada del Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020, es necesaria la elaboración de documentos de referencia, guías y manuales técnicos que constituyan la base de trabajo para el Comité y las empresas del sector gráfico.

Las razones por las que estudiar el sector gráfico son primero, la importancia del sector desde un punto de vista económico; y, en segundo lugar, los diferentes impactos ambientales que generan sus actividades, entre las que se encuentran la generación de una amplia variedad de residuos, incluidos algunos catalogados como peligrosos.

Atendiendo a la importancia socioeconómica, en Andalucía hay 4.250 empresas registradas en el epígrafe correspondiente (datos de la Cámara de Comercio de Sevilla, año 2013), respecto de un total de 12.275 organizaciones a nivel nacional. Las características del sector en Andalucía, como el hecho de ser el segundo de carácter industrial en número de trabajadores contratados o de tener una facturación muy próxima a la de sectores tan potentes como el farmacéutico, mueble o el del cemento, hormigón o yeso, junto con una problemática ambiental específica, hacen de él un candidato idóneo para desarrollar un acuerdo voluntario.

Respecto a la problemática ambiental, es destacable la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COVs) a la atmósfera, emisiones de aguas residuales, generación de ruido y vibraciones, así como la generación de residuos, ya sean éstos de carácter no peligroso (materiales de rechazo, embalajes, etc.) como peligrosos (disolventes, restos de tintas, lodos, etc.).

El Diagnóstico es una excelente oportunidad para conocer tanto aspectos económicos y organizativos de las empresas gráficas –ámbitos de actuación, si forman parte de asociaciones empresariales, si tienen implementado sistemas de gestión de la calidad o ambientales, si subcontratan servicios tales como la gestión de los residuos, etc.–, como aspectos referidos al medio ambiente –su percepción ante la normativa, si tienen necesidades formativas, si utilizan materias primas respetuosas con el medio, cómo gestionan sus residuos, etc.–.

Toda la información se utilizará para realizar una radiografía de la situación actual del sector gráfico en Andalucía y poder así aportar las soluciones más adecuadas que busquen conseguir la mejor aplicación y cumplimiento de la normativa vigente, reduciendo el volumen de residuos generados y creando la posibilidad de aprovechar nuevas oportunidades que ofrezca el mercado.

### **3. Objetivos**

Los **objetivos generales** del Diagnóstico ambiental del sector gráfico en Andalucía son:

- Conocer el estado actual del sector y las empresas que lo constituyen.
- Organizar el conocimiento generado para diseñar un instrumento de trabajo útil para el Comité de minimización de residuos creado a tal fin, con el objetivo de establecer e implantar un plan estratégico en las empresas del sector, adecuado a la realidad y con el resultado final que pretende dicho Comité.

Los **objetivos específicos** son:

- Recopilar los datos necesarios de una muestra representativa del sector mediante una entrevista personal dirigida a los máximos representantes de cada empresa y a representantes del sector y de la Administración Pública.
- Realizar un análisis de los datos obtenidos para identificar cuáles son las causas que motivan el estado actual del sector y la importancia de las mismas.
- Consensuar, redactar y difundir el informe final; y, a partir de este informe, redactar un manual de buenas prácticas ambientales en cuanto a la gestión de residuos, destinado a los agentes implicados.

## **4. Estructuración del trabajo: alcance y delimitaciones**

### **4.1 Territorial**

El ámbito de estudio del Diagnóstico es la Comunidad Autónoma de Andalucía, recabando datos de todas las provincias.

Se ha encuestado a 36 empresas de cada una de las provincias.

### **4.2 Tipología de empresas del sector**

El sector de Artes Gráficas se caracteriza por una gran variedad de productos y servicios que ofrece, de forma que se han tenido que agrupar a las diferentes empresas atendiendo a:

- **Tamaño** (tres categorías): pequeñas (pyme y micropyme), medianas y grandes empresas. De cada una de las categorías se ha seleccionado a dos empresas.
- **Actividad principal** (seis categorías): preimpresión, offset, serigrafía, flexografía, digital, otros sistemas y auxiliares.

**La muestra de empresas objeto de estudio es de 288 empresas.** De cada una de las ocho provincias, se estudiarán seis empresas –dos de cada tamaño– atendiendo a la actividad principal de cada una.

Se denomina Artes Gráficas al conjunto de oficios o profesiones involucrados en la realización del proceso gráfico o editorial.

El sector comprende las actividades dedicadas a la preimpresión, a los diversos sistemas de impresión y a los acabados de postimpresión. Los diversos sistemas de impresión se clasifican en función de los soportes y la terminación que se deseen conseguir.

La industria de las Artes Gráficas, definida en sentido amplio, está compuesta por empresas que imprimen utilizando alguno de los procesos más frecuentes, así como por empresas editoriales de libros, diarios y publicaciones periódicas.

A grandes rasgos las etapas que conforman el proceso de producción de la industria de las Artes Gráficas son las siguientes:

1. Preimpresión: comprende los trabajos necesarios para obtener la plancha de impresión o forma impresora.
2. Impresión: técnica para reproducir la forma impresora en el soporte gráfico deseado.
3. Postimpresión: comprende los trabajos necesarios para obtener el producto gráfico finalizado.

El tipo de tecnología que se utiliza para la impresión depende de varios factores, como el soporte utilizado (papel, plástico, metal, etc.), la longitud y la velocidad de la impresión, la calidad de imagen impresa que se requiere y el producto final producido.

Los trabajos necesarios para obtener el producto gráfico final comprenden normalmente alguna de las siguientes operaciones: encuadernación, corte, plegado, alzado, fresado, encolado y estampación.

En el siguiente esquema, se muestra el proceso productivo tipo que sigue una empresa gráfica, reflejándose los subprocesos que intervienen desde la extracción de las materias primas hasta su distribución y su posterior uso.

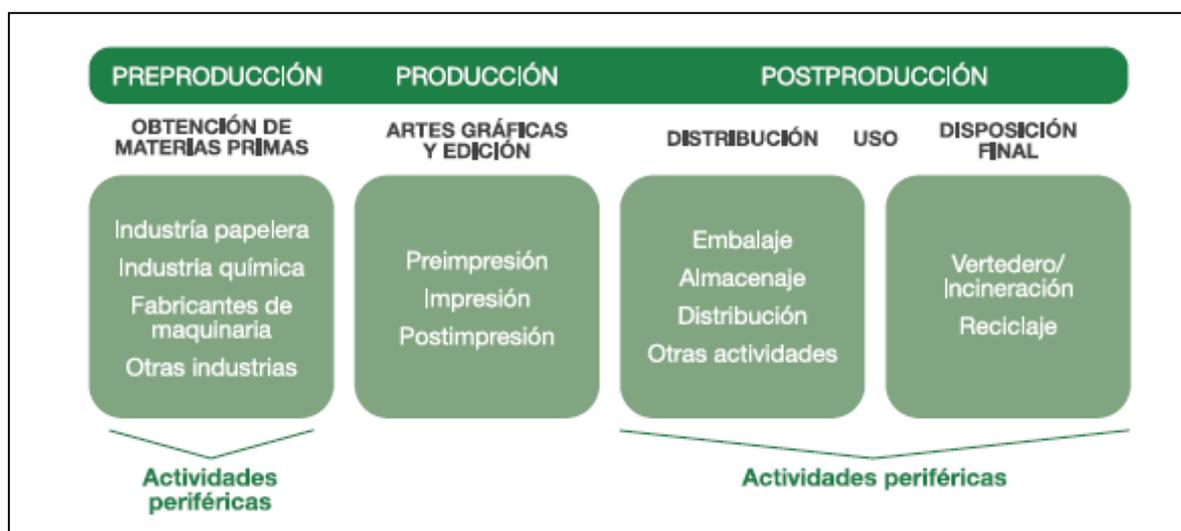


Figura 1. Proceso productivo de una empresa gráfica. Fuente: *Manual de Ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2013.

Las empresas del sector se han clasificado de la siguiente manera:

- **Empresas de preimpresión:** principalmente aquellas especializadas en la preparación del embalaje (fabricación de cajas de cartón, por ejemplo) y manipulaciones previas, como troquelados. También se incluyen empresas de diseño gráfico.
- **Empresas de offset:** una de las ramas de actividad que aglutina mayor número de empresas y volumen económico y de trabajo. El sistema de impresión offset está

basado en el uso de planchas de impresión cuya superficie está compuesta por áreas impresoras y áreas no impresoras. La imagen se transfiere desde la plancha hasta el papel de forma indirecta, a través de un cilindro de caucho.

- **Empresas de serigrafía:** destacan por la gran variedad de soportes que presentan, que van desde el textil al metálico. El procedimiento de impresión está basado en la permeabilidad de las zonas de impresión y en la no permeabilidad en las zonas de no impresión. La forma impresora o pantalla queda abierta como una malla y, en este caso, a diferencia de otros sistemas de impresión, se imprime sobre ella a través de la presión ejercida sobre la tinta con una rasqueta o racleta.
- **Empresas de flexografía:** permiten una gran adaptabilidad a la superficie de impresión. La flexografía es una técnica de impresión directa, basada en el principio de la estampación de sellos. Las planchas son flexibles, de caucho o fotopolímero, y transmiten directamente la tinta. Las áreas impresoras de la forma flexográfica se distinguen de las no impresoras gracias a su relieve elevado.
- **Empresas con otros sistemas de impresión:** tales como el huecograbado, tampografía o el digital. En el huecograbado o rotograbado la forma impresora es un cilindro de hierro o acero revestido de una lámina de cobre/níquel con una capa protectora de cromo en la que se graban las áreas impresoras mediante un procedimiento químico o mecánico, siendo este último el más utilizado. Respecto al digital, en este sistema y a diferencia de los demás, no existe una matriz de impresión. La impresión se realiza directamente sobre el soporte y permite que cada copia pueda ser única. La máquina utilizada se basa en la técnica de las impresoras, pero puede tener una capacidad semejante a cualquier prensa de impresión tradicional. Otros sistemas como la tampografía o tipografía están actualmente en desuso, siendo su importancia poco significativa.
- **Empresas auxiliares:** empresas especializadas, principalmente, en la postimpresión. La postimpresión en un proceso de acabado de la publicación es la fase en la que unimos los pliegos impresos y alzados para formar el producto definitivo. Una vez obtenidos los pliegos impresos, se procede a la manipulación y/o encuadernación de la obra para darle su formato final. Este proceso de acabado debe tener en cuenta la protección y conservación de la publicación, su posterior uso, y, lógicamente, el presupuesto y número de ejemplares impresos. Se diferencian tres áreas: tratamiento de superficie del soporte (altera la superficie del producto impreso), procesos de manipulado (sirve para dar forma física al papel) y la encuadernación (une las hojas sueltas o pliegos).

Para resumir y tener una mejor visión sobre cada tipo de impresión, en la siguiente tabla se explican las características principales de cada sistema:

Sistema de impresión	Soporte sobre el que se imprime	Tipos de materiales más utilizados	Productos realizados	Observaciones
<b>Offset</b>	Papel y cartón	Gran variedad de papel	Libros, periódicos, hojas comerciales, sobres	La impresión offset es la técnica más común y utilizada para todo tipo de trabajos, en especial, publicaciones
<b>Serigrafía</b>	Textil, metal, vidrio y cerámica, papel y cartón	Algodón, acrílicos, nilón, lana o aglomerado. Aluminio, acero, cobre, bronce, hierro, vidrios y cerámicas	Camisetas, ropa deportiva, pancartas, banderas, paraguas, latas, tapones, pilas, señalizaciones exteriores, vasos, espejos, joyas, etc.	Su utilidad queda reducida a tiradas cortas y usos especiales, con la ventaja de su aplicación sobre una gran variedad de soportes: cristal, textil, plástico, porcelana, madera, etc., y en aplicaciones especiales como vallas publicitarias, circuitos impresos en electrónica, etc.
<b>Flexografía</b>	Plástico, papel y cartón	Poliéster, polietileno, PVC, etc. Gran variedad de papel, sobre todo de alto gramaje	Envases, bolsas comerciales, etc.	Tiene una gran versatilidad, imprime sobre cualquier soporte (papel, cartón, plástico o metal), sea éste plano o cilíndrico. Gracias a esta propiedad, es un sistema muy utilizado en el sector de fabricación de embalajes, envases ( <i>packaging</i> ) y papel higiénico
<b>Huecograbado</b>	Papel y cartón; plástico	Plástico (PVC, poliéster, etc.) y gran variedad de papel	Periódicos, revistas, catálogos o folletos	Se utilizan para tiradas muy extensas, permitiendo reducir el coste unitario respecto a otros sistemas
<b>Digital</b>	Papel y cartón, plásticos	Papel y soportes rígidos planos	Libros, vallas publicitarias	Muy aconsejable para ediciones limitadas, tiradas cortas y plazos de entrega cortos. También, sirve para ediciones de prueba y pruebas preliminares

Figura 2. Características de los principales sistemas de impresión. Fuente: *Manual de Ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2013.

## **4.3 Normativa**

En materia de legislación ambiental existe una normativa y directrices europeas que se trasponen a una legislación nacional y autonómica, de ahí que nos centremos principalmente en estas dos últimas que están relacionadas con la prevención y calidad ambiental.

### **4.3.1 Normativa nacional**

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, de régimen jurídico de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

### **4.3.2 Normativa autonómica**

- Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de evaluación de impacto ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía (derogado, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria cuarta de la Ley 7/2007, de 9 de julio).
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de calificación ambiental.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmosfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

- Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan director territorial de residuos no peligrosos de Andalucía 2010-2019.
- Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de prevención y gestión de residuos peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de residuos de Andalucía.
- Orden de 19 de abril de 2012, por la que se aprueban instrucciones técnicas en materia de vigilancia y control de las emisiones atmosféricas.



## 5. Metodología empleada

El proyecto que desarrolla IMAGINA, Educación y Ocio, S.L., junto a la Asociación de Profesionales Serígrafos de Andalucía (APSA, en adelante) presenta el siguiente cronograma:

Diagnóstico ambiental	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.
Desarrollar el modelo conceptual						
Diseñar formulario						
Recopilar datos					A <sup>1</sup>	
Codificar y tabular datos					A	
Análisis de datos						
Redactar informe final y manual						

Figura 3. Cronograma del proyecto. Fuente: elaboración propia.

### 5.1 Instrumentos y técnicas

La complejidad de los objetivos propuestos en este proyecto ha requerido, para su consecución, el empleo de una metodología mixta que combina estrategias cualitativas y cuantitativas. Por ello, se han utilizado distintos instrumentos y técnicas en la recogida de datos que se detallan a continuación.

- **Encuestas a las empresas:**

Las 288 empresas de Artes Gráficas han sido utilizadas para que hubiera un equilibrio entre el tamaño de las empresas y su ámbito geográfico. 117 empresas pertenecen a la rama de offset (40,6%), 71 de ellas a la serigráfica (24,7%), 37 a la flexográfica (12,8%), 39 a la digital (13,5%) y 24 a otra rama o a industrias auxiliares (8,3%).

La mayoría de las encuestas han sido respondidas por la dirección de la empresa, ya sea por el propietario de la empresa (46,2%) o el gerente (38,5%). En las otras ocasiones, ha sido el

---

<sup>1</sup> El símbolo de la A significa que el periodo se amplió respecto a la previsión inicial.

responsable de administración (13,9%) o, en el menor de los casos, el responsable del taller (1,4%).

- **Petición de información:**

Para poder estimar el coste relativo de la gestión íntegra de los residuos que realiza una empresa se le ha solicitado a dos empresas, una de la rama offset y con una facturación alta y otra de la rama serigráfica y tamaño medio, datos concretos sobre coste de las tasas municipales y gestión de los residuos peligrosos para compararlo con sus ingresos anuales.

También, a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (CMAYOT, en adelante) se le pidió la Declaración anual de producción de residuos peligrosos de las empresas andaluzas dadas de alta en el epígrafe correspondiente a las Artes Gráficas.

- **Agentes de interés:**

Se han realizado dos entrevistas semiestructuradas a dos profesionales relacionados con el sector. Por un lado, a Inmaculada Daza Martín, técnica del Servicio de Participación e Integración Ambiental de la propia CMAYOT que trabaja en el proyecto Life+ Ecoedición, para la gestión sostenible de las publicaciones en las administraciones públicas; y, por otro lado, a Alejandro Gutiérrez Martínez, de la empresa Ámbar ECO, S.L., empresa gestora de residuos peligrosos que presta servicio a numerosas empresas del sector de Artes Gráficas de Andalucía occidental.

- **Bibliografía de referencia:**

En los últimos años, se ha avanzado en la implementación de medidas para aumentar la sostenibilidad en el sector industrial español. Se ha consultado los manuales y guías relacionadas con la producción gráfica, de forma, que el presente documento constituye también una recopilación de dichos avances contemplados en ellos, haciendo especial atención a las líneas de actuación que pueden aplicarse para disminuir el impacto ambiental de las empresas del sector.

## **5.2 Procedimiento**

El diseño metodológico propuesto se define como un estudio empírico con metodología selectiva de encuesta, es decir, las variables a estudiar han sido registradas a través de encuestas, utilizadas para la obtención de evidencia empírica. Además, en función de la naturaleza de los datos recogidos, la metodología del estudio es eminentemente cuantitativa.

- **Diseño de la encuesta:**

La encuesta se ha diseñado de forma que aúna preguntas cerradas y abiertas, para poder realizar la codificación y tabulación de los datos, ya que el número de encuestas ha sido de 288 y hay 97 ítems diferentes que analizar, y preguntas abiertas que permiten la valoración del encuestado en aspectos claves como la percepción y adaptación del sector ante la normativa ambiental.

La encuesta se ha dividido en cinco apartados:

- **Introducción:** en ella se explica el contexto en el que surge el Diagnóstico y se explica que el motivo del estudio no es una “fiscalización” de la gestión ambiental que está llevando el empresario de su empresa. Gracias a esta aclaración, pretendemos conseguir la confianza y una mayor colaboración del encuestado.
- **Datos de información general:** tales como forma jurídica, antigüedad, tamaño, rango de facturación, ámbito de actuación, etc., que nos permitirán después conocer cómo se encuentra la gestión ambiental respecto a unos factores tan decisivos como el tamaño de la empresa.
- **Datos de la organización de la empresa:** si la empresa tiene un sistema de gestión de la calidad y/o medio ambiente, si subcontrata algún aspecto, cuál es el nivel de formación en materia ambiental, etc. También a destacar es la pregunta abierta de cuáles creen que son los problemas y retos más importantes de su sector.
- **Datos referidos al medio ambiente:** es la parte más extensa y en la que se preguntan por los diferentes aspectos imprescindibles para poder elaborar el Diagnóstico ambiental: si tienen algún plan de eficiencia energética, las medidas correctoras ante el ruido, las emisiones atmosféricas y de aguas residuales, y, sobre todo, cómo realiza la gestión de los residuos y las sustancias peligrosas. En este último aspecto se concentran la mayoría de las preguntas, ya que el objetivo principal del estudio es que pueda ser utilizado por el Comité Sectorial de las Artes Gráficas para la minimización de los residuos. Muy importantes son las preguntas abiertas sobre cuáles son los problemas principales para la adaptación a la legislación actual y cuál es el papel que pueden tener las administraciones públicas como apoyo al sector empresarial.
- **Información de datos cuantitativos:** para poder relacionar la producción y consumo con la generación de los residuos producidos.

- **Información sobre características de la producción:** permiten conocer más información sobre los medios de producción utilizados y los residuos que se generan.

- **Selección de empresas:**

Como se ha explicado anteriormente, se ha elegido una muestra en la que haya el mismo número de empresas de cada provincia y un número aproximado respecto a su tamaño.

Para la localización de las empresas, se ha determinado como zonas prioritarias aquellas zonas de Andalucía que presentan un número de establecimientos y empleos por encima de la media andaluza. Para ello, se ha utilizado dos mapas de Andalucía. En el primero, se refleja la distribución geográfica de las empresas en nuestra región y, en el segundo, el número de contrataciones atendiendo también a su distribución espacial.

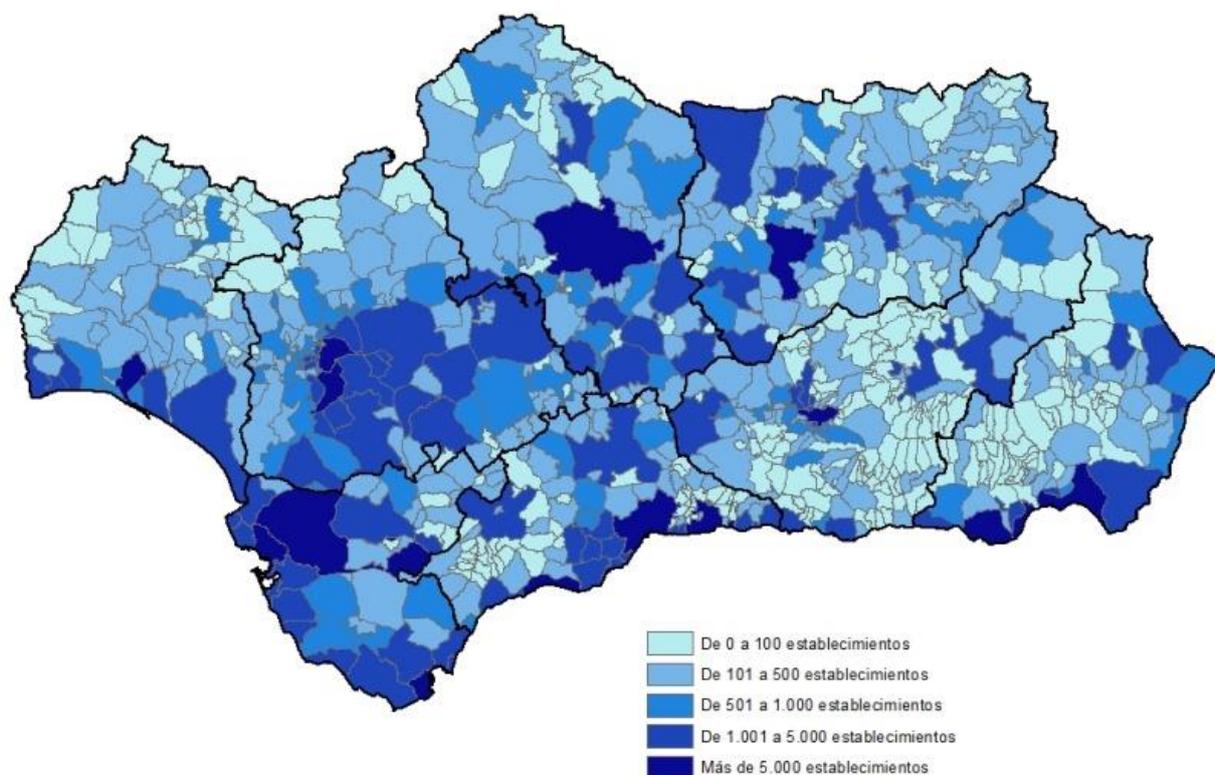


Figura 4. Mapa de distribución de los establecimientos en Andalucía. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, en adelante), 2013.

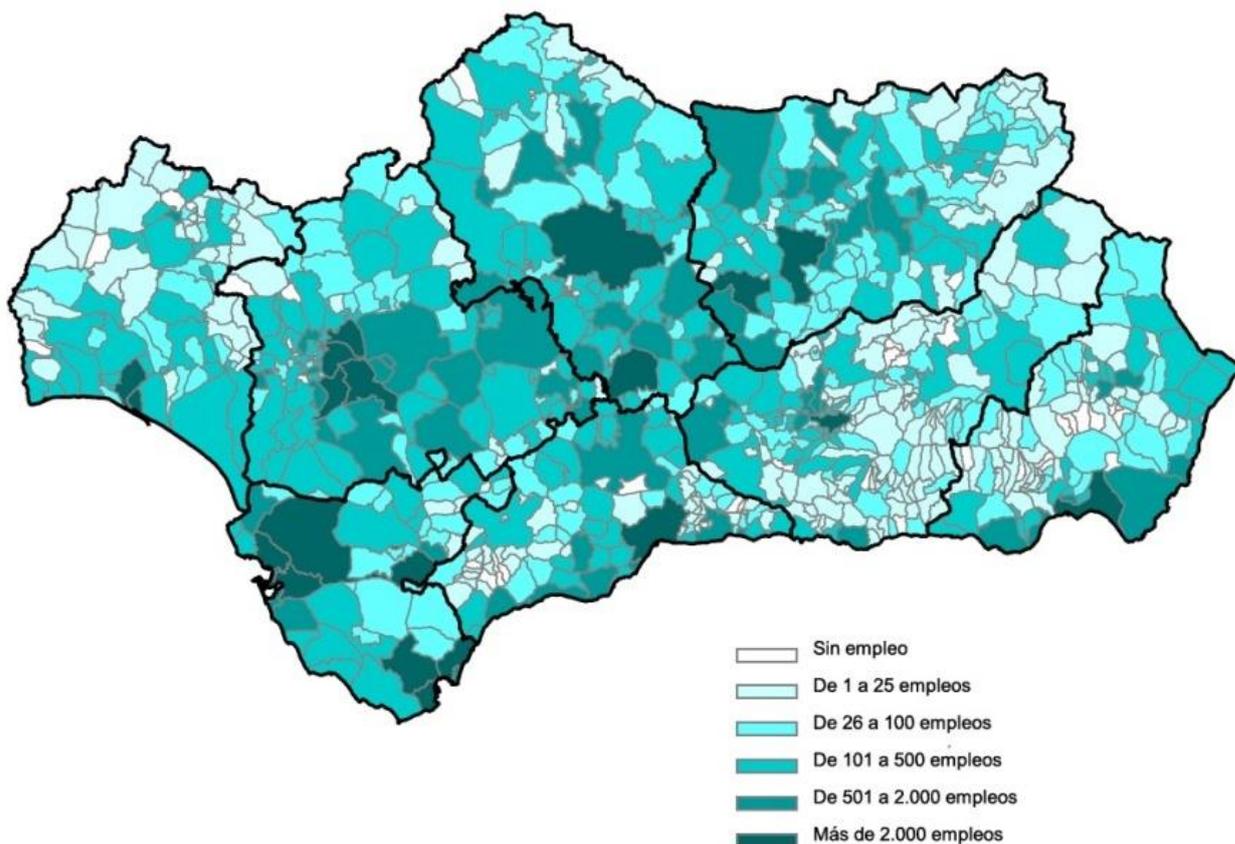


Figura 5. Mapa de distribución de los empleos en Andalucía. Fuente: INE, 2013.

- **Entrevistas:**

Una vez establecida la muestra y decididos los instrumentos, se empezó a tomar contacto telefónico, vía mail y mediante visitas presenciales con las posibles empresas participantes. Se ha contactado con un total de 482 empresas, de las que se han hecho encuestas a un total de 288.

La cumplimentación de los cuestionarios se llevó a cabo mediante entrevistas individuales con cada participante, con una duración aproximada de 20-30 minutos por entrevista.

Como se ha indicado anteriormente en el cronograma, la fase de encuestación se ha realizado durante cuatro meses.

## 6. Marco teórico

### 6.1 Descripción del sector de las Artes Gráficas

El sector de las Artes Gráficas está compuesto por una gran diversidad de empresas relacionadas con la reproducción, empresas dedicadas a la preimpresión (composición, fotocomposición, grabado y fotomecánica), diseño, impresión, encuadernado y acabado; junto con empresas dedicadas a la actividad editorial (de periódicos, revistas, libros), y las dedicadas a la manipulación del papel y el cartón (fabricación de artículos de papel, de papelería, artículos de cartón, embalajes de papel y cartón, etc.).

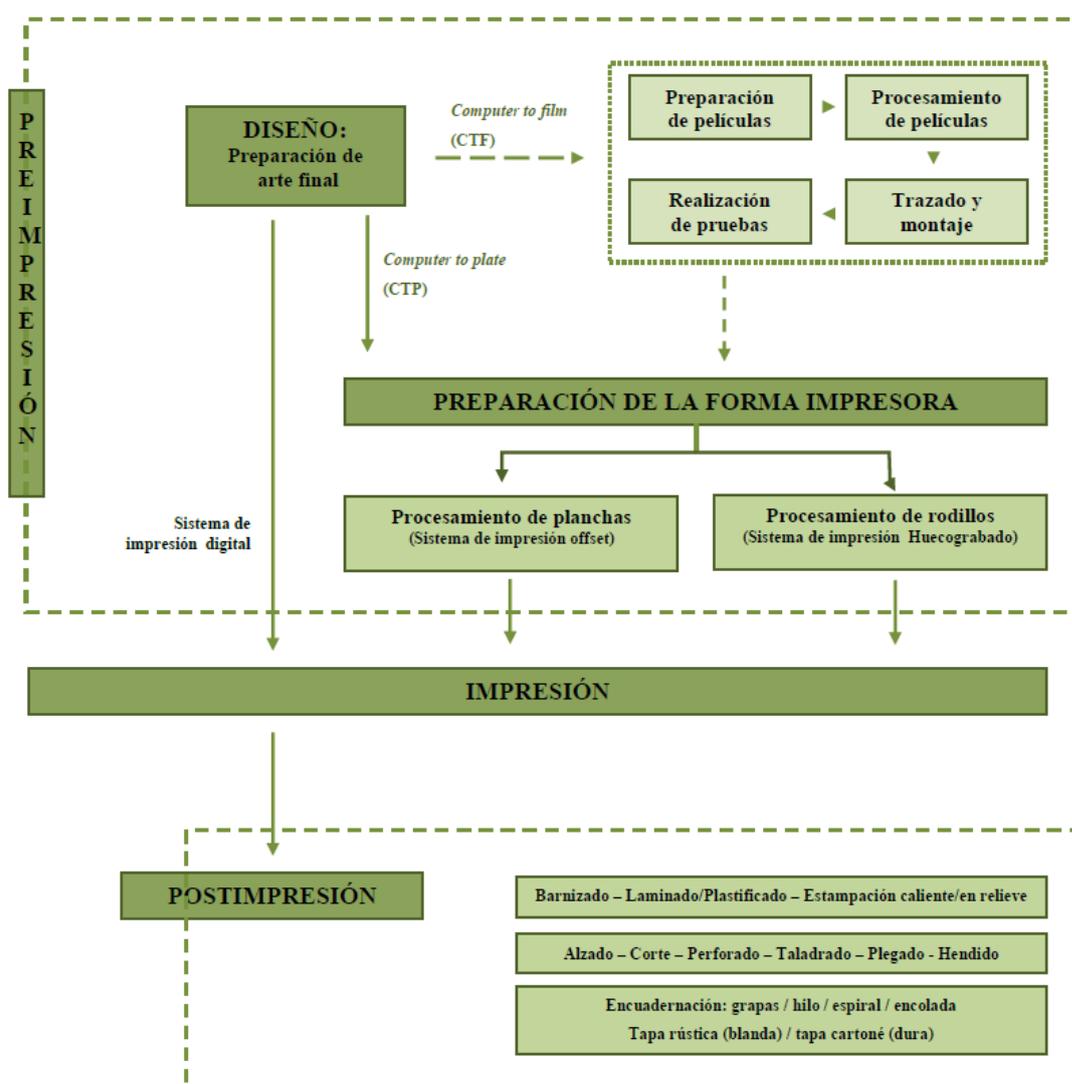


Figura 6. Etapas del proceso de producción de un libro. Fuente: *Manual de Ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2013.

### 6.1.1 Preimpresión

Incluye todas las actividades previas a la impresión dirigidas a la obtención de la forma impresora que será reproducida en un soporte. Consta de tres fases:

- Diseño.
- Realización de pruebas.
- Preparación y obtención de la forma impresora.

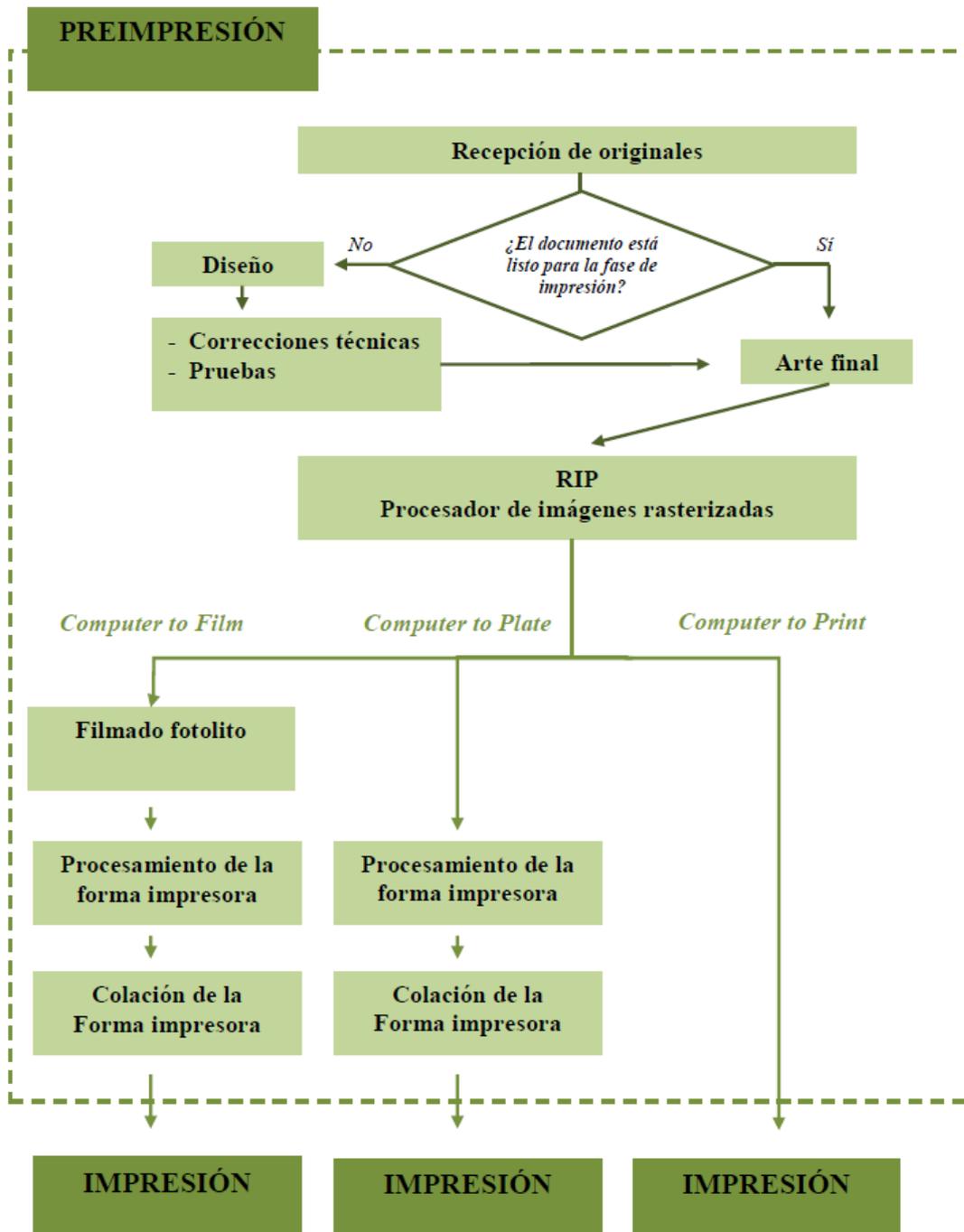


Figura 7. El proceso de preimpresión. Fuente: *Manual de Ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2013.

### 6.1.1.1 El diseño

El diseño es la fase en la que se definen las características del producto final, asegurando que dicho producto cumpla su función. El objetivo es generar un archivo digital optimizado que contenga toda la información necesaria para poder llevarse a cabo la impresión.

Tiene un componente artístico muy importante, ya que requiere creatividad para elaborar y maquetar todas las imágenes, textos, etc., cumpliendo unos criterios estéticos. Al mismo tiempo, posee un componente técnico y funcional que debe cubrir las necesidades que pueda haber de la mejor manera posible.

Una vez se obtiene el arte final, la información se transfiere a la maquinaria a través de un software, proceso que se denomina RIP (Procesador de imágenes rasterizadas). De esta manera, ya se pueden realizar las pruebas y obtener la forma impresora.

En la fase de diseño se debe tener en cuenta:

- **La composición de los textos.** Elección de la tipografía o fuentes a utilizar. La publicación debe leerse de manera sencilla (legibilidad) y comprenderse (lecturabilidad). Correcciones de estilo, ortografía, etc.
- **Tratamiento de las imágenes.** Deben aparecer con calidad y en consonancia con el texto.
- **Consideraciones estéticas.** Elegir los colores, imágenes y textura que va a tener la publicación.
- **Aspectos técnicos.** Tales como la optimización del formato, la elección del soporte y materiales a utilizar, el establecimiento de los requisitos de calidad, determinar el sistema de impresión a utilizar y el volumen de la tirada, la compaginación y ensamblado de la publicación, las pruebas de color, las correcciones técnicas que haya que realizar, etc.

En esta fase es donde se deben plantear todos los interrogantes y posibilidades para optimizar la publicación y todo el proceso, de forma que la producción pueda ser más eficiente, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista técnico y ambiental. Si a la hora de diseñar una publicación se tienen en cuenta los posibles impactos ambientales que puede generar, estos se pueden reducir o evitar.

Los cambios que se pueden tener en cuenta en la fase de diseño no tienen por qué suponer un mayor coste, sino más bien al contrario, pueden suponer un ahorro de consumo de materias primas –y por ello del coste económico– al tiempo que se disminuyen los posibles impactos asociados a la edición de la publicación.

### 6.1.1.2 Realización de pruebas

La fase de preimpresión es fundamental para poder hacer las pruebas necesarias antes de la impresión de la publicación y recibir la confirmación por parte del cliente.

La realización de las pruebas busca los siguientes objetivos:

- Asegurar en cada etapa que los resultados obtenidos son los exigidos, y que todo el trabajo de preimpresión está correcto.
- Ahorrar costes y aprovechar correctamente los recursos técnicos de las empresas.
- Facilitar la posibilidad de una última corrección.
- Servir de guía al impresor, tomando como referencia las correcciones que el cliente pueda hacer al borrador.

Hoy en día, las pruebas se pueden hacer directamente en la pantalla de un ordenador a partir de los datos que contiene, o también se pueden imprimir en una impresora de inyección o láser. La ausencia de pruebas fiables de color y su corrección pueden suponer un gran problema en la producción. Si se produjera un error conllevaría un elevado gasto de papel, tinta, mano de obra y tirada de máquina. De ahí la importancia de verificarlo todo correctamente.

En el proceso de preimpresión no se utilizan disolventes orgánicos y no suelen haber emisiones a la atmósfera. Los vertidos al agua procedentes del proceso de preimpresión pueden ser compuestos de plata del agua de lavado, el líquido de revelado usado, o el fijador y los compuestos de cromo de los productos químicos de limpieza.

### 6.1.1.3 Preparación y obtención de la forma impresora

La obtención de la forma impresora se puede llevar a cabo de diferentes maneras:

- Exponiendo una película fotográfica. Lo que también se conoce como *Computer to film* (CTF). La emulsión fotográfica de la película está compuesta de haluro de plata y gelatina. Luego se expone la película, se fija y se lava en máquinas automáticas. Este método se emplea cada vez menos y, sobre todo, cuando la película es el producto final de la etapa de preimpresión.
- Digitalmente. También conocido como *Computer to plate*, cuando se realiza sobre una plancha, o *Computer to print*, cuando ni siquiera necesita la intervención de una plancha y se realiza directamente del ordenador al producto impreso. Ambos reciben la abreviatura CTP y se están convirtiendo en el método predominante.

### **6.1.2 Impresión**

En esta fase, una vez realizada la forma impresora, se transmite la información al soporte gráfico deseado.

Existen distintos tipos de impresión que, como ya se comentó anteriormente, dependen de la forma en que se traspa la información. Debemos elegir el más adecuado a nuestro producto atendiendo a:

- Tipo de publicación o producto.
- Soporte elegido.
- Relación entre la tinta y el material a imprimir.
- Calidad de la impresión.
- Tirada.
- Aspectos económicos.
- Aspectos ambientales.

#### **6.1.2.1 Impresión offset**

Este sistema de impresión está basado en el uso de planchas de impresión cuya superficie está compuesta por áreas impresoras y áreas no impresoras. La imagen se transfiere desde la plancha hasta el papel de forma indirecta, a través de un cilindro de caucho.

Las áreas no impresoras atraen el agua y las áreas impresoras la repelen, siendo afines a sustancias grasas como la tinta. Las planchas offset, que suelen ser de aluminio o poliéster, deben estar en contacto con una solución de mojado –formada por agua y otros compuestos– para mejorar la calidad de impresión.

La tinta –grasa– contenida en el tintero pasa a la batería de rodillos, que transfieren a la plancha de manera continuada y uniforme la cantidad necesaria de tinta para la impresión. Cada plancha realiza una impresión a un único color, obteniéndose las diferentes tonalidades y colores mediante el uso de la secuencia de colores básicos CMYK (Cian, Magenta, Amarillo y Negro, en sus siglas en inglés).

La impresión offset es la técnica más común y utilizada para todo tipo de trabajos, desde tarjetas comerciales hasta folletos o libros. También se usa para editar periódicos o carteles de gran formato.



### **6.1.2.2 Huecograbado o rotograbado**

La forma impresora es un cilindro de hierro o acero revestido de una lámina de cobre/níquel con una capa protectora de cromo en la que se graban las áreas impresoras mediante un procedimiento químico o mecánico, siendo este último el más utilizado.

La zona que queda en el interior del cilindro es la que retiene la tinta, siendo la exterior la destinada a no imprimir. La intensidad del color dependerá de la profundidad del grabado, siendo más clara en los lugares de menor profundidad.

Las prensas son rotativas de grandes dimensiones que imprimen a mucha velocidad. Sus cilindros portaforma soportan grandes tiradas sin sufrir desgaste y presentan una buena reproducción de imagen.

Son caros de producir, por lo que sólo se utilizan para tiradas muy extensas, permitiendo reducir el coste unitario respecto a otros sistemas. Se utilizan para la impresión de periódicos, revistas, catálogos o folletos.

### **6.1.2.3 Impresión digital**

En este sistema, a diferencia de los demás, no existe una matriz de impresión. La impresión se realiza directamente sobre el soporte y permite que cada copia pueda ser única.

La máquina utilizada se basa en la técnica de las impresoras, pero puede tener una capacidad semejante a cualquier prensa de impresión tradicional.

Existen diferentes métodos de impresión digital, entre ellos destacan:

- **Xerografía, impresión por láser o térmica.** Se basa en el empleo de tóner, un pigmento en polvo. Lo utilizan las impresoras láser, impresoras LED, las máquinas de impresión digital y las fotocopiadoras. Suele utilizar papeles no estucados y gramaje 80 - 135 g/m<sup>2</sup>.
- **Inyección de tinta.** Funciona expulsando gotas de tinta de diferentes tamaños sobre el papel.
- **Sublimación de tinta.** Transfiere capas de color de una lámina al papel mediante la aplicación de calor.

#### 6.1.2.4 Flexografía

Es una técnica de impresión directa, basada en el principio de la estampación de sellos. Las planchas son flexibles, de caucho o fotopolímero, y transmiten directamente la tinta. La tinta se transmite por el rodillo del tintero al rodillo dador, situado sobre el cilindro portaplanchas, que entinta la superficie del cliché o plancha flexográfica. La tinta se transfiere por contacto con el soporte a imprimir, que a su vez está presionado por el rodillo de impresión. Las áreas impresoras de la forma flexográfica se distinguen de las no impresoras gracias a su relieve elevado.

Tiene una gran versatilidad, imprime sobre cualquier soporte (papel, cartón, plástico o metal), sea éste plano o cilíndrico. Gracias a esta propiedad, es un sistema muy utilizado en el sector de fabricación de embalajes, envases (*packaging*) y papel higiénico. Sin embargo, en general, la calidad de los trabajos es buena pero no excelente, debido a la tendencia de la tinta fluida a extenderse encima del soporte y debido también a las formas utilizadas, que no permiten detalles muy finos.

#### 6.1.2.5 Serigrafía

El procedimiento de impresión está basado en la permeabilidad de las zonas de impresión y en la no permeabilidad en las zonas de no impresión. La gran diferencia que existe entre este sistema y los otros es que en la serigrafía se imprime sobre el soporte a través de la forma impresora y no por transferencia de tinta desde la forma impresora. El proceso de impresión se ha de repetir tantas veces como colores haya en el diseño.

Por otra parte, la capa de tinta extendida es mucho más gruesa que en las otras formas, lo cual permite una capa hasta 30 veces más gruesa. Esto también provoca que el secado sea una de las partes más delicadas. Puede ser por aire caliente o bien simplemente por aire (oxidación), pero una vez finalizado el proceso el producto acabado no puede apilarse directamente, sino que es preciso hacerlo de tal forma que los soportes no tengan contacto entre ellos, utilizando mesas, listones, etc.

Su utilidad queda reducida a tiradas cortas y usos especiales, con la ventaja de su aplicación sobre una gran variedad de soportes: cristal, textil, plástico, porcelana, madera, etc., y en aplicaciones especiales como vallas publicitarias, circuitos impresos en electrónica, etc.

#### **6.1.2.6 Otros sistemas de impresión: Tipografía**

Este método cuenta con una forma impresora en relieve, por lo que el paso al formato elegido se hará, después del entintado, por contacto y ejerciendo una presión. Las zonas elevadas se marcarán, dejando sin marcar las que están en un plano inferior.

Este sistema ha quedado reducido a trabajos escasos, bajas tiradas y aplicaciones específicas, como puedan ser impresos comerciales que necesiten ir numerados o productos impresos a los que se quiera dar un cierto aire de antigüedad, como invitaciones.



### 6.1.2.7 Comparativa de sistemas de impresión

A modo de resumen de los diferentes sistemas de impresión, se presenta la siguiente tabla comparativa.

Característica	Xerografía	Inyección de tinta	Sublimación de tinta	Offset hoja	Offset rotativa	Huecograbado	Serigrafía	Flexografía
<b>Forma impresora</b>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Plancha	Plancha	Cilindro grabado	Pantalla	Forma flexográfica
<b>Tiradas</b>	Cortas	Muy cortas	Muy cortas	Medias	Largas	Muy largas	Cortas	Muy cortas
<b>Tinta</b>	Tóner	Líquidas, con disolventes	Sólida, adherida a una cinta	Líquidas		Líquidas, con solvente especial	Base acuosa o secado UV	Líquidas
<b>Calidad</b>	Media – Alta			Alta	Media	Alta - Excelente	Media	
<b>Material</b>	Papel, transparencias	Papel, textil, plástico	Papel, plástico, retractilado	Papel, cartón	Papel	Papeles especiales	Tela, papel, metal, plástico, vidrio	Plástico
<b>Usos principales</b>	Libros, pruebas, folletos	Carteles, copias domésticas, pruebas	Pruebas de alta calidad, fotografías	Libros, folletos, informes, carteles	Libros, revistas, catálogos	Prensa, catálogos, revistas	Publicidad, textil	Envases
<b>Características</b>	Calidad limitada	Gran rango de tonos		Alta calidad	Riesgo de errores de registro	Tramado de objetos y textos	No reproduce tonos claros	

Figura 8. Comparativa entre sistemas de impresión. Fuente: elaboración propia a partir de Johansson, Karl, Lundberg, Peter y Ryberg, Robert. *Manual de producción gráfica recetas*. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.

### 6.1.3 Postimpresión

La postimpresión es el proceso de acabado de la publicación, en el que unimos los pliegos impresos y alzados para formar el producto definitivo.

Una vez obtenidos los pliegos impresos se procede a la manipulación y/o encuadernación de la obra para darle su formato final. Este proceso de acabado debe tener en cuenta la

protección y conservación de la publicación, su posterior uso, y lógicamente, el presupuesto y número de ejemplares impresos.

Se diferencian tres áreas:

- **Tratamiento de superficie del soporte.** Altera la superficie del producto impreso.
- **Procesos de manipulado.** Sirve para dar forma física al papel.
- **Encuadernación.** Une las hojas sueltas o pliegos.

### 6.1.3.1 Tratamiento de superficie del soporte

Entre los tratamientos de superficie que se emplean distinguimos:

- **Barnizado:** aplica una capa superficial de barniz para aumentar el brillo y la resistencia de la obra. Esta capa es incolora, transparente y no tiene pigmentos. Los barnices se pueden secar por evaporación, oxidación o mediante luz ultravioleta, y pueden aplicarse en línea dentro de la misma prensa o en una máquina independiente. Los barnices pueden ser al agua, en base de aceite, en base de solventes o basados en sistemas de reticulado por radiación (UV/EB).
- **Laminado o plastificado:** aplica una capa superficial de plástico para aumentar brillo, rigidez y resistencia al uso de los barnices. Protege contra la suciedad y el desgaste y mejora estéticamente el papel, con relieves o diferentes texturas. Como plástico se utiliza el polietileno, polipropileno o el poliéster. Tradicionalmente, la mayoría del laminado se hacía con sistemas de base disolvente, en los que la película recubierta de adhesivo se hacía pasar por un horno para extraer los disolventes antes de prensarse sobre el sustrato. En la actualidad, se utilizan adhesivos de dos componentes, a menudo de tipo epóxico, con disolventes como el etanol y el acetato de etilo, o uretanos. Las emisiones generadas por este proceso son considerables.
- **Estampación en caliente:** crea superficies metalizadas o acabados extremadamente mates. Se aplica por razones estéticas.
- **Estampación en relieve:** altera el papel físicamente, creando un relieve resaltado o hundido, o produce el relieve gracias a unas tintas (termograbado o falso relieve).

Los tratamientos de superficie que se realizan generan un mayor impacto ambiental, al aumentar el consumo de materias primas, uso de compuestos químicos y dificultar el posterior reciclado del papel.

### 6.1.3.2 Procesos de postimpresión

A través de las diferentes técnicas se produce la manipulación en la que se da forma física al papel. Destacan:

- **Plegado:** crea las páginas a partir de las hojas impresas. El plegado realizado en la dirección de las fibras del papel asegura la resistencia del papel. El pliego de impresión doblado se llama cuadernillo.
- **Alzado:** consiste en la ordenación de las hojas sueltas impresas o de los pliegos de impresión doblados en forma de cuadernillo.
- **Corte o guillotinado:** corta el papel en el formato deseado en el diseño original.
- **Hendido:** se marca el producto impreso para facilitar el posterior plegado. Se realiza en papeles de alto gramaje (a partir de 150 g/m<sup>2</sup> en papeles no estucados y de 200 g/m<sup>2</sup> en papeles estucados) para evitar plegados irregulares o antiestéticos.
- **Perforado o troquelado:** sirve para crear líneas de rasgado de secciones de papel que deben poder ser desprendidas con facilidad. También puede utilizarse para darle al producto impreso una forma que no sea rectangular.
- **Taladrado:** se perfora el papel para poder insertarlo en carpetas o encuadernarlo con alambre tipo espiral o wire-o.

### 6.1.3.3 Encuadernación

La encuadernación es la unión de todos los pliegos impresos obtenidos para crear un único volumen compacto y dotarlo de una cubierta que le sirva de protección y que a la vez, facilite su uso.

La encuadernación puede ser cosida (utilizando grapas, hilos o una espiral) o mediante pegamentos y colas. Las encuadernaciones más comunes son:

- **Cosido con grapas:** en el cosido lateral, las grapas se pueden insertar en el costado del papel o en una esquina de las páginas. En el cosido en caballete o en el lomo, se colocan a lo largo del lomo del cuadernillo. Se recomienda no superar las 100

páginas grapadas en el cosido en el lomo, porque puede surgir el desplazamiento de páginas.

- **Cosido con hilo:** puede realizarse con hilos vegetales. Una vez cosidas las hojas del libro (tripas), se unen a la tapa mediante el encolado. Cuando se utiliza el cosido con hilo, no se ve la parte plegada de las hojas, porque el lomo se suele fresar. Existe una técnica llamada termocosido que utiliza un hilo de plástico que posteriormente se funde al aplicarle calor.
- **Encuadernación con espiral o wire-o:** utilizada principalmente para manuales y cuadernos. Las hojas se perforan y unen a través un espiral o canutillo de alambre. Es una forma de encuadernación muy práctica que presenta entre otras ventajas la posibilidad de abrir el libro 360º sin que se deforme el lomo, y que las páginas permanezcan siempre planas al abrirlo. Sin embargo, al introducir un elemento extraño, como es la espiral, se complica su reciclaje y posterior reutilización de los materiales.
- **Encuadernación fresada o encolada:** los pliegues se unen mediante sustancias adhesivas, que se endurecen y mantienen la unión de forma permanente al pasar del estado líquido al sólido. El adhesivo utilizado puede ser a base de productos naturales o sintéticos. Estos últimos pueden ser en dispersión, en caliente o de poliuretano. Los productos naturales pueden ser a base de adhesivos de almidón, dextrinas y colas de origen animal. Tradicionalmente, las colas más utilizadas son al agua o de aplicación en caliente, y algunas de base disolvente.

#### Tipos de encuadernación (postimpresión)

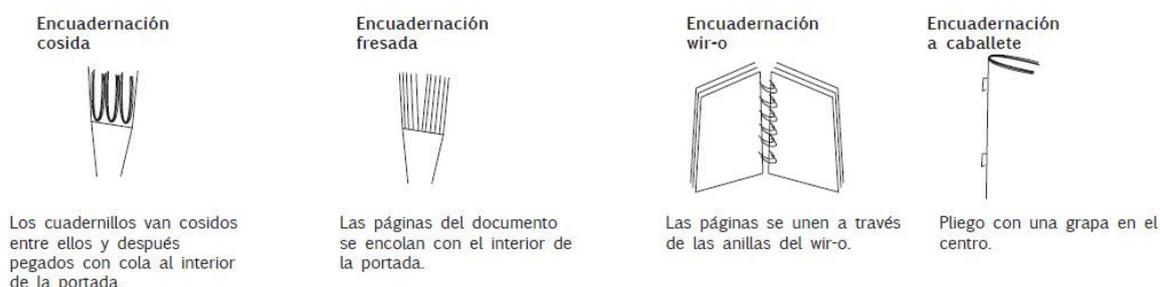


Figura 9. Tipos de encuadernación. Fuente: *Manual de Ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2013.

Atendiendo a las tapas de una publicación podemos diferenciar entre:

- **Tapa blanda o rústica:** las tapas blandas son de un papel de alto gramaje, superior a las hojas interiores de la publicación.
- **Tapa dura o cartoné:** la publicación contiene unas cubiertas rígidas, formadas por papel de alto gramaje, cartón y otros compuestos como plástico, tela o piel.

Desde un punto de vista ambiental, y siempre que se pueda, se debe evitar el uso de materiales que dificulten el reciclado, tales como acabados plastificados en el papel, barnices, encuadernaciones de espiral de alambre, el uso de tapas duras, etc.



## 6.2 La problemática ambiental asociada al sector de las Artes Gráficas

Los impactos ambientales detectados en el sector de Artes Gráficas se pueden sintetizar en los siguientes:

1. Consumo excesivo de materias primas, tanto de materiales que se emplean en los diferentes procesos como de energía, combustible o agua.
2. Generación de residuos no peligrosos, que, si no son debidamente reciclados, suponen un impacto ambiental considerable.
3. Generación de residuos peligrosos, debido, principalmente, a los compuestos químicos que lo forman. Por ejemplo, material fotográfico, restos de tintas y disolventes, etc.

4. Emisiones a la atmósfera, principalmente de compuestos orgánicos volátiles (COVs), pero también hay otros compuestos orgánicos presentes, por ejemplo, en las tintas y en los disolventes.
5. Carga contaminante de las aguas residuales, con un gran impacto ambiental debido a la presencia de metales como plata, cobre o cromo y otros disolventes y compuestos orgánicos.

## **6.2.1 Las materias primas**

### **6.2.1.1 Soportes de impresión**

El soporte de impresión es cualquier material utilizado al que se transfieren las imágenes o los grafismos (textos o ilustraciones) mediante formas de impresión y el uso de la tinta. Algunos de los más utilizados son:

#### **6.2.1.1.1 Papel**

El papel es uno de los elementos más cotidianos que utilizamos en nuestra vida. Tanto es así que en España el consumo medio de papel fue de 140 kilos por persona durante el año 2010. La principal materia prima para realizar el papel es la madera, y, en concreto, las fibras vegetales formadas de celulosa. Para poder producir papel, es necesario separar estas fibras vegetales del resto, algo que se puede hacer a través de procesos mecánicos o químicos. Según el proceso, podemos obtener pasta mecánica, con la cual se aprovecha más del 90% de la madera; pasta química, con la que sólo se rentabiliza de un 45 a un 70%; o pasta reciclada, utilizando como materiales papeles y cartones reciclados anteriormente. Este último es lógicamente el más respetuoso con el medio ambiente. La fibra de celulosa puede ser reutilizada, de media, unas seis veces<sup>2</sup>. El 65 % de las materias primas utilizadas en la fabricación de la pasta son fibras recicladas, utilizadas principalmente para el papel prensa<sup>3</sup> y embalajes. Esto es posible gracias a la contribución de la ciudadanía. En España, se recicla el 71,9% del papel que se consume, cifra muy positiva, porque hay que tener en cuenta que parte del papel se almacena —libros en estanterías, etc.— o se destruye, como el papel de uso higiénico, y no se deposita en los contenedores azules<sup>4</sup>.

Otro proceso en la fabricación de papel con impacto ambiental es su blanqueamiento. La pasta obtenida de la celulosa es de color marrón y puede ser necesario blanquearla con diferentes productos químicos para obtener papeles o cartones con mayor o menor grado

---

<sup>2</sup> *El papel: mitos frente a datos. 3ª Edición.* Madrid: ASPAPEL, 2009.

<sup>3</sup> Por normativa legal en España los periódicos son impresos en papel reciclado.

<sup>4</sup> *Memoria de Sostenibilidad de 2011.* Madrid: ASPAPEL, 2011.

de blancura. Según la técnica empleada en el blanqueamiento, este proceso puede ser más contaminante o no, yendo desde los que utilizan cloro elemental (algo prohibido en España desde 2007) hasta los que usan ozono, oxígeno o enzimas. Para saber qué tipo de técnica se ha empleado, se etiqueta el papel con la marca TCF, si está totalmente libre de cloro; PCF, si no se utiliza cloro para blanquear el papel reciclado pero este puede tener restos de cloro de su fabricación anterior; o ECF, si no se utiliza cloro elemental pero sí derivados de este.

El papel pasa posteriormente por otros procesos que también tienen impacto ambiental, como la fabricación de la hoja, el prensado en húmedo, el secado y el acabado final, que comprende operaciones como el calandrado, el estucado y el retractilado.

#### 6.2.1.1.2 Plástico

El plástico como soporte de impresión hace referencia a ciertos tipos de materiales sintéticos obtenidos mediante fenómenos de polimerización o multiplicación artificial de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales.

Los más utilizados en los procesos gráficos son<sup>5</sup>:

- El Poliéster (PET) o Polietileno Tereftalato. Es una película plástica flexible con muy buenas propiedades técnicas de rigidez, resistencia mecánica y térmica, y de barrera. Se suele utilizar como película exterior en materiales complejos no termodeformables. Puede resistir temperaturas de pasteurización.
- Poliamida. Película termoformable que se presenta recubierta de PVC o metalizada. Es apta para congelados.
- Polipropileno. Normalmente utilizado como sustituto de la celofana.
- Polietileno LDPE/LLDPE. Se utiliza habitualmente como cara interna de muchos materiales complejos. Tiene buena transparencia y flexibilidad.
- Polietileno HDPE. Peor transparencia y menor flexibilidad que el LDPE al ser más denso que este. No suele utilizarse con otros materiales.

#### 6.2.1.1.3 Otros materiales

La flexibilidad que otorga un sistema de impresión como la serigrafía hace que la lista de soportes gráficos incluya materiales tan diversos como telas, metales o vidrios y cerámicas.

A continuación, se presenta una tabla con los materiales más habituales utilizados como soporte de impresión y los productos y procesos que admiten.

---

<sup>5</sup> *Guía de Buenas Prácticas para diseñadores de productos industriales impresos*. Valencia: Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen (AIDO), 2008.

<b>Soporte</b>	<b>Tipos de materiales más utilizados</b>	<b>Productos realizados</b>	<b>Procesos habituales</b>
<b>Papel y cartón</b>	Gran variedad de papel	Periódicos, libros, enciclopedias, hojas comerciales, revistas, sobres, etc.	Offset, flexografía, tipografía y sistemas de impresión digital
<b>Plástico</b>	Poliéster, polietileno, policloruro de vinilo (PVC) o polipropileno, polietileno y nitrocelulosa	Tarjetas, etiquetas, envases, bolsas comerciales, cintas, adhesivos, juguetes, accesorios, etc.	Flexografía, Rotograbado
<b>Textil</b>	Algodón, acrílicos, nilón, llana o aglomerado	Camisetas, ropa deportiva, ropa de montaña, paraguas, pancartas, banderas, etc.	Serigrafía
<b>Metal</b>	Aluminio, acero, cobre, bronce, hierro	Latas, tapón de bebidas, conservas, placas, pilas, señalizaciones exteriores, placas de identificación y utensilios de cocina	Serigrafía
<b>Vidrio y cerámica</b>	Vidrios y cerámicas	Vasos, platos, espejos, envases de cosméticos, joyas y vidrio en general	Serigrafía

Figura 10. Soportes habituales en la impresión. Fuente: *Prevención de la contaminación en el sector de Artes Gráficas*. Barcelona: Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL), 2003.

### 6.2.1.2 Tintas

Las tintas son sustancias que se aplican para reproducir una imagen sobre un soporte. Están formadas por la mezcla de una materia de color disuelta o dispersa en un vehículo o barniz. Así, se componen de<sup>6</sup>:

<b>Sustancias colorantes</b>	Los pigmentos y colorantes son los que confieren la cualidad del color. Pueden ser orgánicos o inorgánicos, pudiendo contener estos últimos metales pesados.
<b>Vehículo o barniz</b>	Compuesto que se encarga de transportar las sustancias colorantes hasta el soporte. Pueden ser naturales o sintéticos.
<b>Disolventes</b>	Son sustancias orgánicas o químicas que hay dentro de los vehículos. Se utilizan para disolver o diluir grasas, aceites y otras sustancias que el agua no puede disolver.
<b>Aditivos</b>	Son compuestos que mejoran las propiedades de las tintas. Son antioxidantes, lubricantes, ceras, secantes, entre otros.

Las tintas se clasifican en:

<b>Tintas grasas</b>	Se fabrican a partir de aceites y barnices
<b>Tintas líquidas</b>	Se fabrican a partir de barnices y disolventes. Pueden ser de dos tipos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tintas líquidas en base disolvente</li><li>• Tintas líquidas en base de agua</li></ul>
<b>Tintas UV</b>	Tintas curables por radiación ultravioleta.
<b>Tintas EB</b>	Tintas curables por radiación de rayos de electrones.

Las tintas más utilizadas son las tintas grasas y las líquidas.

Según el sistema de impresión, se utiliza un tipo de tinta u otro.

---

<sup>6</sup> *Prevención de la contaminación en el sector de Artes Gráficas*. Barcelona: Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL), 2003.

Sistema de impresión	Tinta	Producto
<b>Offset</b>	Sintéticas Vegetales UV/EB Híbridas (tintas convencionales y UV)	Libros Catálogos Envases Embalajes Revistas Periódicos
<b>Huecograbado</b>	Base acuosa Base solvente	Periódicos Libros Envases Embalajes
<b>Flexografía</b>	Base acuosa Base solvente	Envases Embalajes
<b>Digital</b>	Sintéticas Vegetales UV/EB Híbridas Tóner	Libros Catálogos Periódicos Revistas
<b>Serigrafía</b>	Base acuosa Base solvente UV/EB	Envases

Figura 11. Tintas utilizadas por los diferentes tipos de impresión. Fuente: Elaboración propia a partir de la *Guía de buenas prácticas para diseñadores de productos industriales impresos*. Madrid: Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen (AIDO), 2011.

Tipos de tintas	Ventajas	Inconvenientes
<b>Tintas vegetales</b>	<p>Utilizan materias primas renovables y son biodegradables.</p> <p>Emiten muy pocos COVs a la atmósfera.</p> <p>Se mantienen frescas en el tintero.</p> <p>Las labores de limpieza se pueden hacer sin usar disolventes orgánicos, utilizando agua con detergentes.</p> <p>Los colores pueden ser muy brillantes y claros.</p>	<p>Necesitan de más tiempo de secado y, por tanto, consumen más energía.</p> <p>No se puede utilizar para sistemas offset de impresión de periódicos.</p> <p>Menor oferta de tipos de tintas respecto a las sintéticas.</p>
<b>Tintas base agua</b>	<p>Favorecen la estabilidad de la impresión.</p> <p>Se pueden utilizar en soportes papeleros y no papeleros.</p> <p>La emisión de COV es mínima.</p> <p>Limpieza de la maquinaria más sencilla.</p> <p>Se puede obtener un color más uniforme a lo largo de toda la tirada.</p>	<p>Necesita de equipos de secado.</p> <p>Necesitan soportes absorbentes.</p> <p>Se requiere más energía para secarlas.</p> <p>En grandes tiradas, necesita más supervisión.</p> <p>La maquinaria debe limpiarse inmediatamente después de cada uso.</p> <p>Produce una gran cantidad de aguas residuales.</p> <p>Menor oferta de tipos de tintas respecto a las sintéticas.</p>
<b>Tintas base solvente</b>	<p>Compatible con soportes termomanipulables.</p> <p>Alta durabilidad en el soporte de impresión.</p> <p>Fácil adaptación e integración en</p>	<p>Emiten compuestos volátiles (COV) a la atmósfera.</p> <p>Los equipos necesitan de un mayor mantenimiento.</p> <p>Dan problemas en soportes de</p>

	el soporte de impresión.	impresión demasiado porosos, como el papel <i>kraft</i> revestido o el cartón.
<b>Tintas de curado UV y tintas de rayos de electrones (EB)</b>	<p>Mayor saturación de color, lo que permite una buena calidad de impresión en una amplia lista de soportes.</p> <p>Curado rápido, necesitando poca energía y evitando el uso de secadores.</p> <p>Las tareas de mantenimiento de los equipos son muy sencillas, así como la limpieza de los mismos.</p> <p>Poco impacto ambiental, ya que no emiten COV ni generan químicos tóxicos.</p>	<p>Requieren una alta inversión inicial.</p> <p>No recomendadas para materiales flexibles, ya que tiende a resquebrajarse.</p> <p>No adecuadas para aplicaciones de alta calidad fotográfica debido a su aspecto granulado.</p> <p>Las tintas EB además necesitan equipos de protección de rayos X para los operarios.</p> <p>Aún están en desarrollo, de manera que siguen siendo caras y no está probada en todos los tipos de soporte.</p>

Figura 12. Ventajas e inconvenientes de las diferentes tintas. Fuente: elaboración propia a partir de *Prevención de la contaminación en el sector de Artes Gráficas*. Barcelona: Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL), 2003.



Desde un punto de vista ambiental, las tintas pueden generar impactos ambientales. Las tintas convencionales pueden contener grandes niveles de disolventes, metales pesados o proceder de derivados del petróleo. Todas estas sustancias pueden ser tóxicas y contaminar el agua, a través de vertidos; o la atmósfera, como emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) al secarse.

En la actualidad, ya existen tipos de tintas y aditivos más respetuosos con el medio, tales como:

<b>Tintas vegetales</b>	Fabricadas con derivados de plantas, semillas de lino, soja o aceite de palma, entre otros. Son biodegradables y menos tóxicas que las sintéticas. Se utilizan en offset, excepto para la impresión de periódicos.
<b>Tintas en base acuosa</b>	Contienen entre un 5 y un 15% menos de compuestos orgánicos, reduciendo la emisión de COV. Utilizadas en huecograbado.
<b>Tintas con ecoetiqueta de tipo I</b>	Presentan mejoras ambientales para reducir los impactos ambientales.

### 6.2.1.3 Disolventes

Además de los disolventes orgánicos que hay en las tintas comerciales, se usan importantes cantidades para diluirla (control de la viscosidad) y para diversas tareas de limpieza. Es importante destacar que la relación sólido/disolvente que hay en las tintas comerciales varía enormemente de una marca a otra. Esto es debido a que las tintas se entregan de acuerdo con las especificaciones del cliente. Así, se distribuyen tintas con un contenido de disolvente cercano al 75% que están casi listas para imprimir (en la prensa se realiza una pequeña dilución final), tintas con un porcentaje de disolvente que oscila entre el 50 y el 60% y, por último, las tintas que más se utilizan actualmente, las tintas que se entregan en forma de pasta, con un contenido de disolvente de aproximadamente el 30%. Estas pastas se mezclan y se diluyen en el departamento de tintas para dejarlas casi listas para imprimir. También aquí se realiza una dilución final en la máquina.

Los disolventes más habituales en la impresión de embalajes de base disolvente son el etanol y el acetato de etilo. Asimismo, las imprentas de flexografía utilizan isopropanol, n-propanol, metoxipropanol y etoxipropanol, y las plantas de huecograbado también utilizan metiletilcetona, acetato de i-propilo y acetato de n-propilo. La elección del disolvente utilizado para la tinta depende del sustrato de impresión.

Durante la impresión, la viscosidad de la tinta se ajusta según las necesidades, o se mantiene en su nivel actual añadiendo disolventes compatibles. Las nuevas mezclas de tinta se hacen siempre un poco más viscosas de lo necesario para realizar la corrección exacta en la prensa.

Para limpiar las prensas se usan mayoritariamente los mismos disolventes que para las tintas. Las plantas que utilizan tintas al agua se suelen limpiar con agua, en parte con mezclas de sustancias alcalinas, como el bicarbonato sódico, y tensioactivos. También se usan mezclas de agua con disolventes orgánicos solubles en agua. Para eliminar los restos secos de tinta de las cavidades de los cilindros de huecogrado y de los rodillos reguladores de tinta, se pueden utilizar aparatos ultrasónicos u otras técnicas de limpieza sin disolventes. Para los rodillos reguladores de tinta también se utiliza agua a presión.

En los procesos de huecogrado y flexografía se suele generar como residuos del sustrato de impresión el 10% del producto final en peso. Esto es consecuencia de defectos, o restos producidos cuando se empieza un nuevo trabajo o al recortar el borde de la bobina impresa.

Los restos de tintas suelen estar entre un 10 y un 20% cuando no se utilizan sistemas informáticos para mezclar los colores. Cuando sí que se utilizan, la cantidad de tinta malgastada se reduce entre un 25 y un 75%.

La limpieza intermedia da lugar a trapos sucios que contienen disolventes, mezclas sucias de agua y disolvente, y residuos de tinta. Los agentes limpiadores se pueden recuperar perfectamente por destilación, generándose menos fangos de tinta que cuando se utiliza el método de recuperación de dichos agentes. Cuando la limpieza se realiza sin disolventes, el agua residual puede tratarse y verterse al alcantarillado. Las soluciones de limpieza con disolventes normalmente se tratan como residuos peligrosos

Otros residuos que se generan podrían ser las planchas de impresión de fotopolímeros y de goma. Las láminas, de acero, poliéster o aluminio, se reutilizan y el poliéster y la goma se encolan a las mismas; recipientes metálicos no retornables; los mandriles; residuos de las películas.

#### **6.2.1.4 Otras materias primas**

Otras materias primas utilizadas en el proceso de impresión son<sup>7</sup>:

---

<sup>7</sup> *Prevención de la contaminación en el sector de Artes Gráficas*. Barcelona: Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL), 2003.

<b>Películas fotográficas</b>	Soporte con base de plástico en el que se forman las imágenes mediante la proyección de luz sobre una capa fotosensible.
<b>Productos químicos del proceso fotográfico</b>	Líquidos utilizados para procesar las películas fotográficas. Se utiliza el líquido revelador, líquido fijador y agua. Estos materiales cada vez están más en desuso debido al desarrollo de la técnica CTP, directo a plancha.
<b>Planchas de impresión</b>	Son las formas de impresión, portadoras de la imagen. Según el tipo de impresión varía su composición. En offset, están fabricadas en aluminio o poliéster.
<b>Productos químicos del proceso de planchas</b>	Dependiendo del tipo de impresión y plancha serán unos productos u otros. Los principales son: líquido revelador, solución engomada, líquidos correctores de planchas y de lavado de planchas.
<b>Solución de mojado</b>	Solución acuosa utilizada para humectar las planchas que utilizan tintas grasas para repeler la tinta en las zonas de no impresión. Compuesta principalmente por agua, alcohol isopropílico y aditivos con propiedades tamponantes.
<b>Productos de limpieza</b>	Para la limpieza de las prensas se utiliza trapos o trozos de tela impregnados con disolventes orgánicos o con detergentes y agua para el caso de las tintas con base acuosa.
<b>Materiales de postimpresión o acabado</b>	Plásticos para el retractilado. La encuadernación puede requerir del uso de colas, tapas, hilos, grapas, alambres, etc.
<b>Embalaje</b>	Fabricados a partir de cartón y/o plástico, como pueden ser las cajas de cartón, los sobres de papel burbuja, etc.

### **6.2.2 Impacto ambiental de las actividades asociadas al sector**

Además del impacto ambiental directo de los procesos de preimpresión, impresión y postimpresión, existen una serie de actividades asociadas al sector de las Artes Gráficas que también inciden en la calidad ambiental del entorno. Algunos de ellos son:

- **Procesos fotográficos.** En su aplicación, se generan residuos procedentes de los productos fijadores y de revelado, los cuales se tienen que almacenar o tratar antes de eliminarlos por el alcantarillado o en vertederos. En las soluciones residuales suele haber plata, que se puede recuperar localmente o enviarse a una planta de tratamiento.
- **Producción de los soportes gráficos.** Como ya se ha explicado, cada sistema de impresión utiliza diferentes soportes gráficos a través de los cuales transferir la imagen. Estos pueden ser: planchas offset, planchas flexográficas, cilindros de huecograbado o las pantallas de serigrafía. La producción de estos soportes también afectan directamente al medio ambiente.
- **Tratamiento de gases residuales.** Los gases residuales se contienen, se recogen y, a menudo, se tratan por motivos de seguridad e higiene en el trabajo (para evitar incendios y explosiones), y también por razones ambientales (para reducir las emisiones de COV). Los sistemas de tratamiento más utilizados actualmente son: incineración térmica, incineración térmica con recuperación, incineración catalítica, incineración regenerativa, adsorción con recuperación, y tratamiento biológico.
- **Almacenamiento de materiales y residuos peligrosos.** Existen materiales que pueden resultar nocivos para el ambiente y causar problemas de seguridad e higiene en el trabajo si no se almacenan y manipulan con cuidado. Los más importantes dentro de este sector son las materias primas inflamables, como las tintas líquidas (utilizadas en flexografía, huecograbado y serigrafía), líquidos de revelado, fijadores (diluidos o no), disolventes para disoluciones humectantes, aditivos, disolventes recuperados de las operaciones de preparación y limpieza, o excedentes de disolventes recuperados para la venta, fuel, etc.; y los residuos peligrosos, como trapos usados, impregnados de disolventes y otros agentes limpiadores, residuos de fijadores y líquidos de revelado, así como residuos de los disolventes utilizados en la limpieza. En algunos sistemas de impresión, como el huecograbado, hay que tener también en cuenta los residuos químicos derivados de la preparación de los rodillos.
- **Tratamiento de aguas residuales.** Los procesos de impresión pueden generar aguas residuales en la etapa de creación de la imagen (revelado/fijación) y limpieza, especialmente en el caso de las tintas al agua o lavables con agua. Las aguas residuales pueden tratarse antes de su vertido. Las técnicas más comunes son la floculación, la precipitación y la ultrafiltración.

- **Sistemas de limpieza.** Aunque en el pasado, para limpiar las prensas offset se han utilizado disolventes muy volátiles y, en algunos casos, halogenados, hay una tendencia clara a utilizar cada vez menos los disolventes volátiles. Esta tendencia tiene como consecuencia un descenso sustancial de las emisiones de COV procedentes de los agentes limpiadores, pero, en cambio, aumenta la cantidad de residuos peligrosos. Este incremento de los residuos es, sin embargo, menor que la disminución de las emisiones de COV. La experiencia nos indica que, al utilizar agentes limpiadores de baja volatilidad durante algún tiempo, puede reducirse la cantidad empleada. Además, los sistemas de limpieza automática emplean un 10% menos de agentes limpiadores que si se hace a mano.
- **Papeles.** La cantidad de residuos de papel generados en offset con secado por calor suele ser superior que con otros métodos de impresión, ya que se malgasta mucho papel antes de conseguir el equilibrio adecuado entre la tinta y el agua de humectación para producir una impresión de buena calidad. Estudios realizados en sistemas de impresión de offset por secado de calor estiman que por cada tonelada de tinta consumida se generaban 12 kg de residuos de tinta, 10 kg de los cuales son tintas sobrantes y 2 kg son tintas absorbidas por, aproximadamente, 200 trapos de limpieza que también contienen 6 kg de disolventes. Los residuos de papel eran un 14% del total de papel consumido, un porcentaje bastante elevado. El método offset sin agua parece que genera menos residuos, dado que no es necesario alcanzar este equilibrio entre tinta y humedad<sup>8</sup>.

### 6.3 La sostenibilidad en el sector de las Artes Gráficas

La producción más limpia se consigue mediante la aplicación de los conocimientos, la mejora de la tecnología y el cambio de actitudes (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

El sector gráfico tiene la posibilidad de minimizar el impacto de sus productos y servicios. Sólo necesita aplicar una serie de medidas preventivas que reducirían la cantidad de residuos generados. La introducción y puesta en marcha de planes de prevención y de minimización de residuos traerá consigo no sólo unos beneficios medioambientales, sino también económicos y de mejora de la imagen de la empresa. Hay que tener en cuenta que cada vez más estamos ante una sociedad sensibilizada a los impactos ambientales, con clientes que buscan y exigen productos y servicios sostenibles, y que valoran positivamente

---

<sup>8</sup> *Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea en el Tratamiento de superficies mediante disolventes orgánicos.* Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España, 2013.

a las entidades que se los ofrecen. Más allá de esto, también hay que considerar la normativa cada vez más restrictiva en estos aspectos, con leyes que penalizan y castigan económicamente las malas prácticas, por lo que el dinero que se gaste en producir y aplicar estos planes de prevención y minimización debe ser tomado como una inversión y no como un gasto.

### 6.3.1 Prevención de la contaminación

La mejor forma de minimizar el impacto ambiental es la prevención. Si las empresas aplican medidas para prevenir la contaminación desde el principio no será necesario minimizar el impacto de sus procesos. Aunque en un principio puede suponer una inversión económica y de tiempo, las ventajas y beneficios que puede obtener la empresa pueden ser muy importantes, tales como lograr la disminución del coste de la gestión ambiental, mejorar la imagen, la competitividad de la entidad, etc.

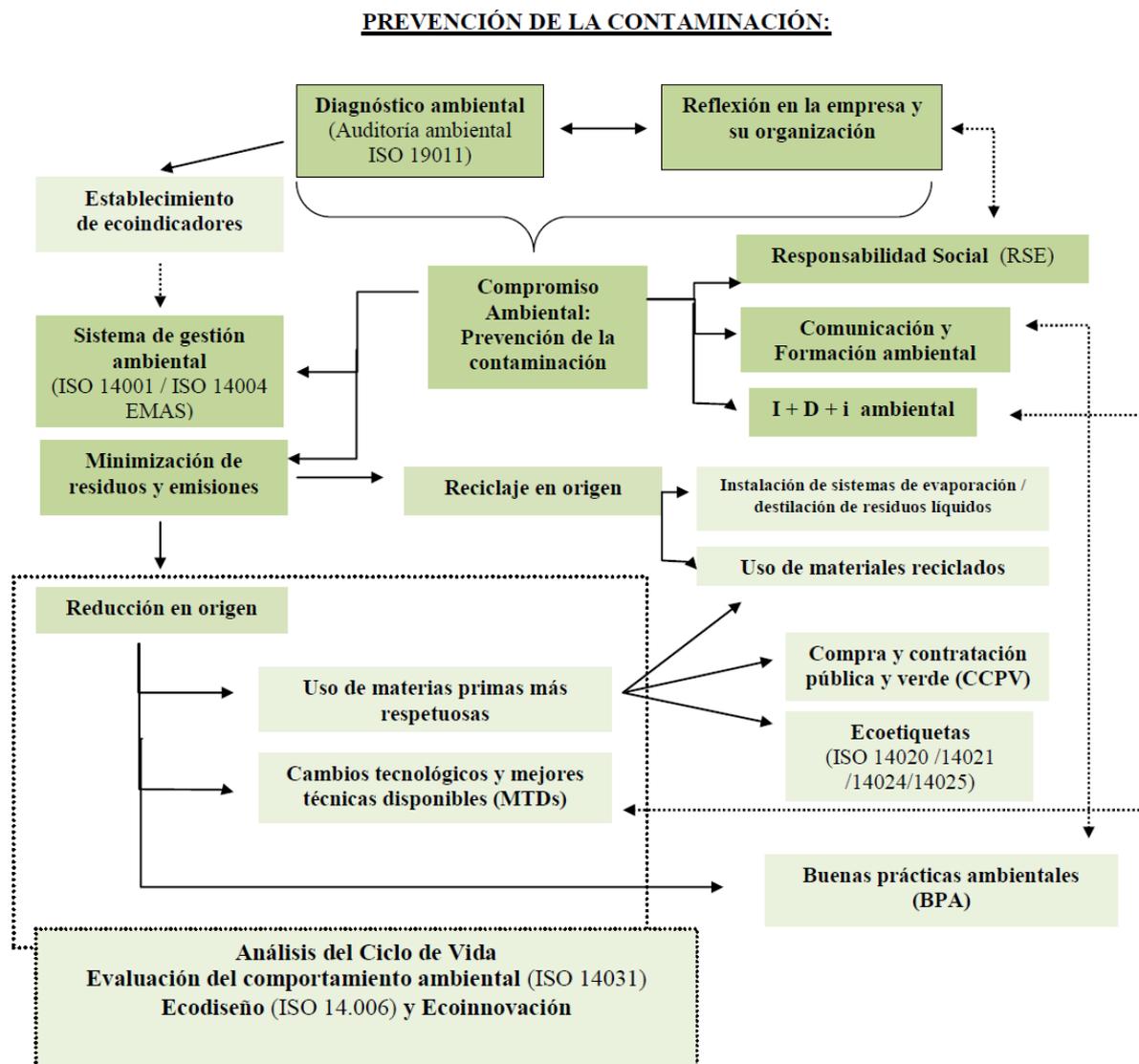


Figura 13. La prevención de la contaminación en las Artes Gráficas. Fuente: *Manual de Ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2013.

Los pasos a seguir para minimizar el impacto desde la prevención son los siguientes:

1. Reflexión. El punto de partida debe ser siempre la intención de la empresa de minimizar su contaminación a través de una reflexión sobre ella misma: sus características, sus puntos fuertes y débiles, los productos y servicios que realiza y sus procedimientos de trabajo. De esta manera, se puede elaborar y adoptar una política de prevención de la contaminación y un compromiso mayor al cumplimiento de la legislación.
2. Elaboración de un estudio y diagnóstico ambiental. Se realiza a través de una auditoría y del establecimiento de una serie de ecoindicadores y otras herramientas que reflejen el impacto medioambiental de los productos y procesos de la empresa.
3. Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental. En él deben estar recogidos los objetivos de mejora y los procedimientos que se llevarán a cabo para lograrlos. En este punto es esencial el compromiso de todos los miembros de la organización, su formación en materias medioambientales y una buena comunicación entre todas las partes.
4. Verificación. Comprobar que las medidas que se están realizando están consiguiendo los objetivos propuestos. Para ello, se llevarán a cabo auditorías internas que tendrán en cuenta los ecoindicadores designados.
5. Revisión y confirmación. La directiva deberá evaluar la eficacia del sistema y valorar su continuidad dentro de un proceso de mejora continua.

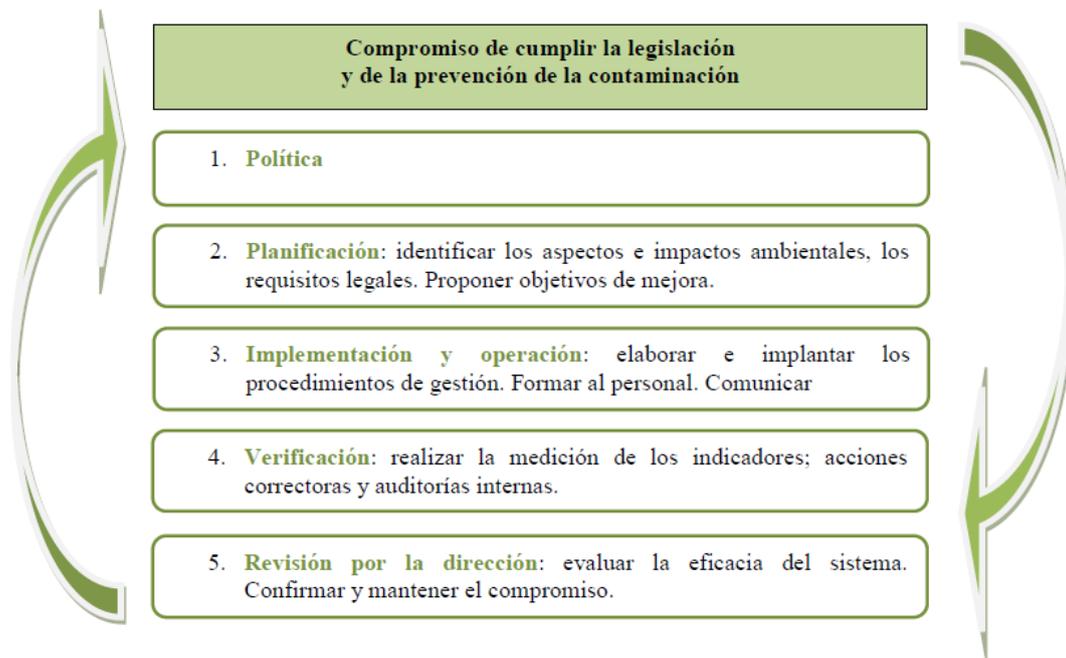


Figura 14. Círculo de mejora continua ambiental en una empresa. Fuente: *Manual de Ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2013.

### 6.3.2 La producción limpia

Si la prevención es un conjunto de medidas para evitar la generación de residuos, podemos considerar la producción limpia como la aplicación continua de una estrategia integrada dentro de esa política de prevención ambiental, encaminada a controlar todos los procesos, productos y servicios con el objetivo de incrementar la eficiencia global y reducir los riesgos en los seres humanos y el medio ambiente.

Aplicación de la producción más limpia en:

- Los procesos: incluye la conservación de las materias primas, el agua y la energía, la eliminación de las materias primas tóxicas y la reducción de la cantidad y la toxicidad de todas las emisiones al agua y a la atmósfera, y de los residuos.
- Los productos: tiene por objeto reducir todos los impactos durante el ciclo de vida del producto, desde la extracción de las materias primas hasta el residuo final.
- Los servicios: supone la inclusión de aspectos medioambientales en el diseño y distribución de los servicios.

La producción limpia se apoya en tres ámbitos de actuación:

- La prevención. Se orienta hacia la toma de decisiones relacionadas con aquellos procesos que no han sido aún diseñados parcial o totalmente. Consiste en seleccionar de entre todas las alternativas disponibles aquellas que minimicen la producción de residuos. Requiere, por tanto, de una reflexión previa, que evite la generación de residuos.
- La minimización o reducción. Deberá aplicarse en aquellos procesos que, si bien ya están implantados en su totalidad, disponen aún de margen de mejora. Las modificaciones deberán considerar la reducción de las cifras de residuos generados y/o consumo de materias primas y recursos naturales mediante la implementación de modificaciones dirigidas en ese sentido. El objetivo será la optimización del proceso hasta limitar al máximo el valor de subproductos no aprovechables inherentes al mismo.
- La valorización interna. Es el último recurso para limitar el impacto ambiental del proceso. Se apoya en la consideración de los residuos como materia prima alternativa dentro del proceso productivo de la empresa. El reciclaje, valorización y reutilización interna mitigarán el impacto medioambiental de los residuos generados a la vez que mejorarán la competitividad de la empresa y su balance económico.

La producción limpia en un proceso ha de ser asumida desde su propio diseño o definición. El efecto ambiental de las medidas será más positivo cuanto más se trabaje en este sentido desde el principio del proceso. Así, podemos decir que prevenir será mucho más eficaz que reducir y a su vez reducir será más eficaz que valorizar internamente.

Desde el punto de vista económico, hay que tener en cuenta que las técnicas de producción limpia no están pensadas para ser rentables en un corto plazo, sino que se trata de un proceso cuyos efectos se perciben más intensamente con el paso del tiempo. Es en este punto en el que realmente se aprecia el valor añadido de la producción limpia. La correcta planificación y diseño de un proceso en el que se seleccionen técnicas que no generan residuos será a un medio-largo plazo mucho más rentable ambiental y económicamente que aquellos procesos en los que únicamente se da una correcta gestión a los residuos generados (tratamiento a final de proceso).

Existen igualmente una serie de ventajas adicionales que aconsejan aplicar técnicas de producción limpia dentro del sector de las Artes Gráficas. Las más importantes son:

- Cumplimiento de un marco legal cada vez más restrictivo.

- Ahorro de los costes de la gestión externa de residuos.
- Beneplácito de unos clientes cada vez más sensibilizados ambientalmente, que buscan consumir en empresas con una imagen respetuosa con el medio ambiente.
- La mejora técnica normalmente viene asociada a la posibilidad de ofrecer productos de una calidad superior.

### **6.3.3 Planes de minimización de residuos**

Un estudio de minimización tiene como objetivo establecer el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos<sup>9</sup>.

Este objetivo se puede lograr:

- Evitando la producción del residuo, o al menos reduciendo su cantidad o toxicidad, mediante la prevención.
- Reutilizando o reciclando los residuos que se generan.
- Fomentando la valorización interna de los residuos ya generados.

#### **6.3.3.1 Pasos para elaborar un estudio de minimización de residuos peligrosos**

1. Identificación de los residuos generados. El primer paso será elaborar un diagnóstico ambiental de la empresa que nos permita establecer qué tipo de residuos genera y por qué se generan. Para ello se deberá:
  - Recopilar información a través de entrevistas al personal, listas de comprobación o revisión de la documentación.

---

<sup>9</sup> Fuente: *Manual para elaborar estudios de minimización de residuos peligrosos*. Zaragoza: CEPYME Aragón, 2009.

- Visitar la planta para examinar en vivo cómo se manipulan y almacenan tanto las materias primas como los residuos, y si hay evidencias de emisiones como vertidos o derrames.
  - Ordenar la información a través de diagramas y fichas que reflejen los procesos y los tipos de residuos.
  - Establecer unos criterios de evaluación que nos permitan valorar objetivamente la importancia de cada residuo.
2. Proponer alternativas. Una vez identificados los residuos generados, es hora de buscar soluciones. El primer paso, por tanto, será recopilar todas las alternativas posibles de minimización, y una vez recopiladas todas identificar cuáles serán más viables desde un punto de vista técnico, medioambiental y económico. Los objetivos se marcan con un periodo de 4 años.
3. Implantación y seguimiento del estudio. Este estudio debe contener:
- Responsables encargados de llevar a cabo la implantación y seguimiento de las medidas.
  - Metas que deberemos cumplir durante el desarrollo del mismo.
  - Medios técnicos, económicos y humanos para llevarlo a cabo.
  - Fechas límites para realizar cada fase.
  - Formación para que el personal se identifique y pueda colaborar con el proceso. Este paso es fundamental porque el éxito del estudio va asociado en gran medida a un personal motivado, entrenado y que vea recompensado su esfuerzo e ideas.

### **6.3.3.2 Obligatoriedad de tener un plan de minimización de residuos**

Según la normativa vigente en Andalucía, existe la obligación de tener un plan de minimización de residuos cuando la persona o entidad productora de residuos peligrosos supere la cifra de 10 toneladas anuales, o de 1.000 toneladas en caso de residuos no peligrosos. Cada centro de producción que supere estas cifras deberá contar con un plan de minimización de residuos, aunque existe la opción de elaborar un plan conjunto para varios centros de trabajo de un mismo titular, siempre que las características de la actividad así lo permitan.

Justificadamente se podrá solicitar la exención de la elaboración y entrega del plan de minimización para aquellas personas o entidades gestoras autorizadas que asuman la titularidad de los residuos producidos por industrias o actividades que no superen los 500 kilogramos anuales de residuos peligrosos y para aquellas entidades o personas productoras cuya generación de residuos esté directamente relacionada con la prestación de un servicio y no con la producción de bienes.

Los planes que se presenten serán evaluados por las Delegaciones Territoriales o, en su caso, la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, que podrán requerir a la persona o entidad productora la realización de actuaciones que aseguren el cumplimiento de los objetivos propuestos. Además, anualmente las personas titulares de las empresas enviarán un informe de seguimiento sobre el cumplimiento de los objetivos establecidos en sus planes de minimización, que será presentado en la Delegación Territorial de la Consejería, o en la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental en caso de que la actividad cuente con centros en varias provincias y se elabore un plan de minimización conjunto.

Los planes de minimización tendrán como mínimo el siguiente contenido:

- Datos generales, tanto de la empresa como del centro de trabajo generador de residuos.
- Un informe sobre la evolución de los residuos generados en los cuatro años anteriores, diferenciando los residuos peligrosos de los que no lo son. Para cada uno de los residuos generados durante los años anteriores, se cuantificará el ratio de generación definiendo el indicador que se ha tomado en consideración para calcular dicho ratio. En caso de ser el primer plan de minimización, este informe sólo incluirá la producción de residuos en el primer año de funcionamiento de la instalación.
- Alcance del plan de minimización, con una identificación de los residuos que constituirán el objeto del plan, debidamente identificados por el código LER.
- Objetivos de prevención y minimización para cada uno de los residuos incluidos en el alcance. Estos objetivos han de ser cuantificables y medibles.
- Actuaciones propuestas para el cumplimiento de los objetivos, así como su plazo de ejecución, las tecnologías necesarias y la estimación del coste previsto.

- Si no se trata del primer plan, deberá también incluir un análisis del cumplimiento de los objetivos respecto al anterior plan de minimización presentado, así como una comparativa entre el ratio de producción inicial (primer año de vigencia del anterior plan) y el ratio de producción actual (último año de vigencia).

#### **6.3.4 Hacia el residuo cero**

Una situación de “residuo cero” es aquella en la que todos los residuos que provoquemos se reutilicen o se eliminen correctamente. Por regla general, los residuos que producimos van a parar a vertederos o incineradoras, con graves consecuencias tanto para el medioambiente como para la salud, ya que, por una parte, los vertederos son grandes productores de metano y contaminan las aguas subterráneas; y por otra, las incineradoras, incluso las denominadas de última generación, emiten gases de efecto invernadero y son fuente de metales pesados, partículas y elementos cancerígenos.

Una política de “residuo cero” se basa en la idea de que los residuos se pueden evitar y que, por tanto, se debe prevenir la generación de los mismos. Una gestión de prevención no sólo es la más eficaz sino también la más rentable, pues por un lado, evitamos contaminar el medio ambiente al no generar residuos, y por otro, nos ahorramos los gastos de reciclaje, tratamiento y eliminación de los residuos. Por tanto, evitar la generación de residuos es posible pero no fácil, ya que precisa que controlemos todas las fases del proceso para identificar las posibles generaciones de residuos. Además de control, también requiere de precisión, de atención al detalle y de comunicación entre el personal, desde los empleados hasta los altos directivos, que deben recibir indicadores de que su esfuerzo está siendo recompensado y es eficaz.

#### **6.3.5 Normativa aplicable**

Para favorecer el control de todos los procesos y materiales que se utilizan en la producción gráfica, existen una serie de normas que tienen que ser adoptadas de manera obligatoria por las empresas (reglamento REACH, las derivadas de la legislación ambiental), o de manera voluntaria (normas UNE e ISO).

Así, podemos destacar:

- **Reglamento REACH.** Es una normativa europea cuyo objetivo principal es la protección de la salud y del medio ambiente de los riesgos que pueden ocasionar el uso de

sustancias químicas. Esta protección se basa en el control del mercado para que exista la suficiente información sobre las sustancias químicas y eliminar del mismo, cuando sea posible, las sustancias más peligrosas. También trata de fomentar la innovación y el intercambio de información para elaborar sustancias más seguras y estudiar las que ya existen para minimizar así sus riesgos. La legislación ambiental española la desarrolla para su aplicación<sup>10</sup>.

- **Normas UNE.** UNE es el acrónimo en español de Una Norma Española, y se trata de un conjunto de normas en el ámbito tecnológico que buscan mejorar la calidad y la competitividad de las empresas, además de proteger el medio ambiente. Están creadas por grupos de expertos, denominados Comités Técnico de Normalización (CTN). Estos grupos suelen consistir en productores, consumidores, administraciones, laboratorios, consejos de administración. El encargado de normalizar las actividades de edición, producción gráfica y comunicación es el Comité AEN/CNT 54 de industrias gráficas. Actualmente, hay 57 normas UNE relacionadas con las industrias gráficas y 22 referidas a la gestión ambiental que están vigentes y en continua revisión<sup>11</sup>.
- **Normas ISO.** La *International Standard Organization* (ISO) es el organismo encargado de promover una serie de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación. Su función principal es estandarizar las normas de productos y seguridad a nivel internacional. En España, las normas ISO se trasponen al sistema nacional de normas UNE, siendo la referencia de la norma UNE-EN-ISO. Cualquier empresa u organización puede adoptar las recomendaciones de las normas ISO, pero muchas de ellas necesitan de una certificación por un tercero para que acredite que son llevadas a cabo de manera correcta y tener así validación.

### **6.3.6 Los Sistema de Gestión Ambiental (SGA)**

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA, en adelante) es un sistema que permite la participación voluntaria de las empresas que desarrollan actividades industriales para evaluar y mejorar los resultados de las actividades industriales en relación con el medio ambiente y que a la vez facilita la correspondiente información al público (Reglamento 1836/93 del Consejo Europeo).

Un SGA es, por tanto, una herramienta puesta a disposición de las organizaciones que de forma voluntaria deseen evaluar y mejorar su comportamiento ambiental a la vez que hacen pública la información relacionada con su gestión ambiental al público y a otras partes interesadas. Conlleva una evaluación sistemática, objetiva y periódica del funcionamiento

---

<sup>10</sup> Más información en [www.portalreach.info](http://www.portalreach.info).

<sup>11</sup> Para mayor información visitar la web de AENOR [www.aenor.es](http://www.aenor.es).

de los sistemas de gestión; la difusión de la información sobre el comportamiento medioambiental de la organización; el diálogo abierto con el público y otras partes interesadas; y la formación del personal de la organización, implicándole de forma activa en la mejora del comportamiento ambiental.

Implantar un SGA puede suponer una inversión económica para la empresa, pero también trae asociado una serie de beneficios que aconsejan su elaboración y posterior aplicación. Estos son algunos de esos beneficios.

Ambientales	Empresariales	Económicos
<p>Se reducen los impactos ambientales directos o potenciales.</p> <p>Mayor control en el consumo de energía y materias primas y en la gestión de los residuos.</p> <p>Menor consumo de materias primas.</p> <p>Reducción de las emisiones y vertidos de residuos.</p> <p>Concienciación de los daños medioambientales que podemos provocar.</p>	<p>Cumplir e incluso adelantarse a la legislación vigente.</p> <p>Mejora el rendimiento de los empleados.</p> <p>Mejora las relaciones con la Administración Pública, con lo que se favorece la posibilidad de recibir ayudas públicas o la concesión de permisos y licencias.</p> <p>Mejora la imagen pública.</p> <p>Consigue posicionar la empresa mejor que la competencia.</p> <p>Puede utilizarse como herramienta de marketing.</p> <p>Incentiva el desarrollo tecnológico, la innovación y la productividad de la empresa.</p> <p>Afianza y complementa otros sistemas de gestión que pueda tener la empresa.</p>	<p>Reduce los costes al generar menos residuos, consumir menos materias primas y reducir el consumo energético.</p> <p>Evita el riesgo de una multa o sanción medioambiental.</p> <p>Aumenta la confianza de accionistas, inversores, entidades financieras y compañías de seguros.</p> <p>Se eliminan barreras a la exportación.</p> <p>Permite abrir y explotar un mercado ecológico.</p>

Figura 15. Beneficios de implantar un SGA. Fuente: Elaboración propia a partir de *Manual de Ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, 2013.

## **7. Análisis de los resultados obtenidos**

En este trabajo se llevaron a cabo diferentes análisis estadísticos con los que se pretende ofrecer una imagen panorámica acerca de la situación ambiental de las empresas gráficas andaluzas. Concretamente, se han realizado descripciones minuciosas de las distintas dimensiones evaluadas, comparaciones inter-grupo e intra-grupo, así como análisis de interacción, incluyendo relaciones entre pares de variables mediante **correlaciones** bivariadas (utilizando el coeficiente  $r$  de *Pearson*). Tanto para las variables dicotómicas como para las ordinales se presentaron el tamaño de la muestra y la distribución de frecuencias y porcentajes.

Además de la descripción de las dimensiones empleadas en el estudio, se llevaron a cabo diversos análisis de contraste. Se ha trabajado con un nivel de confianza de más del 95%, lo que significa que la posibilidad de error asumido en los datos globales es inferior a un 5%. Cuando la comparación se realizaba entre variables cualitativas, se utilizó el **estadístico Chi-Cuadrado** para la obtención del nivel de significación del contraste. También se ha utiliza la **prueba de Kruskal-Wallis**, que es una prueba no paramétrica de comparación de tres o más grupos independientes. Sirve para comparar más de dos grupos de rangos (medianas) y determinar que la diferencia no se debe al azar, siendo, por tanto, estadísticamente significativas.

En cuanto a la representación gráfica de los resultados, todos los resultados descriptivos generales se presentan en tablas o figuras. Respecto al análisis de la información, sólo se describen y comentan los resultados más relevantes y aquellos casos en los que los contrastes hayan resultado estadísticamente significativos.



## 7.1 Información general

A continuación, se describen los resultados obtenidos para los ítems principales<sup>12</sup>.

Forma jurídica de la empresa			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	SA	19	6,6
	SL	161	55,9
	SC	3	1,0
	Aut.	79	27,4
	Otros	26	9,0
	Total	288	100,0

La forma jurídica más frecuente ha sido la sociedad limitada (55,9%), seguida por la de persona autónoma (27,4%). La forma jurídica sociedad anónima (6,6%) ha sido la menos utilizada.

Antigüedad de la empresa			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	0-1	6	2,1
	1-5	16	5,6
	5-10	121	42,0
	+10	145	50,3
	Total	288	100,0

La mayoría de las empresas tienen más de cinco años de antigüedad (92,3%), teniendo más de diez años, aproximadamente, la mitad de las encuestadas (50,3%).

Cargo de la empresa entrevistado			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	Propietario	133	46,2
	Gerente	111	38,5
	Resp. Adm.	40	13,9
	Resp. Taller	4	1,4
	Total	288	100,0

La mayoría de las entrevistas fueron realizadas a personas responsables de la dirección de la empresa (84,7%), ya fueran el propietario (46,2%) o el gerente (38,5%) de la empresa.

Actividad principal de la empresa			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	Preimpresión	27	9,4
	Impresión	253	87,8
	Postimpresión	8	2,8
	Total	288	100,0

La actividad principal de las empresas encuestadas es la impresión.

<sup>12</sup> Para agilizar la lectura de este apartado, se ha optado por no enumerar estas tablas ni catalogarlas mediante un pie. Todas ellas son de elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

Rama principal de actividad			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	Offset	117	40,6
	Serigrafía	71	24,7
	Flexografía	37	12,8
	Digital	39	13,5
	Otra	24	8,3
	Total	288	100,0

La rama de empresas encuestadas más numerosa es la del offset (40,6%), seguido de la rama de serigrafía (24,7%), digital (13,5%) y flexografía (12,8%). La que está menos representada es la de actividad auxiliar u otra (8,3%).

Ámbito de actuación			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	Local	16	5,6
	Provincial	121	42,0
	Regional	120	41,7
	Nacional	27	9,4
	Internacional	4	1,4
	Total	288	100,0

La mayoría de las empresas encuestadas tienen un ámbito de actuación provincial (42%) o regional (41,7%). Únicamente el 10,8% de ellas operan fuera de Andalucía, teniendo presencia internacional solamente cuatro empresas (1,4%).

Nivel de facturación (en miles de €)			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	<100	17	5,9
	100-300	100	34,7
	300-600	110	38,2
	600-1000	35	12,2
	+1000	26	9,0
	Total	288	100,0

Gran parte de las empresas facturan por debajo de los 600.000 € (78,8%), encontrándose la mayoría en el rango de 300.000-600.000 € (38,2%) y 100.000-300.000 € (34,7%). Únicamente el 9% de ellas factura más de un millón de euros al año.

Empresa asociada o no			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	255	88,5
	Sí	33	11,5
	Total	288	100,0

La mayoría de las empresas (88,5%) no forman parte de ninguna asociación empresarial.

## 7.2 Información sobre la organización de la empresa

Poseen los directivos formación en medio ambiente			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	273	94,8
	Sí	15	5,2
	Total	288	100,0

La mayoría de las empresas (94,8%) no tienen personal formado en materia ambiental dentro de los ámbitos de dirección.

Poseen trabajadores formados en medio ambiente			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	200	69,4
	Sí	88	30,6
	Total	288	100,0

La mayoría de las empresas no suelen tener a un trabajador con formación en materias relacionadas con el medio ambiente.

Han realizado algún curso de formación en los dos últimos años			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	185	64,2
	Sí	103	35,8
	Total	288	100,0

Más de la mitad de las empresas (64,2%) no han realizado ningún tipo de formación para sus trabajadores o directivos.

Posesión de un sistema de gestión de la calidad certificado (ISO 9001)			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	229	79,5
	Sí	59	20,5
	Total	288	100,0

La mayoría de las empresas (79,5%) no poseen un sistema de gestión de la calidad certificado según ISO 9001:2008.

Posesión de un sistema de gestión ambiental certificado (ISO 14001)			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	258	89,6
	Sí	30	10,4
	Total	288	100,0

Las empresas encuestadas no suelen tener un sistema de gestión ambiental certificado según ISO 14001:2004.

- **Sistema de responsabilidad social** certificado en la empresa: el 99,7% de las empresas no lo poseen. Sólo una empresa de las 288 entrevistadas lo posee.

Tienen web				Usan Redes sociales	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Tipo	No	202	70,1	237	82,3
	Sí	86	29,9	51	17,7
	Total	288	100,0	288	100,0

El 70,1% de las empresas no poseen web corporativa y el 82,3% de las empresas no utiliza las redes sociales.

- **Comunicación con la Administración Pública por vía telemática:** el 97,9% de las empresas no realiza este tipo de gestiones a través de internet.

Poseen plan de marketing			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	244	84,7
	Sí	44	15,3
	Total	288	100,0

El 84,7% de ellas no poseen ningún plan de marketing. Solamente un 15,3% de ellas lo tienen.

- **Proceso productivo:** las empresas de la muestra suelen realizar por ellas mismas las tareas de la fase de preimpresión (80,9%), impresión (96,5%) y postimpresión (95,5%). En cambio, sí suelen subcontratar la distribución de sus productos (86,5%), la gestión de sus residuos (96,5%) y el servicio de prevención de riesgos laborales (88,5%).

Han realizado inversión en los últimos años			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	138	47,9
	Sí	150	52,1
	Total	288	100,0

El 52,1% de las empresas han realizado alguna inversión económica importante en los últimos años.

Opinión sobre los principales problemas del sector gráfico			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	Competencia desleal	178	61,8
	Falta de formación	1	0,3
	Acceso a financiación	2	0,7
	Dificultad abrir nuevos mercados	107	37,2
	Total	288	100,0

Ante la pregunta abierta “¿Cuáles cree que son los problemas principales de su sector?” Las empresas consultadas han respondido que son dos: la competencia desleal (61,8%) y las dificultades que encuentran las empresas para abrir nuevos mercados (37,2%).

- **Sistemas de Gestión Ambiental:** ante las preguntas de si conocen los requisitos de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA, en adelante) y su interés en implantar uno, las respuestas han sido las siguientes:

Conocen los requisitos de un SGA				Interés en implantar un SGA	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Tipo	No	217	75,3	1	0,3
	Sí	71	24,7	287	99,7
	Total	288	100,0	288	100,0

El 75,3% de las empresas encuestadas desconocen los requisitos necesarios para la implantación de un SGA. No obstante, la mayoría de ellas (99,7%) afirman tener un claro interés en él.

### 7.3 Información referida al medio ambiente

Razones para concienciarse positivamente y establecer pautas más sostenibles			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	Legislación	213	74,0
	Presión	11	3,8
	Oportunidades	51	17,7
	Sensibilización	13	4,5
	<b>Total</b>	<b>288</b>	<b>100,0</b>

Entre las razones que indican las empresas encuestadas para concienciarse positivamente y establecer pautas más sostenibles se encuentra el cumplimiento de la legislación (74%), las nuevas oportunidades de negocio (17,7%) y la sensibilización ante el entorno (4,5%).

Únicamente el 3,8% se refirió a la presión que pueden ejercer los clientes y consumidores y nadie mencionó a la competencia con otras empresas.

- **Departamentos ambientales:** el 70,1% de las empresas no tenían un departamento ni ninguna persona con funciones asignadas en materia ambiental.
- **Normativa ambiental:** ante las preguntas abiertas sobre la percepción que tienen de la normativa ambiental, las respuestas han sido las siguientes:

Percepción ante la normativa ambiental			
		Frecuencia	Porcentaje
Tipo	Difícil comprensión normativa ambiental	57	19,8
	Adaptación normativa ambiental	4	1,4
	Poca accesibilidad en la administración para asesoramiento	1	0,3
	No inclusión de criterios ambientales en la contratación pública	6	2,1
	Falta inversión pública / Subvenciones	220	76,4
	<b>Total</b>	<b>288</b>	<b>100,0</b>

El 76,4% afirma que falta inversión pública o subvenciones en materia de medio ambiente, seguido por la difícil comprensión de la normativa ambiental (19,8%) y la no inclusión de criterios ambientales en las licitaciones o contratos con la Administración Pública. Por último, un 1,4% afirma que supone un problema la adaptación a la normativa y la poca accesibilidad para asesoramiento que tienen con la Administración.

- **Maquinaria con certificación de eficiencia energética:** ante diferentes preguntas sobre la maquinaria, las respuestas han sido las siguientes:
  - El 67,4% no posee aparatos y maquinarias con certificación energética.

- Ninguna empresa posee un sistema o plan de energía o de eficiencia energética.
- El 57,3% posee maquinarias con alimentación energética mediante un sistema de compresión.
- **Contaminación acústica:** el 58,3% de las empresas encuestadas sí toma algún tipo de medida para minimizar el ruido que genera.
- **Contaminación atmosférica:** respecto a las emisiones que realizan a la atmósfera:
  - El 97,9% de las empresas no disponen de sistemas de captación de COVs.
  - El 74% de las empresas poseen algún sistema de ventilación de las áreas de producción.
  - Ninguna empresa posee algún plan de minimización de los contaminantes atmosféricos o toman medidas correctoras ante posibles emisiones difusas.
- **Vertidos de aguas residuales:** el 100% de las empresas vierten sus efluentes a la red municipal de saneamiento de los municipios donde trabajan. El 98,6% de las empresas no posee ningún sistema de depuración, decantación o reutilización de aguas. Solamente un 1,4% de ellas toma algún tipo de medida sobre sus aguas residuales.
- **Materias primas eco-certificadas:** el 83% de las empresas no utiliza materias primas con algún tipo de certificado o ecotiqueta que le de un valor añadido desde el punto de vista social o ambiental.
- **Suelo:** ninguna empresa dispone de un estudio o informe sobre la situación del suelo sobre la que desarrolla su actividad.
- **Gestión de los residuos:** atendiendo a la gestión de los residuos que producen, las empresas afirman lo siguiente:
  - El 87,5% está inscrito como productor de residuos peligrosos y/o no peligrosos.
  - El 99,3% afirma separar adecuadamente sus residuos no peligrosos.
  - El 99,3% afirma separar adecuadamente sus residuos peligrosos.

- El 98,3% tiene accesible la documentación relacionada con la gestión de los residuos peligrosos: documentación de los residuos, de sus gestores y transportistas autorizados, etc.



- **Almacenamiento de los residuos:** atendiendo al almacenamiento de los residuos que generan:
  - El 99% almacena sus residuos peligrosos.
  - El 99,3% de las empresas afirma poseer los residuos peligrosos envasados y almacenados según normas de seguridad y etiquetado.
  - El 91% sabe que el tiempo máximo de almacenamiento de los productos es de 6 meses.
  - El 99,3% ha verificado que el sistema de almacenamiento de sus residuos es el adecuado desde el punto de vista de seguridad e higiene.
- **Minimización de los residuos:** relacionado con la minimización de sus residuos:
  - El 94,4% no posee un plan voluntario (u obligatorio) de minimización de residuos y de residuos de envases.
  - El 96,2% no dispone de medidas correctivas para minimizar los residuos que origina.
  - El 97,2% de las empresas no realiza controles o mediciones internas periódicas en materia de residuos.

- **Inspecciones ambientales:** el 73,3% de las empresas encuestadas no ha recibido alguna inspección en materia ambiental. 77 empresas de las 288 (un 26,7%) sí han recibido inspecciones.
- **Reglamento REACH:** consultadas respecto al reglamento REACH:
  - El 99,3% no han escuchado hablar del reglamento REACH, por lo que lo desconocen.
  - El 99,3% sí dispone de datos de seguridad de los productos químicos peligrosos que utilizan.
  - El 99,3% sí dispone de las fichas FDS al alcance de los trabajadores que la necesiten.
  - El 96,2% implementa en su empresa las medidas de seguridad recogidas en las fichas FDS para minimizar los riesgos químicos derivados de la utilización de tales productos peligrosos.

## 7.4. Información sobre datos cuantitativos

Las empresas, en su mayoría, se han negado a informar sobre los datos exactos de cantidad de materias primas consumidas, consumo anual de agua o eléctrico, emisiones de COVs, cantidad de disolvente consumido y cantidad de residuos –ya sean peligrosos o no– producidos.

La razón principal es que dicen no tener tiempo para poder realizar dicha búsqueda, sobre todo, porque la mayoría no tienen estos datos contabilizados y no han querido realizar el esfuerzo de tener que buscar dichos datos uno a uno. También, consideran que esa información es muy sensible y confidencial y prefieren no darla porque desconocen y desconfían el uso que se puede hacer de ella.

No obstante, atendiendo a la declaración de producción de residuos peligrosos que han aportado las empresas del sector gráfico de Andalucía, se ha podido hacer un estudio real de los residuos que originan las empresas. A continuación, se detallan la producción de residuos peligrosos generada en 2012 en el sector de las Artes Gráficas<sup>13</sup> agrupados según el tipo de residuo (código LER) que es. En total, han generado 37 tipos de residuos peligrosos diferentes.

---

<sup>13</sup> Códigos A810 (Imprenta, edición, laboratorios fotográficos), A811 (imprenta, edición), A811 (1) (Artes Gráficas y actividades anexas) y A811(2) (edición).

**TOTAL ANDALUCÍA**

<b>Código LER</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad generada (t)</b>	<b>% respecto total</b>
060106	Soluciones ácidas	0,040	*
070104	Disolvente no halogenado	0,058	*
080111	Restos de pintura	27,130	4.58
080112	Restos de tinta	0,860	*
080113	Pintura caducada no inflamable	26,680	4.51
080119	Suspensiones acuosas con barniz y pintura	18,492	3.12
080307	Restos de tinta	0,015	*
080312	Restos de tinta	104,138	17.59
080314	Tinta usada	1,962	*
080317	Polvo de tóner	0,654	*
080409	Residuos de adhesivos y sellantes	0,062	*
090101	Disoluciones agotadas en reveladores	57,563	9.72
090102	Soluciones de revelado de placas de impresión al agua	0,070	*
090103	Soluciones de revelado con disolventes	54,250	9.16
090104	Soluciones de fijado	13,176	2.22
090105	Soluciones de blanqueo y soluciones de blanqueo-fijado	0,283	*
090113	Residuos líquidos acuosos procedentes de la recuperación in situ de plata distintos de los especificados en el código	0,063	*
130202	Aceite usado	-	-
130205	Aceites minerales no clorados de motor	6,462	1.09
130208	Otros aceites de motor, de transmisión y lubricantes	1,300	*
130507	Agua aceitosa procedente de agua/sustancias aceitosas	0,051	*
140601	Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC	0,711	*
140602	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	3,064	*
140603	Otros disolventes y mezclas de disolventes	125,891	21.27
150110	Envases contaminados	49,572	8.37
150111	Envases metálicos (con sustancia sólida peligrosa)	0,462	*
150202	Absorbentes contaminados	89,118	15.05
160107	Filtros de aceite	0,158	*
160212	Equipos desechados que contienen amianto libre	0,117	*
160504	Gases en recipientes a presión	0,053	*
160507	Productos químicos inorgánicos	0,286	*
160601	Baterías de plomo	1,620	*
160708	Residuos que contienen hidrocarburos	2,196	*
160709	Residuos que contienen otras sustancias peligrosas	3,370	*
180103	Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones	0,184	*
120114	Lodos de mecanizado	0,028	*
120301	Soluciones acuosas de limpieza	0,100	*
130502	Aguas con hidrocarburos	1,580	*
160114	Anticongelante	0,010	*
<b>TOTAL</b>		<b>591,364</b>	<b>100%</b>

\*Porcentaje despreciable

De los 38 tipos diferentes de residuos peligrosos generados, 11 de ellos representan el 96,68% de la producción total, siendo el 3,32% restante para los otros 27 tipos de residuos peligrosos. Estos residuos peligrosos más numerosos son:

Código LER	Descripción	Cantidad generada (t)	% respecto total
080111	Restos de pintura	27,230	4.58
080113	Pintura caducada no inflamable	26,680	4.51
080119	Suspensiones acuosas con barniz y pintura	18,492	3.12
080312	Restos de tinta	104,138	17.59
090101	Disoluciones agotadas en reveladores	57,563	9.72
090103	Soluciones de revelado con disolventes	54,250	9.16
090104	Soluciones de fijado	13,176	2.22
130205	Aceites minerales no clorados de motor	6,462	1.09
140603	Otros disolventes y mezclas de disolventes	125,891	21.27
150110	Envases contaminados	49,572	8.37
150202	Absorbentes contaminados	89,118	15.05
<b>TOTAL (11 tipos de residuos)</b>			<b>96.68</b>
<b>RESTO (27 tipos de residuos)</b>			<b>3.32</b>

Los residuos peligrosos se pueden englobar atendiendo a los dos primeros dígitos de su código LER, de forma que así se pueden agrupar para saber el porcentaje que representan de los residuos peligrosos producidos, al ser de la misma tipología.

Código LER	Descripción	Cantidad generada (t)	% respecto total
<b>08 (9 tipos)</b>	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión	179,993	30,41
<b>09 (6 tipos)</b>	Residuos de la industria fotográfica	125,405	21,18
<b>13 (3 tipos)</b>	Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)	7,813	1,32
<b>14 (3 tipos)</b>	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los capítulos 07 y 08)	129,666	21,91
<b>15 (3 tipos)</b>	Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	139,152	23,51
<b>TOTAL (24 tipos de residuos)</b>			<b>98,33%</b>
<b>RESTO (14 tipos de residuos)</b>			<b>01,67%</b>

Por último, atendiendo a un criterio geográfico y realizando la división por provincias, se observa como las dos provincias andaluzas donde más residuos peligrosos del sector gráfico se generan son las de Sevilla (36% del total) y Córdoba (27,2%).

Provincia	Número de empresas	Cantidad de residuos generada(t/año)
Sevilla	36 (15,7%)	213,418 (36%)
Córdoba	54 (23,6%)	160,823 (27,2%)
Jaén	92,1 (15,3%)	92,1 (15,6%)
Cádiz	21 (9,2%)	37,667 (6,4%)
Málaga	19 (8,3%)	37,391 (6,3%)
Granada	32 (14%)	24,627 (4,2%)
Almería	11 (4,8%)	17,047 (2,9%)
Huelva	21 (9,1%)	8,291 (1,4%)

La razón principal de que sean Sevilla y Córdoba es que ambas tienen en sus límites geográficos una empresa que genera una gran cantidad de residuos peligrosos. De estas dos empresas podemos afirmar lo siguiente:

- Una empresa es de Rute (Córdoba) y se dedica a la fabricación de papel y cartón ondulados, a la fabricación de envases y embalajes de papel y cartón: 95,65 toneladas de residuos peligrosos anuales. Representa el 59,47% de la producción de residuos peligrosos de Córdoba y el 16,17% de los de Andalucía.
- La otra empresa es de Dos Hermanas (Sevilla) y se dedica a impresión de periódicos: 108,237 toneladas de residuos peligrosos anuales. Representa el 51% de la producción de residuos peligrosos de Sevilla y el 18,3% de Andalucía.

Así, estas dos empresas representan el 34,47% de la producción de residuos peligrosos de toda Andalucía (en el sector de las Artes Gráficas) frente al 65,53% restante que son producidas por otras 227 empresas.

## 7.5 Información sobre características de producción

- **Fase de impresión:** atendiendo a la fase de preimpresión:

Fase de Diseño (Preimpresión)				
		Frecuencia	Porcentaje	% Válido
Tipo	Clásico	43	14,9	15,30%
	CTF	154	53,5	54,80%
	CTP	84	29,2	29,90%
	Total	281	97,6	100%
Perdidos	Sistema	7	2,4	No contabilizados
Total		288	100,0	

El 54,8% de las empresas de la muestra de las que tenemos datos (de 281 empresas respecto a las 288 totales) utilizan el sistema *Computer to Film* (CTF), el 29,9% el sistema CTP (*Computer to Plate*) y un 15,3% todavía utilizan el sistema clásico.

Portador de imagen (Preimpresión)				
		Frecuencia	Porcentaje	% válido
Tipo	Fotopolímero	41	14,2	14,6
	Metal	107	37,2	38,1
	Sintético	16	5,6	5,7
	Emulsión serigráfica	78	27,1	27,8
	Otros	39	13,5	13,9
	Total	281	97,6	100,0
Perdidos	Sistema	7	2,4	
Total		288	100,0	

El portador de imagen más utilizado es de metal (37,2%), resultado que seguramente esté condicionado a que es el utilizado en la rama offset, mayoritaria en las empresas que forman la muestra.

- **Fase de impresión:** atendiendo a la fase de impresión:

Tipo principal de tinta empleada (Impresión)				
		Frecuencia	Porcentaje	% válido
Tipo	Base agua	56	19,4	19,9
	Base solvente	157	54,5	55,9
	Curable UV	47	16,3	16,7
	Otras	21	7,3	7,5
	Total	281	97,6	100,0
Perdidos	Sistema	7	2,4	
Total		288	100,0	

La mayoría de las empresas utilizan tintas de base solvente (54,5%), seguidas de las de base de agua (19,4%) y curables por luz ultravioleta (16,3%). Por último, como tintas menos utilizadas se encuentran las de otras categorías (7,3%).

- **Soporte de impresión:** atendiendo al soporte de impresión:
  - El 92,5% de las empresas utilizan el papel y el cartón.
  - El 53% el plástico y sus derivados.
  - El 36,3% utiliza un soporte textil, de naturaleza metálica, vidrio y/o cerámica.
  - El 35,6% utiliza todos los tipos diferentes de soportes para la impresión.
  
- **Fase de Postimpresión:** atendiendo a la fase de postimpresión:
  - Sólo el 13,9% de las empresas utilizan colas durante este proceso.
  - Únicamente el 5,6% utiliza materiales textiles.
  - El 91,7% de las empresas utiliza el cartón, el 96,9% materiales plásticos y el 99,3% utilizan cintas.
  
- **Labores de limpieza y mantenimiento:** atendiendo a las labores de limpieza y mantenimiento:
  - El 97,6% utiliza trapos de limpieza de tela.
  - El 99,7% utiliza trapos de limpieza de papel.
  - El 95,5% utiliza líquidos de limpieza.

## 7.6 Información sobre residuos de la producción

- El 89,9% de las empresas generan envases de plástico contaminados.
- El 87,2% de las empresas generan envases metálicos contaminados.
- El 7,6% de las empresas originan residuos de lubricantes.

- El 96,9% genera algún tipo de absorbente –normalmente trapos– contaminados.
- El 2,1% de las empresas generan residuos de disoluciones ácidas o básicas.
- El 8% de las empresas producen como residuo restos de tinta seca.
- El 49% de las empresas producen restos de tinta pastosa.
- El 21,2% de las empresas generan restos de tintas líquidas.
- El 19,1% de las empresas generan restos de la industria fotográfica.
- El 76,4% de las empresas originan residuos procedentes de disolventes de limpieza.
- El 100% de las empresas generan residuos líquidos.
- El 100% de las empresas originan otros tipos de residuos que no se han descritos anteriormente.



## **7.7 Información relacionada con la gestión de residuos en una empresa**

Dos empresas han accedido a darnos los datos exactos de facturación y gastos en la gestión de los residuos.

1. Empresa de offset. Gasto anual de 3.000 € en tasas municipales de recogidas de residuos más 500 € en gasto con el gestor autorizado de residuos peligrosos. Ingresos anuales de un millón de euros.
2. Empresa de serigrafía. Gasto anual de 2.500 € en tasas municipales de recogidas de residuos más 363 € en gasto con el gestor autorizado de residuos peligrosos. Ingresos anuales estimados entre los 300.000 y 600.000 €.

Los gastos en residuos, si los relacionamos con los ingresos, son del 0.35% para la primera empresa, y entre el 0.47-0.95% de la segunda.

## **7.8 Información obtenida de las entrevistas semiestructuradas a agentes de interés**

### **7.8.1 Inmaculada Daza Martin, técnica de la CMAYOT y del proyecto Life+ Ecoedición**

*El sector gráfico está en una fase de profundo cambio y de importante reestructuración. La impresión digital bajo demanda está desplazando a la impresión tradicional de offset. El tamaño de las tiradas de ejemplares se ha reducido drásticamente y está por ver la convivencia de las publicaciones en papel con las de formato electrónico.*

*Las empresas pequeñas no poseen, en general y por su experiencia, los recursos necesarios para poder formar a sus trabajadores en el ámbito ambiental. Todos sus esfuerzos están aplicados a poder sobrevivir. Entre las empresas medianas, aquellas de diez trabajadores, sí hay una conciencia mayor de que la sostenibilidad puede ser un factor diferenciador y de competencia. Así, tienen mayor interés –y destinan recursos para ello– para certificar sus procesos (gestión ambiental, calidad, etc.) o sus materiales (papel certificado, etc.).*

*En el ámbito de la sostenibilidad ambiental, las tendencias actuales y de futuro irán encaminadas a la mejora de la eficiencia energética en la producción, en la optimización y potenciación de la distribución local y en la mejora de la trazabilidad de las materias primas utilizadas.*

*Para mejorar la sostenibilidad del sector gráfico, las administraciones públicas podrían utilizar su poder de compra, a través de la **contratación pública sostenible**, para exigir requisitos ambientales a los servicios editoriales y de impresión en los pliegos de contratación pública.*

*En esta línea, las empresas que actualmente colaboran en el proyecto Life+ Ecoedición demandan que se incorporen, en los pliegos de las licitaciones y de los contratos públicos, unos criterios o requisitos de solvencia técnica de carácter ambiental y social que favorezcan a las empresas que demuestren tener un compromiso con la sostenibilidad.*

### **7.8.2 Alejandro Gutiérrez Martínez, técnico de Ámbar Eco, S.L.**

*El sector de las Artes Gráficas, en general y desde su ámbito de actuación que es Andalucía occidental, es aplicado. Actualmente, está gestionando bien sus residuos, aunque hay margen de mejora para que lo puedan realizar mejor.*

*Los principales inconvenientes para una correcta gestión de los residuos por parte de las empresas gráficas son tres:*

- 1. Un factor económico. Los costes de la gestión de los residuos peligrosos suelen estar entre los 20 y 120 € mensuales (unos 240-1.440 €/anuales).*
- 2. Un factor físico de falta de espacio en las empresas para poder tener un almacenamiento de los residuos en condiciones más óptimas.*
- 3. Un factor cultural y educacional. Las empresas gráficas no le prestan la misma atención a los residuos que, por ejemplo, a la recepción de las materias primas. Además, como subcontratan la gestión, delegan el proceso y no prestan mayor interés por cubrir las lagunas formativas que puedan tener los directivos y/o trabajadores.*

*El mercado de la gestión de los residuos está basado en la competencia. Se intenta aumentar los ingresos a través de la valorización (económica) de los residuos para aumentar los beneficios o reducir la factura a las empresas productoras de dichos residuos. El principio de proximidad en la gestión de los residuos se suele cumplir porque los precios de mercado suelen estar muy ajustados y el actual precio del combustible impide los transportes de larga distancia. El mercado evoluciona a la mejora de la logística (optimización de los transportes, del almacenamiento de los residuos y a la mejora de la valorización final de los residuos).*

*Como medidas que podrían hacer las administraciones públicas para mejorar la gestión de los residuos se encuentran:*

- 1. Tener mayor presencia en los polígonos. No es cuestión de iniciar inspecciones con expedientes sancionadores, pero sí recordarles a las empresas que están vigilados.*
- 2. Evitar que empresas que están con expedientes abiertos por infracciones en la mala gestión de los residuos sigan operando en dicho campo.*
- 3. Revisar los procedimientos. La justificación previa a traslados de transporte de residuos no tiene especial sentido ante el volumen tan grande de desplazamientos y transportes de residuos que se realiza a diario en Andalucía.*
- 4. Sería interesante la mejora de los trámites electrónicos, con la aparición de un programa compatible o soporte que pudiera ser utilizado por las empresas para los trámites con la Administración.*

## 8. Análisis comparativo entre diferentes ítems

Una correlación es una medida del grado en que dos variables se encuentran relacionadas. Un estudio correlacionar puede intentar determinar si individuos con una puntuación alta en una variable también tienen puntuación alta en una segunda variable, y si individuos con una baja puntuación en una variable también tienen baja puntuación en la segunda. Estos resultados indican una relación positiva.

En otros casos la relación esperada entre las variables puede ser inversa. Los sujetos con puntuaciones altas en una variable pueden tener puntuaciones bajas en la segunda variable y viceversa. Esto indica una relación negativa.

**A más años, más ámbito de actuación tienen las empresas de la muestra<sup>14</sup>.**

Antigüedad de la empresa y su ámbito de actuación							
		Ámbito de actuación					Total
		Local	Provincial	Regional	Nacional	Internacional	
Antigüedad (en años)	0-1	6	0	0	0	0	6
	1-5	2	8	6	0	0	16
	5-10	8	86	27	0	0	121
	+10	0	27	87	27	4	145
Total		16	121	120	27	4	288

Las variables están correlacionadas<sup>15</sup>, de forma que empresas jóvenes (menores de un año) sólo tienen ámbito local y empresas con antigüedades de 1 a 10 años suelen estar trabajando a nivel local, provincial y regional. Hasta pasado los diez años no dan el salto a nivel nacional o internacional. Así, se comprueba que el salto para poder trabajar a nivel nacional es muy grande para las empresas gráficas andaluzas, dándolo únicamente el 9% del total de las compañías consultadas en esta encuesta.

El 52,1% de las empresas habían hecho inversiones en los últimos años, destacando las de la rama digital (89,7% de las empresas), flexográfico (56,75%) y offset (58%), frente al sector serigráfico y el de otros<sup>16</sup>.

- **Sobre la facturación de las empresas de la muestra:**

**A mayor antigüedad de la empresa, mayor es la facturación.**

<sup>14</sup> Al igual que en el capítulo anterior, en este también se ha optado por no enumerar las tablas ni catalogarlas mediante un pie para agilizar así la lectura. Todas las tablas son de elaboración propia.

<sup>15</sup>  $r=0.585$  y  $p<0.001$ .

<sup>16</sup>  $\chi^2(4, 288) = 47,906$ ,  $p<0.001$ .

Facturación de la empresa							
		Facturación (en miles de €)					Total
		<100	100-300	300-600	600-1000	+1000	
Antigüedad (en años)	0-1	6	0	0	0	0	6
	1-5	4	8	4	0	0	16
	5-10	2	65	54	0	0	121
	+10	5	27	52	35	26	145
Total		17	100	110	35	26	288

Las variables están correlacionadas<sup>17</sup>, de forma que las empresas que más facturan son las que tienen mayor antigüedad.

**A mayor ámbito de actuación, mayor es el rango de facturación.**

Rango de facturación							
		Facturación (en miles de €)					Total
		<100	100-300	300-600	600-1000	+1000	
Ámbito de actuación	Local	8	5	3	0	0	16
	Provincial	4	83	34	0	0	121
	Regional	5	11	72	32	0	120
	Nacional	0	1	1	2	23	27
	Internacional	0	0	0	1	3	4
Total		17	100	110	35	26	288

Como también era de esperar, a mayor nivel de facturación más amplio es el ámbito de actuación de las empresas encuestadas<sup>18</sup>.

**Las empresas que más facturan son las de la rama de flexografía y digital.**

Atendiendo al nivel de facturación relacionado con la rama de actividad<sup>19</sup>, las empresas de flexografía y digital son las que más facturación han presentado, siendo la que menos las de la actividad de otros.

- **Sobre creencias y percepciones de las empresas en materia ambiental:**

Atendiendo a la rama de actividad, existen diferencias significativas ante sus creencias sobre los principales problemas del sector<sup>20</sup>. Son las siguientes:

<sup>17</sup>  $r=0.538$  y  $p<0.05$ .

<sup>18</sup>  $r=0.754$  y  $p<0.05$ .

<sup>19</sup>  $\chi^2(1) = 86,168$ ,  $p<0.001$  según prueba Kruskal – Wallis.

<sup>20</sup>  $\chi^2(12, 288) = 132,906$ ,  $p<0.001$ .

- Offset: 66,6 % dificultad de abrir nuevos mercados; 33,4% competencia desleal.
- Serigrafía: 98,6% competencia desleal.
- Flexografía: 56,8% dificultad de abrir nuevos mercados; 43,2% competencia desleal.
- Digital: 21% dificultad de abrir nuevos mercados; 79% competencia desleal.
- Otros: 92% competencia desleal; 8% dificultades de acceso a financiación.

El 94% de las empresas consideran que la razón principal por la que las empresas se conciencian positivamente y establecen pautas más sostenibles es para cumplir con la legislación ambiental. No obstante, existen diferencias estadísticamente significativas según la rama de actividad<sup>21</sup>:

Razones para ser más sostenible atendiendo a la rama de actividad						
		Razones				Total
		Legislación	Presión	Oportunidades	Sensibilización	
Rama	Offset	103	0	6	8	117
	Serigrafía	63	0	4	4	71
	Flexografía	0	0	37	0	37
	Digital	28	8	2	1	39
	Otro	19	3	2	0	24
Total		213	11	51	13	288

Destaca la rama flexográfica, que ve en el medio ambiente una oportunidad para abrir nuevos mercados.

Existen diferencias significativas<sup>22</sup> entre las razones que tienen las empresas atendiendo a su nivel de facturación. Así, el 96% de las empresas con ingresos menores a los 600.000 € tienen como razón principal el cumplimiento de la legislación. En cambio, entre las empresas con ingresos superiores a los 600.000 €, el 65,5% afirma que es por las oportunidades de nuevos negocios que podrían tener y solamente un 5% de ellas lo realizan para cumplir con la legislación.

Respecto a la percepción ambiental, el 76,4% se centra en la falta de inversión pública o subvenciones y la difícil comprensión de la normativa ambiental. Por ramas de actividad, hay diferencias significativas<sup>23</sup>. Son las siguientes:

- Offset: 79% falta de inversión pública y 21 % difícil comprensión de la normativa.
- Serigrafía: 76% falta de inversión pública y 24% difícil comprensión de la normativa.
- Flexografía: 100% falta de inversión pública.

<sup>21</sup>  $\chi^2(12, 288) = 241,641, p < 0.001$ .

<sup>22</sup>  $\chi^2(1) = 76,449, p < 0.001$ , según prueba de Kruskal-Wallis.

<sup>23</sup>  $\chi^2(16, 288) = 48,286, p < 0.001$ .

- Digital: 62% falta de inversión pública y 38% difícil comprensión de la normativa.
- Otros: 100% falta de inversión pública.

Precepción ambiental respecto a la rama de actividad							
		Rama					Total
		Offset	Serigrafía	Flexografía	Digital	Otro	
Percep.	Difícil comprensión normativa amb.	25	17	0	15	0	57
	Adaptación normativa amb.	0	4	0	0	0	4
	Accesibilidad administración para asesoramiento	1	0	0	0	0	1
	No inclusión criterios amb. Contratos	6	0	0	0	0	6
	Falta inversión pública / Subvenciones	85	50	37	24	24	220
<b>Total</b>		117	71	37	39	24	288

También hay diferencias de percepción entre las empresas que están y no certificadas<sup>24</sup>.

Percepción ambiental entre las empresas con/sin SGA				
		SGA certificado		Total
		No	Sí	
Percep.	Difícil comprensión normativa amb.	49	8	57
	Adaptación normativa ambiental	2	2	4
	Accesibilidad administración para asesoramiento	1	0	1
	No inclusión de criterios amb. en contratos	0	6	6
	Falta inversión pública / Subvenciones	206	14	220
<b>Total</b>		258	30	288

Así, las empresas no certificadas en ISO 14001 afirman que la principal dificultad es la falta de inversión pública (80%) y un 18% de ellas habla de la difícil comprensión de la normativa. En cambio, las empresas certificadas afirman que es importante la falta de inversiones públicas (46,6%), la difícil comprensión de la normativa (26%) y de la no inclusión de criterios ambientales en las licitaciones públicas (20%).

Las empresas que pusieron la no inclusión de los criterios ambientales –2% del total de las empresas encuestadas– tienen todas un SGA certificado. Esas empresas que han hecho un esfuerzo en la adaptación de sus sistemas de trabajo a la normativa no ven valorada su inversión.

<sup>24</sup>  $\chi^2(4, 288) = 63,105, p < 0.001$ .

- **Sobre la pertenencia o no a una asociación empresarial:**

Únicamente el 11,5% de las empresas están asociadas. Sí hay diferencias significativas si se relaciona la pertenencia o no en una asociación con el nivel de facturación<sup>25</sup>. El 61% de las empresas que facturan más de un millón de euros están asociadas. De las 117 empresas con los dos rangos de facturación menores –ingresos por debajo de los 300.000 €–, únicamente una está asociada.

**Las empresas asociadas tienden más a tener un Sistema de Gestión Ambiental certificado (SGA).** El 51% de las empresas asociadas presentan un SGA frente al 5% de las empresas no asociadas que lo presentan<sup>26</sup>.

**Las empresas de la rama digital y de offset son las que más se asocian. En otras ramas, es prácticamente nulo el asociacionismo<sup>27</sup>.**

- **Sobre la organización de las empresas:**

El 84,7% de las empresas no poseen un plan de marketing. Sí existen diferencias a nivel del rango de facturación. Las empresas que las poseen son las más grandes (100% de ellas) o las más pequeñas (41%), no encontrándose ninguna que lo tenga entre las empresas de tamaño medio (ingresos entre los 300.000-1.000.000 €)<sup>28</sup>.

El 70,1% de las empresas no disponen de página web. Existen diferencias significativas respecto al nivel de facturación<sup>29</sup>.

Existen diferencias significativas<sup>30</sup> atendiendo a la presencia o no de redes sociales y tener o no una página web.

<b>Relación facturación y actividad en web y redes sociales</b>			
<b>Nivel de facturación</b>	<b>N</b>	<b>Web</b>	<b>Redes sociales</b>
<b>&lt; 300.000 €</b>	117	14,5%	23%
<b>300.000 – 600.000 €</b>	110	49%	16%
<b>+ 600.000 €</b>	61	24%	10%

<sup>25</sup>  $\chi^2(1) = 33,379$ ,  $p < 0.001$ , a través de la prueba de Kruskal-Wallis.

<sup>26</sup>  $\chi^2(4, 288) = 67,462$ ,  $p < 0.001$ .

<sup>27</sup>  $\chi^2(4, 288) = 27,569$ ,  $p < 0.001$ .

<sup>28</sup>  $\chi^2(1) = 30,6$ ,  $p < 0.001$ , según la prueba de Kruskal-Wallis.

<sup>29</sup>  $\chi^2(1) = 9,911$ ,  $p < 0.05$ , según la prueba de Kruskal-Wallis.

<sup>30</sup>  $\chi^2(1,288) = 5,945$ ,  $p < 0.05$ .

Empresas con web y utilización de las redes sociales				
		Uso de redes sociales		Total
		No	Sí	
Web	No	159	43	202
	Sí	78	8	86
Total		237	51	288

El 55% del total de las empresas de la muestra no tienen ninguna presencia en el mundo digital (ni web ni redes sociales), frente al 3% del total de las empresas que tienen web y redes sociales. El resto, un 27% tiene web y no redes sociales y un 15% tiene presencia en al menos una red social y no posee página web.

- **Sobre estar o no certificadas en ISO 14001:**

**La posesión de certificación ambiental, no está relacionada con la antigüedad de la empresa pero sí con su ámbito de actuación.**

No es significativa la relación entre la antigüedad de una empresa y que posea o no una certificación ambiental. Sí se ha encontrado una relación significativa con el ámbito de actuación. Las empresas que actúan a nivel nacional y, sobre todo, a escala internacional sí presentan una certificación en ISO 14001<sup>31</sup>.

**Sólo el 10,4% del total de empresas tienen un Sistema de Gestión Ambiental certificado. Las empresas de la rama digital son las que más lo presentan y, en cambio, las empresas flexográficas son las que menos la tienen.**

Por ramas de actividad<sup>32</sup>, las digitales son las más numerosas (20%), offset (12%) y serigrafía (casi 10%). Ninguna de las 37 empresas de flexografía está certificada en ISO 14001.

Existen diferencias entre el nivel de facturación de las empresas y la posesión o no de una certificación en SGA. Únicamente el 4% de las empresas con ingresos inferiores a los 600.000 € están certificadas frente al 34,4% de las empresas que facturan más de 600.000 €. El 77% de las empresas que sí facturan por encima de un millón de euros si están certificadas en SGA<sup>33</sup>.

El 75,3% de las empresas no conocen los requisitos necesarios para tener un Sistema de Gestión Ambiental certificado.

- **Sobre la presencia de directivos formados en materia ambiental en las empresas de la muestra:**

<sup>31</sup>  $\chi^2(4, 288) = 162,262, p < 0.001$ .

<sup>32</sup>  $\chi^2(4, 288) = 67,462, p < 0.001$ .

<sup>33</sup>  $\chi^2(1) = 154,903, p < 0.001$ , a través de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

La formación ambiental de los directivos está relacionada con la facturación<sup>34</sup>. Las empresas que más facturan son las que más tienen directivos formados, seguidas, en segundo lugar, por las que menos facturan. Destaca que las empresas con facturaciones intermedias no tengan.

**Si los directivos tienen formación en materia ambiental, es más frecuente que algunos de sus trabajadores hayan recibido algún tipo de formación ambiental.** Si los directivos están formados en materia ambiental, su plantilla, o parte de ella, ha recibido algún tipo de formación en medio ambiente. En cambio, en empresas sin directivos con formación ambiental, únicamente han recibido formación ambiental algunos de sus trabajadores en el 26,7% de dichas empresas<sup>35</sup>.

Posesión de un SGA certificado y trabajadores con formación				
		Formación ambiental de la plantilla		Total
		No	Sí	
Certificación SGA	No	198	60	258
	Sí	2	28	30
Total		200	88	288

**Las empresas certificadas en SGA tienen trabajadores formados en medio ambiente (93%)<sup>36</sup>, y el 40% de ellas presentan directivos con formación ambiental<sup>37</sup>.**

El 80% de las empresas certificadas en SGA tienen directivos con formación en medio ambiente. Entre las empresas no certificadas, el 89,6% del total, sólo en el 6,6% de ellas tenía la dirección de la empresa formación en materia ambiental<sup>38</sup>.

Posesión de un SGA certificado y directivos con formación				
		Directivos con formación		Total
		No	Sí	
Certificación SGA	No	255	3	258
	Sí	18	12	30
Total		273	15	288

<sup>34</sup>  $\chi^2(1) = 49,497$ ,  $p < 0.001$ , según la prueba de Kruskal-Wallis.

<sup>35</sup>  $\chi^2(1, 288) = 35,964$ ,  $p < 0.001$ .

<sup>36</sup>  $\chi^2(1, 288) = 62,198$ ,  $p < 0.001$ .

<sup>37</sup>  $\chi^2(1, 288) = 82,106$ ,  $p < 0.001$ .

<sup>38</sup>  $\chi^2(1, 288) = 82,106$ ,  $p < 0.001$ .

Rama de actividad y formación entre los trabajadores				
		Formación de trabajadores		Total
		No	Sí	
Rama	Offset	87	30	117
	Serigrafía	62	9	71
	Flexografía	0	37	37
	Digital	27	12	39
	Otro	24	0	24
Total		200	88	288

No existe relación (al menos estadísticamente significativa) entre la formación de los directivos y la rama de la actividad. En cambio, sí existe relación respecto a la impartición de formación ambiental entre los trabajadores. El 100% de las empresas flexográficas los habían impartido, mientras que en el resto de ramas la cifra era del

30% en las digitales, 25% en el offset, 12% en serigrafía y 0% en los otros<sup>39</sup>.

En proporción, la rama con mayor número de empresas con certificación en ISO 14001 son las digitales<sup>40</sup>.

Empresas certificadas en ISO 14001 respecto a la rama de actividad							
		Rama					Total
		Offset	Serigrafía	Flexografía	Digital	Otro	
SGA certificado	No	103	64	37	31	23	258
	Sí	14	7	0	8	1	30
Total		117 (12%)	71 (10%)	37 (0%)	39 (20%)	24 (4%)	288 (10%)

Existen diferencias significativas entre el nivel de facturación de las empresas y que hayan o no impartido formación ambiental a sus empleados<sup>41</sup>.

Relación facturación y formación de trabajadores		
Nivel de facturación	N	% de empresas que han impartido formación entre sus empleados
< 300.000 €	117	6,8%
300.000 – 600.000 €	110	17%
+ 600.000 €	61	100%

<sup>39</sup>  $\chi^2(4, 288) = 106,680, p < 0.001$ .

<sup>40</sup>  $\chi^2(1) = 9,857, p < 0.05$ , según prueba de Kruskal-Wallis.

<sup>41</sup>  $\chi^2(1) = 110,399, p < 0.001$ .

Realización de formación en los últimos dos años respecto a la rama de actividad				
		Realizada formación		Total
		No	Sí	
Rama	Offset	97	20	117
	Serigrafía	43	28	71
	Flexografía	32	5	37
	Digital	12	27	39
	Otro	1	23	24
Total		185	103	288

El 64,2% de las empresas no han impartido formación en los últimos dos años. Entre las empresas que sí la han impartido, están las de la rama otros (96%) y digital (69%). Seguramente se deba a la necesidad de adaptarse a las reestructuraciones, nuevas circunstancias y oportunidades del mercado, frente a otras ramas como la serigráfica (sólo un 39% de ellas

han impartido formación), la de offset (17%) y flexográfica (13%)<sup>42</sup>.

- **Tener una persona o departamento encargado del medio ambiente en la empresa:**

El 70,1% de las empresas no tienen un departamento de medio ambiente o una persona dedicada a ello. Destaca, en cambio, que todas las empresas flexográficas encuestadas sí lo poseen<sup>43</sup>.

Existencia de departamento ambiental por ramas				
		Departamento		Total
		No	Sí	
Rama	Offset	103	14	117
	Serigrafía	63	8	71
	Flexografía	0	37	37
	Digital	28	11	39
	Otro	8	16	24
Total		202	86	288

Detrás de la rama flexográfica (100% de las empresas con departamento de m.a.), están la del sector otros (66,6%) y digital (28%) frente al offset (12%) y serigráfica (11%) que apenas tienen.

La mayoría de las empresas certificadas en SGA (90%) sí poseen departamento de medio ambiente<sup>44</sup>. El 87% de las empresas cuyos directivos tienen formación ambiental también poseen un departamento de medio ambiente<sup>45</sup>.

- **Sobre la posesión de aparatos y maquinarias con certificación energética:**

Únicamente el 32,6% de las empresas poseen aparatos y maquinaria con certificación energética. El 90% de las empresas certificadas en ISO 14001 si los poseen<sup>46</sup>, al igual que el 93% de las empresas cuyos directivos tienen formación ambiental<sup>47</sup>.

<sup>42</sup>  $\chi^2(4, 288) = 82,852, p < 0.001$ .

<sup>43</sup>  $\chi^2(4, 288) = 132,090, p < 0.001$ .

<sup>44</sup>  $\chi^2(1, 288) = 57,828, p < 0.001$ .

<sup>45</sup>  $\chi^2(1, 288) = 24,380, p < 0.001$ .

- **Sobre las medidas para minimizar el ruido generado:**

El 57,3% de las empresas poseen maquinaria con alimentación energética mediante un sistema de compresión que, normalmente, generan ruido. De las empresas que poseen este tipo de maquinaria, un 69% utiliza medidas para la minimización de ruidos<sup>48</sup>.

Las empresas que toman medidas para reducir el ruido de sus talleres y oficinas son el 58,3% del total. El 96% de las empresas certificadas en ISO 14.001 también lo hacen<sup>49</sup>, frente al 54% de las empresas no certificadas que también toman medidas.

También es significativo que el 93% de las empresas cuyos directivos tienen formación ambiental adoptan medidas para reducir el ruido frente al 56% de las empresas que toman medidas contra el ruido y cuyos directivos no poseen formación en medio ambiente<sup>50</sup>.

Respecto a las medidas que se toman para minimizar el ruido, existen diferencias significativas<sup>51</sup> entre las distintas ramas. El 100% de las empresas de la rama flexográfica encuestas sí toman medidas, seguidos de la rma digital (92%), offset (60%), otros (29%) y serigráfica (25%).

- **Sobre las emisiones atmosféricas:**

El 98% de las empresas no poseen sistemas de captura para COVs. Las únicas seis empresas (2,1% de la muestra) que lo poseen son todas de offset, tienen certificación ambiental y directivos con formación en medio ambiente<sup>52</sup>.

Respecto a los sistemas de ventilación, el 74% de las empresas los poseen. Atendiendo a los diferentes ramas de actividad hay diferencias<sup>53</sup>. Las ramas de otros (66,6%) y flexografía (43%) son los que presentan peor ventilación.

Ninguna empresa toma medidas para la minimización de las emisiones de COVs difusas.

- **Sobre el uso de materias primas certificadas o más sostenibles:**

Únicamente el 17% de las empresas encuestadas afirma utilizar materias primas con algún tipo de ecoetiqueta o certificación que presente algún tipo de ventaja o mejora ambiental,

---

<sup>46</sup>  $\chi^2(1, 288) = 50,117, p < 0.001$ .

<sup>47</sup>  $\chi^2(1, 288) = 26,514, p < 0.001$ .

<sup>48</sup>  $\chi^2(1, 288) = 20,526, p < 0.001$ .

<sup>49</sup>  $\chi^2(1, 288) = 20,246, p < 0.001$ .

<sup>50</sup>  $\chi^2(1, 288) = 7,95, p < 0.001$ .

<sup>51</sup>  $\chi^2(4, 288) = 85,232, p < 0.001$ .

<sup>52</sup>  $\chi^2(1, 288) = 111,523, p < 0.001$  y  $\chi^2(1, 288) = 52,698, p < 0.001$ .

<sup>53</sup>  $\chi^2(4, 288) = 32,828, p < 0.001$ .

de forma que dichos materiales puedan ser utilizados para dar un servicio o producto más sostenible y diferenciado de la competencia.

Existen diferencias significativas<sup>54</sup> atendiendo a los diferentes ramas de actividad.

Uso de materias primas certificadas según rama de actividad				
		SGA certificado		Total
		No	Sí	
Rama	Offset	109	8	117
	Serigrafía	69	2	71
	Flexografía	37	0	37
	Digital	0	39	39
	Otro	24	0	24
Total		239	49	288

El 100% de las empresas digitales los utilizan –rama más preparada a las nuevas tendencias del sector gráfico– y mínimamente lo hacen las ramas de offset (7%) y serigrafía (3%). Las de otros y de flexografía no presentan empresas que los utilicen (0%).

El 30% de las empresas certificadas ambientalmente sí utilizan materias primas con certificación ambiental frente al 15% de las empresas no certificadas que sí los utilizan<sup>55</sup>.

- **Sobre la gestión de los residuos:**

El 87,5% de las empresas encuestadas afirma estar registrado como productores de residuos peligrosos o no peligrosos. Entre las que no lo hacen hay diferencias significativas<sup>56</sup>. Destaca que el 86% de las empresas que no lo hacen sean de la rama offset. No obstante, el offset es el que posee un mayor número de empresas encuestadas, y que dichas empresas que no están registradas son únicamente el 26% del total de la rama offset.

Únicamente un 5,6% de las empresas encuestadas tienen un plan para la minimización de los residuos que producen. Entre las empresas certificadas en SGA, un 26% sí lo tienen<sup>57</sup>. Todas las empresas que lo poseen son de la rama offset<sup>58</sup>.

Sólo el 3,8% de las empresas toman medidas para minimizar la producción de residuos. De éstas, un 81% son offset y el resto de la rama digital (19%)<sup>59</sup>.

Llama la atención que haya 16 empresas con un plan voluntario de disminución y sólo 9 de ellas, el 56%, tome medidas para la minimización de dichos residuos<sup>60</sup>.

<sup>54</sup>  $\chi^2(4, 288) = 221,448, p < 0.001$ .

<sup>55</sup>  $\chi^2(1, 288) = 4, p < 0.05$ .

<sup>56</sup>  $\chi^2(4, 288) = 36,579, p < 0.001$ .

<sup>57</sup>  $\chi^2(1, 288) = 28,445, p < 0.001$ .

<sup>58</sup>  $\chi^2(4, 288) = 24,76, p < 0.001$ .

<sup>59</sup>  $\chi^2(4, 288) = 10,201, p < 0.05$ .

<sup>60</sup>  $\chi^2(1, 288) = 126,772, p < 0.001$ .

Planes y medidas para la minimización de los residuos				
		Tiene Plan		Total
		No	Sí	
Adopta Medidas	No	270	7	277
	Sí	2	9	11
Total		272	16	288

La razón puede deberse a un error a la hora de cumplimentar el cuestionario (estas dos preguntas están al final de la entrevista) o que tengan dicho plan y no puedan o quieran aplicarlo por algún motivo.

Sólo un 2,8% de las empresas tienen controles o mediciones internas en materia de residuos. Este porcentaje aumenta hasta el 27% entre las empresas certificadas<sup>61</sup> y también hay diferencias significativas atendiendo a la rama de actividad<sup>62</sup>, al ser el 100% de esas empresas de offset.

Un 26,7% de las empresas ha recibido una inspección ambiental en los últimos años. Por ramas hay diferencias destacables<sup>63</sup>. El 66% de las inspecciones han sido a empresas de la rama digital, el 57% al de la flexográfica y, por último, un 13% a la rama offset y 12% a la de otros.

Destaca también que el 93% de las empresas certificadas en ISO 14001 han sido inspeccionadas, frente al 19% de las empresas no certificadas inspeccionadas.

## 8.1 Análisis atendiendo a las características de producción

Fase de diseño según rama de actividad							
		Rama					Total
		Offset	Serigrafía	Flexografía	Digital	Otro	
Diseño	Clásico	31	12	0	0	0	43
	CTF	63	58	32	0	1	154
	CTP	23	1	5	39	16	84
Total		117	71	37	39	17	281

El 26,5% de las empresas de offset y el 17% de las serigráficas siguen utilizando el diseño clásico frente a otras técnicas más avanzadas y sostenibles como el CTP, utilizado sólo por el 19,65% de las empresas de offset<sup>64</sup>.

<sup>61</sup>  $\chi^2(1, 288) = 70,756, p < 0.001$ .

<sup>62</sup>  $\chi^2(1, 288) = 12,026, p < 0.05$ .

<sup>63</sup>  $\chi^2(4, 288) = 69,038, p < 0.001$ .

<sup>64</sup> El CTP sólo lo pueden realizar las ramas de offset y digital. Los datos de serigrafía o flexografía que lo tienen es porque tienen incorporado otra rama de impresión.

## 8.2 Análisis respecto a la sostenibilidad

A modo de resumen, en el siguiente cuadro se agrupan los datos obtenidos en función de si son positivos desde el punto de vista de la sostenibilidad (en color verde) o si son negativos (en rojo).

<b>Análisis de diferentes aspectos de las empresas gráficas y su relación con el medio ambiente (en verde los positivos y en rojo los negativos)</b>	
<b>Gestión de los procesos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Las empresas de la muestra suelen realizar por ellas mismas las tareas de la fase de preimpresión (80,9%), impresión (96,5%) y postimpresión (95,5%).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Suelen subcontratar la distribución de sus productos (86,5%), la gestión de sus residuos (96,5%) y el servicio de prevención de riesgos laborales (88,5%).</li> </ul>
<b>Departamento o personal con funciones asignadas en materia ambiental</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El 70,1% de las empresas no tenían un departamento ni ninguna persona con funciones asignadas en materia ambiental.</li> </ul>
<b>Formación ambiental en la empresa</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La mayoría de las empresas (94,8%) no tienen personal formado en materia ambiental dentro de los ámbitos de dirección.</li> <li>· El 69,4% no suelen tener a algún trabajador con formación en materias relacionadas con el medio ambiente.</li> </ul>
<b>Sobre la implantación de un SGA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· La mayoría de ellas (99,7%) afirman tener un claro interés en implantar un SGA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El 89,6% de las empresas encuestadas no suelen tener un sistema de gestión ambiental certificado según ISO 14001.</li> <li>· El 75,3% de las empresas encuestadas desconocen los requisitos necesarios para la implantación de un SGA.</li> </ul>
<b>Sobre la producción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El 58,3% de las empresas encuestadas sí toma algún tipo de medida para minimizar el ruido que genera.</li> <li>· El 74% de las empresas poseen algún sistema de ventilación de las áreas de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El 94% de las empresas consideran que la razón principal por la que las empresas se conciencian positivamente y establecen pautas más sostenibles es para cumplir con la legislación ambiental.</li> <li>· El 67,4% no posee aparatos y maquinarias con certificación energética.</li> <li>· El 100% no poseen un sistema o plan de energía o de eficiencia energética.</li> <li>· El 97,9% de las empresas no disponen de sistemas de captación de COVs.</li> <li>· Ninguna empresa posee algún plan de minimización de los contaminantes atmosféricos o toman medidas correctoras ante posibles emisiones difusas.</li> <li>· El 98,6% de las empresas no posee ningún sistema de</li> </ul>

	<p>depuración, decantación o reutilización de aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· El 83% de las empresas no utiliza materias primas con algún tipo de certificado o ecotiqueta que le dé un valor añadido desde el punto de vista social o ambiental.</li> <li>· Ninguna empresa dispone de un estudio o informe sobre la situación del suelo sobre la que desarrolla su actividad.</li> </ul>
<b>Sobre la gestión de los residuos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El 87,5% está inscrito como productor de residuos peligrosos y/o no peligrosos.</li> <li>· El 99,3% afirma separar adecuadamente sus residuos no peligrosos.</li> <li>· El 99,3% afirma separar adecuadamente sus residuos peligrosos.</li>   <li>· El 98,3% tiene accesible la documentación relacionada con la gestión de los residuos peligrosos: documentación de los residuos, de sus gestores y transportistas autorizados, etc.</li> <li>· El 99% almacena sus residuos peligrosos.</li> <li>· El 99,3% de las empresas afirma tener los residuos peligrosos envasados y almacenados según normas de seguridad y etiquetado.</li> <li>· El 91% sabe que el tiempo máximo de almacenamiento de los productos es de 6 meses.</li> <li>· El 99,3% ha verificado que el sistema de almacenamiento de sus residuos es el adecuado desde el punto de vista de seguridad e higiene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El 94,4% no posee un plan voluntario (u obligatorio) de minimización de residuos y de residuos de envases.</li> <li>· El 96,2% no dispone de medidas correctivas para minimizar los residuos que origina.</li> <li>· El 97,2% de las empresas no realiza controles o mediciones internas periódicas en materia de residuos.</li> </ul>
<b>Sobre el reglamento REACH:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El 99,3% sí dispone de datos de seguridad de los productos químicos peligrosos que utilizan.</li> <li>· El 99,3% sí dispone de las fichas FDS al alcance de los trabajadores que la necesiten.</li> <li>· El 96,2% implementa en su empresa las medidas de seguridad recogidas en las fichas FDS para minimizar los riesgos químicos derivados de la utilización de tales productos peligrosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El 99,3% no han escuchado hablar del reglamento REACH, por lo que lo desconocen.</li> </ul>

### 8.3 Análisis atendiendo a las ramas de actividad<sup>65</sup>

Característica	Media	Offset	Serigrafía	Flexografía	Digital	Otro
% de la muestra	-	40,6	24,7	12,8	13,5	8,3
Asociadas	11,5	20,5	1,5	0	20	4
ISO 9001	20,5	12	15,5	57	21	8
ISO 14001	10,4	12	10	0	20	4
Directivos formados (m.a.)	5,2	5,1	11,3	0	2,6	0
Trabajadores formados (m.a.)	30,6	25,6	12,7	100	30,7	0
Inversiones últimos años	52,1	58,1	25,3	57	89,7	33,3
Medidas minimizar ruido	58,3	60	29	92	92	29
Maquinaria eficiente	32,6	24,8	9,9	56,8	53,8	66,6
Materias primas cert.	17	7	2,8	0	100	0
Departamento ambiental	29,9	12	11,3	100	28,2	66,6
Inspecciones	26,7	13	13	57	66	12

<sup>65</sup> Todos los datos son %.

Offset	Serigrafía	Flexografía	Digital	Otro
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Grupo heterogéneo.</li> <li>· Las únicas empresas con sistemas de captación de COVs, el 2% del total de la muestra, son de offset.</li> <li>· El 10,8% no están registradas como productoras de residuos.</li> <li>· Las únicas 16 empresas que tienen plan de minimización de residuos son de offset.</li> <li>· Las únicas 8 empresas que toman medidas para reducir residuos son de offset.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 98,6% afirma que el principal problema del sector es la competencia desleal.</li> <li>· Únicamente el 39% de las empresas han realizado formación en los últimos dos años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Es la rama que mayor facturación presenta.</li> <li>· El 56,8% considera que pueden ser una oportunidad para abrir nuevos mercados.</li> <li>· El 100% de ellas percibe que falta inversión pública o inversiones en materia ambiental.</li> <li>· Presentan peor ventilación, sólo el 43% de ellas lo tienen respecto al 74% de media.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Segunda rama que más factura tras flexografía.</li> <li>· El 79% de ellas afirma que la competencia desleal y la dificultad para abrir nuevos mercados (21%) son los principales problemas en el sector.</li> <li>· Algunas toman medidas para minimizar los residuos que producen (5%).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 96% sí realizaron formación entre sus trabajadores en los dos últimos años.</li> <li>· El 92% afirma que el principal problema es la competencia desleal y un 8% el acceso a la financiación.</li> <li>· El 100% percibe que falta inversión pública o algún tipo de subvención en materia ambiental.</li> </ul>

## 8.4 Análisis atendiendo al nivel de facturación

Las empresas que más facturan son las que presentan mayor antigüedad. La barrera de más de 600.000 € de ingresos anuales sólo la presentan empresas con más de 10 años.

Característica	< 300.000 €	300.000 – 600.000	+ 600.000 €
Número (N)	117	110	61
Ámbito de actuación	Provincial (74%) Regional (14%) Nacional (1%)	Provincial (31%) Regional (65%) Nacional (1%)	Regional (52%) Nacional (41%) Internacional (6,5%)
Asociacionismo	1%	14,5%	26% (100% más 1 millón de euros)
Formación directivos	6,8%	0%	11,5%
Formación trabajadores	6,8%	17%	100%
Certificación calidad (ISO 9.001)	8%	4,5%	74%
Certificación ambiental (ISO 14.001)	7%	1%	34%
Web corporativa	14,5%	49%	24%
Redes sociales	23%	16%	10%
Plan de Marketing	8,5%	4,5%	47,5% (100% más 1 millón de euros)
Inversiones últimos años	42%	52%	72%
Departamento de medio ambiente	5%	17%	100%
Maquinaria más eficiente	10%	34%	74%
Medidas contra ruido	44%	50%	100%

Materias primas certificadas	12%	24%	14%
Plan de minimización de residuos	4%	3%	13%
Medidas para reducir residuos	2%	1%	13%
Razones para concienciarse ante medio ambiente	Cumplir la legislación		Abrir nuevos mercados (65,5%)
Inspecciones recibidas	12%	18%	70%

Las empresas con mayor facturación son las que están más preparadas para gestionar correctamente los aspectos ambientales, sin embargo, son las que han recibido mayor porcentaje de inspecciones ambientales.

### **8.5 La importancia de tener ISO 14001 o unos directivos formados en medio ambiente**

- Las empresas certificadas en ISO 14001 presentan mayor asociación (51% de ellas) frente a las no certificadas (sólo 5% asociadas). Las empresas de digital y offset son en proporción las que más se asocian. Al igual que las que tienen mayor facturación (todas las que facturan más de un millón de euros).
- La ISO 14.001 no está relacionada con la antigüedad de una empresa.
- Las empresas que tienen directivos con formación ambiental realizan acciones formativas ambientales entre sus empleados. En cambio, en empresas donde la dirección no está formada sólo el 27% de ellas organiza acciones formativas entre sus trabajadores.
- Las empresas certificadas en ISO 14001 tienen el 40% de sus directivos con formación ambiental y el 93% de ellas con trabajadores con formación ambiental.
- El 80% de los directivos formados (en medio ambiente) están en empresas certificadas en ISO 14001. En empresas que no están certificadas, sólo el 6,6% de ellos.
- El 90% de empresas con SGA tienen departamento de medio ambiente.

- Si el 76,4% de las empresas afirma que faltan subvenciones o la normativa ambiental es difícil de comprender (20%), entre las empresas certificadas con SGA el 46,6% habla de falta de subvenciones, el 26% de difícil comprensión normativa y el 20% de falta de inclusión de criterios ambientales en licitaciones.
- El 90% de las empresas con SGA certificadas presentan equipos más eficientes frente al 32,6% de media de la muestra.
- Empresas con ISO 14001 poseen medidas para minimizar el ruido (96%) frente al 54% de las que toman medidas y no están certificadas.
- El 30% de las empresas certificadas utilizan materias primas certificadas. Entre las empresas no certificadas sólo el 15%.
- El 26% de las empresas con SGA tienen plan de minimización.
- Las empresas con directivos formados (en medio ambiente) toman medidas para minimizar los ruidos (96% de dichas empresas) frente al 56% de las empresas que sus directivos no están formados.
- Los directivos formados en medio ambiente utilizan equipos más eficientes (93%), frente a la media de 32,6%.
- Empresas certificadas con SGA realizan controles y mediciones internas (27%), mientras que entre las que no están certificadas no hay ninguna.
- A pesar de que las empresas certificadas en medio ambiente presentan mejoras respecto a las no certificadas, el 93% de las empresas certificadas en ISO 14001 recibieron inspecciones frente al 19% de las empresas no certificadas.

## **8.6 Conclusiones finales**

### **8.6.1 Análisis del sector (aspectos generales)**

- Contexto socioeconómico marcado por la persistente crisis global y sistémica que está afectando, especialmente, a países como España.
- El tejido empresarial está resentido (caídas de cuotas de mercado, dificultades financieras como el acceso al crédito, déficit en capacidad innovadora, deterioro de la industria, paralización de inversiones públicas, entre otras).

- Empresas orientadas a la producción, les falta visión estratégica. El sector no es proactivo, no tiene en cuenta la prestación de nuevos servicios (o productos) fruto de las tendencias del mercado. Suelen ofrecer lo que le piden sus clientes, que se alinea con las exigencias legales. Elevada competencia en el sector y basada, principalmente, en el precio. Escasa diferenciación, con poca incorporación de valor añadido.
- Existe una barrera cultural y escepticismo a la colaboración entre las empresas.
- La mayoría de las empresas de la muestra tienen un tamaño pequeño y no cuentan con los recursos necesarios para una óptima gestión.
- Bajos conocimientos y capacidades de gestión empresarial dentro de los cargos de decisión, al faltarle la formación necesaria.
- Bajo uso de tecnologías más sostenibles y eficientes.
- Pocas empresas tienen una visión nacional o internacional.
- Las empresas entrevistadas de tamaño pequeño tienen un perfil básico; competencia en precios; orientadas a la producción; fabricación bajo demanda; carencias formativas; escasa inversión en innovación y tecnología; ámbito de actuación local y comarcal; únicamente algunas están especializadas.
- Las empresas de la muestra de tamaño mediano están un poco más profesionalizadas, aunque presentan carencias formativas y están orientadas a la producción.
- Las empresas encuestadas de tamaño mayor sí poseen una visión estratégica y están orientadas al mercado; presentan inversiones en marketing, en la organización y modernización de los procesos (con certificaciones ISO 9001:2008 en la gestión de la calidad e ISO 14001:2004 en la gestión ambiental). Presenta un personal más formado y cualificado.
- Problema con la eficiencia energética y sin mejoras o medidas para una producción más limpia y sostenible.

### **8.6.2 Tendencias del sector**

- Mejora de la eficiencia energética y compatibilidad ambiental.

- Contracción de la demanda y fuerte retroceso de algunos sectores cliente (como la Administración Pública).
- Interés y concienciación de la sociedad por productos más sostenibles (incremento de materias primas con certificación ecológica, el uso de materiales reciclados, cálculo de la huella de carbono, distintivos o ecoetiquetas).
- Entorno 2.0: aplicación de las nuevas tecnologías como canal de comercialización, uso de las redes sociales, etc.
- Reducción en la utilización de materiales y eliminación de residuos en su fabricación, uso y desecho.



### **8.6.3 Necesidades de las empresas del sector gráfico**

- Empresas más eficientes y sostenibles.
- Incorporación de las nuevas tecnologías.
- Impulso de la cooperación y asociacionismo entre empresas. Colaboración, no sólo, con otras empresas, sino también con agentes del conocimiento y asociaciones empresariales.

- Aumento del tamaño: concentración de empresas.
- Aumento del ámbito de actuación: de lo local y regional hacia lo nacional e internacional.
- Mejora de la formación y capacitación de los trabajadores.
- Capacitación en contenidos relacionados con la gestión empresarial.
- Reciclaje profesional del personal.
- Ampliación de mercados, diferenciación de la competencia e innovación.
- Mejora de la visibilidad de las empresas.
- Incorporación de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) en los procesos de gestión.
- Mayor concienciación ambiental: valorización de los residuos, de la cadena de valor con un menor impacto ambiental.
- Implantación de sistemas de gestión de calidad y medio ambiente.
- Para las empresas de menor tamaño: profesionalización del sector mediante la formación y encuentros sectoriales, impulso de proyectos de innovación, diversificación de productos; ampliación de actuación, ofrecer nuevos servicios, etc.

#### **8.6.4 Oportunidades para las empresas del sector**

- Contacto con empresas que actúen de forma transversal y propongan acciones estratégicas relacionadas con la sostenibilidad ambiental (eficiencia energética; gestión y valoración de los residuos; mayor aprovechamiento de los residuos).
- Participación en planes formativos. Formación gerencial y de todo el personal orientado a la mejora de la competitividad empresarial: diferenciación de nuevos mercados, incorporación de las nuevas tecnologías, mejoras en la gestión y eficiencia de los procesos, etc.
- Alianzas empresariales.
- Renovar la capacitación del personal: actualización continua, formación en calidad y medio ambiente.

- Productos más sostenibles y diferenciados.
- Impulsar el uso de herramientas de marketing. Utilización de páginas webs y redes sociales en los procesos comerciales (preventa, venta y post-venta).
- Adecuación a las exigencias, necesidades e intereses de los nuevos perfiles de consumidores. Observación de las tendencias de los consumidores y posibles clientes.
- Procesos más sostenibles, que reduzcan consumo de inputs y emisiones, como pueda ser la reutilización y valorización de los residuos.
- Diferenciación de la producción e incorporación de valor añadido, personalización, uso de nuevos materiales, etc. Utilización de la sostenibilidad como valor para diferenciarse de la competencia y alinearse con los valores de una sociedad cada vez más concienciada medioambientalmente.

#### **8.6.5 Resumen final**

Las empresas de Artes Gráficas encuestadas están muy centradas en la producción, gestionando los procesos principales: fases de preimpresión, impresión y postimpresión. En cambio, otros aspectos relacionados con su actividad sí suelen subcontratarlos (86,5% la distribución de sus productos, 96,5% el servicio de gestión de sus residuos y el 88,5% la prevención de riesgos laborales) o presencian deficiencias o lagunas a nivel estratégico. Pocas empresas están asociadas (11,5%), poseen un plan de marketing (15,3%), sistemas certificados de gestión de la calidad (20,5%) o de medio ambiente (10,4%) o programas de responsabilidad social corporativa (0,3%). Tampoco están adaptadas las empresas a un entorno 2.0 (sólo un 3% poseen web propia y utilizan las redes sociales), ni apuestan por una formación más cualificada (sólo un 35,8% realizó cursos de formación en los dos últimos años) o consideran que la sostenibilidad les puede suponer oportunidades en el mercado (18%).

En el ámbito ambiental, las empresas gráficas sí cumplen con los aspectos que les indica la normativa ambiental, aunque la falta de una visión más amplia, como consecuencia directa de la falta de formación ambiental de la dirección de las empresas (94,8%) y sus trabajadores (69,4%), provoca que adopten las diferentes medidas sin tenerlas plenamente interiorizadas y sin poder sacarles el partido y ventajas –de imagen, posicionamiento de mercado, ahorros económicos y mejora de la producción– que les supondría organizarse de una manera más eficiente.

Casi la totalidad de las empresas están registradas como productoras de residuos y afirman separarlos adecuadamente y almacenarlos correctamente. Sin embargo, la

mayoría no realizan controles o mediciones internas de los residuos que generan o no disponen de un plan o de medidas para minimizar los residuos que originan. En esta misma línea, casi la totalidad de las empresas hace un buen uso de los productos peligrosos que manipula a pesar de que no saben lo que es el reglamento REACH.

Aunque el 94% de las empresas consideran que la razón principal por la que las empresas se conciencian positivamente y establecen pautas más sostenibles es para cumplir con la legislación ambiental, sí existe un mayoritario interés por tener un Sistema de Gestión Ambiental optimizado o certificado, pese a que desconozcan cuáles son dichos requisitos.

En el análisis de las empresas gráficas andaluzas se distinguen tres aspectos que son claves para la mejora de la sostenibilidad:

1. El mayor tamaño (facturación) de las empresas.
2. Tener implantado un Sistema de Gestión Ambiental basado en ISO 14001.
3. Tener en la dirección de la empresa personas que han sido formadas ambientalmente.

Una medida inicial puede ser la creación de **encuentros empresariales** provinciales dirigidos a los directivos de las empresas gráficas para realizar cursos de formación, grupos de trabajo, *workshops* y talleres de ideas y análisis de cómo mejorar la sostenibilidad en ellas. Estos encuentros se pueden hacer más atractivos dejando un espacio para realizar *networking* o una rueda de negocios e invitar a otros agentes, como puedan ser técnicos de las administraciones públicas, empresas gestoras de residuos o empresas consultoras. A través de estas iniciativas, se puede difundir la labor del Comité Sectorial de Minimización.

Las fusiones entre empresas para ganar peso en el mercado siempre son procesos muy complicados y es difícil que se den en el sector y momento actual. Desde las administraciones públicas sí se puede **fomentar la cooperación** y favorecer el asociacionismo entre ellas para intercambio de conocimientos, experiencias, e incluso, una colaboración más estrecha que les pueda servir para presentarse como UTE (Uniones Temporales de Empresa) a concurso, especializarse o abaratar costes de procesos comunes, como pueda ser compartiendo la gestión de los residuos o mediante plataformas de compras.

La realización de **auditorías ambientales voluntarias** para la mejora de la producción y demás aspectos de una empresa puede ser una medida muy útil. Así, un estudio de los procesos, materiales, maquinarias, productos y residuos producidos puede llevar a una

mejora de la gestión ambiental de la empresa. Si las empresas lo desean –y pueden asumirlo– dicho sistema puede **certificarse según ISO 14001**. Como la implementación y mantenimiento de la certificación requiere un aporte económico importante, la Administración Pública podría colaborar a través de una subvención y, no menos importante, promoviendo la incorporación de criterios de sostenibilidad y éticos en sus pliegos de licitaciones. Así, la **contratación pública verde o responsable** sería un instrumento muy válido de incentivación en pos de una sostenibilidad mayor. En los pliegos de prescripción técnica no puede aparecer como criterio obligatorio la posesión de un sistema de gestión certificado pero sí puede ser valorado de manera positiva, siendo este un aspecto muy valorable por numerosas empresas.

Si por la coyuntura socioeconómica actual se decide no apostar por las certificaciones en ISO 14001, se puede apostar por las auditorías ambientales y la introducción de **planes de gestión de residuos o planes voluntarios de minimización de residuos** en las empresas. Otra opción muy interesante es el desarrollo de **estudios pilotos** con una muestra pequeña pero representativa de los diferentes sectores e **investigar** los procesos y las medidas a adoptar para la reducción de los residuos y minimización del impacto ambiental de las empresas que concluyan con la elaboración de una **guía metodológica de minimización** y la implementación de unas buenas prácticas ambientales y técnicas disponibles y que fueran viables. Así, por ejemplo, el uso del sistema CTP en la fase inicial en vez del CTF evita los residuos procedentes de la industria fotográfica. El CTP se utiliza en offset (aunque todavía muchas no lo usan), mientras que otros sistemas de impresión – serigráfico y flexográfico – no lo tienen incorporado porque no tienen esa opción viable. Investigar en ese aspecto es crucial, así como en qué tipo de tintas es más aconsejable. El uso de tintas vegetales o en base de agua son preferibles, desde un punto de vista ambiental, respecto a las tintas en base solvente. Sin embargo, desde un punto de vista operativo y técnico, no es factible la sustitución de unas por otras.

Por último, la continuidad de **proyectos de consultoría e investigación** del sector – como pueda ser este mismo Diagnóstico– puede ser un hecho conveniente para tener una radiografía completa del sector. Además del trabajo de campo a realizar con las empresas del sector, se puede hacer un mejor aprovechamiento de los datos que tiene la propia Consejería. Así, a través del estudio de los datos que posee la CMAYOT – respetándose siempre la confidencialidad de las empresas implicadas– se pueden analizar las cantidades, tipos y evolución de los residuos generados, **evaluar los proyectos de minimización que presenten las empresas** del sector con el fin de asesorarles y proponerles modificaciones que puedan ser beneficiosas para ellas, así como efectuar un seguimiento de la implementación y evaluación de los resultados que consigan.

## **9. Recomendaciones**

Como se ha explicado en el capítulo anterior, se distinguen tres aspectos que son claves para la mejora de la sostenibilidad en las empresas gráficas andaluzas:

- Aumento del tamaño de las empresas.
- Tener implantado un Sistema de Gestión Ambiental basado en ISO 14001.
- Tener en la dirección de la empresa personas que hayan sido formadas ambientalmente.

Antes de exponer las medidas concretas y recomendaciones que pueden seguir las administraciones públicas y las empresas del sector, se detallan las directrices que marca la propia Junta de Andalucía en materia de residuos y, posteriormente, se muestra un cuadro resumido de la “fotografía actual” del sector gráfico en relación a la sostenibilidad.

### **9.1 Líneas de actuación por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía y otras administraciones públicas**

El Reglamento de residuos de Andalucía determina la elaboración y aprobación de los diferentes planes de gestión de residuos y los programas de prevención. En la Comunidad Autónoma están vigentes, actualmente, los siguientes dos Planes:

- Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía, 2010-2019.
- Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, 2012-2020.

En estos Planes se marcan los objetivos y directrices a seguir en sus diferentes programas de prevención, gestión, seguimiento y control, concienciación, formación y comunicación, indicando las medidas que se pueden adoptar y que pueden desarrollarse en el sector de las Artes Gráficas andaluzas. Se describen en el siguiente apartado.

- **Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía (PDTGRNPA):**

## PROGRAMA DE PREVENCIÓN

### Objetivo 1.1. Reducción de la cantidad de los residuos no peligrosos generados en Andalucía.

**Medida 2.** Impulso a los programas de I+D+i que establezcan una línea en materia de prevención de residuos.

- Organismos: Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA).

**Medida 5.** Impulso del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y el ecodiseño de los productos generadores de residuos. Estudio de los productos puestos actualmente en el mercado que presenten un mayor impacto, desde el punto de vista de una mayor generación de residuos, gestión más costosa, presencia de sustancias peligrosas, etc., con el objetivo de detectar los sectores prioritarios.

- Organismos: CMAYOT.

### Objetivo 1.2. Minimizar la cantidad y los impactos ambientales de los materiales utilizados en los envases.

**Medida 7.** Realización de estudios sobre la reducción del sobreenvasado de los productos puestos en el mercado. Los resultados obtenidos en los estudios podrían aplicarse mediante la adopción de acuerdos voluntarios con las empresas envasadoras.

- Organismos: CMAYOT, Entidades de SIG y empresas.

### Objetivo 1.12. Reducción en la generación de RINP (Residuos industriales no peligrosos).

**Medida 31.** Elaboración de planes de prevención de RINP por parte de las instalaciones que generen, anualmente, más de 1.000 toneladas.

- Organismos: Empresas.

**Medida 32.** Promoción de la implantación de las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD) en los diversos sectores industriales generadores de residuos no peligrosos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Organismos: CMAYOT.

**Medida 33.** Elaboración y publicación de un Manual de prevención en la generación de RINP. Realización de cursos y seminarios de formación de personal especializado.

- Organismos: CMAYOT.

**Medida 34.** Impulso de la I+D+i en tecnologías tendentes a la reducción en origen y la reutilización.

- Organismos: Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA).

**Medida 35.** Asesoramiento técnico a las empresas para la adopción de medidas de minimización de residuos, mediante la implantación de técnicas tendentes a reducir la producción de residuos en sus procesos o mediante el uso materias primas secundarias. Creación de una Oficina que promueva y preste apoyo técnico a aquellas empresas interesadas en el uso de materias primas secundarias.

En el seno de dicha Oficina, se realizarán estudios sobre el empleo de materiales reciclados que den las mismas prestaciones técnicas y cumplan las mismas normas de calidad que las materias primas.

- Organismos: CMAYOT.

#### PROGRAMA DE GESTIÓN

#### Objetivo 2.29. Mejora de la recogida y aumento de la reutilización, reciclaje y valorización de los RINP.

**Medida 120.** Realización de estudios de identificación de RINP reciclables. Elaboración y publicación de un Manual que recoja sus conclusiones y las posibles medidas para promover su reciclaje.

- Organismos: CMAYOT.

**Medida 121.** Impulso a la adaptación de las instalaciones existentes a la legislación vigente y a la que pueda adoptarse en el futuro en materia de gestión de RINP.

- Organismos: CMAYOT y empresas.

**Medida 122.** Creación de una red de instalaciones complementarias o adaptación de las existentes para asegurar el tratamiento de todos los residuos generados y facilitar el logro de los objetivos propuestos en el Plan.

- Organismos: Administraciones locales y empresas.

**Medida 123.** Investigación de nuevos mercados para estos residuos y de sus componentes como materias primas secundarias.

- Organismos: CMAYOT.

<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>
<b>Objetivo 3.1. Conocer y analizar los diferentes flujos de residuos no peligrosos en lo relativo a las cantidades generadas, naturaleza de los residuos y gestión dada a los mismos. Disponer de información de base para el conocimiento de la evolución de la consecución de los objetivos definidos en el Plan.</b>
<p><b>Medida 145.</b> Estandarización electrónica de los datos y de los procedimientos relativos a la producción y gestión de residuos. Con ello se persigue, por una parte, armonizar los sistemas de información actuales, mejorando la fiabilidad y calidad de los datos; y por otra, agilizar los trámites administrativos y la comunicación de datos por parte de las empresas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos: CMAYOT.</li> </ul>
<b>Objetivo 3.3. Vigilancia del cumplimiento de la normativa por parte de los productores, gestores, SIG y el resto de entidades involucradas en la gestión de residuos. Control de instalaciones no legalizadas.</b>
<p><b>Medida 150.</b> Refuerzo de las labores de inspección y control de las actividades de producción y gestión de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos: CMAYOT.</li> </ul>
<b>PROGRAMA DE CONCIENCIACIÓN, DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN</b>
<b>Objetivo 4.2. Incorporación de los conocimientos medioambientales en los programas educativos establecidos a distintos niveles.</b>
<p><b>Medida 157.</b> Realización de cursos, talleres y actividades con todo tipo de asociaciones y entidades para realizar la labor de información y sensibilización respecto al tema de la prevención de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos: CMAYOT y administraciones locales.</li> </ul> <p><b>Medida 158.</b> Actuaciones en materia de formación profesional para el empleo en el área de medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos: CMAYOT y Servicio Andaluz de Empleo (SAE).</li> </ul>
<b>Objetivo 4.3. Obtención de resultados en materia de concienciación a corto plazo, a través de la formación en las empresas.</b>
<p><b>Medida 163.</b> Impulso de la prevención en la generación de residuos en los lugares de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos: CMAYOT, administraciones locales y empresas.</li> </ul>

**Medida 164.** Puesta a disposición de los empresarios de documentación acerca de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), así como ejemplos de mejoras del comportamiento ambiental o datos para la realización de Análisis del Ciclo de Vida.

- Organismos: CMAYOT.

**Medida 165.** Difusión de la información disponible relativa a alternativas de procesos, nuevos productos, herramientas de gestión, etc., que tengan incidencia positiva en la producción de residuos.

- Organismos: CMAYOT.

**Medida 166.** Facilitar el acceso a la información sobre las posibilidades de gestión de todo tipo de residuos, listados de gestores autorizados, etc. Difusión del Catálogo Andaluz de Residuos.

- Organismos: CMAYOT.

**Medida 167.** Dirigir las actividades formativas de forma prioritaria a los responsables y técnicos de empresas y entidades con competencias en materia de gestión de residuos, principalmente en lo referente a la aplicación de las nuevas tecnologías y sistemas de gestión.

- Organismos: CMAYOT, administraciones locales y empresas.

**Medida 168.** Elaboración de manuales de buenas prácticas en materia de gestión de residuos dirigida a la ciudadanía y las empresas.

- Organismos: CMAYOT y administraciones locales

- **Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020 (PPGRPA):**

#### PROGRAMA DE DESARROLLO NORMATIVO

**Línea 1. Completar y complementar la normativa existente en la Comunidad Autónoma Andaluza en materia de residuos peligrosos.**

**Medida 5.** Incentivos para la inversión en materia de minimización de residuos peligrosos.

<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN</b>
<b>Línea 3. Introducir las políticas integradas de producto, el ecodiseño y el análisis del ciclo de vida en el ámbito de la prevención, como herramientas para reducir la peligrosidad de los residuos o facilitar su gestión posterior.</b>
<b>Medida 9.</b> Realización de estudios y Análisis del Ciclo de Vida centrados en la prevención para aquellos productos con mayor incidencia en la generación de residuos peligrosos.
<b>Línea 4. Reforzar e impulsar el enfoque de la prevención de residuos a través de la minimización, el uso de las Mejores Técnicas Disponibles y la reutilización.</b>
<b>Medida 10.</b> En el marco de actuaciones de la Oficina Técnica de Prevención y Reciclado, puesta en marcha de un servicio de asesoramiento a las empresas para el desarrollo y planificación de actividades de prevención y minimización de la producción de residuos peligrosos así como para la implantación de Mejores Tecnologías Disponibles. Incentivos a la minimización.
<b>Medida 11.</b> Continuar con el programa de los Comités Sectoriales de Minimización iniciado en el plan anterior.
<b>Línea 5. Establecer criterios de implantación de valores de referencia y alternativas tecnológicas.</b>
<b>Medida 13.</b> Desarrollo del Listado de Tecnologías Limpias de Andalucía.
<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>
<b>Línea 8. Seguimiento y control administrativo de la producción y gestión de residuos peligrosos en Andalucía.</b>
<b>Medida 20.</b> Reforzar el seguimiento y control administrativo de la producción y gestión de residuos peligrosos en Andalucía.
<b>Línea 9. Vigilancia e inspección en el ámbito de la producción y gestión de residuos peligrosos.</b>
<b>Medida 24.</b> Vigilancia del cumplimiento de la aplicación de la normativa, por parte de las personas o entidades productoras y gestores, de los sistemas de gestión y del resto de entidades involucradas en la producción, posesión y gestión de residuos en Andalucía.
<b>PROGRAMA DE COORDINACIÓN</b>
<b>Línea 10. Fomento de acuerdos voluntarios y actuaciones de coordinación con el ámbito empresarial.</b>
<b>Medida 25.</b> Fomentar la reducción del uso de sustancias peligrosas en el diseño de productos a través de acuerdos voluntarios con personas o entidades fabricantes.

**PROGRAMA DE FORMACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y COMUNICACIÓN**

**Línea 13. Comunicación y formación.**

**Medida 31.** Divulgación y difusión del Plan y otros aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

**Medida 32.** Formación en el ámbito empresarial.

En la siguiente página se describe la situación actual del sector gráfico.

### Análisis del sector

- Crisis socioeconómica.
- Tejido empresarial resentido: caídas de cuotas de mercado, dificultades de crédito, déficit en capacidad innovadora, paralización de inversiones públicas, etc.
- Empresas orientadas a la producción, les falta visión estratégica.
- Elevada competencia en el sector y basada, principalmente, en el precio. Escasa diferenciación, con poca incorporación de valor añadido.
- Existe una barrera cultural y escepticismo a la colaboración entre las empresas.
- La mayoría de las empresas de la muestra tienen un tamaño pequeño y no cuentan con los recursos necesarios para una óptima gestión.
- Bajos conocimientos y capacidades de gestión empresarial dentro de los cargos de decisión, al faltarle la formación necesaria.
- Bajo uso de tecnologías más sostenibles y eficientes.
- Pocas empresas tienen una visión nacional o internacional.
- Problema con la eficiencia energética y sin mejoras o medidas para una producción más limpia y sostenible.

### Tendencias del sector

- Mejora de la eficiencia energética y compatibilidad ambiental.
- Contracción de la demanda y fuerte retroceso de algunos sectores cliente (como la Administración Pública).
- Interés y concienciación de la sociedad por productos más sostenibles (incremento de materias primas con certificación ecológica, el uso de materiales reciclados, cálculo de la huella de carbono, distintivos o ecoetiquetas).
- Entorno 2.0: aplicación de las nuevas tecnologías como canal de comercialización, uso de las redes sociales, etc.
- Reducción en la utilización de materiales y eliminación de residuos en su fabricación, uso y desecho.

### Necesidades de las empresas del sector gráfico

- Empresas más eficientes y sostenibles.
- Incorporación de las nuevas tecnologías.
- Impulso de la cooperación y asociacionismo entre empresas.
- Aumento del tamaño: concentración de empresas.
- Aumento del ámbito de actuación: de lo local y regional hacia lo nacional e internacional.
- Mejora de la formación y capacitación de los directivos y trabajadores.
- Capacitación en contenidos relacionados con la gestión empresarial.
- Reciclaje profesional del personal.
- Ampliación de mercados, diferenciación de la competencia e innovación.
- Mejora de la visibilidad de las empresas.
- Mayor concienciación ambiental: valorización de los residuos, de la cadena de valor con un menor impacto ambiental.
- Implantación de sistemas de gestión de calidad y medio ambiente.



### Oportunidades para las empresas del sector

- Contacto con empresas que propongan acciones estratégicas relacionadas con la sostenibilidad ambiental (eficiencia energética; gestión y valoración de los residuos; mayor aprovechamiento de los residuos).
- Participación en planes formativos. Formación gerencial y de todo el personal orientado a la mejora de la competitividad empresarial.
- Alianzas empresariales.
- Renovar la capacitación del personal: actualización continua, formación en calidad y medio ambiente.
- Productos más sostenibles y diferenciados.
- Impulsar el uso de herramientas de marketing. Utilización de páginas webs y redes sociales.
- Adecuación a las exigencias, necesidades e intereses de los nuevos perfiles de consumidores. Observación de las tendencias de los consumidores y posibles clientes.
- Procesos más sostenibles, que reduzcan consumo de inputs y emisiones, como pueda ser la reutilización y valorización de los residuos.
- Diferenciación de la producción e incorporación de valor añadido, personalización, uso de nuevos materiales, etc. Utilización de la sostenibilidad como valor para diferenciarse de la competencia.

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SECTOR GRÁFICO

## 9.2 Acciones en concreto a desarrollar

Las acciones que se proponen son las siguientes y se enmarcan dentro de las medidas y líneas que marcan los dos Planes vigentes para residuos no peligrosos (PDTGRNPA) y peligrosos (PPGRPA)<sup>66</sup>.

Acciones	PDTGRNPA	PPGRPA
<b>Proyectos de I+D+i</b>	Medidas 2 y 34	-
<b>Ecodiseño y ACV</b>	M5 y M164	M9 y M25
<b>Mejores Técnicas Disponibles (MTD)</b>	M32 y M164	M13
<b>Manual de prevención de RINP</b>	M33, M120, M168	M31
<b>Cursos de formación</b>	M33, M157, M158, M163, M165, M166 y M167	M32
<b>Subvenciones e incentivos</b>	M121	M5
<b>Vigilancia y seguimiento</b>	M150	M20, M24
<b>Asesoramiento técnico</b>	M35	M10 y M11
<b>Colaboración con empresas gestoras de residuos peligrosos</b>	M122, M123, M145, M166 y M167	-

Figura 16. Acciones propuestas en el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía y en el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía. Fuente: elaboración propia.

Así, se proponen las siguientes acciones:

Proyectos de I+D+i
<b>Medida 2.</b> Impulso a los programas de I+D+i que establezcan una línea en materia de prevención de residuos.
<b>Medida 34.</b> Impulso de la I+D+i en tecnologías tendentes a la reducción en origen y la reutilización.
Ecodiseño y ACV
<b>Medida 5.</b> Impulso del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y el ecodiseño de los productos generadores de residuos. Estudio de los productos puestos actualmente en el mercado que presenten un mayor impacto, desde el punto de vista de una mayor generación de residuos, gestión más costosa, presencia de sustancias peligrosas, etc., con el objetivo de detectar los sectores prioritarios.
<b>Medida 164.</b> Puesta a disposición de los empresarios de documentación acerca de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), así como ejemplos de mejoras del comportamiento ambiental o datos para la realización de Análisis del Ciclo de Vida.

<sup>66</sup> En color negro las medidas que pertenecen al PDTGRNPA y en rojo las del PPGRPA.

**Medida 9.** Realización de estudios y Análisis del Ciclo de Vida centrados en la prevención para aquellos productos con mayor incidencia en la generación de residuos peligrosos.

**Medida 25.** Fomentar la reducción del uso de sustancias peligrosas en el diseño de productos a través de acuerdos voluntarios con personas o entidades fabricantes.

#### **Mejores Técnicas Disponibles (MTD)**

**Medida 32.** Promoción de la implantación de las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD) en los diversos sectores industriales generadores de residuos no peligrosos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

**Medida 164.** Puesta a disposición de los empresarios de documentación acerca de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), así como ejemplos de mejoras del comportamiento ambiental o datos para la realización de Análisis del Ciclo de Vida.

**Medida 13.** Desarrollo del Listado de Tecnologías Limpias de Andalucía.

#### **Manual de prevención de RINP**

**Medida 33.** Elaboración y publicación de un Manual de prevención en la generación de RINP. Realización de cursos y seminarios de formación de personal especializado.

**Medida 168.** Elaboración de manuales de buenas prácticas en materia de gestión de residuos dirigida a la ciudadanía y las empresas.

**Medida 31.** Divulgación y difusión del Plan y otros aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

#### **Cursos de formación**

**Medida 33.** Elaboración y publicación de un Manual de prevención en la generación de RINP. Realización de cursos y seminarios de formación de personal especializado.

**Medida 157.** Realización de cursos, talleres y actividades con todo tipo de asociaciones y entidades para realizar la labor de información y sensibilización respecto al tema de la prevención de residuos.

**Medida 158.** Actuaciones en materia de formación profesional para el empleo en el área de medio ambiente.

**Medida 163.** Impulso de la prevención en la generación de residuos en los lugares de trabajo.

**Medida 165.** Difusión de la información disponible relativa a alternativas de procesos, nuevos productos, herramientas de gestión, etc., que tengan incidencia positiva en la producción de residuos.

**Medida 166.** Facilitar el acceso a la información sobre las posibilidades de gestión de todo tipo de residuos, listados de gestores autorizados, etc. Difusión del Catálogo Andaluz de Residuos.

**Medida 167.** Dirigir las actividades formativas de forma prioritaria a los responsables y técnicos de empresas y entidades con competencias en materia de gestión de residuos, principalmente en lo referente a la aplicación de las nuevas tecnologías y sistemas de gestión.

**Medida 32.** Formación en el ámbito empresarial.

#### Asesoramiento técnico

**Medida 35.** Asesoramiento técnico a las empresas para la adopción de medidas de minimización de residuos mediante la implantación de técnicas tendentes a reducir la producción de residuos en sus procesos o mediante el uso materias primas secundarias. Creación de una Oficina que promueva y preste apoyo técnico a aquellas empresas interesadas en el uso de materias primas secundarias.

En el seno de dicha Oficina se realizarán estudios sobre el empleo de materiales reciclados que den las mismas prestaciones técnicas y cumplan las mismas normas de calidad que las materias primas.

**Medida 10.** En el marco de actuaciones de la Oficina Técnica de Prevención y Reciclado, puesta en marcha de un servicio de asesoramiento a las empresas para el desarrollo y planificación de actividades de prevención y minimización de la producción de residuos peligrosos así como para la implantación de mejores tecnologías disponibles. Incentivos a la minimización.

**Medida 11.** Continuar con el programa de los Comités Sectoriales de Minimización iniciado en el plan anterior.

#### Subvenciones e inversiones

**Medida 121.** Impulso a la adaptación de las instalaciones existentes a la legislación vigente y a la que pueda adoptarse en el futuro en materia de gestión de RINP.

**Medida 5.** Incentivos para la inversión en materia de minimización de residuos peligrosos.

#### **Empresas gestoras de residuos**

**Medida 122.** Creación de una red de instalaciones complementarias o adaptación de las existentes para asegurar el tratamiento de todos los residuos generados y facilitar el logro de los objetivos propuestos en el Plan.

**Medida 123.** Investigación de nuevos mercados para estos residuos y de sus componentes como materias primas secundarias.

**Medida 145.** Estandarización electrónica de los datos y de los procedimientos relativos a la producción y gestión de residuos. Con ello se persigue, por una parte, armonizar los sistemas de información actuales, mejorando la fiabilidad y calidad de los datos; y por otra, agilizar los trámites administrativos y la comunicación de datos por parte de las empresas.

**Medida 166.** Facilitar el acceso a la información sobre las posibilidades de gestión de todo tipo de residuos, listados de gestores autorizados, etc. Difusión del Catálogo Andaluz de Residuos.

**Medida 167.** Dirigir las actividades formativas de forma prioritaria a los responsables y técnicos de empresas y entidades con competencias en materia de gestión de residuos, principalmente en lo referente a la aplicación de las nuevas tecnologías y sistemas de gestión.

#### **Vigilancia y seguimiento**

**Medida 150.** Refuerzo de las labores de inspección y control de las actividades de producción y gestión de residuos.

**Medida 20.** Reforzar el seguimiento y control administrativo de la producción y gestión de residuos peligrosos en Andalucía.

**Medida 24.** Vigilancia del cumplimiento de la aplicación de la normativa, por parte de las personas o entidades productoras y gestores, de los sistemas de gestión y del resto de entidades involucradas en la producción, posesión y gestión de residuos en Andalucía.

Como modo de implementar las siguientes acciones y en un orden secuencial, se propone la siguiente:

- **Fase 1:**

Como acción preferente recomendamos el inicio de los cursos de formación y encuentros empresariales, que fomenten también el asociacionismo y colaboración entre empresas, y la elaboración de manuales o guías didácticas de interés.

- **Fase 2:**

Una vez que se haya reunido un grupo de empresarios formados e interesados, se podría empezar con una segunda fase de asesoramiento técnico a dichas empresas que incluya una auditoría ambiental, el estudio de los procesos y de las Mejores Técnicas Disponibles.

- **Fase 3:**

Desarrollar una línea de subvenciones e incentivos para que las empresas puedan implementar un Sistema de Gestión Ambiental certificado según ISO 14001 o EMAS.

- **Fase 4:**

Aquí se podrían abrir dos líneas:

1. De colaboración con las empresas gestoras de los residuos.
2. Proyectos de I+D+i en las empresas y de Análisis del Ciclo de Vida para mejorar el ecodiseño de los productos y servicios que ofrecen las Artes Gráficas.

De manera transversal a todo el proyecto, y de manera continuada en el tiempo, se desarrollarían los procesos de vigilancia, control y seguimiento ambiental.

### **9.3 Recomendaciones y medidas a tomar por las empresas**

La sostenibilidad es una oportunidad para las empresas para crecer y mantenerse. A la mejora de los procesos y reducción de los costes (menor gasto en electricidad, gestión de los residuos, etc.) se une una imagen corporativa más adecuada con unos clientes y consumidores cada vez más preocupados por el medio ambiente.

Como se explicó anteriormente en el apartado 6.2 (página 35), los impactos ambientales principales del sector de Artes Gráficas son los siguientes:

1. Consumo excesivo de materias primas, tanto de materiales que se emplean en los diferentes procesos como de energía, combustible o agua.
2. Generación de residuos no peligrosos que, si no son debidamente reciclados, suponen un impacto ambiental considerable.
3. Generación de residuos peligrosos, debido, principalmente, a los compuestos químicos que lo forman. Por ejemplo, material fotográfico, restos de tintas y disolventes, etc.
4. Emisiones a la atmósfera, principalmente de compuestos orgánicos volátiles (COVs), pero también hay otros compuestos orgánicos presentes, por ejemplo, en las tintas y en los disolventes.
5. Carga contaminante de las aguas residuales, con un gran impacto ambiental debido a la presencia de metales como plata, cobre o cromo y otros disolventes y compuestos orgánicos.

Las medidas más importantes que pueden tomar las empresas del sector gráfico andaluz son las siguientes:

1. Auditorías ambientales y energéticas. Para conocer la situación ambiental de cada empresa.
2. Formación continua de los trabajadores y directivos en materia ambiental.
3. Medidas de producción limpia.
4. Implementación de unas buenas prácticas ambientales.
5. Plan de minimización de residuos.

### **9.3.1 Auditorías ambientales y energéticas**

Las **auditorías ambientales** son aquellas en las que se evalúa la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental de la organización. Normalmente, se auditan Sistemas de Gestión Ambiental conformes a la norma UNE-EN-ISO 14001:2004 o al Reglamento EMAS.

Una **auditoría energética** es un estudio técnico de una empresa para comprobar si la gestión energética está optimizada. El objetivo es minimizar los costes energéticos sin

disminuir el confort climático mediante propuestas de ahorro y de eficiencia energética. Consiste, en primer lugar, en un estudio de la situación actual, con análisis de costes y usos; y, a continuación, de una identificación de las áreas, equipos o instalaciones susceptibles de mejora con una lista de posibles medidas a aplicar.

### **9.3.2 Formación continua en materia ambiental**

Tener a la dirección de la empresa y a los trabajadores que forman parte de ella con formación en materia ambiental es fundamental para poder reducir costes (ahorro energético, de materias primas, etc.) y poder optimizar la producción y mejorar la eficiencia y eficacia de cada uno de los procesos, productos y servicios que realiza una empresa.

### **9.3.3 Medidas de producción limpia**

La producción limpia se centra en la realización eficiente de los procesos productivos de manera que se genere el valor mínimo de residuos (o subproductos) no aprovechables internamente con el menor consumo posible de materias primas.

La producción limpia se apoya en tres ámbitos de actuación:

- Prevención.
- Reducción/Minimización.
- Valorización interna.

La **prevención** se orienta hacia la toma de decisiones relacionadas con aquellos procesos que no han sido aún diseñados parcial o totalmente. Seleccionando de entre todas las alternativas disponibles aquellas que minimicen la producción de residuos, nuestro sistema reducirá su impacto ambiental en el entorno.

La **minimización o reducción** deberá aplicarse en aquellos procesos que, si bien ya están implantados en su totalidad, disponen aún de margen de mejora. El objetivo será la optimización del proceso hasta limitar al máximo el valor de subproductos no aprovechables inherentes al mismo.

Las posibles alternativas para realizar la minimización están basadas en:

- Cambios en la organización de la empresa.

- Cambios en materias primas.
- Buenas prácticas operativas.
- Reutilización, reciclaje y/o valorización en planta.
- Cambios tecnológicos.
- Cambios en productos.
- Gestión externa de los residuos.

<b>Minimización de residuos en origen</b>	Reducción de la cantidad de residuos	Cambios en materias primas Buenas prácticas Cambios tecnológicos Cambios en productos Recuperación/Reciclaje Valorización energética
	Reducción de la peligrosidad de los residuos	

Figura 17. La minimización de residuos en origen. Fuente: elaboración propia.

La **valorización interna** es el último recurso para limitar el impacto ambiental del proceso y se apoya en la consideración de los residuos como materia prima alternativa dentro de la empresa. El reciclaje, valorización y reutilización interna mitigarán el impacto medioambiental y económico del balance de residuos generados y mejorarán la competitividad de la empresa.

Atendiendo a su generación, los residuos se pueden clasificar en:

- **Extrínsecos:** no son necesariamente inherentes a una configuración concreta del proceso de producción, se pueden deber a mantenimientos, fugas, operaciones auxiliares, gestión, etc. Su producción se puede evitar con la mejora de procesos de control, mantenimiento, reciclados simples o valorización. Los cambios son, generalmente, más fáciles de implantar y requieren menor coste.
- **Intrínsecos:** ligados íntimamente al proceso de producción y a su diseño original (impurezas, subproductos, etc.). Para evitar su producción es necesario, generalmente, introducir cambios significativos en el proceso productivo. Los cambios presentan, normalmente, un coste mayor y requieren más tiempo.

## Producción más limpia para minimizar los residuos

### **Modificación de productos:**

Es una sustitución o modificación del producto por otro alternativo compatible con el actual:

- Puede eliminar componentes no deseados.
- Tiene que tener en cuenta posibles afecciones al proceso productivo.
- Debe ser compatible con las materias primas y auxiliares.
- Pueden ser necesarios nuevos equipos.
- Hay que prever la reacción del mercado y la compatibilidad con las especificaciones de los clientes.

### **Modificación de materias primas o auxiliares:**

Sustitución o purificación de materias primas o auxiliares:

- Puede eliminar componentes no deseados.
- Hay que buscar posibles proveedores y estudiar el precio de la nueva materia o del proceso de purificación.
- Tiene que tener en cuenta posibles afecciones al proceso productivo.
- Pueden ser necesarios nuevos equipos.
- Hay que estudiar la posible afección al producto.
- Es necesario identificar los residuos generados en la purificación.
- Se debe prever la reacción del mercado y la compatibilidad con las especificaciones de los clientes.

### **Modificación de procesos/instalaciones:**

Implica una modificación o introducción de procesos, procedimientos y equipos de operación y mantenimiento tales como:

- Cambios en el diseño del proceso.
- Cambios en los procedimientos de actuación.
- Alteraciones en los equipos, incluidos los auxiliares.
- Modificación de actividades complementarias (mantenimiento preventivo, limpiezas de equipos e instalaciones, etc.).

Figura 18. Producción más limpia para minimizar los residuos. Fuente: elaboración propia.

### **9.3.4 Implementación de unas buenas prácticas ambientales**

Las buenas prácticas ambientales se pueden definir como aquellas acciones que pretenden reducir el impacto ambiental negativo que causan los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades.

Para que puedan ser llevadas a cabo tiene que haber una firme decisión por parte de la dirección de la empresa y de sus trabajadores. La realización de cursos de formación ambiental por parte del personal de la empresa contribuye a que las nuevas prácticas puedan ser implementadas correctamente.

Las buenas prácticas son medidas orientadas a la minimización de los residuos generados por pérdidas sistemáticas o accidentales y se caracterizan por no requerir grandes cambios técnicos ni interferir en el proceso productivo. Se centran en valores humanos y organizativos de la producción que con un coste bajo logran grandes resultados en un espacio breve de tiempo.

Además de las medioambientales, existen otras ventajas de aplicar buenas prácticas en la empresa:

- Mejoran las condiciones de seguridad laboral. El hecho de aumentar el control del ambiente de trabajo puede repercutir en una disminución del riesgo de accidentes.
- Aumenta la motivación de los empleados al involucrarlos plenamente en la gestión medioambiental.
- Incremento de la productividad al disminuir el producto o las operaciones no conformes.

Las buenas prácticas son sobre todo aplicables a la manipulación de materiales y la gestión de stocks. Además, son más efectivas cuando se llevan a cabo en procesos por cargas poco automatizados y en procesos con equipos compartidos.

### **9.3.5 Plan de minimización de residuos**

Un Plan de minimización de residuos establece pautas de actuación encaminadas a la reducción y minimización de la producción y peligrosidad de los residuos generados por las empresas y afectan a la organización y gestión interna de la misma.

Es importante realizar un **autodiagnóstico** de la situación actual de la empresa, que podría seguir el esquema siguiente:

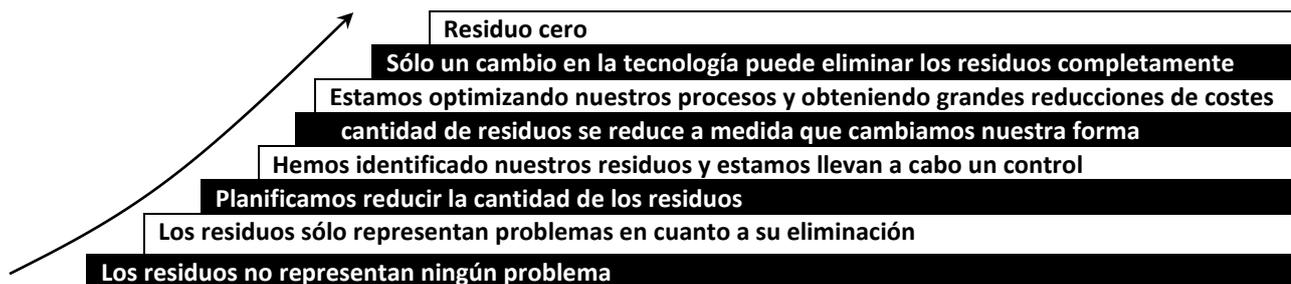


Figura 19. Esquema de autodiagnóstico para minimizar los residuos. Fuente: *Recomendaciones para la reducción de residuos*. [Vitoria]: IHOBE, S.A., 1999.

Las etapas e información necesarias para elaborar un Plan de minimización de residuos son las siguientes<sup>67</sup>:

1. **Descripción del proceso productivo:** descripción básica, acompañada de un diagrama de flujos, de los diferentes procesos o líneas de trabajo de la empresa. Tendrá que recoger de forma clara la entrada de materias primas y las salidas de productos y residuos.
2. **Inventario de residuos peligrosos.** El inventario listará los residuos producidos en la empresa incluyendo dónde se producen, características del residuo, código LER, cantidad producida por año (por ejemplo: kg/año) y por unidad de producción (por ejemplo: kg/pieza; kg/kg de producto).
3. **Jerarquización de residuos.** El inventario nos habrá de facilitar la posibilidad de ordenar, jerarquizar los residuos de acuerdo a la cantidad producida y su peligrosidad. Esta etapa resulta importante puesto que nos facilitará la priorización de los esfuerzos y, por tanto, el éxito del Plan.
4. **Identificación de opciones de cada uno de los procesos en los que se generan residuos.** Se trata de recoger la máxima información posible sobre alternativas para prevención y minimización. Resulta fundamental recoger experiencias prácticas de otras empresas. El tipo de información que necesitaríamos puede ser:
  - Buenas prácticas.
  - Procesos más eficientes.
  - Materias primas diferentes.

<sup>67</sup> *La generación y minimización de residuos en el ámbito de las PyME en España*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), 2006.

- Aprovechamiento interno de los residuos propios.
- Etc.

5. **Valoración de las alternativas de prevención y minimización.** En función de la realidad productiva de la empresa, valoraremos las diferentes alternativas que pudieran ajustarse a nuestras necesidades. La valoración de alternativas debe tener presente, al menos, los siguientes aspectos:

- Mejora de los aspectos ambientales.
- Mejora de los aspectos de prevención de riesgos laborales.
- Mejora en los costes de gestión y producción.
- Costes de inversión.

6. **Programa de acción para implantación del Plan de minimización.** El programa de acción para implementar el Plan tendría que incluir:

- Alternativa(s) elegida(s).
- Objetivos temporales (en cuánto tiempo implantaremos la alternativa).
- Objetivos de mejora (prevención/minimización de la producción de residuos).
- Recursos necesarios (propios y externos).
- Necesidad de adecuación de la empresa (tecnológica, formación, etc.).

7. **Programa de control e indicadores de seguimiento.** Para conocer si estamos cumpliendo los objetivos propuestos, la metodología más adecuada sería la implantación de controles temporales (por ejemplo, trimestralmente) en los que se revisan las actuaciones realizadas en función de unos indicadores que pueden ser:

- Producción total de residuos.
- Producción de residuos por unidad de producto.
- Reducción de la peligrosidad de los residuos.
- Nº de empleados con formación medioambiental adecuada.

Sean estos u otros valores indicativos, habrán de definirse y establecerse antes del inicio del programa de acción.

## 9.4 Acciones proambientales a implementar<sup>68</sup>

### Evitar el consumo excesivo de materias primas:

1. Adaptar la política de compras de las materias primas según las necesidades.
  - Evitar la compra de materiales excedentes (*Just-In-Time*).
  - Vender los materiales excedentes a otra empresa o devolverlos al suministrador.
  
2. Organizar una inspección sistemática de los materiales a la entrada.
  - Inspección de los materiales a la entrada para evitar materiales defectuosos o caducados, en su caso devolver al suministrador.
  - Controlar si los materiales corresponden a las especificaciones (cantidad, tamaño, etc.).
  - Evitar la caducidad de las materias primas.
  - Rotar los envases y contenedores de materias primas para emplear en primer lugar los más antiguos (política de "*first-in, first-out*").
  - Acabar los envases ya abiertos antes de abrir nuevos envases.
  - Comprar los materiales que se usan con menos frecuencia en pequeñas cantidades.
  - Agilizar la gestión del almacén de materias primas empleando sistemas de inventario mediante codificación, de preferencia informáticos.
  - Etiquetar los contenedores y envases con la fecha de entrada y la de caducidad.
  - Si existen materiales caducados, buscar usos alternativos de los productos antes de desecharlos o enviarlos a un gestor. Considere el regalar estos materiales en academias o centros similares de Artes Gráficas para su utilización en actividades educativas que no requieran altas calidades. También

---

<sup>68</sup> "Libro Blanco para la minimización de residuos y emisiones en el sector de Artes Gráficas". Bilbao: IHOBE, 2000.

se puede comprobar la posibilidad de que el fabricante acepte estos materiales incluso aunque estén caducados.

- Manipulación cuidadosa de los materiales en el almacén.
- Evitar apilar palets con materiales utilizando tablas.
- Proteger la cima y el fondo de las pilas de papel sobre los palets.

### 3. Buenas condiciones de almacenamiento.

- Muchos compuestos químicos del revelado de la imagen y de la plancha son sensibles tanto a la temperatura como a la luz.
- Proteger de la oxidación los reactivos que se usan en los baños de revelado.
- Las áreas de almacenamiento de las películas y el papel fotosensible deberían diseñarse para evitar que estos materiales se pierdan debido a un almacenamiento incorrecto.
- Las bobinas de papel deben poder manejarse de forma que no se dañe el embalaje exterior de papel.
- El papel debe almacenarse en un lugar con una temperatura y humedad adecuadas, ya que absorbe fácilmente la humedad.
- Un día antes del proceso de impresión, el papel en hojas debería acondicionarse a la temperatura y humedad de la sala de impresión.
- Medir y controlar la temperatura y la humedad tanto de la sala de almacenamiento como de la sala de impresión. La relación de ambos parámetros debe ser similar en las dos salas. Así y todo, si es posible, se recomienda que la zona de almacenamiento tenga alrededor de un 5% más de humedad que la zona de impresión, para compensar la humedad que pueda absorber el papel cuando se le pone en contacto con la solución de mojado.
- Los recipientes de productos químicos peligrosos deberán incluir obligatoriamente en la ficha de seguridad las condiciones de almacenamiento, tal y como lo indica la Directiva 91/155/CEE, por lo que se recomienda seguir las instrucciones específicas de cada producto dada por el fabricante.

- Según la Orden del 18 de Julio de 1991, el almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles deberá cumplir con las normas de seguridad establecidas en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-001. En el caso de las empresas de artes gráficas deberá cumplirse lo dispuesto en el apartado de “almacenamiento de recipientes móviles”.
4. Comprobar los materiales caducados antes de su gestión.
- Las fechas de caducidad son sólo estimaciones, a menudo el producto está aún en buenas condiciones de uso después de la fecha indicada.

#### **Generación de residuos no peligrosos:**

5. Disminuir el embalaje de las materias primas.
- Comprar las cantidades más adecuadas para el proceso.
  - Intentar que la forma de los embalajes se adecue al proceso de producción.
  - Intentar comprar en embalajes más grandes.
  - Intentar comprar materias primas concentradas o materiales en polvo (se pueden utilizar productos en polvo para los líquidos de revelado; existen pequeños equipos que realizan la dosificación y el mezclado con agua de la red de abastecimiento).
  - Emplear recipientes de materiales reutilizables o reciclables.
6. Aprovechar al máximo el formato de papel empleado.
7. Reducir pérdidas de papel durante las pruebas preliminares.
- Ajustar con precisión la solución de mojado para evitar pérdidas iniciales excesivas de papel.

- Ajustar los recipientes de tinta y su composición exacta para reducir las pérdidas iniciales de papel.
  - Usar ambos lados del papel para las pruebas preliminares.
  - Usar papel de menor calidad con las mismas características para las pruebas iniciales.
  - Funcionamiento a menor velocidad durante el ajuste inicial.
8. Control continuo de las características de la tinta durante la impresión.
  9. Control de la calidad.
  10. Producir solamente las cantidades necesarias.
  11. Disminuir el material de embalaje para el producto acabado.

#### **Generación de residuos peligrosos:**

12. Aprovechar por completo los líquidos de revelado.
13. Control manual de la concentración del fijador.
14. Aprovechar lo más posible la superficie de la película y de la plancha.

#### **Emisiones a la atmósfera**

15. Sistema de refrigeración para la solución de mojado.
16. Dosificación mínima de los disolventes de limpieza.
17. Productos de limpieza basados en aceites vegetales.

## **Carga contaminante de las aguas residuales**

18. Dilución de fijador y revelador con agua de lavado para aprovechar al máximo las materias primas.
19. Modificación del sistema de lavado de películas.
20. Enjuague mínimo de las planchas de impresión.
21. Aclarado de películas y planchas en contracorriente.
22. Recirculación del agua de lavado en los reveladores automáticos.