Opositando

Tema 67: Seguridad en las industrias de artes gráficas. Normas sobre seguridad en artes gráficas. Coste de la seguridad. Sistemas de ventilación y evacuación de residuos. Medios, equipos y técnicas de seguridad. Sistemas de prevención y protección del medio ambiente en las industrias de artes gráficas. Normativa

12 de septiembre de 2026

Síguenos en Instagram y entérate de nuestras últimas actualizaciones:

opositando.shop

Índice

1. Introducción 1
2. Fundamentos de la seguridad y salud en las industrias de artes gráficas 1
   - 2.1 Características preventivas del sector y tipología de riesgos 1
   - 2.2 Principios de la acción preventiva y organización de la prevención 3
3. Normas sobre seguridad en artes gráficas 4
   - 3.1 Marco jurídico general de prevención de riesgos laborales 4
   - 3.2 Normativa específica aplicable a instalaciones, equipos y sustancias 5
4. Coste de la seguridad y de la siniestralidad 6
   - 4.1 Costes directos e indirectos de los accidentes y enfermedades profesionales 6
   - 4.2 Rentabilidad preventiva y gestión integrada 7
5. Sistemas de ventilación y evacuación de residuos 8
   - 5.1 Ventilación general y extracción localizada 8
   - 5.2 Gestión, almacenamiento y evacuación de residuos industriales 9
6. Medios, equipos y técnicas de seguridad 10
   - 6.1 Protección colectiva, equipos de trabajo y equipos de protección individual 10
   - 6.2 Procedimientos seguros, señalización y actuación ante emergencias 11
7. Prevención y protección del medio ambiente en las industrias gráficas 12
   - 7.1 Aspectos e impactos ambientales del proceso gráfico 12
   - 7.2 Sistemas de gestión ambiental y producción más limpia 13
8. Implicaciones didácticas en el contexto educativo 14
9. Conclusión 15
10. Bibliografía 16

1. Introducción

La industria de artes gráficas integra procesos muy diversos, entre los que se encuentran el diseño y tratamiento de originales, la preimpresión digital o convencional, la impresión en sus diferentes sistemas, el barnizado, la laminación, la encuadernación, la transformación de soportes y el acabado de productos impresos. Esta diversidad tecnológica explica que la seguridad no pueda entenderse como un conjunto aislado de obligaciones formales, sino como un criterio esencial de planificación, producción, mantenimiento y gestión empresarial.

El sector presenta riesgos vinculados al empleo de maquinaria con elementos móviles, herramientas de corte, instalaciones eléctricas, productos químicos, tintas, adhesivos, disolventes, polvos de papel, cargas físicas, ruido y generación de residuos. A ello se añaden factores organizativos, tales como los ritmos de producción, la coexistencia de operaciones, la limpieza insuficiente, la falta de mantenimiento o la inadecuada formación de las personas trabajadoras. La prevención eficaz exige, por tanto, identificar los peligros presentes en cada fase, valorar los riesgos y adoptar medidas técnicas y organizativas antes de que se materialice el daño.

La seguridad laboral y la protección ambiental poseen una estrecha relación en las artes gráficas. Una correcta captación de vapores, una selección adecuada de productos químicos, la separación de residuos o el control de vertidos reducen simultáneamente la exposición de las personas y el impacto sobre el entorno. Desde esta perspectiva, la prevención constituye una inversión productiva, social y educativa que favorece la calidad del trabajo, la continuidad de la actividad y el cumplimiento normativo.

2. Fundamentos de la seguridad y salud en las industrias de artes gráficas

2.1 Características preventivas del sector y tipología de riesgos

La seguridad y salud en el trabajo comprende el conjunto de medidas, procedimientos y recursos destinados a evitar o reducir los daños derivados del trabajo. De acuerdo con la **Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales**, el empresario debe garantizar la protección eficaz de las personas trabajadoras mediante la integración de la actividad preventiva en el sistema general de gestión de la empresa.

En las artes gráficas, la identificación de riesgos ha de realizarse atendiendo a la totalidad del flujo productivo. No basta con analizar de manera aislada una máquina de impresión o una guillotina; es preciso considerar la recepción de materias primas, su almacenamiento, la preparación de máquinas, la producción, la limpieza, el mantenimiento, el transporte interno y la expedición. Los accidentes suelen producirse, precisamente, en fases auxiliares o no rutinarias, como el cambio de planchas, la retirada de atascos, la limpieza de rodillos o la reparación de un equipo en funcionamiento.

Los **riesgos de seguridad** proceden principalmente de las condiciones materiales de los lugares y equipos de trabajo. Son relevantes los atrapamientos entre cilindros, rodillos, correas, engranajes y órganos de transmisión; los cortes provocados por cuchillas, troqueles, cizallas, cúteres o guillotinas; las caídas al mismo nivel por restos de papel, tinta o disolvente; y los golpes durante la manipulación de bobinas, palés y cargas. En una plegadora, por ejemplo, el acceso de la mano a la zona de cierre puede ocasionar lesiones graves si se anulan los resguardos o si el sistema de mando a dos manos no funciona correctamente. La respuesta preventiva adecuada no consiste exclusivamente en exigir prudencia, sino en disponer de resguardos fijos o móviles con enclavamiento, dispositivos de parada de emergencia y procedimientos que impidan intervenir en la zona peligrosa mientras persista energía en el equipo.

Los **riesgos higiénicos** derivan de la exposición a agentes químicos, físicos o biológicos. En los talleres gráficos son especialmente relevantes los vapores de disolventes orgánicos, las nieblas de pulverización, los compuestos procedentes de ciertos adhesivos y productos de limpieza, el polvo generado en las operaciones de corte, hendido, perforado o manipulación de papel, y el ruido emitido por prensas, compresores, plegadoras y equipos de acabado. El uso de un limpiador con disolventes volátiles en una máquina offset ilustra la importancia de la higiene industrial: si el producto se aplica en un espacio poco ventilado, los vapores pueden acumularse en la zona respiratoria de la persona operaria, aumentar el riesgo de irritación o intoxicación y, además, formar atmósferas inflamables.

También son significativos los **riesgos ergonómicos y psicosociales**. La manipulación manual de resmas, cajas, bobinas o planchas puede causar trastornos musculoesqueléticos, sobre todo cuando existen giros del tronco, levantamientos desde el suelo o movimientos repetitivos. Las tareas de inspección visual, ensamblaje y acabado pueden exigir posturas mantenidas, precisión manual y atención continuada. Paralelamente, la presión asociada a plazos de entrega reducidos, la alternancia de turnos, la repetitividad o la falta de autonomía pueden afectar al bienestar psicosocial. La prevención debe contemplar el rediseño del puesto, la mecanización razonable,

la rotación de tareas y la adaptación de cargas y ritmos de trabajo a las capacidades de las personas.

El riesgo de **incendio y explosión** merece un tratamiento específico. Papeles, cartones, embalajes, disolventes, aerosoles, tintas inflamables y residuos impregnados constituyen una carga de fuego relevante. El peligro se incrementa cuando existen fuentes de ignición, como chispas eléctricas, superficies calientes, electricidad estática, trabajos de soldadura o llamas abiertas. En una zona de lavado de rodillos, un recipiente abierto de disolvente situado junto a un equipo eléctrico defectuoso puede generar una situación de alto riesgo. La medida preventiva correcta exige eliminar o sustituir los productos peligrosos cuando sea posible, almacenar los inflamables en armarios homologados, controlar las fuentes de ignición y mantener los recipientes cerrados y correctamente etiquetados.

La evaluación de riesgos debe ser **dinámica**. Debe revisarse cuando se incorporen nuevas tintas, se modifique una instalación, se adquiera maquinaria, se introduzcan turnos distintos, se detecten daños para la salud o cambien las condiciones de trabajo. Esta actualización es particularmente necesaria en un sector en transformación tecnológica, donde la impresión digital, los sistemas de curado ultravioleta, la automatización y las nuevas formulaciones químicas introducen riesgos y oportunidades preventivas específicas.

2.2 Principios de la acción preventiva y organización de la prevención

La prevención se fundamenta en los principios establecidos en el artículo 15 de la **Ley 31/1995**: evitar los riesgos; evaluar los que no puedan evitarse; combatirlos en su origen; adaptar el trabajo a la persona; tener en cuenta la evolución técnica; sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro; planificar la prevención; anteponer la protección colectiva a la individual, y proporcionar instrucciones adecuadas.

Estos principios imponen una jerarquía de actuación. Cuando una empresa utiliza un disolvente de elevada volatilidad para limpiar mantillas o componentes de impresión, la primera decisión no debe ser repartir mascarillas. Debe analizarse si puede eliminarse la operación, sustituirse el producto por otro menos peligroso, utilizarse un sistema cerrado de lavado o instalarse extracción localizada. El equipo de protección individual será complementario cuando persista un riesgo residual y nunca debe compensar deficiencias de diseño, ventilación o mantenimiento.

La organización preventiva requiere integrar responsabilidades en todos los niveles de la empresa. La dirección debe aportar recursos y aprobar la política preventiva; los mandos intermedios deben

planificar tareas y verificar que se ejecuten en condiciones seguras; el personal trabajador debe utilizar adecuadamente los medios proporcionados, informar de deficiencias y participar en la mejora de las condiciones de trabajo. El **Real Decreto 39/1997**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, regula las modalidades organizativas, la evaluación de riesgos, la planificación preventiva, la vigilancia de la salud y las especialidades técnicas de seguridad en el trabajo, higiene industrial, ergonomía y psicosociología aplicada, y medicina del trabajo.

Una cultura preventiva madura se distingue porque la seguridad forma parte de las decisiones ordinarias. Antes de comprar una nueva troqueladora, por ejemplo, deben valorarse no solo la velocidad y el precio, sino también la accesibilidad a los puntos de ajuste, el nivel de ruido, la facilidad de limpieza, la disponibilidad de resguardos, la compatibilidad con sistemas de aspiración y la posibilidad de efectuar el mantenimiento sin exponer a la plantilla. Esta integración temprana es más eficaz y menos costosa que introducir correcciones tras la puesta en marcha.

3. Normas sobre seguridad en artes gráficas

3.1 Marco jurídico general de prevención de riesgos laborales

El marco normativo español se apoya en la Constitución Española, en la normativa europea y en la legislación estatal de prevención. La disposición central es la **Ley 31/1995**, que reconoce el derecho de las personas trabajadoras a una protección eficaz y establece el deber empresarial correlativo de garantizarla. La ley exige realizar una evaluación inicial de riesgos, planificar la actividad preventiva, proporcionar formación suficiente y adecuada, consultar a las personas trabajadoras, establecer medidas de emergencia y garantizar la vigilancia periódica de la salud cuando sea procedente.

La formación preventiva ha de ser teórica y práctica, suficiente, adecuada al puesto y centrada en los riesgos específicos. En un taller de impresión, una charla genérica sobre accidentes no sustituye la capacitación para cambiar una cuchilla de guillotina, manipular tintas, bloquear energías peligrosas o actuar ante un derrame. La formación debe actualizarse cuando cambian los equipos o procedimientos, impartirse preferentemente dentro de la jornada laboral y ser comprensible para quienes la reciben.

La coordinación de actividades empresariales adquiere especial relevancia cuando intervienen empresas de mantenimiento, limpieza industrial, transporte, instalación de maquinaria o con-

tratas de acabado. La presencia simultánea de personal externo y propio puede generar riesgos adicionales. Por ello, antes de que una empresa contratista realice una reparación en una prensa, deben intercambiarse informaciones sobre los riesgos del centro, los procedimientos de bloqueo, las sustancias presentes, las medidas de emergencia y los equipos de protección necesarios.

Los lugares de trabajo deben cumplir las condiciones mínimas establecidas en el **Real Decreto 486/1997**. Este texto regula aspectos como el orden, la limpieza, las dimensiones de los espacios, las vías de circulación, la iluminación, las condiciones ambientales, los servicios higiénicos y el material de primeros auxilios. En una zona de acabados, mantener despejados los pasillos, señalizar el tránsito de transpaletas y eliminar de inmediato restos de film o cartón son medidas básicas que previenen caídas, choques y dificultades de evacuación.

3.2 Normativa específica aplicable a instalaciones, equipos y sustancias

El **Real Decreto 1215/1997** establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo. Las máquinas utilizadas en artes gráficas deben ser adecuadas al trabajo que se pretende realizar y mantenerse de forma que conserven sus condiciones de seguridad. Los órganos móviles peligrosos han de estar protegidos y los mandos deben ser visibles, identificables y estar situados fuera de las zonas de peligro.

La conformidad de una máquina, acreditada mediante marcado CE cuando corresponda, no exime a la empresa de evaluar sus condiciones reales de uso. Una impresora adquirida con todos sus resguardos puede convertirse en peligrosa si se modifica para aumentar la velocidad, si se inutiliza un sensor por resultar incómodo o si se realiza el mantenimiento sin consignación de energías. En consecuencia, debe elaborarse un procedimiento de **bloqueo y etiquetado**, conocido internacionalmente como LOTO, que asegure la desconexión, aislamiento, bloqueo, verificación de ausencia de energía y liberación de energías residuales antes de acceder a zonas peligrosas.

La exposición a sustancias químicas se regula especialmente mediante el **Real Decreto 374/2001**, relativo a la protección de la salud y seguridad frente a los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. La empresa debe identificar los productos utilizados, consultar sus fichas de datos de seguridad, evaluar la exposición por inhalación, contacto cutáneo o ingestión accidental y adoptar las medidas de control pertinentes. Las etiquetas y fichas de seguridad permiten conocer la clasificación de peligro, los pictogramas, las indicaciones de peligro, los consejos de prudencia, las incompatibilidades, los primeros auxilios y las pautas de almacenamiento.

En las operaciones de impresión y acabado se emplean tintas, barnices, disolventes, reveladores, adhesivos, productos de limpieza y aerosoles. La selección de estos productos debe considerar su eficacia técnica, pero también su peligrosidad. Si dos limpiadores alcanzan resultados similares, la elección debe favorecer el de menor toxicidad, menor volatilidad y menor peligrosidad ambiental, siempre que sea compatible con el proceso. Esta decisión ejemplifica la sustitución como medida preventiva y ambiental prioritaria.

El riesgo de explosión por atmósferas potencialmente explosivas se regula en el **Real Decreto 681/2003**. Cuando puedan formarse mezclas inflamables de vapores, gases o polvo con aire, la empresa debe clasificar las zonas, evitar las fuentes de ignición, utilizar equipos adecuados y elaborar, cuando sea exigible, un documento de protección contra explosiones. En almacenes de disolventes o áreas de aplicación de productos inflamables, la ventilación, la conexión equipotencial, la puesta a **tierra** y el uso de equipos eléctricos apropiados son determinantes.

Asimismo, el **Real Decreto 656/2017**, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, resulta aplicable al almacenamiento de sustancias peligrosas. Exige condiciones específicas de seguridad según la naturaleza y cantidad de los productos. Entre otras medidas, deben separarse los productos incompatibles, disponer de cubetos de retención para líquidos, limitar las cantidades almacenadas en las zonas de trabajo y señalizar adecuadamente los recipientes. No es admisible conservar productos químicos en envases alimentarios o sin identificar, porque esta práctica impide conocer su contenido y puede originar exposiciones accidentales graves.

4. Coste de la seguridad y de la siniestralidad

4.1 Costes directos e indirectos de los accidentes y enfermedades profesionales

El coste de la seguridad debe analizarse desde una perspectiva amplia. Tradicionalmente, algunas organizaciones han interpretado la prevención como un gasto asociado a la adquisición de equipos, la formación, el mantenimiento o la contratación de servicios especializados. Sin embargo, esta visión es limitada. La prevención constituye una inversión que permite evitar pérdidas humanas, económicas, organizativas y reputacionales.

Los costes de un accidente pueden clasificarse en **directos** e **indirectos**. Los costes directos incluyen prestaciones económicas, asistencia sanitaria, indemnizaciones, reparación de daños materiales, investigación del accidente, recargos de prestaciones cuando procedan y posibles

sanciones administrativas o responsabilidades civiles y penales. Aunque son cuantificables, no reflejan por sí solos la dimensión total del daño.

Los costes indirectos suelen ser más difíciles de estimar y, en numerosos casos, superan a los directos. Comprenden la pérdida de tiempo de la persona accidentada, de sus compañeros, de mandos y responsables; la interrupción de la producción; el retraso de pedidos; la sustitución o formación de personal; la reducción de calidad; el deterioro de maquinaria; el aumento de primas o costes aseguradores; y el daño a la imagen de la empresa. Si una guillotina queda inutilizada tras un accidente, la pérdida no se limita a la reparación. Puede afectar a toda la cadena de producción, retrasar la entrega a un cliente, obligar a subcontratar parte del trabajo y generar tensiones organizativas.

También existen costes humanos y sociales difícilmente monetizables. Una lesión grave puede afectar a la capacidad laboral, la vida familiar, la autoestima y la trayectoria profesional de la persona trabajadora. Por ello, una evaluación económica responsable no puede reducir la prevención a cálculos financieros, pues la dignidad, integridad física y salud de las personas son bienes jurídicos y éticos prioritarios.

4.2 Rentabilidad preventiva y gestión integrada

La rentabilidad preventiva se manifiesta cuando las inversiones reducen la frecuencia y **gravedad** de accidentes, disminuyen el absentismo, mejoran la productividad y aumentan la fiabilidad de los procesos. Un sistema de extracción localizada correctamente diseñado puede requerir una inversión inicial relevante, pero reduce la concentración de contaminantes, previene incendios, mejora el confort térmico, disminuye la necesidad de equipos de protección respiratoria y contribuye a cumplir los requisitos ambientales.

La gestión de la seguridad debe integrarse con la calidad, el mantenimiento, la productividad y el medio ambiente. Esta integración permite evitar contradicciones aparentes. Una política de mantenimiento preventivo de rodillos, resguardos, aspiraciones y dispositivos de parada no solo mejora la seguridad, sino que disminuye paradas no programadas y defectos de impresión. Del mismo modo, la implantación de procedimientos de limpieza ordenados reduce el riesgo de incendio, evita contaminaciones cruzadas y favorece un acabado más uniforme.

Para valorar la eficacia preventiva pueden utilizarse indicadores como el índice de frecuencia, el índice de gravedad, el número de incidentes sin lesión, el grado de cumplimiento de inspecciones, la participación en acciones formativas o el porcentaje de acciones correctoras cerradas. No

obstante, la interpretación de los datos debe ser crítica. Una disminución de accidentes declarados no demuestra necesariamente una mejora si existe infradeclaración o falta de comunicación de incidentes. Por esta razón, la organización debe fomentar una cultura en la que informar de un casi accidente sea entendido como una oportunidad de aprendizaje y no como una conducta sancionable.

5. Sistemas de ventilación y evacuación de residuos

5.1 Ventilación general y extracción localizada

La ventilación tiene la finalidad de mantener una calidad del aire compatible con la salud, la seguridad y el confort. En las industrias gráficas puede cumplir funciones de renovación de aire, control de temperatura y humedad, eliminación de contaminantes, prevención de atmósferas inflamables y captación de polvo.

La **ventilación general** consiste en introducir aire limpio y extraer aire contaminado del local. Resulta apropiada como medida complementaria para contaminantes de baja toxicidad o emisiones dispersas, pero suele ser insuficiente cuando la emisión se produce en un punto concreto y cercano a la persona trabajadora. Su eficacia depende del caudal, de la distribución de impulsiones y extracciones, de la disposición de los puestos y de la ausencia de cortocircuitos de aire entre entrada y salida.

La **extracción localizada** capta el contaminante en su origen antes de que se disperse en el ambiente. Está formada habitualmente por una campana o captador, conductos, ventilador, sistemas de filtración o depuración y una salida o recirculación controlada. En una estación de mezcla de tintas o de lavado de piezas con disolventes, una campana adecuadamente situada reduce de forma mucho más eficaz la inhalación de vapores que la simple apertura de ventanas. Sin embargo, su diseño debe respetar el proceso: una campana demasiado alejada, con caudal insuficiente o mal orientada puede ser ineficaz e incluso arrastrar contaminantes hacia la zona respiratoria.

El mantenimiento es esencial. Los filtros saturados, conductos obstruidos, ventiladores desequilibrados o captadores desplazados reducen el rendimiento del sistema. Deben realizarse inspecciones periódicas, mediciones de caudal cuando proceda, limpieza de conductos y sustitución de elementos filtrantes conforme a las instrucciones del fabricante y a la evaluación de riesgos. La

ventilación no debe generar molestias térmicas excesivas, corrientes molestas ni recirculación de aire contaminado hacia zonas limpias.

En operaciones que producen polvo de papel, cartón o material plástico, la aspiración debe reducir la acumulación sobre equipos, luminarias y superficies. El polvo depositado puede afectar a la calidad de impresión, incrementar el riesgo de incendio y ocasionar exposición respiratoria. La limpieza mediante aire comprimido es desaconsejable cuando dispersa el polvo; debe priorizarse la aspiración industrial mediante equipos adecuados, especialmente en zonas donde pueda haber materiales combustibles.

5.2 Gestión, almacenamiento y evacuación de residuos industriales

La gestión de residuos debe obedecer al principio de jerarquía: prevención, preparación para la reutilización, reciclado, valorización y, como última opción, eliminación. En las artes gráficas se generan restos de papel y cartón, planchas usadas, envases contaminados, trapos impregnados, lodos, restos de tintas y barnices, disolventes, cartuchos, adhesivos, películas plásticas, residuos de mantenimiento y equipos eléctricos o electrónicos fuera de uso.

La **Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**, obliga a prevenir la generación de residuos y a garantizar una gestión que proteja la salud humana y el medio ambiente. Los residuos peligrosos deben identificarse, segregarse y almacenarse en condiciones que eviten derrames, mezclas incompatibles, emisiones y accesos no autorizados. Los paños impregnados de disolvente, por ejemplo, no deben depositarse en papeleras convencionales junto a cartón u otros combustibles. Han de recogerse en recipientes metálicos o de material adecuado, con tapa, identificados y ubicados en zonas seguras.

El almacenamiento temporal requiere recipientes compatibles con el residuo, correctamente cerrados y etiquetados. Las etiquetas deben indicar, como mínimo, la identificación del residuo, los peligros asociados y la fecha de inicio del almacenamiento. Los líquidos peligrosos deben mantenerse sobre superficies impermeables y, cuando exista riesgo de fuga, dentro de cubetos de retención. Las zonas de almacenamiento necesitan ventilación, señalización, medios de extinción adecuados y acceso restringido.

La evacuación ha de realizarse mediante gestores autorizados y con la documentación exigible. La trazabilidad es indispensable para acreditar que el residuo ha recibido un tratamiento correcto. No es suficiente retirar los residuos de la zona de producción; debe garantizarse su destino conforme a la normativa. Esta exigencia también tiene valor preventivo, puesto que una gestión

deficiente puede generar incendios, contaminación del suelo, exposición química y responsabilidad administrativa.

La reducción en origen representa la solución más eficiente. El ajuste preciso de la dosificación de tinta, la optimización de tiradas, la recuperación de disolventes, la implantación de sistemas de limpieza reutilizables y la selección de embalajes retornables disminuyen el volumen de residuos y los costes de gestión. La prevención de residuos debe incorporarse desde el diseño del producto y la planificación del proceso, no limitarse a la fase final de retirada.

6. Medios, equipos y técnicas de seguridad

6.1 Protección colectiva, equipos de trabajo y equipos de protección individual

Los **medios de protección colectiva** son aquellos que protegen simultáneamente a varias personas y actúan sobre la fuente o el medio de transmisión del riesgo. Incluyen resguardos de máquinas, barreras físicas, extracción localizada, sistemas de enclavamiento, protecciones perimetrales, señalización, iluminación de seguridad, suelos antideslizantes, barandillas y sistemas de detección y extinción de incendios. Por su capacidad preventiva, deben prevalecer sobre la protección individual.

En las máquinas gráficas, los resguardos deben impedir el acceso a zonas peligrosas sin obstaculizar innecesariamente la operación. Los resguardos fijos son apropiados cuando el acceso no es frecuente; los móviles con enclavamiento son necesarios cuando se requiere acceder para ajustes o alimentación. En una encuadernadora con órganos de transmisión accesibles, la instalación de un resguardo que detenga el movimiento al abrirse evita que la persona operaria pueda alcanzar la zona de atrapamiento mientras la máquina está activa.

Los **equipos de protección individual**, regulados por el **Real Decreto 773/1997**, deben utilizarse cuando los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante medios técnicos de protección colectiva u organizativos. La empresa debe seleccionar equipos adecuados, proporcionar información y formación, garantizar su mantenimiento y reposición, y vigilar su uso correcto.

La elección del EPI debe basarse en el riesgo concreto. Los guantes resistentes a productos químicos pueden ser necesarios durante la manipulación de disolventes, pero no deben emplearse cerca de rodillos giratorios si incrementan el riesgo de atrapamiento. Las gafas de protección

frente a salpicaduras son adecuadas en tareas de trasvase o limpieza química; la protección auditiva debe seleccionarse según el nivel y tipo de ruido; y la protección respiratoria solo resulta eficaz si se elige el filtro adecuado, se ajusta correctamente y se respeta su vida útil. El uso indiscriminado de EPIs revela, con frecuencia, una deficiente aplicación de la jerarquía preventiva.

La seguridad contra incendios exige disponer de extintores apropiados, bocas de incendio equipadas cuando proceda, sistemas de detección, alumbrado de emergencia, señalización y vías de evacuación libres. Los equipos deben mantenerse operativos mediante revisiones reglamentarias. Además, el personal debe conocer su localización y saber cuándo es seguro intentar una primera intervención. Un conato de fuego en un recipiente de residuos inflamables solo debe ser abordado si el foco es incipiente, existe un medio de extinción adecuado, la persona ha sido formada y está garantizada una vía de escape inmediata.

6.2 Procedimientos seguros, señalización y actuación ante emergencias

Las técnicas de seguridad incluyen procedimientos escritos, instrucciones operativas, permisos de trabajo, inspecciones, observaciones preventivas, investigación de incidentes, señalización y planes de emergencia. Su finalidad es controlar las tareas que, por su complejidad o peligrosidad, no pueden depender únicamente de decisiones improvisadas.

Los procedimientos deben ser claros, realistas y accesibles. Un procedimiento de cambio de cuchilla en guillotina ha de indicar la desconexión y consignación de la máquina, las herramientas autorizadas, el uso de elementos de manipulación, la retirada segura de la cuchilla usada, la colocación de la nueva, la comprobación del resguardo y la verificación final antes de reiniciar la producción. Si el procedimiento no se ajusta a la práctica real o exige tiempos incompatibles con la organización del trabajo, aumentará la probabilidad de incumplimiento.

La señalización regulada por el **Real Decreto 485/1997** complementa otras medidas preventivas, pero no las sustituye. Las señales de obligación, prohibición, advertencia, salvamento y lucha contra incendios deben ser visibles, comprensibles y mantenerse en buen estado. Señalizar una zona de riesgo de atrapamiento no elimina el peligro, pero contribuye a recordar la prohibición de introducir las manos y a delimitar áreas de acceso restringido.

Las medidas de emergencia deben prever incendios, derrames, explosiones, fugas, accidentes graves y evacuaciones. El plan ha de incluir la designación de personas encargadas de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación; los medios disponibles; los protocolos de aviso; los

puntos de reunión y la coordinación con servicios externos. Los simulacros permiten comprobar si las rutas son practicables, si las alarmas se perciben en áreas ruidosas y si el personal conoce sus funciones. Un simulacro en un taller gráfico puede revelar, por ejemplo, que una zona de almacenamiento temporal invade una salida de emergencia, circunstancia que debe corregirse de inmediato.

7. Prevención y protección del medio ambiente en las industrias gráficas

7.1 Aspectos e impactos ambientales del proceso gráfico

La actividad gráfica puede ocasionar impactos ambientales asociados al consumo de papel, cartón, agua, energía y productos químicos, así como a la emisión de compuestos orgánicos volátiles, la generación de residuos y la producción de aguas contaminadas. La prevención ambiental exige identificar los **aspectos ambientales**, es decir, los elementos de una actividad que pueden interactuar con el medio, y evaluar los impactos significativos que pueden derivarse de ellos.

El consumo de papel constituye uno de los principales aspectos ambientales. La selección de papeles certificados, reciclados o procedentes de fuentes gestionadas de forma sostenible puede reducir la presión sobre los recursos forestales, aunque la elección debe considerar también las exigencias de calidad, resistencia, blancura, imprimibilidad y destino del producto. La optimización del formato de imposición y la reducción de mermas son estrategias particularmente relevantes, pues disminuyen simultáneamente el consumo de materia prima y la generación de recortes.

Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles procedentes de tintas, barnices, adhesivos y productos de limpieza pueden contribuir a la contaminación atmosférica y afectar a la salud. La sustitución por productos de menor contenido en disolventes, el uso de tintas de base vegetal o acuosa cuando técnicamente sean viables, los sistemas de lavado automático cerrados y la captación eficaz de emisiones constituyen medidas de producción más limpia. No obstante, debe evitarse una valoración simplista: un producto presentado comercialmente como ecológico debe analizarse mediante sus fichas de seguridad, su composición, su comportamiento en el proceso y su gestión posterior como residuo.

Los vertidos líquidos requieren especial atención. Las aguas procedentes de limpieza, revelado, procesado o mantenimiento pueden contener pigmentos, metales, restos de productos químicos

o materia orgánica. No deben verterse de forma directa a la red de saneamiento sin comprobar las condiciones de autorización y tratamiento aplicables. La segregación de corrientes, la minimización del agua utilizada y la recogida de líquidos contaminados para su gestión adecuada previenen daños ambientales y evitan incumplimientos legales.

7.2 Sistemas de gestión ambiental y producción más limpia

La protección ambiental debe integrarse en la estrategia de la empresa mediante políticas, objetivos, procedimientos, registros, controles operacionales y evaluación de resultados. La norma **UNE-EN ISO 14001:2015** proporciona un marco para implantar sistemas de gestión ambiental basados en la identificación de aspectos, el cumplimiento de obligaciones legales, el análisis de riesgos y oportunidades, la mejora continua y la participación de las personas.

Un sistema de gestión ambiental eficaz no se reduce a mantener registros documentales. Debe traducirse en decisiones concretas, tales como reducir los tiempos de limpieza, prevenir derrames, controlar consumos energéticos, mantener adecuadamente compresores y equipos de climatización, seleccionar proveedores responsables y formar a la plantilla. Si se detecta un consumo anómalo de disolvente en una sección, el análisis debe determinar si se debe a una mala dosificación, a fugas, a una técnica de limpieza ineficiente o a una formulación inadecuada. La acción correctora deberá dirigirse a la causa y no limitarse a reponer el producto consumido.

La economía circular ofrece una orientación adecuada para el sector gráfico. Implica prolongar la vida útil de materiales y productos, favorecer el reciclado de papel y cartón, reducir el sobreembalaje, mejorar la separabilidad de materiales y utilizar recursos de forma eficiente. Sin embargo, la circularidad no debe emplearse como argumento publicitario vacío. Requiere información verificable, diseño responsable y control real de las cadenas de suministro y gestión de residuos.

Existe una clara convergencia entre seguridad y sostenibilidad. La reducción de disolventes disminuye emisiones y exposición química; el orden y limpieza reducen residuos, caídas e incendios; el mantenimiento preventivo evita consumos innecesarios y fallos peligrosos; y la formación mejora tanto las prácticas laborales como el comportamiento ambiental. Por ello, la prevención ambiental debe tratarse como una dimensión inseparable de la calidad y de la seguridad industrial.

8. Implicaciones didácticas en el contexto educativo

La enseñanza de la seguridad en artes gráficas debe plantearse desde una perspectiva competencial, aplicada e integradora. El alumnado de Formación Profesional necesita comprender la normativa, reconocer riesgos, utilizar equipos de protección, interpretar fichas de datos de seguridad, gestionar residuos y actuar ante emergencias. Pero, además, debe desarrollar hábitos profesionales responsables que se transfieran a contextos reales de producción.

La **Ley Orgánica 3/2020, de modificación de la Ley Orgánica de Educación**, orienta el currículo hacia el desarrollo de competencias y hacia una educación vinculada con los retos sociales, la sostenibilidad y la igualdad de oportunidades. En este marco, la seguridad y la protección ambiental contribuyen al desarrollo de la competencia personal, social y de aprender a aprender, de la competencia ciudadana y de la competencia emprendedora. La prevención permite al alumnado tomar decisiones fundamentadas, colaborar en equipos de trabajo, comunicar incidencias y actuar con responsabilidad ante situaciones de riesgo.

El **Real Decreto 659/2023**, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, refuerza el carácter integrado, práctico y vinculado al entorno productivo de estas enseñanzas. En los ciclos relacionados con la familia profesional de Artes Gráficas, los resultados de aprendizaje deben abordarse conectando la preparación de materiales, el manejo de equipos, el control de calidad y las operaciones de acabado con la prevención de riesgos y la sostenibilidad ambiental.

Didácticamente, resulta adecuado utilizar metodologías activas basadas en situaciones profesionales. Por ejemplo, el análisis de un puesto de impresión puede organizarse para que el alumnado identifique riesgos mecánicos, químicos, ergonómicos y ambientales; proponga medidas según la jerarquía preventiva; seleccione señales y EPIs justificados; y elabore un procedimiento de actuación ante un derrame. La finalidad no es memorizar listados de peligros, sino aprender a razonar técnicamente y a priorizar medidas eficaces.

Las prácticas de taller deben organizarse mediante normas explícitas de acceso, orden, limpieza, manipulación de productos, uso de maquinaria y actuación ante emergencias. Antes de utilizar una guillotina o una máquina de impresión, el alumnado debe conocer los resguardos, mandos, paradas de emergencia, zonas de riesgo y procedimientos de consignación. El profesorado debe modelar conductas seguras de manera coherente, ya que una práctica docente que tolera atajos o incumplimientos transmite una cultura preventiva contraria a la exigida en el ámbito profesional.

La evaluación debe atender tanto a conocimientos como a destrezas y actitudes. Es pertinente valorar la correcta interpretación de pictogramas, la capacidad de seleccionar medidas colectivas antes que EPIs, el cumplimiento de procedimientos, la separación de residuos, la comunicación de incidencias y la participación responsable en simulacros. Las rúbricas, listas de cotejo y observación sistemática permiten evaluar estos desempeños de forma objetiva y formativa.

Asimismo, debe incorporarse una visión crítica de la innovación tecnológica. La digitalización, la automatización y los nuevos materiales pueden reducir ciertos riesgos, pero también crear otros relacionados con la conectividad, la exposición a radiación ultravioleta, el mantenimiento especializado o la gestión de residuos tecnológicos. La formación profesional ha de preparar al alumnado para adaptarse a estos cambios sin perder de vista que toda innovación debe evaluarse desde criterios de seguridad, salud y sostenibilidad.

9. Conclusión

La seguridad en las industrias de artes gráficas constituye un elemento estructural de la organización productiva y no una obligación secundaria. La diversidad de procesos, equipos, sustancias y materiales empleados exige una evaluación rigurosa de riesgos y una planificación preventiva integrada en todas las fases de trabajo.

El marco normativo español proporciona las bases para garantizar lugares de trabajo seguros, equipos adecuados, control de agentes químicos, gestión responsable de emergencias y participación de las personas trabajadoras. Su cumplimiento efectivo requiere combinar medidas técnicas, organizativas y formativas, priorizando siempre la eliminación del riesgo y la protección colectiva.

La ventilación, la gestión de residuos, el mantenimiento de equipos, la formación y los sistemas de gestión ambiental expresan la estrecha relación existente entre salud laboral, eficiencia productiva y sostenibilidad. La prevención reduce daños humanos y costes económicos, mejora la calidad de los procesos y fortalece la responsabilidad social de las organizaciones.

En el ámbito educativo, la Formación Profesional debe convertir estos contenidos en competencias profesionales observables, vinculadas a la práctica de taller y a las necesidades reales del sector gráfico. Formar profesionales capaces de producir con calidad, seguridad y respeto ambiental supone contribuir a una industria más competitiva, sostenible y centrada en las personas.

10. Bibliografía

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s. f.). *Prevención de riesgos laborales en el sector de artes gráficas*. INSST.

Jefatura del Estado. (1995). **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales**. *Boletín Oficial del Estado*, 269.

Jefatura del Estado. (2020). **Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación**. *Boletín Oficial del Estado*, 340.

Jefatura del Estado. (2022). **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**. *Boletín Oficial del Estado*, 85.

Ministerio de la Presidencia. (1997). **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**. *Boletín Oficial del Estado*, 27.

Ministerio de la Presidencia. (2001). **Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**. *Boletín Oficial del Estado*, 104.

Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. (2023). **Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional**. *Boletín Oficial del Estado*, 174.