



LINEAMIENTOS GENERALES DE CONTROL DE CALIDAD EN EMPRESAS DE IMPRESIÓN  
EDITORIAL EN BOGOTÁ

Keila Maria Cuello Balseiro

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Sede Principal

Sede Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Ingeniería Industrial

Mayo de 2024

LINEAMIENTOS GENERALES DE CONTROL DE CALIDAD EN EMPRESAS DE IMPRESIÓN  
EDITORIAL EN BOGOTÁ

Keila Maria Cuello Balseiro

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Asesor(a)

Clara Inés González Sotelo

Ingeniería Industrial

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Sede Principal

Sede Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Ingeniería Industrial

Mayo de 2024



### **Dedicatoria**

Esta investigación está dedicada a mi tutor (Álvaro Romero), eterno editor y amante de la industria gráfica en Colombia. Esparciendo sus conocimientos y experiencias ha dejado huella en el corazón de muchos editores colombianos e industrias.

### **Agradecimientos**

A mi familia por siempre creer en mí, a mi tutor que me guio por el camino de la investigación y del maravilloso mundo del libro.

### **Contenido**

Dedicatoria.....	4
Agradecimientos.....	5
Lista de tablas.....	8
Lista de figuras.....	9
Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción.....	12
CAPÍTULO I.....	14
1 Formulación del problema.....	14
1.1 Formulación del problema.....	14
1.2 Objetivo de la investigación.....	15
1.2.1 Objetivos específicos:.....	15
1.3 Metodología y alcance de la investigación.....	15
1.3.1 Investigación documental:.....	15
1.3.2 Consulta con expertos:.....	16
1.3.3 Observación de Operaciones:.....	17
1.4 Marco Teórico – Conceptual.....	17
1.4.1 ¿Qué es la impresión editorial?.....	17
1.4.2 ¿Qué es la impresión a gran formato?.....	18
1.4.3 ¿Qué es la Impresión Offset?.....	18
1.4.4 ¿Qué es la Impresión Digital?.....	18
1.5 Marco Legal.....	20
CAPÍTULO II.....	22
2 Situación actual de la industrial.....	22
2.1 Estado del arte.....	22
2.1.1 Avance de la tecnología en la industria de impresión editorial.....	24
2.1.2 Avances tecnológicos en la impresión Offset.....	26
2.1.3 Avances tecnológicos en la impresión Digital.....	27
CAPÍTULO III.....	29
3 Procesos de producción de la impresión editorial.....	29
3.1 Producción de un libro:.....	29

3.2	Producción de libros en impresión Offset: .....	30
3.2.1	Procesos.....	30
3.2.2	Insumos.....	43
3.3	Producción de libros en impresión Digital.....	46
3.3.1	Procesos:.....	46
3.3.2	Insumos.....	48
CAPÍTULO IV.....		49
4	Control de Calidad. ....	49
4.1.1	¿Qué es el control de Calidad? .....	49
4.2	Importancia del control de calidad en los procesos de impresión editorial. ....	49
CAPÍTULO V.....		50
5	Lineamientos generales de buenas prácticas de control de calidad en procesos de impresión. ....	50
5.1	Lineamiento de buenas prácticas de control de calidad en procesos de impresión Offset. ....	50
5.1.1	Proceso de pre prensa: .....	51
5.1.2	Proceso de impresión .....	52
5.1.3	Acabados:.....	55
5.1.4	Insumos.....	56
5.2	Lineamiento de buenas prácticas de control de calidad en procesos de impresión Digital. ....	60
5.3	Recomendaciones generales para ambos procesos de impresión. ....	62
6	Conclusiones.....	65

**Lista de tablas**

Tabla 1.....	18
--------------	----

**Lista de figuras**

Figura 1: .....	30
Figura 2: .....	31
Figura 3: .....	32
Figura 4: .....	33
Figura 5: .....	34
Figura 6: .....	34
Figura 7: .....	35
Figura 8: .....	36
Figura 9: .....	36
Figura 10: .....	37
Figura 11: .....	38
Figura 12: .....	39
Figura 13: .....	39
Figura 14: .....	40
Figura 15: .....	41
Figura 16: .....	41
Figura 17: .....	42
Figura 18: .....	44
Figura 18: .....	46
Figura 19: .....	52
Figura 20: .....	53
Figura 21: .....	54
Figura 22: .....	58

## Resumen

La presente investigación explora la industria de la impresión editorial, abarcando sus conceptos básicos, tendencias, estado actual y procesos de producción, con el objetivo de mejorar los procedimientos de control de calidad. A través del estudio general de las artes gráficas, se analiza la situación actual de las pequeñas y medianas empresas en Bogotá, identificando la necesidad de mejorar o modificar sus prácticas de control de calidad para competir de manera efectiva en el mercado.

Así mismo, se hace un proceso de investigación documental evidenciando los procesos de producción editorial, para identificar las buenas prácticas en control calidad en la cadena de suministro y fijar lineamientos generales que puedan ser aplicados en la pequeña y mediana empresa.

*Palabras clave: Control de calidad, gestión, industria, impresión y editorial.*

### **Abstract**

This research explores the publishing printing industry, covering its basic concepts, trends, current state and production processes, with the aim of improving quality control procedures. Through the general study of graphic arts, the current situation of small and medium-sized enterprises in Bogotá is analyzed, identifying the need to improve or modify their quality control practices in order to compete effectively in the market.

Likewise, a documentary research process is carried out evidencing the editorial production processes, to identify best practices in quality control in the supply chain and establish general guidelines that can be applied in small and medium-sized companies.

*Keywords: Quality control, management, industry, printing and publishing.*

## Introducción

La impresión editorial trata sobre el proceso de imprimir libros, revistas, periódicos y otros materiales impresos, a partir de textos e imágenes. En Colombia, la industria editorial ha tenido una larga historia, que ha enfrentado varios desafíos y cambios en los últimos años.

Según un artículo de la revista *Lingüística y Literatura*, la actividad impresora y editorial en Colombia comenzó a finales del siglo XVII o principios del XVIII, pero se vio obstaculizada por las restricciones políticas y religiosas de la Corona española.

El primer libro impreso en el país fue la “Historia de Cristo Paciente”, una traducción del latín realizada por José Luis de Azuola y Lozano en 1754. Sin embargo, la producción editorial fue escasa y limitada hasta el siglo XIX, cuando se inició un movimiento cultural e intelectual que impulsó la creación de periódicos, revistas y libros de diversos géneros y temáticas (*CULTURA ESCRITA E IMPRESA EN COLOMBIA*, n.d.)

En el siglo XX, la industria editorial colombiana experimentó un auge, especialmente en las décadas de 1960 y 1970, gracias al reconocimiento internacional de autores como Gabriel García Márquez, Álvaro Mutis, Manuel Mejía Vallejo y otros representantes del llamado “boom” latinoamericano. También se consolidaron editoriales nacionales como Planeta, Norma y Tercer Mundo, que ampliaron su catálogo y su participación de mercado. Además, se crearon instituciones tales como la Cámara Colombiana del Libro, el Instituto Colombiano de Cultura y el Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe (CERLALC), que promovieron el desarrollo y la difusión de la cultura impresa.

Sin embargo, a partir de los años 80, la industria editorial colombiana entró en una crisis, debido a factores como la competencia de editoriales extranjeras, la piratería, la falta de políticas públicas de apoyo al sector, la baja demanda de lectores y la transformación tecnológica. Según un artículo de la Revista Interamericana de Bibliotecología, “*las editoriales colombianas enfrentaron problemas como el*

*alto costo del papel, la escasez de crédito, la obsolescencia de los equipos, la falta de personal calificado y la dificultad para acceder a los canales de distribución y comercialización” (Hincapié R., H. 2017).*

El presente trabajo realiza una investigación sobre el proceso de impresión editorial en Bogotá, para ofrecer recomendaciones de control de calidad en los procesos de producción. Este ejercicio se hace a través de investigación documental, el cual permite determinar los estándares de calidad aplicables en el proceso de impresión, para su implementación en la pequeña y mediana empresa en Bogotá.

## CAPÍTULO I

### 1 Formulación del problema

#### 1.1 Formulación del problema.

Según el informe de gestión (Andigraf de 2020) (Asociación Colombiana de la Industria de la Comunicación Gráfica), en la actualidad la economía global y las nuevas tendencias tecnológicas de la industria gráfica, han creado mayores exigencias en los estándares de calidad y como consecuencia de ello se ha generado un resago por parte de los pequeños y medianos impresores respecto a competidores con una mejor infra estructura de producción. (INFORME DE GESTIÓN 2020 ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE LA INDUSTRIA DE LA COMUNICACIÓN GRÁFICA, n.d.)

Los cambios tecnológicos exigen que las organizaciones estén actualizadas y se adapten a las nuevas exigencias del mercado, mediante la implementación de nuevas prácticas empresariales y control de calidad. La presidente ejecutiva de la Asociación Colombiana de la Comunicación Gráfica, Andigraf (Alexandra Gruesso), indica lo siguiente: *"Las empresas de este gremio han tenido que aprender a emplear métodos de venta más consultivos para poder entender e interpretar más las necesidades de los clientes y transformarse para afrontar cambios tecnológicos"*, ( *Revista Empresarial & Laboral*, 2023). Por lo tanto, las organizaciones deben identificar las necesidades específicas del cliente, con el fin de cumplir con las exigencias de calidad requeridas por el mercado.

Esta investigación ofrece lineamientos generales a las pequeñas y medianas empresas sobre los procesos de mejoramiento de la calidad en su cadena de suministro, lo cual redundará en beneficios tales como la reducción de desperdicios, la agilidad de procesos y una mayor rentabilidad. Al implementar prácticas de control de calidad efectivas en cada etapa de la cadena de suministro, las empresas pueden optimizar sus operaciones, minimizar errores y asegurar la entrega oportuna de productos y servicios de alta calidad. Esto no solo mejora la satisfacción del cliente, sino que fortalece la competitividad de la empresa en el mercado y promueve su sostenibilidad a largo plazo.

## **1.2 Objetivo de la investigación.**

Presentar una propuesta de lineamientos generales de buenas practicas de control de calidad a la industria de impresión en Bogotá, dirigidas a mejorar el desempeño de los pequeños y medianos impresores.

### **1.2.1 Objetivos específicos:**

- Describir el estado actual de las industrias de impresión editorial.
- Describir el avance de la tecnología en la industria de la impresión editorial.
- Realizar una investigación documental de los procesos de impresión editorial.
- Proponer lineamientos de buenas prácticas en control de calidad que deben desarrollar las pequeñas y medianas empresas de impresión editorial.

## **1.3 Metodología y alcance de la investigación.**

El procesos de investigación se llevo a cabo acudiendo a los siguientes recursos de obtención de información.

### **1.3.1 Investigación documental:**

Se realizó un exhaustivo estudio y análisis de documentos, publicaciones, artículos, ensayos y demás fuentes de información escrita, provenientes de diversos organismos nacionales e internacionales, que liderán el sector de las artes graficas en Colombia como en el exterior. Primordialmente se tomarón como fuentes primarias las publicaciones emanadas de Andigraf, la Camara Colombiana del Libro y el Centro Regional para el Fomento del Libro en America Latina (Cerlal). De igual forma, se consultarón publicaciones de entidades tales como The American Institute of Graphic Art y Drupa (principal feria para el sector de la impresión gráfica e industrial).

**Libro:** HALL, FRANIA (2014), El negocio de la edición digital. Una introducción al mundo de las publicaciones electrónicas.

**Printing Industries of America 2011:** Value of Quality and Process Controls.

**Francesco Crotti Drupa, 2024:** Impresión de libros todo ha cambiado una mirada más cercana al nuevo modelo operativo.

**Revista de la Cooperativa de impresores de Bogotá 2023.**

**Universidad Sergio Arboleda:** Sector industria editorial y de la comunicación gráfica.

**Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar 2022:** Control de procesos en el área de impresión de una empresa cerillera, para establecer criterios de inspección.

En estas fuentes se logró establecer una línea de investigación y desarrollar los objetivos planteados anteriormente.

### **1.3.2 Consulta con expertos:**

Con el fin de ampliar los conceptos inherentes a la producción editorial, se realizaron consultas con expertos en el área de la industria de impresión. Se tratan de personas que han laborado en la industria impresora por más de 10 años y su trayectoria se considera de gran valía tener una percepción actual y objetiva respecto a la situación de los procesos de impresión editorial.

Las personas consultadas cuentan con el siguiente perfil profesional:

1. Editor experto y consultor internacional del sector editorial, con una trayectoria profesional de cerca de 40 años.
2. Ingeniero electrónico, gerente y propietario de la empresa de impresión Betaprint, con una trayectoria de más de 20 años en la industria de impresión.
3. Jefe de producción CTP en la Cooperativa de Impresores de Bogotá, con una trayectoria de más de 20 años.

4. Jefe de producción de la empresa de impresión OPR Digital, con una experiencia de más de 10 años.

### **1.3.3 Observación de Operaciones:**

Durante esta actividad se llevaron a cabo visitas a diversas empresas ubicadas en la ciudad capital, Bogotá, con el propósito de obtener un conocimiento detallado y directo de sus procesos y operaciones. Estas visitas permitieron una comprensión integral de las etapas de preimpresión, impresión, encuadernación, y acabados, así como de la estructura organizacional de cada empresa. En total, se visitaron cinco organizaciones especializadas en diferentes áreas del sector: pre prensa, impresión offset, impresión digital y encuadernación.

Además de observar los procedimientos técnicos, se tuvo la oportunidad de interactuar con profesionales del sector, quienes compartieron sus experiencias y conocimientos, proporcionando una visión más profunda de las tendencias y desafíos actuales en la industria de la impresión.

## **1.4 Marco Teórico – Conceptual.**

En este apartado se describen los conceptos básicos que integran la investigación, con el fin de abarcar todos los aspectos inherentes a la actividad de impresión editorial en Bogotá.

Se hace una descripción detallada de los diferentes tipos de impresión, las tecnologías, la maquinaria, los insumos y procesos que involucran toda la cadena de suministro de producción editorial.

### **1.4.1 ¿Qué es la impresión editorial?**

La impresión editorial es el proceso de producción y difusión de obras impresas, que abarca desde la creación del contenido hasta la distribución del producto final. Esta actividad incide en implicaciones culturales, sociales, económicas y políticas, ya que a través de ella se transmiten conocimientos, valores, ideologías y expresiones artísticas. También es un campo de estudio interdisciplinario, que requiere de un enfoque histórico, crítico y comparativo para comprender sus

características, evolución y efectos en los diferentes contextos y épocas. (*¿Imprenta o Editorial?*

*¿Editorial y Edición Es Lo Mismo? Impresión Editorial.*, n.d.)

#### **1.4.2 ¿Qué es la impresión a gran formato?**

La impresión de gran formato se puede realizar de diferentes maneras, dentro de las más comunes se encuentran la impresión digital (gran formato) e impresión offset (gran formato). A su vez, esta impresión puede hacerse en dos tipos diferentes de dispositivos, impresoras en rollo e impresoras de cama plana, las cuales incluyen materiales flexibles como vinilos o sustratos, y algunos un poco más rígidos como papeles, cartón, madera o metal. (*¿QUÉ ES LA IMPRESIÓN EN GRAN FORMATO?*, n.d.)

#### **1.4.3 ¿Qué es la Impresión Offset?**

La impresión offset es un sistema de impresión indirecta, que permite obtener una alta calidad y una gran cantidad de impresiones en poco tiempo, se utiliza para imprimir libros, revistas, periódicos, folletos, carteles y otros productos gráficos y su proceso se basa en el principio de que el agua y la tinta se repelen, por lo que se aplica una solución acuosa a las zonas de la placa que no contienen la imagen, y una tinta oleosa a las zonas que sí la contienen. La placa se coloca en contacto con un cilindro de goma, que recibe la imagen y la transfiere al papel. La placa se puede reutilizar varias veces, lo que reduce el coste de la impresión. (*¿Qué Es La Impresión Offset? - Copyrap®*, n.d.)

#### **1.4.4 ¿Qué es la Impresión Digital?**

Es un método que utiliza dispositivos electrónicos para crear y transferir imágenes a un material, como el papel. Ofrece una mayor flexibilidad, calidad y personalización de las impresiones, se puede realizar con diferentes tecnologías, como la inyección de tinta, el láser o la tinta sólida. Cada una tiene sus propias características, ventajas y desventajas, según el tipo de impresión que se quiera realizar.

**Tabla 1**

*Cuadro comparativo impresión Offset vs impresión Digital*

	<b>Impresión Offset</b>	<b>Impresión Digital</b>
--	-------------------------	--------------------------

<b>Características</b>	<p><b>Alta calidad de impresión:</b> La impresión offset proporciona resultados limpios, nítidos y con colores vibrantes.</p> <p><b>Gran Formato:</b> La impresión offset es altamente eficiente cuando se trata de grandes volúmenes de impresión.</p> <p><b>Costo-efectividad:</b> El costo por impresión disminuye significativamente cuando se produce en grandes volúmenes.</p> <p><b>Flexibilidad:</b> La impresión offset puede manejar una amplia gama de tamaños de papel y es compatible con diferentes tipos de papel.</p> <p><b>Durabilidad de las planchas offset:</b> Las planchas offset, que son las placas de metal que se utilizan en el proceso de impresión offset, son muy duraderas.</p>	<p><b>Tiradas cortas:</b> La impresión digital es ideal para producir pequeñas cantidades de documentos o materiales impresos.</p> <p><b>Datos variables o personalización:</b> La impresión digital permite la personalización de documentos.</p> <p><b>Variación de formatos y tintas:</b> La impresión digital puede manejar diferentes formatos y colores, incluyendo colores brillantes y metálicos.</p> <p><b>Gran rapidez de producción:</b> La impresión digital es un proceso rápido, lo que la hace útil en situaciones que requieren una producción ágil, como eventos o campañas publicitarias.</p> <p><b>Secado rápido:</b> Las impresiones digitales se secan rápidamente, lo que permite su manejo inmediato después de la impresión.</p>
<b>Maquinaria</b>	<p><b>Prensas de pruebas</b>  <b>Prensas rotativas de pliegos</b>  <b>Prensas rotativas a bobina</b></p> <p>Las máquinas para offset son rotativas, como las que imprimen los periódicos, debido a que su operación se da por medio de la rotación continua y a alta velocidad de un gran número de rodillos. Las planchas de impresoras offset suelen estar compuestas por una aleación de aluminio. El proceso de impresión offset tiene aspectos muy similares a los de la litografía, de la que ha derivado este sistema de impresión.</p>	<p><b>Láser electromagnético:</b> Una máquina de impresión digital de láser electromagnética utiliza un proceso de impresión que utiliza tóner y un tambor fotosensible para imprimir imágenes y texto.</p> <p><b>Cabezales inyectoros:</b> Una máquina de impresión digital con cabezales inyectoros utiliza una tecnología de impresión de chorro de tinta.</p> <p><b>Rodillo secante:</b> Un rodillo secante es una parte de la máquina impresora que se utiliza para secar la tinta después de la impresión.</p>
<b>Ventajas</b>	<p>Se pueden imprimir grandes tiradas de coste económico.</p> <p>Para grandes tiradas es más rápido que el digital.</p> <p>Proporciona una excelente calidad fotográfica.</p> <p>Se puede usar todo tipo de papeles: estucados, verjurados, con texturas y etc.</p> <p>Soporta el uso de tintas especiales, pantones, oro, plata, barnices.</p> <p>Tamaños de papel más grandes que en la impresión digital.</p>	<p>La puesta en máquina es instantánea y económica.</p> <p>Se pueden imprimir tiradas muy cortas y trabajos urgentes.</p> <p>El sistema acepta una amplia gama de soportes especiales: PVC, vinilo, imán, etc.</p> <p>Se pueden utilizar datos variables y personalizar cada hoja.</p> <p>Se puede manipular en el acto.</p> <p>Proporciona una excelente calidad fotográfica.</p> <p>Además, las máquinas actuales incorporan densitómetros que garantizan la estabilidad del color.</p>

<b>Desventajas</b>	<p>La puesta en máquina es complicada y costosa.</p> <p>Las tintas pueden provocar repintes si no se dejan secar lo suficiente.</p> <p>No se puede manipular el trabajo hasta pasadas 24 horas.</p> <p>Puede haber inestabilidades de color durante la tirada.</p> <p>Todos los ejemplares impresos tienen que ser iguales. No se pueden personalizar.</p>	<p>El coste de impresión es fijo con lo que no se abaratan las grandes tiradas.</p> <p>Algunos fondos pueden tener banding (aunque cada vez es más inapreciable).</p> <p>El tamaño de hoja es menor que en el offset.</p> <p>La gama de papeles que se pueden utilizar, está más limitada.</p>
--------------------	--	--

*Nota: Esta tabla es de creación propia, con la información de las siguientes fuentes (Características de La Impresión Offset: Guía Completa, n.d.; Qué Es La Impresión Digital, Características y Sus Ventajas - Barnacent, n.d.).*

### 1.5 Marco Legal

En Colombia, las empresas de impresión editorial deben seguir el marco legal establecido por la Ley 98 de 1993, la cual dicta normas sobre democratización y fomento del libro colombiano.

**Ley 98 de 1993:** Es una norma que tiene como objetivo la democratización y el fomento del libro colombiano, entendiendo por libro cualquier obra impresa o publicada en medios electro-magnéticos, de carácter científico o cultural. Esta ley establece una serie de medidas para apoyar la producción, la edición, la distribución y la comercialización de los libros, así como para estimular la creación intelectual, el hábito de la lectura, la exportación de libros, la libre circulación del libro, la capacitación del personal editorial y la generación de empleo en la industria editorial. (*Ley 98 de 1993 - Gestor Normativo - Función Pública, n.d.*)

**Ley 23 de 1982:** La Ley 23 de 1982 es una norma que regula los derechos de autor y los derechos conexos en Colombia, con el fin de proteger las obras literarias, científicas y artísticas, así como las interpretaciones, ejecuciones, producciones y transmisiones de las mismas. (*Ley 23 de 1982 - Gestor Normativo - Función Pública, n.d.*)

**Ley 29 de 1944:** Es una norma que regula los derechos de autor y los derechos conexos en Colombia, con el fin de proteger las obras literarias, científicas y artísticas, así como las interpretaciones,

ejecuciones, producciones y transmisiones de las mismas. Esta ley establece los derechos morales y patrimoniales que corresponden a los autores y a los titulares de los derechos conexos, así como las limitaciones y excepciones al ejercicio de esos derechos. (*Ley 29 de 1944 - Gestor Normativo - Función Pública, n.d.*)

**Ley 44 de 1993:** Es una norma que modifica y adiciona la Ley 23 de 1982 y modifica la Ley 29 de 1944, que regulan los derechos de autor y los derechos conexos en Colombia. La Ley 44 de 1993 tiene como propósito proteger las obras literarias, científicas y artísticas, así como las interpretaciones, ejecuciones, producciones y transmisiones de las mismas, que se realizan en el país o en el extranjero. (*Ley 44 de 1993 - Gestor Normativo - Función Pública, n.d.*)

**Decisión Andina 351 de 1993. Régimen común sobre derechos de autor y derechos conexos:** Es una norma que establece el régimen común sobre derecho de autor y derechos conexos para los países miembros de la Comunidad Andina, que son Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. La Decisión Andina 351 de 1993 tiene como objetivo reconocer una adecuada y efectiva protección a los autores y demás titulares de derechos, sobre las obras del ingenio, en el campo literario, artístico o científico, cualquiera que sea el género o forma de expresión y sin importar el mérito literario o artístico ni su destino. Asimismo, se protegen los derechos conexos de los artistas intérpretes o ejecutantes, los productores de fonogramas y los organismos de radiodifusión. (*Decisión Andina - Derecho de Autor, n.d.*)

**Constitución Política de Colombia: arts. 61 y 150 (numeral 24):** El artículo 61 de la Constitución Política de Colombia establece que el Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley y el artículo 150 (numeral 24) de la Constitución Política de Colombia establece que corresponde al Congreso hacer las leyes, y que por medio de ellas ejerce la función de expedir normas generales, y señalar en ellas los objetivos y criterios a los cuales debe sujetarse el Gobierno para regular las actividades relativas al manejo del espectro electromagnético, la televisión, las

telecomunicaciones en general, y la informática. (*Artículo 150 de La Constitución Política de Colombia*, n.d.)

**Ley 599 de 2000 (arts. 270-272):** Por la cual se expide el Código Penal. (*Acerca de La Editorial*, n.d.)

**Ley 1379 de 2010:** Por la cual se organiza la Red Nacional de Bibliotecas Públicas y se dictan otras disposiciones (en lo referente al depósito legal). (*Acerca de La Editorial*, n.d.)

**Resolución Rectoral 21231 del 5 de agosto de 2005:** Por la cual se expide el Estatuto sobre la Propiedad Intelectual y se deroga la Resolución Rectoral 20096 del 13 de diciembre de 2004. (*Acerca de La Editorial*, n.d.)

**Resolución Rectoral 26425 del 29 de agosto de 2008:** Por la cual se expide el Reglamento de la Editorial Universidad de Antioquia y se dictan otras normas sobre publicaciones. (*Acerca de La Editorial*, n.d.)

**Resolución Rectoral 46435 del 15 de noviembre de 2019:** Por la cual se modifica el artículo 9 de la Resolución Rectoral 26425 de 2008 "Por la cual se expide el Reglamento de la Editorial Universidad de Antioquia y se dictan otras normas sobre publicaciones". (*Acerca de La Editorial*, n.d.)

## CAPÍTULO II

### 2 Situación actual de la industrial

#### 2.1 Estado del arte

La impresión editorial en Colombia es una actividad con una larga trayectoria histórica y con una dinámica cambiante y compleja. La situación actual refleja los avances y las dificultades que ha enfrentado el sector en los últimos años, así como los desafíos y las oportunidades que se presentan para el futuro, este es un sector dinámico y diverso que mediante implementación de la tecnología

adecuada se pueden ofrecer soluciones a diferentes necesidades que contribuye al desarrollo económico y social del país.

La industria impresora en Colombia ha tenido un desarrollo histórico y tecnológico que la ha posicionado como un referente en la región. Desde la llegada de la primera imprenta al país en 1738, hasta la implementación de la impresión 3D en diversos sectores, la industria impresora ha demostrado su capacidad de innovación y adaptación a las necesidades del mercado.

La industria impresora en Colombia también tiene una tradición histórica que se remonta al siglo XVIII, cuando se instaló la primera imprenta en Bogotá. Desde entonces, la industria ha evolucionado con la introducción de maquinaria proveniente de Estados Unidos, Alemania e Inglaterra, y con el desarrollo de técnicas como la linotipia, la litografía y el offset. La industria impresora ha sido un factor clave en la difusión de la cultura, la educación y la política en el país.

En los últimos años, la situación de la industria editorial en Colombia ha mostrado algunos signos de recuperación, pero también nuevos desafíos. Según un artículo del periódico El Tiempo, el año 2022 registró un repunte en las ventas de libros, tanto en ejemplares como en valores, con respecto a los años 2020 y 2021, que fueron afectados por la pandemia del COVID-19, sin embargo, las ventas aún no alcanzan los niveles de 2019, que fue el mejor año para el sector en la última década. Entre los factores que han contribuido a la reactivación se encuentran el aumento de las compras en línea, el fortalecimiento de las librerías independientes, el apoyo del gobierno a través del Plan Nacional de Lectura y Escritura (PNLE), el Programa Nacional de Estímulos (PNE) y el interés por temas como la salud mental, el medio ambiente y la diversidad. (Industria Editorial Presentó Un Repunte de Ventas En El Año 2022 - Música y Libros - Cultura - ELTIEMPO.COM, n.d.)

No obstante, la industria editorial colombiana también enfrenta nuevos retos, como la adaptación a los formatos digitales, la competencia con otras formas de entretenimiento, la protección de los derechos de autor, la inclusión de las poblaciones vulnerables y la internacionalización. Según un

artículo del portal LaNota.com, las empresas líderes del sector de impresión editorial han tenido que innovar y diversificar sus servicios para mantenerse vigentes en el mercado. Algunas de las tendencias que se observan son el uso de tecnologías como la impresión bajo demanda (POD), la impresión digital (DI), la realidad aumentada (AR) y el código QR; la oferta de productos personalizados y ecológicos; y la búsqueda de alianzas estratégicas con otros actores del sector editorial.

### **2.1.1 Avance de la tecnología en la industria de impresión editorial.**

La industria de la impresión editorial ha experimentado avances significativos a lo largo de su historia, desde los primeros días de la imprenta de Gutenberg hasta las tecnologías más modernas del siglo XXI. Para describir el avance de la tecnología en la industria editorial, se hace una descripción general:

**Invencción de la imprenta (1440):** Johannes Gutenberg introdujo la imprenta con tipos móviles en la década de 1440. Esta innovación revolucionó la producción de libros al permitir la impresión masiva y la reproducción de textos de manera más eficiente que los métodos manuscritos.

**Prensa rotativa (19th Century):** A mediados del siglo XIX, la introducción de la prensa rotativa permitió imprimir en rollos de papel continuo, acelerando aún más el proceso de impresión. Este avance permitió la producción a gran escala de periódicos y revistas.

**Impresión offset (1875):** La impresión offset, desarrollada por Robert Barclay en 1875, mejoró la calidad y la velocidad de impresión al transferir la tinta de un rodillo de caucho a la superficie de impresión. Esta técnica se convirtió en el estándar para la impresión de libros y revistas.

**Fotocomposición y composición digital (siglo XX):** A medida que avanzaba el siglo XX, la fotocomposición reemplazó gradualmente los procesos mecánicos de composición tipográfica. La introducción de sistemas de composición digital en la década de 1970 allanó el camino para la creación de documentos digitales y la eliminación de la necesidad de placas de impresión físicas.

**Impresión digital (1980s – presente):** La tecnología de impresión digital, que incluye impresoras láser y de inyección de tinta, revolucionó la industria al permitir la impresión de pequeñas cantidades de manera rentable. Esto abrió nuevas posibilidades para la autoedición y la impresión bajo demanda.

**Impresión 3D (siglo XXI):** Aunque inicialmente no estaba centrada en la impresión editorial tradicional, la impresión 3D ha comenzado a influir en la creación de libros y materiales educativos. La capacidad de imprimir objetos tridimensionales, incluyendo libros con elementos interactivos, representa una nueva frontera en la impresión editorial.

**Realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV):** Estas tecnologías emergentes están siendo exploradas en la impresión editorial para agregar experiencias interactivas a los libros físicos. Con la RA y la RV, los lectores pueden acceder a contenido adicional, videos o elementos interactivos al escanear las páginas con dispositivos móviles.

El avance de la tecnología en los procesos de impresión editorial ha aportado un gran cambio a la industria, porque la adopción de estas nuevas tecnologías fomenta una mayor eficiencia, flexibilidad y personalización en la producción de materiales impresos. Andigraf (Asociación Colombiana de la Industria de la Comunicación Gráfica), afirma que: *“Con la tecnología adecuada es posible obtener mayor precisión en la impresión, reduciendo así las pruebas ensayo-error en los procesos de impresión. Como resultado se reducen las limpiezas, el uso de consumibles y de partes electrónicas desechables”*. Con estos avances se reducen costos, acortado los tiempos de producción y facilitado la creación de contenidos más dinámicos y atractivos.

Además, la tecnología ha facilitado la transición hacia formatos digitales, permitiendo la proliferación de libros electrónicos y publicaciones en línea, lo que amplía el alcance de la información a una audiencia global. La impresión bajo demanda también ha ganado popularidad, permitiendo la producción de cantidades específicas según las necesidades, reduciendo el desperdicio y mejorando la sostenibilidad ambiental.

Este progreso continuo seguirá moldeando el panorama editorial, brindando nuevas oportunidades y desafíos a medida que la tecnología evoluciona.

### **2.1.2 Avances tecnológicos en la impresión Offset**

La impresión offset se encarga de las impresiones de gran formato, que, mediante el uso de tecnologías innovadoras, procesos especializados, el manejo de la materia prima y tintas, reduce los costos de operación y el margen de error.

Durante la visita a empresas de impresión, se logró identificar los distintos procesos tecnológicos que han mejorado la impresión offset, a continuación, se nombrarán los avances más significativos.

**Desarrollo de placas CTP (Computer-to-Plate):** Es una tecnología que permite la creación directa de placas de impresión desde archivos digitales, por lo que se reduce los tiempos de preparación de placas en físico y aumenta la precisión.

**Automatización y control digital:** El uso de sistemas digitales para el control de procesos de impresión editorial ha mejorado la precisión y la consistencia en la impresión offset, como lo son:

- Control de color: El operador de la impresora puede controlar la cantidad de tinta utilizada para cada impresión.
- Velocidad: La impresión offset es rápida y los retoques son sencillos.
- Calidad de color: La impresión offset utiliza esquemas de colores reales, como los colores Pantone, para producir una calidad de color incomparable.

*“Las máquinas de impresión más modernas ahora cuentan con automatización de tareas críticas como el ajuste automático de tintas, el control de color en impresión y la carga de planchas” (La IMPRESIÓN OFFSET En La Actualidad: Tecnología y Calidad, n.d.-a)*

Mediante el sistema de control de color y registro automático se reduce el desperdicio y se optimiza la calidad de impresión.

**Avances en tintas y químicos:** Se han desarrollado tintas de impresión offset más ecológicas y de secado rápido, lo que permite una producción más rápida y eficiente. Además, se han mejorado los químicos de fijación y de limpieza de las prensas, reduciendo así el impacto ambiental. En esta impresión existen 6 tipos de tintas para su uso en impresión de letras e imágenes.

**Mayor automatización y robótica:** Las prensas offset modernas están equipadas con sistemas de alimentación automática de papel, cambio de placas automatizado, sistemas de control de calidad en línea y otras características que mejoran la eficiencia y reducen la intervención manual.

**Integración con tecnología digital:** La impresión offset se ha integrado cada vez más con la tecnología digital, permitiendo la personalización y la impresión de datos variables en grandes tiradas, así como la combinación de impresión offset con acabados digitales para crear productos impresos únicos y de alta calidad.

El avance tecnológico en la impresión offset ha sido fundamental para impulsar la industria de la impresión hacia adelante, mejorando la calidad, eficiencia y sostenibilidad de este método de impresión tradicional. Estos avances han permitido a los impresores adaptarse a un entorno competitivo en constante cambio y satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes modernos.

### **2.1.3 Avances tecnológicos en la impresión Digital**

La impresión digital comenzó a utilizarse a mediados de los años 90, en aquel entonces, la mayoría de negocios no contaban con un método de impresión que diera resultados rápidos y en 1993 se lanzó la primera impresora digital llamada Indigo, transformó por completo la industria. *“Por primera vez el público podía obtener impresiones de calidad en corto tiempo y sin requerir de tantas copias”*(*La Historia de La Impresión Digital – Digital Bläk*, n.d.). Este sistema de impresión desarrollo un mercado bajo demandas y personalización de los contenidos.

En la aparición de la impresión digital se presentaron nuevas técnicas los procesos de la producción de contenidos, según Franja Hall en el libro de “El negocio de la impresión digital”, los mayores cambios se presentaron en los siguientes procesos:

- **Composición tipográfica:** El avance se vio en la transición de los sistemas de composición tipográfica tradicionales, como la linotipia y la fotocomposición, a los sistemas de composición digital.
- **Procesadores de textos:** En estos procesos la integración de herramientas de diseño y maquetación avanzadas directamente en los programas de procesamiento de texto ha permitido a los usuarios crear documentos más complejos y visualmente atractivos sin la necesidad de utilizar software adicional de diseño gráfico o maquetación.
- **Publicación de escritos (DTP Desktop Publishing):** El avance este proceso es que ha sido la evolución de los sistemas de composición y diseño, así como la mejora en la calidad de impresión y la disponibilidad de tecnologías de impresión más accesibles y versátiles.
- **Avance de las bases de datos:** Un avance significativo en la impresión digital en el ámbito de las bases de datos ha sido la capacidad de generar informes y documentos personalizados directamente desde los datos almacenados en la base de datos. Esto se ha logrado mediante la integración de herramientas de generación de informes y software de gestión de bases de datos.

La tecnología en la impresión digital revolucionó la impresión editorial, porque cambio el modelo de negocios que se manejaba en el sector, ofreciendo rapidez, calidad, pedidos personalizados y accesibilidad de precios.

## CAPÍTULO III

### 3 Procesos de producción de la impresión editorial.

Para iniciar con los procesos de producción de impresión editorial, debemos saber en términos generales cómo se produce un libro. A continuación, se presentan los pasos a gran escala sobre la producción de un libro y después se describe el proceso de impresión, esta información fue proporcionada por las empresas visitadas durante la investigación.

#### 3.1 Producción de un libro:

La producción de un libro implica varios pasos, que va desde la concepción de la idea hasta la distribución final. Para ello se consultaron varias páginas digitales sobre la producción editorial en sus respectivos procesos internos. En la búsqueda se encontró que los pasos comunes en el proceso de producción de un libro son los siguientes:

- **Concepción y planificación:** El libro inicia con una idea, la cual es desarrollada por un autor que concibe el tema para después convertirlo en conocimiento u obra literaria.
- **Contenidos y escritura:** El autor convierte el conocimiento en contenidos estructurados para la comprensión de sus lectores y desarrolla un manuscrito.
- **Revisión y edición:** Una vez completado el manuscrito, se somete a revisión y edición. Esto puede incluir corrección de errores gramaticales, ortográficos y de estilo, así como sugerencias para mejorar la claridad y coherencia del texto.
- **Diseño y diagramación:** Durante esta etapa, el autor trabaja con el editor y el impresor para determinar los planos de cómo quedará cada elemento del libro.
- **Impresión:** Una vez que el diseño está completo y se ha finalizado el contenido del libro, se envía el archivo final a una imprenta para su producción. Dependiendo del método de impresión y la cantidad de libros a producir, este proceso puede tomar varias semanas.

- **Encuadernación y acabados:** Después de la impresión, los libros se encuadernan y se les aplica cualquier acabado adicional, como laminado o estampado en caliente en la cubierta.
- **Entrega:** Una vez que los libros están impresos y encuadernados, se hace un empaque para entregarlos al cliente.

### **3.2 Producción de libros en impresión Offset:**

La impresión offset se compone de procesos e insumos que son esenciales para la producción de libros. En esta investigación, se analizan en detalle estos componentes fundamentales, tomando como referencia las empresas líderes en impresión que se visitaron, entre las que se incluyen Inducarton, Corrupack, BetaPrint, OPR Digital y Xpress.

#### **3.2.1 Procesos**

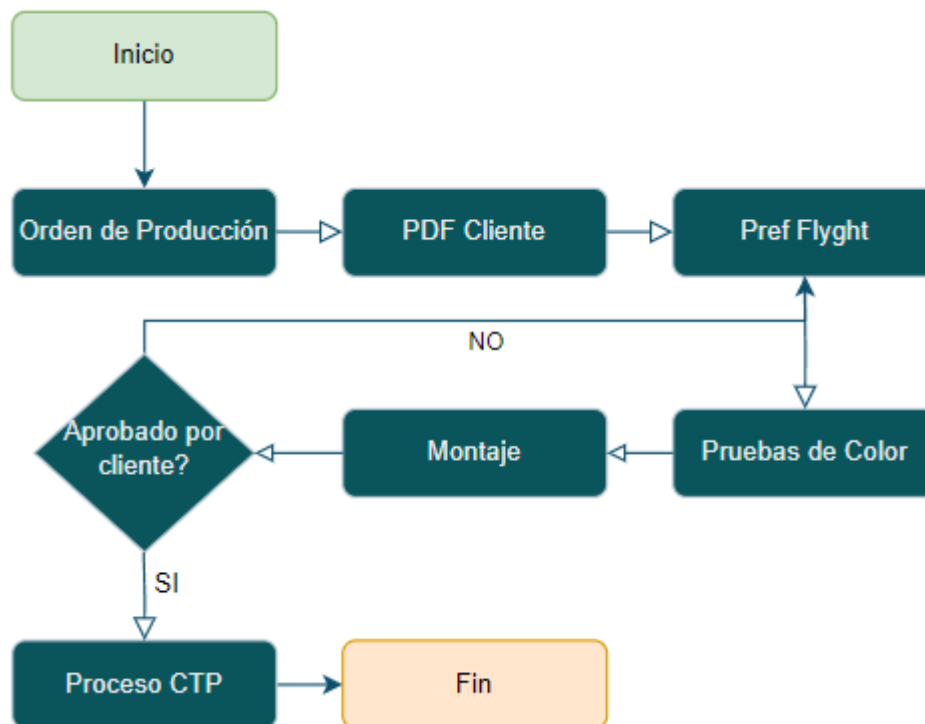
Para describir los procesos de impresión offset, se dividieron en tres grandes etapas (preprensa, impresión y acabados) que contienen subprocesos para la producción del libro. A continuación, se ofrece un detallado y exhaustivo análisis de los procesos de impresión offset destacando sus etapas clave.

##### **3.2.1.1 Preprensa:**

La preprensa se encarga de preparar el diseño digital del producto final para su reproducción en formato impreso. Dentro de este proceso se encuentran otros subprocesos que van desde la creación del diseño hasta la generación de los archivos de impresión listos para ser utilizados en la prensa.

#### **Figura 1:**

*Proceso de preprensa en la impresión Offset*



*Nota: Esta imagen describe el proceso de la prerensa y se identificó en cada empresa visitada.*

La prerensa comprende varios subprocesos, los cuales requieren una inspección minuciosa para la creación de las planchas en la impresión offset, por lo anterior se describen cada una de las actividades que componen la prerensa:

- **Orden de producción:** En este proceso se revisan las especificaciones de cliente, se clasifica la información y se genera la orden de producción.
- **PDF Cliente (Diseño gráfico):** En esta fase, el cliente envía el diseño del producto final utilizando software de diseño gráfico como Adobe Photoshop, Illustrator o InDesign. El diseño puede incluir elementos visuales, texto, gráficos, imágenes y cualquier otro componente necesario para el proyecto y se emite un documento que reúne todas las especificaciones para la creación de la plancha.

**Figura 2:**





*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- **Pruebas de Color:** El diseño requiere pruebas de color según la necesidad del libro, se separan los colores utilizando el modelo de color CMYK (Cian, Magenta, Amarillo, Negro). Cada color se separa en una plancha de impresión individual que será utilizada en el proceso de impresión. Se realiza la prueba de color simulada al 90% del producto final en un plóter el cual se le enviará al cliente para su aprobación.

**Figura 4:**

*Ploter de impresión*

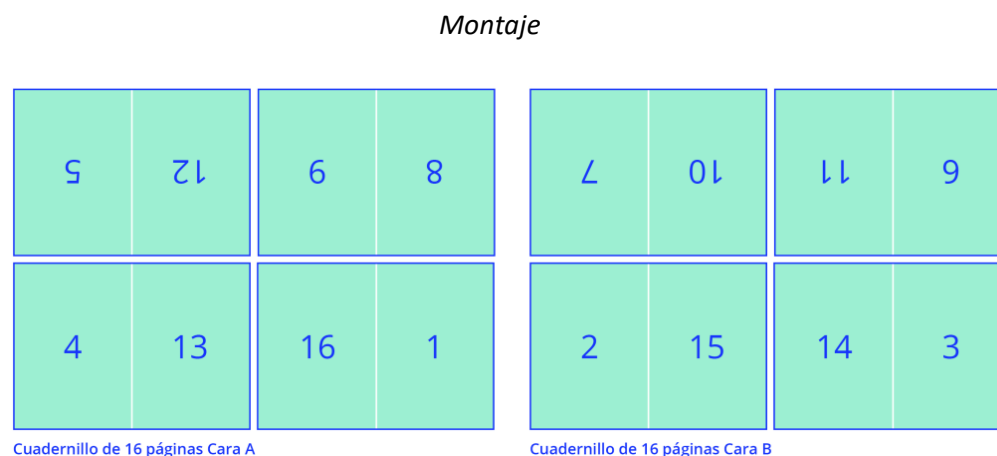


*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- **Montaje e imposición:** En este proceso se organiza y prepara los elementos que se imprimirán en una sola hoja o pliego para optimizar el uso del papel y así maximizar la

eficiencia del proceso de impresión. Para ello se imprime un pliego con la distribución que puede ser de 8, 16 y 32 y se le envía una muestra al cliente para su aprobación.

**Figura 5:**

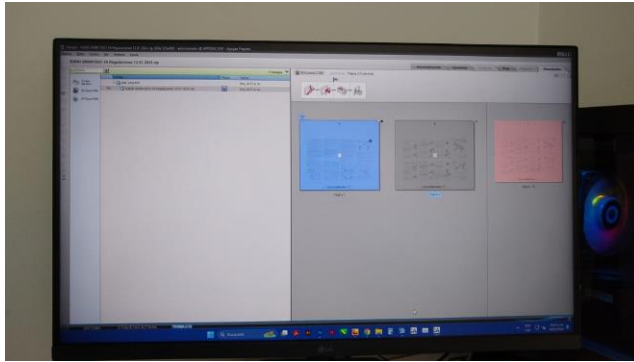


*Fuente: Natali Arnedo, 2024.*

- **Aprobación de cliente sobre el documento:** En este proceso se le envía el documento, las muestras, cambios o sugerencias al cliente, para su aprobación, una vez aprobado el diseño se procede al proceso de filmación de planchas.
- **CTP (Computer-to-Plate):** Es una técnica moderna que se utiliza en la impresión para la fabricación de placas de impresión directamente desde archivos digitales. A partir de las separaciones de colores, se crean las planchas de impresión necesarias. Cada plancha representa una capa de color del diseño y se utiliza para transferir la tinta al sustrato durante la impresión. Para la realizar el proceso de CTP se debe seguir los siguientes pasos:
  - ✓ **Preparación del archivo digital:** El proceso CTP comienza con la preparación del archivo digital del diseño del libro o cualquier otro material que se vaya a imprimir. Este archivo debe contener los textos, imágenes, colores y demás elementos gráficos que se consolidaron con el cliente.

**Figura 6:**

*Preparación de archivo principal (filmación de planchas)*

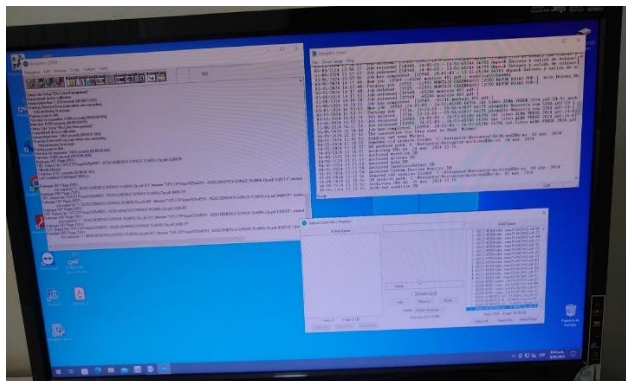


*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- ✓ **Ripado:** El archivo digital se envía a un programa RIP (Raster Image Processor) el cual debe ser leído por las máquinas de impresión, que puede ser por método convencional o térmico y de ahí que se encarga de convertir la información del diseño en una serie de datos rasterizados que pueden ser interpretados por la placa de impresión.

**Figura 7:**

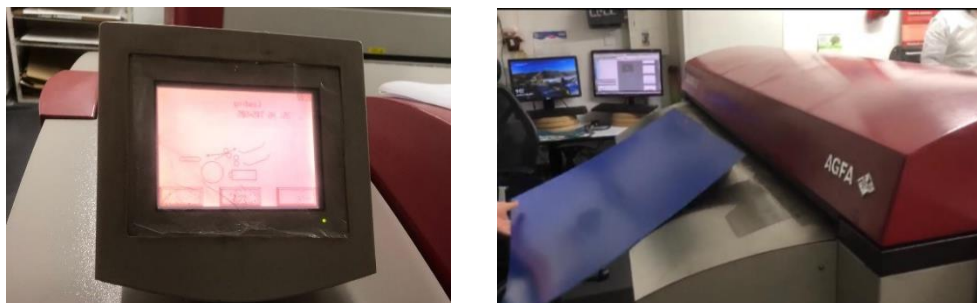
*Conversión de archivo PDF a RIP*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- ✓ **Exposición de la placa:** Una vez que el archivo se ha rasterizado, se envía a una máquina de exposición CTP. En esta etapa, un láser o un sistema de LED expone una placa fotosensible directamente, eliminando la necesidad de utilizar películas fotográficas.

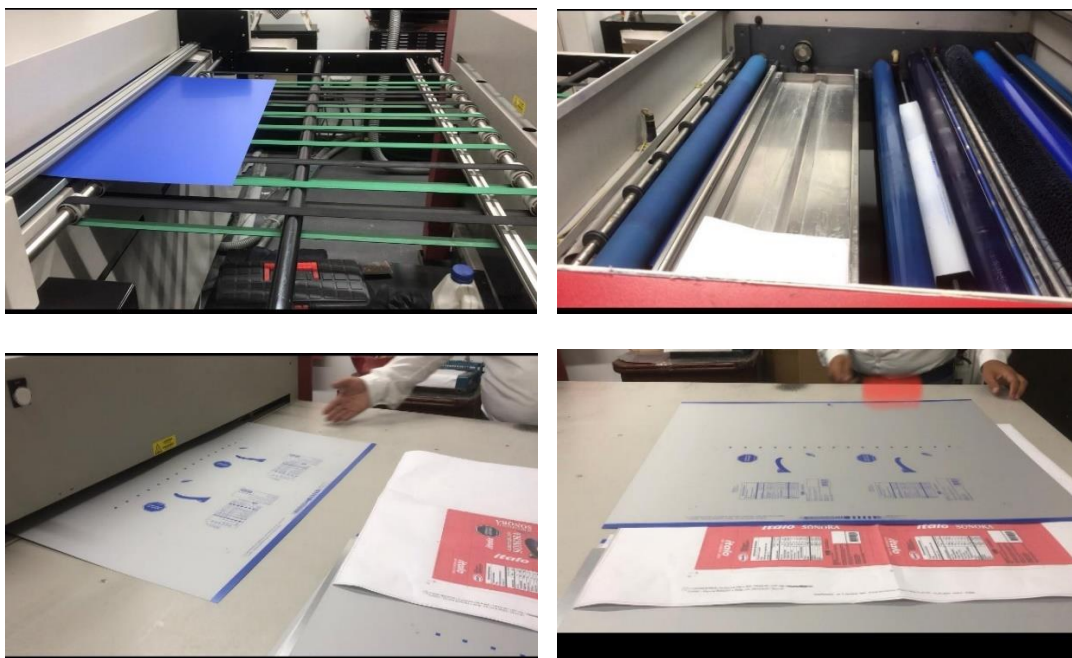
Figura 8:

*Filmación de placas*

*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- ✓ **Revelado y procesamiento de la placa:** Después de la exposición, la placa se procesa para revelar las áreas donde la luz ha expuesto la emulsión fotosensible. Este proceso elimina las áreas no deseadas y deja solo las áreas que recibirán tinta durante la impresión.

Figura 9:

*Revelado y procesamiento de la placa*

*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

Para filmar las placas de impresión hay dos métodos (convencional y térmico), el primero realiza su operación con el 90% de agua y el 10% de químico para grabar la placa de aluminio, también debe mantener una temperatura entre 20° C a 18° C, para evitar recalentar a la maquinaria en operación. El segundo es completamente un proceso químico para realizar el grabado laser en la placa de aluminio, este proceso también requiere tener una temperatura ambiente de 20°C para su procesamiento.

El proceso CTP ofrece varias ventajas sobre los métodos tradicionales, como una mayor calidad de imagen, tiempos de producción más rápidos, mayor precisión en la reproducción del color y la capacidad de realizar cambios de última hora con facilidad al trabajar con archivos digitales.

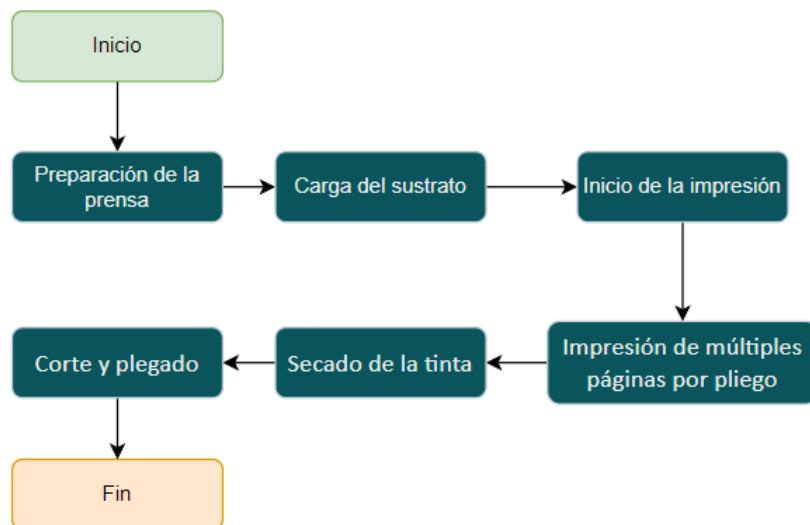
Una vez acabado el proceso CTP, estas placas son llevadas a la máquina de impresión e inician el proceso de impresión, el cual también consta de una serie de procesos que hacen posible la producción de un libro.

### **3.2.1.2 Impresión**

La impresión offset es un proceso de impresión indirecta y una vez creadas las planchas en el proceso de preprensa, inicia una nueva etapa para producir libros, la cual consta de varios subprocesos y que se describen a continuación.

#### **Figura 10:**

#### *Proceso de Impresión*



*Nota: Esta imagen describe el proceso de la preimpresión y se identificó en cada empresa visitada.*

- **Preparación de la prensa:** Se cargan las planchas de impresión en la prensa offset de acuerdo con el diseño del libro. Cada plancha corresponde a un color específico del diseño (usualmente cian, magenta, amarillo y negro en el modelo CMYK para impresión a color). Se ajustan los rodillos y los dispositivos de registro para asegurar una impresión precisa.

**Figura 11:**

#### *Preparación de la prensa*

*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- **Carga del sustrato:** Se carga el papel o sustrato en la prensa de manera que esté listo para recibir la impresión. La prensa offset puede manejar grandes rollos de papel continuo o hojas de papel cortadas en el tamaño requerido para el libro.

**Figura 12:**

*Carga del sustrato*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- **Inicio de la impresión:** Una vez que la prensa está preparada y el sustrato está cargado, se inicia el proceso de impresión. La tecnología offset opera siguiendo el principio de separación entre aceite y agua. Las placas han sido tratadas específicamente para que las áreas con imagen atraigan la tinta, mientras que las áreas sin imagen repelen la tinta y atraen el agua. Cuando los rodillos aplican agua y tinta a la plancha, la tinta a base de aceite se adhiere únicamente a las áreas con imagen, mientras que el agua, al repeler la tinta, permanece en las áreas sin imagen.

**Figura 13:**

*Inicio de la impresión*

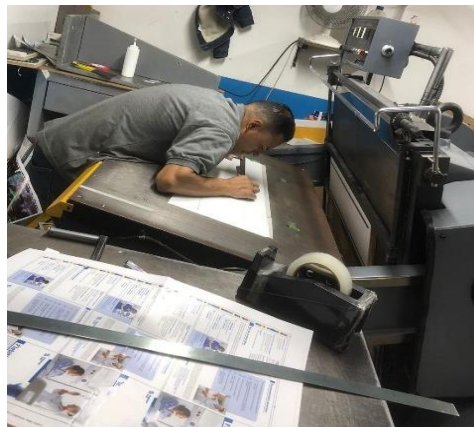


*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- **Impresión de múltiples páginas por pliego:** Para optimizar la eficiencia de la producción, se imprimen múltiples páginas del libro en una sola hoja de papel (llamada pliego). Esto se logra mediante la disposición cuidadosa de las páginas en el diseño de las planchas de impresión.
- **Secado de la tinta:** Después de la impresión, el sustrato pasa por un proceso de secado para fijar la tinta y asegurar que no se corra ni se transfiera durante el manejo posterior.
- **Corte y plegado:** Una vez que la tinta está seca, el papel impreso se corta por cuadernillos. Luego, cada cuadernillo se pliega en el orden correcto para formar las páginas del libro.

**Figura 14:**

*Planos del plegado de cuadernillos*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

### 3.2.1.3 Acabados

- **Encuadernación:** Las páginas impresas y plegadas se unen en bloques de páginas, que luego se cosen, encolan o grapean para formar el cuerpo del libro. Se pueden agregar cubiertas y acabados adicionales durante este proceso, dependiendo del diseño y las especificaciones del libro.

**Figura 15:**

*Proceso de encuadernación*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- **Acabados:** Una vez encuadernado, el libro puede pasar por procesos adicionales de acabado, como el corte final para igualar los bordes, la laminación de la cubierta, el estampado en caliente, o cualquier otro proceso para mejorar su apariencia y durabilidad, los más usados son:
  - ✓ **Laminación:** Se aplica una capa delgada de plástico transparente (laminado) sobre la cubierta del libro para protegerla contra el desgaste, la suciedad y la humedad. Puede ser brillante, mate o satinado.

**Figura 16:**

*Proceso de laminación*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- ✓ **Barnizado:** Similar a la laminación, el barnizado consiste en aplicar una capa de barniz transparente sobre la cubierta o las páginas del libro para mejorar su resistencia y apariencia.

**Figura 17:**

*Barnizado en cubierta*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- ✓ **Estampado en caliente:** Se utiliza una lámina metálica o pigmentada junto con calor y presión para aplicar detalles decorativos o texto en relieve en la cubierta del libro. Esto agrega un toque de lujo y elegancia.
- ✓ **Papel texturizado:** Se utiliza papel con texturas especiales, como lino, gofrado o rugoso, para añadir una sensación táctil interesante a la cubierta o las páginas del libro.

- ✓ **Corte especial:** Se realizan cortes especiales en la cubierta o las páginas del libro para crear efectos visuales únicos, como formas o diseños troquelados.
- ✓ **Encuadernación cosida con hilo:** En lugar de adhesivo, las páginas del libro se cosen entre sí con hilo, lo que proporciona una mayor durabilidad y resistencia al desgaste.
- **Inspección final y empaquetado:** Antes de ser empaquetados y enviados, los libros pasan por una inspección final para garantizar que cumplan con los estándares de calidad. Se eliminan los libros defectuosos y se empaquetan los libros listos para la distribución.

### 3.2.2 Insumos

En el proceso de impresión offset, los insumos desempeñan un papel fundamental al proporcionar los materiales y productos químicos necesarios para llevar a cabo cada etapa con precisión y eficiencia. Estos insumos abarcan una amplia gama de elementos que van desde las planchas de impresión hasta los productos químicos de procesamiento, y cada uno de ellos contribuye de manera significativa a la calidad y consistencia de las impresiones offset

Para comprender la incidencia de los insumos en la calidad de los procesos de impresión, es indispensable saber que labor cumplen dentro del proceso, por lo tanto, se hace una descripción de sus funciones y las condiciones óptimas de su uso.

- **Planchas de impresión:** Son generalmente de aluminio o fotopolímero y llevan la imagen a imprimir. Estas son la base sobre la cual se transfiere la imagen al sustrato durante el proceso de impresión. Cada color utilizado en el diseño requiere su propia plancha de impresión. El aluminio es el material predominante en la fabricación de estas placas debido a su ligereza y resistencia a la oxidación.
- **Tinta:** La tinta utilizada en la impresión offset está compuesta principalmente por pigmentos, aceites y solventes. Cada color utilizado en el diseño requiere su propia tinta

específica y su calidad tiene un impacto significativo en la intensidad del color, la nitidez y la durabilidad de la impresión final.

La tinta representa un punto clave en la impresión, ya que esta debe ser precisa y requiere de distintos tratamientos para su uso.

En la actualidad existe una paleta de colores que rige las distintas combinaciones de tintas solicitadas en impresión offset, se llama la paleta Pantone o "Pantone Color Matching System" (Sistema de Coincidencia de Colores Pantone), es un sistema de identificación, comparación y comunicación del color utilizado en diversas industrias, como la impresión, el diseño gráfico y la moda. Consiste en una amplia colección de colores estandarizados y numerados, cada uno identificado por un código único, que permite a los diseñadores y fabricantes especificar colores de manera precisa y consistente en sus proyectos.

**Figura 18:**

*Paleta Pantone*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- **Soluciones de humectación:** Estas soluciones, también conocidas como soluciones de fuente o soluciones de agua, son cruciales para mantener una película de agua uniforme sobre las áreas de no imagen de la plancha de impresión. Esto ayuda a repeler la tinta en estas áreas y garantiza una transferencia precisa de la imagen al sustrato.

- **Sustrato:** El sustrato se refiere al material sobre el cual se imprime, como papel, cartulina o materiales sintéticos. La elección del sustrato adecuado es crucial para obtener resultados óptimos en términos de calidad de impresión, acabado y durabilidad.

En el proceso de impresión se usan pliegos de dantistas dimensiones, las cuales ya tienen definidos los montajes de las páginas de los libros. El pliego más utilizado en impresión offset son 65 x 90 cm, 65 x92 cm, 70 x 100, 72 x 102 cm. Dependiendo del formato y de las páginas podrás optimizar la tirada al máximo.

Estos pliegos se dividen de la siguiente forma:

- ✓ Libros de bolsillo y novelas: Suelen imprimirse en papel de gramaje ligero, que va desde aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup> a 60 g/m<sup>2</sup>. Esto hace que los libros sean más livianos y fáciles de transportar, lo que es ideal para lectura casual.
- ✓ Libros de texto y académicos: Para libros más duraderos y con mayor manejo, se utiliza un papel de gramaje medio, que suele oscilar entre 60 g/m<sup>2</sup> y 80 g/m<sup>2</sup>. Este tipo de papel es más resistente y ofrece una mayor opacidad para evitar que la tinta se transparente a través de las páginas.
- ✓ Libros de arte y fotografía: Estos libros suelen imprimirse en papel de gramaje más alto, que puede variar desde 120 g/m<sup>2</sup> hasta 200 g/m<sup>2</sup> o más. Esto proporciona una base sólida para la reproducción de imágenes de alta calidad y ayuda a que las páginas se sientan más lujosas.
- ✓ Libros infantiles y libros ilustrados: Para libros destinados a niños o que contienen muchas imágenes y colores vibrantes, se suele utilizar un papel de gramaje medio a alto, que oscila entre 100 g/m<sup>2</sup> y 200 g/m<sup>2</sup>. Esto garantiza que el papel pueda soportar el desgaste causado por el manejo repetido y la manipulación de las páginas.

- **Productos químicos de revelado y fijación:** Estos productos se utilizan en el proceso de preparación de las planchas de impresión fotopolímeras. Los reveladores ayudan a revelar la imagen deseada en la plancha, mientras que los fijadores ayudan a fijar la imagen para su transferencia durante la impresión.

### 3.3 Producción de libros en impresión Digital.

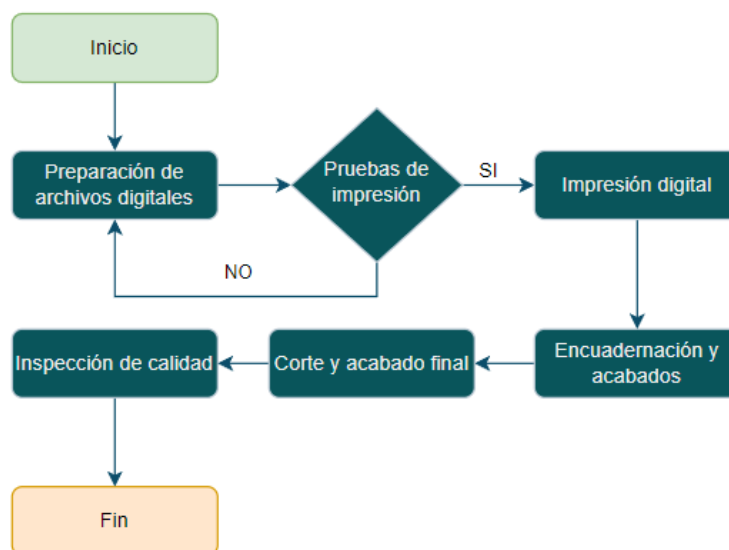
El método de impresión digital es ágil y flexible, su inicio con el archivo digital del libro y se envía directamente a la impresora digital, que utiliza tecnologías como la impresión láser o la impresión de inyección de tinta para transferir el texto o imagen al sustrato.

#### 3.3.1 Procesos:

Para establecer controles de calidad en la impresión digital es indispensable conocer y definir los procesos de producción en este método, por lo tanto, se definen a continuación:

**Figura 18:**

*Proceso de impresión Digital*



*Nota: Esta imagen describe el proceso de la pre prensa y se identificó en cada empresa visitada.*

**Preparación de archivos digitales:** Este proceso es la preprensa de la impresión digital, se reciben los archivos digitales del libro, incluyendo el texto, las imágenes y el diseño de la cubierta, se preparan en formato digital utilizando software de diseño gráfico.

**Impresión digital:** En lugar de crear planchas de impresión como en la impresión offset, la impresión digital utiliza tecnología de impresión directa desde archivos digitales. Las impresoras digitales de alta calidad pueden imprimir directamente sobre el sustrato, eliminando la necesidad de procesos intermedios y sus impresiones tienden a ser más brillantes que el offset.

**Pruebas de impresión:** Se pueden realizar pruebas de impresión para verificar la calidad del diseño y la fidelidad de color antes de la producción en masa. Esto puede incluir la impresión de una copia de muestra del libro completo para su revisión y aprobación.

**Encuadernación y acabado:** Una vez que se ha completado la impresión, las páginas impresas se encuadernan y se aplican acabados según sea necesario. Esto puede incluir encuadernación en rústica (tapa blanda) o encuadernación en tapa dura, así como laminado de cubiertas y otros acabados decorativos.

La impresión digital tiene el mismo proceso de encuadernación que la metodología offset, por lo tanto, se realizan estos procesos en el mismo orden.

**Corte y acabado final:** Después de la encuadernación, se realiza el corte final para asegurar que todas las páginas del libro tengan el tamaño y las formas correctas. Se pueden realizar otros acabados finales, como el redondeo de esquinas, para mejorar la apariencia y la durabilidad del libro.

**Inspección de calidad:** Se lleva a cabo una inspección final para garantizar que el libro cumpla con los estándares de calidad establecidos. Esto puede incluir la verificación de la alineación de las páginas, la consistencia del color y la calidad de la encuadernación.

**Producción bajo demanda:** La impresión digital de libros también permite la producción bajo demanda, lo que significa que los libros se imprimen según la demanda sin necesidad de grandes cantidades de almacenamiento. Esto permite una mayor flexibilidad y control sobre el inventario.

### **3.3.2 Insumos**

- **Tinta o tóner:** En la impresión digital, se utilizan tintas líquidas o tóner en polvo, dependiendo del tipo de impresora digital utilizada. Estos insumos son necesarios para imprimir el contenido del libro en las páginas.  
  
Las tintas de impresión digital para libros suelen estar compuestas por pigmentos o colorantes que proporcionan el color, suspendidos en un líquido portador que transporta los pigmentos a través del sistema de impresión y se adhiere al sustrato.  
  
Además, pueden contener aditivos para mejorar su rendimiento, como agentes humectantes para controlar la viscosidad, agentes de secado para acelerar el tiempo de secado, y resinas o ligantes que proporcionan resistencia y durabilidad a la impresión. Estos componentes trabajan en conjunto para lograr impresiones de alta calidad y durabilidad en el proceso de impresión digital.
- **Sustrato:** El sustrato se refiere al material sobre el cual se imprime el libro, generalmente papel. Es importante seleccionar el tipo correcto de papel, teniendo en cuenta factores como el gramaje, la textura y el acabado para asegurar la calidad de la impresión y la durabilidad del libro.
- **Productos químicos:** Se pueden utilizar productos químicos para el tratamiento del papel o para la limpieza y mantenimiento de la impresora digital, aunque esto puede variar dependiendo del tipo de impresora y del proceso de producción específico.

## CAPÍTULO IV

### 4 Control de Calidad.

#### 4.1.1 ¿Qué es el control de Calidad?

El control de calidad es un proceso integral dentro de una organización que tiene como objetivo garantizar que los productos o servicios cumplen con los estándares de calidad establecidos. Consiste en actividades planificadas y sistemáticas diseñadas para evaluar, medir y mejorar la calidad en todas las etapas de la producción o prestación del servicio.

Dentro del control de calidad se pueden destacar las siguientes funciones principales para el mejoramiento continuo de productos y servicios.

- Establecimiento de estándares de calidad.
- Planificación de la calidad.
- Control de en procesos de producción.
- Identificación de errores y correcciones.
- Recopilación y análisis de datos.
- Mejora continua en procesos.

El control de calidad puede involucrar diferentes técnicas y herramientas, como inspecciones visuales, pruebas de laboratorio, auditorías de calidad, análisis estadístico y retroalimentación del cliente. Es fundamental en la gestión de la calidad total y en la garantía de la satisfacción del cliente. (*Aseguramiento de La Calidad y Control de Calidad | IAuditor, n.d.*)

#### 4.2 Importancia del control de calidad en los procesos de impresión editorial.

Es un proceso crucial para garantizar que los productos impresos cumplan con los estándares de calidad esperados por los clientes y editores. Este proceso implica una serie de pasos y medidas que se llevan a cabo en todas las etapas de la producción, desde la preparación de archivos hasta el acabado final del libro.

El control de calidad en la impresión editorial es fundamental por varias razones. En primer lugar, garantiza la precisión y fiabilidad de los productos impresos, como libros, revistas y otros materiales, lo que es crucial para la reputación de la editorial y para la confianza de los lectores en la calidad de los productos publicados.

Un producto editorial de alta calidad puede mejorar significativamente la percepción del producto entre los lectores, lo que puede llevar a una mayor aceptación y a una mayor difusión del contenido, lo que es beneficioso para la editorial. El control de calidad ayuda a reducir errores y retrasos en el proceso de producción, lo que es especialmente importante en la impresión editorial, donde los plazos de entrega pueden ser críticos. También ayuda a cumplir con normas y regulaciones específicas, como las relacionadas con la privacidad y la seguridad de la información, lo que es fundamental para la editorial.

## **CAPÍTULO V**

### **5 Lineamientos generales de buenas prácticas de control de calidad en procesos de impresión.**

Esta investigación establece criterios y lineamientos de control de calidad sobre procesos y no sobre productos terminados, lo cual permite optimizar el uso de recursos y asegurar la correcta transmisión de cada una de las etapas del proceso. Durante las visitas a diversas empresas de impresión, se ha constatado que existen determinados procesos que demandan una supervisión detallada para asegurar resultados óptimos.

Por ello se describen lineamientos generales estableciendo una guía de cómo realizar los controles de calidad en el proceso de impresión.

#### **5.1 Lineamiento de buenas prácticas de control de calidad en procesos de impresión Offset.**

El control de calidad en la impresión offset se refiere al proceso de supervisión y evaluación de los productos impresos para asegurar que cumplan con los estándares de calidad establecidos. Este proceso implica la identificación y corrección de errores, la verificación de la precisión y la fiabilidad de

los productos, y la implementación de medidas para mejorar la eficiencia y reducir los costos. Para llevar a cabo un control de calidad efectivo en los procesos de impresión offset, resulta fundamental identificar los puntos críticos dentro de la cadena de producción y de ahí se derivarán las recomendaciones generales para este control.

### **5.1.1 Proceso de pre prensa:**

El control de calidad aplicado en la pre prensa radica en el uso de aplicativos óptimos de edición, la tecnología y personal capacitado para el uso de estos mismo. En el proceso de la pre prensa se derivan varios subprocesos, que requieren un cuidado a la hora de realizar las placas de litográficas, por ello mediante la observación se identificaron los siguientes puntos clave:

- **Preflyght:** En el desarrollo de esta actividad, el proveedor de servicios CTP reúne y revisa la información enviada por el cliente en un formato PDF y realiza una minuciosa inspección para la preparación de las planchas, aquí se verifica por medio de Adobe InDesign o Illustrator el diseño del libro y algunas propiedades del documento.  
  
Este proceso es muy delicado, ya que es interpretado y procesado por el personal de la empresa y requiere mucho cuidado a la hora de realizar cambios y sugerencias que debe aprobar el cliente. Por ello se debe tener una lista de chequeo que describa paso por paso el tratamiento de la información y la verificación de la misma.
- **Pruebas de Color:** Estas pruebas en si es un control de calidad que ejecuta el proceso de pre prensa para tener la aprobación del cliente sobre el diseño de los pliegos. Aquí se realiza una muestra de la impresión al 95% de precisión de color en un plotter, si el libro cuenta con imágenes, este proceso determina la imposición de tinta sobre papel y la calidad de la impresión.
- **Montaje:** En esta etapa se verifica la optimización de las páginas en el libro para la creación de planchas, el libro debe contener un número de páginas en cuadernillo que sea múltiplo

de 8, 16 o 32, para evitar desperdicio de papel por paginación en blanco, aquí se realiza una muestra similar a la prueba de color para la aprobación cliente.

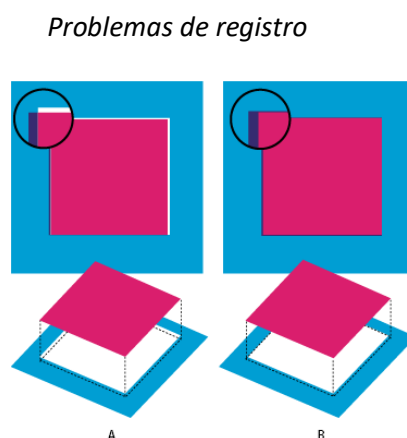
**Proceso CTP:** Llegados a este punto, el control de calidad se reduce a la recepción de los archivos en aplicativos como (Navegueitor y Apogee), donde se interpreta el PDF final, allí los programas previamente mencionados diseñan las placas por color. Después el operario se encarga de ajustar la maquinaria y cargar la placa de aluminio, al término de la preparación, se procede a imprimir la versión final de los pliegos en placas.

El control de calidad se identifica en la capacitación efectiva del operario, ya que este realiza las ultimas revisiones y prepara la maquinaria.

### 5.1.2 Proceso de impresión

- **Preparación de la prensa:** En este punto se deben hacer varios controles de calidad, los cuales son:
  - ✓ Se debe asegurar que todas las planchas de impresión estén correctamente alineadas en los cilindros de la prensa, para garantizar que la imagen impresa esté correctamente posicionada en el sustrato de impresión (registro).

**Figura 19:**



*Nota: Sacada de la fuente WIX, 2016.*

- ✓ Es necesario ajustar la presión de la mantilla para asegurar una transferencia uniforme de tinta al sustrato, con la presión incorrecta puede provocar problemas como falta de tinta, sobreimpresión o desgaste prematuro de las planchas.

**Figura 20:**

*Problemas de registros*



Lorem Ipsum

*Nota: Sacada de la fuente WIX, 2016.*

- ✓ Se debe medir la humedad y la temperatura en el área de impresión, que pueden afectar la calidad. Se utiliza un medidor de humedad y temperatura para asegurarse que los niveles estén entre los 18° y 21° C y entre 35 - 45% de humedad relativa (HR).
- **Carga del sustrato:** En este paso es indispensable hacer un chequeo del sustrato para determinar su estado, antes de cargarlo en la prensa, es importante verificar que sea el material correcto. Esto incluye comprobar el tipo de papel, el gramaje, el acabado y cualquier requisito adicional especificado por el cliente.
- Durante la revisión del sustrato es crucial asegurarse de que esté correctamente alineado en la prensa antes de comenzar la impresión. Esto garantiza que la imagen impresa esté posicionada correctamente y que no haya problemas de registro. El control de calidad radica en realizar estas tareas de revisión previa.
- **Inicio de la Impresión:** En el inicio de este proceso el director de operaciones, calibra la máquina de impresora, ajusta los niveles de tinta y verifica el ajuste apropiado de los rodillos.

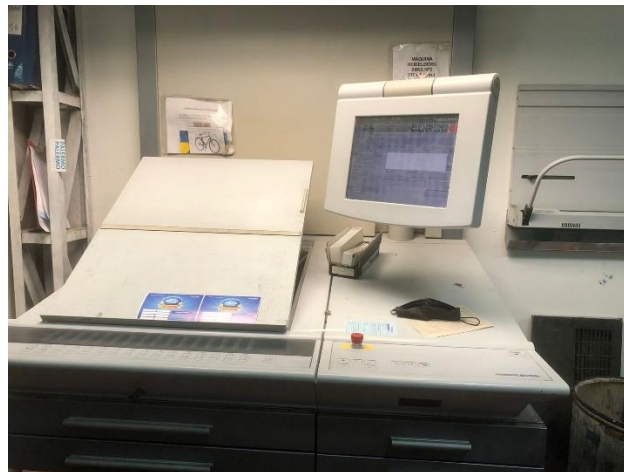
Cuando la maquina inicia su operación los primeros pliegos suelen salir defectuosos a causa de la falta de compactación de la tinta en los rodillos, estos primeros pliegos se denominan maculatura, en las empresas visitadas la maculatura oscila entre el 8% al 12% (desperdicio) de la tirada hasta la adaptación correcta de la impresión.

El control de calidad radica en la calibración de la maquinaria y existen aplicativos que hacen los cálculos óptimos de estos procesos, según el tipo de máquina para su funcionamiento.

Con esto se asegura la óptima imposición de colores.

**Figura 21:**

*Programación de la impresora*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

Cuando la maquinaria inicia la impresión es indispensable hacer una supervisión visual de los pliegos y así vislumbrar algún tipo de error no detectado en el la calibración de la máquina.

- **Corte y plegado:** Una vez impreso los pliegos se inicia un proceso de corte y plegado para la formación de cuadernillos y es esencial para garantizar la precisión y la integridad de los productos manufacturados. Los controles de calidad aplicados son:
  - ✓ Este proceso implica varias etapas críticas, como la verificación de dimensiones y tolerancias, inspecciones visuales para detectar defectos, y la evaluación de la calidad del borde. Es crucial asegurarse de que las piezas cortadas y plegadas

cumplan con las especificaciones del diseño y estén libres de imperfecciones que puedan afectar su funcionalidad o seguridad.

- ✓ Se debe prestar especial atención a la alineación y precisión del plegado para garantizar que las piezas se ensamblen correctamente y funcionen según lo previsto. Para realizar estas actividades es indispensables contar con un manual de procedimientos que detalle la trazabilidad adecuada para mantener registros detallados de los procesos y cualquier ajuste realizado durante la producción. Esto facilita la identificación de problemas y el seguimiento de la calidad a lo largo del proceso, además de la calibración regular de equipos y la capacitación del personal para garantizar la consistencia y la excelencia en la fabricación.

### **5.1.3 Acabados:**

El control de calidad en los acabados de libros garantiza que se cumpla con los estándares de calidad y presentación esperados en el producto final. Algunas de las buenas prácticas de control de calidad son:

- ✓ Realizar una inspección visual detallada de cada libro acabado para detectar posibles defectos en la encuadernación, como páginas mal cortadas, páginas desalineadas o problemas en el pegado de las tapas.
- ✓ Se debe verificar la calidad del encuadernado asegurándose que todas las páginas estén correctamente alineadas, sin pliegues ni arrugas y que estén sujetadas de manera segura dentro de la cubierta del libro.
- ✓ El control de la calidad del laminado y barnizado, consiste en verificar que el laminado o barnizado aplicado a la cubierta del libro sea uniforme y libre de burbujas, manchas o marcas de raspado.

- ✓ En la revisión del corte y acabado de los bordes, se debe verificar que los bordes de las páginas estén correctamente cortados y alineados, sin rebabas ni irregularidades que puedan afectar la apariencia del libro.
- ✓ Es necesario realizar pruebas de resistencia para evaluar la durabilidad del acabado del libro, incluyendo pruebas de desgaste, resistencia al agua y resistencia a la manipulación.
- ✓ Se realiza un control del embalaje y etiquetado, para verificar que los libros estén correctamente empaquetados y etiquetados para su envío, asegurándose de que no haya daños durante el transporte.

#### **5.1.4 Insumos.**

- **Planchas de impresión:** El control de calidad para en las planchas de impresión requiere una manipulación cuidadosa y realizar las siguientes revisiones:
  - ✓ Antes de utilizar una plancha de impresión, es crucial realizar una inspección visual para detectar cualquier defecto, daño o contaminación, como rayones, marcas, manchas de tinta residual o daños en la emulsión fotosensible.
  - ✓ Es preciso verificar la alineación y registro de las imágenes en las planchas para evitar problemas de registro durante la impresión, para evitar las imágenes borrosas o desalineadas en el producto final.
  - ✓ Medir la profundidad de la grabación en las planchas es indispensable en el proceso del control de calidad, ya que garantiza una transferencia adecuada de tinta al sustrato, utilizando un medidor de profundidad para verificar que esté dentro de los parámetros especificados por el fabricante.
  - ✓ Otro aspecto crítico es realizar pruebas de resistencia al solvente para asegurarse de que la emulsión fotosensible en las planchas sea lo suficientemente resistente para

soportar el proceso de impresión y la limpieza posterior. Esto se logra aplicando un solvente suave en un área pequeña de la plancha y verificando si hay algún daño o decoloración.

- ✓ Es esencial verificar la resolución y calidad de la imagen en las planchas para asegurarse de que sean lo suficientemente nítidas y detalladas para reproducir fielmente el diseño, especialmente para la impresión de imágenes y textos finos.
  - ✓ Por último, se debe controlar la densidad de tinta utilizando un densitómetro para asegurarse de que sea uniforme en toda la superficie, evitando una reproducción desigual del color durante la impresión. También se deben mantener las planchas de impresión en un ambiente limpio y controlado, almacenándolas en una posición plana y protegidas de la luz solar directa, el polvo y la humedad.
- **Tinta:** La tinta requiere un procesamiento especial para asegurar la calidad del color de las impresiones de libros. Por ello, se recomienda implementar los siguientes controles:
- ✓ Comprobación del color y consistencia antes de su uso, aquí se debe verificar el color y la consistencia de las tintas para asegurarse de que coincidan con las especificaciones del trabajo de impresión. Esto implica realizar pruebas de color para garantizar una reproducción precisa del diseño y asegurarse de que la tinta sea uniforme en toda la tirada. Para ello se usa un densitómetro que mide la imposición de colores sobre el sustrato, esto ayuda definir el punto exacto donde la tinta es óptima para su uso.
  - ✓ Ajustar la viscosidad de la tinta es importante para asegurar una transferencia adecuada de tinta al sustrato y una impresión uniforme.  
  
Para ajustar la viscosidad se añade el diluyente o solvente específico si la viscosidad es demasiado alta, lo que ayuda a disminuir la densidad de la tinta y facilita su flujo

a través de los rodillos y la plancha de impresión. Otra opción es mezclar la tinta con retardante si se seca demasiado rápido, lo que puede causar problemas de obstrucción en la prensa o distribución irregular de la tinta, aumentando su viscosidad y disminuyendo la velocidad de secado.

- ✓ Durante la preparación de la tinta se deben realizar pruebas de secado para asegurarse de que seque adecuadamente después de la impresión. Esto garantiza que el material impreso no se manche o emborrone durante el proceso de manipulación y acabado.
- ✓ Es necesario verificar la compatibilidad de las tintas con el sustrato utilizado en el trabajo de impresión para evitar problemas como sangrado de tinta, mala adherencia o repelencia del sustrato. Se pueden realizar pruebas de compatibilidad para asegurarse de que la tinta se adhiera correctamente al sustrato y produzca resultados de alta calidad.
- ✓ Durante la preparación de la tinta se requiere contar con un espacio especial para su producción, donde la iluminación sea mínima y contar con herramientas de medición (Densitómetro, peso, batidoras de tinta, paletas Pantone y un Gamut de colores, entre otros).

**Figura 22:**

*Control de calidad en tintas*



*Nota: Foto tomada en empresas visitadas, 2024.*

- ✓ En el proceso de la preparación de tintas, lo controla la ISO 12647-2 para Impresión Offset, la norma especifica los requisitos para la impresión en lo que respecta a la reproducción del color y la uniformidad. La estandarización y certificación de color en la impresión offset no solo son indicativos de un compromiso con la calidad, sino que también funcionan como un diferenciador competitivo en el mercado. *(La IMPRESIÓN OFFSET En La Actualidad: Tecnología y Calidad, n.d.-b)*
- **Soluciones de humectación:** En este punto se deben realizar pruebas regulares para verificar el pH de la solución y mantenerlo dentro de los límites recomendados, así como controlar la densidad óptica para asegurar una transferencia adecuada de tinta. Además, es crucial mantener un equilibrio adecuado entre la solución de humectación y la tinta, limpiar y mantener los sistemas de humectación, y asegurar la compatibilidad con el sustrato y la tinta utilizados en el trabajo de impresión. Al mantener condiciones ambientales estables y aplicar controles rigurosos, se puede garantizar un funcionamiento óptimo de la solución de humectación y resultados consistentes en el producto final.
- **Sustrato:** Se recomienda hacer una inspección visual y táctil previa a la impresión para detectar cualquier defecto, junto con la verificación del gramaje, espesor y la prueba de absorción de tinta. También se debe garantizar la compatibilidad del sustrato con la tinta y cualquier acabado especial requerido, así como mantener condiciones estables de humedad

y temperatura durante el proceso de impresión para evitar problemas como el pandeo o la distorsión.

Estos controles aseguran una alimentación suave y uniforme del sustrato en la prensa y una reproducción precisa del diseño, contribuyendo a la calidad y consistencia del producto final.

- **Productos químicos de revelado y fijación:** El control de calidad en los productos químicos de revelado y fijación en la impresión offset es crucial para garantizar resultados consistentes y de alta calidad. Esto implica verificar la pureza, composición y compatibilidad de los productos químicos con la tinta y el sustrato utilizados, así como su efectividad y consistencia en el proceso de impresión y se deben seguir estrictas precauciones de seguridad y manejo adecuado para proteger la salud del personal y cumplir con las regulaciones ambientales.

## 5.2 Lineamiento de buenas prácticas de control de calidad en procesos de impresión Digital.

El control de calidad en la impresión digital, abarca la verificación exhaustiva de los archivos digitales, la calibración regular de los equipos de impresión, pruebas de impresión para evaluar la calidad final, control de acabados especiales y una inspección final antes de la entrega.

Los procesos anteriormente mencionados garantizan la precisión, consistencia y calidad del producto impreso, lo que contribuye a mantener una reputación sólida en la industria editorial y a satisfacer las expectativas del cliente y del lector final. Por medio de estos se desarrolla los lineamientos generables de buenas prácticas del control de calidad:

- **Preparación de archivos digitales:** En control de calidad de los archivos digitales dentro del proceso de impresión debe mantener un control estricto sobre el flujo de trabajo digital, desde la preparación de archivos hasta la salida final. Esto implica verificar la integridad de

los archivos digitales, la resolución de imágenes, la gestión del color y la alineación de las marcas de corte, entre otros aspectos, para evitar errores durante el proceso de impresión.

- ✓ En primer lugar, es crucial seleccionar el formato de archivo adecuado, como PDF o TIFF, que sea compatible con los equipos de impresión digital y conserve la calidad de la imagen o texto.
  - ✓ En segundo lugar, es necesario configurar el color de los archivos según las especificaciones de impresión, convirtiendo los colores al espacio de color CMYK si se está imprimiendo a cuatro colores, y ajustar la resolución y el tamaño de las imágenes para garantizar una impresión nítida y precisa.
  - ✓ En tercer lugar, es esencial configurar el diseño de las páginas para el tamaño final del libro, incluyendo márgenes, sangrado y marcas de corte si es necesario, asegurándose de que todos los elementos estén dentro del área de impresión.
  - ✓ En cuarto lugar, se debe realizar una verificación minuciosa del texto y el diseño para corregir errores ortográficos, gramaticales o de diseño, y organizar los archivos de manera clara y ordenada para facilitar su acceso y gestión.
  - ✓ Finalmente, se recomienda realizar una prueba de impresión antes de la producción en masa para detectar y corregir cualquier problema potencial y garantizar que el resultado final cumpla con los estándares de calidad deseados.
- **Calibración de equipos:** Es fundamental calibrar regularmente los equipos de impresión digital, como impresoras y dispositivos de corte. Aquí se ajustan los parámetros como la densidad de tinta, el balance de color y la alineación de cabezales de impresión.
- En el proceso de impresión offset se mencionaba que la calibración se puede simular en aplicativos de impresión, estos calculan los parámetros precisos de la calibración de la maquinaria y así automatizar, evitando errores humanos.

- **Pruebas de color y calidad de impresión:** Se deben realizar pruebas periódicas de color y calidad de impresión utilizando muestras representativas del trabajo de impresión. Esto permite verificar la fidelidad del color, la nitidez de la imagen, la consistencia del tono y la resolución, asegurando que los resultados cumplan con los estándares de calidad requeridos, para ello, es indispensable seguir las siguientes recomendaciones:
  - ✓ Al realizar la prueba de color, utilizar herramientas de calibración específicas, como densitómetro y espectrofotómetro, para medir y ajustar la reproducción del color y la densidad de tinta de la impresora.
  - ✓ Durante estas pruebas, Se ajustan los parámetros según sea necesario para corregir cualquier desviación o inconsistencia en la producción.
  
- **Verificación de sustratos y acabados:** Es importante verificar la compatibilidad del sustrato con la tecnología de impresión digital y los acabados específicos requeridos, como laminados, barnices o acabados especiales. Se deben realizar pruebas de adherencia, durabilidad y apariencia del acabado para asegurar resultados satisfactorios.  
  
Llegados a este punto, se aplican las mismas recomendaciones del proceso de impresión offset.
  
- **Monitoreo ambiental y condiciones de impresión:** Se debe mantener un monitoreo constante de las condiciones ambientales, como temperatura y humedad, que pueden afectar el rendimiento de la impresión digital. Asegurar condiciones estables y óptimas ayuda a minimizar la variabilidad en los resultados de impresión.

### 5.3 Recomendaciones generales para ambos procesos de impresión.

Un control de calidad efectivo ayuda a detectar y corregir posibles errores o defectos en el diseño, la reproducción del color y la calidad de impresión, lo que contribuye a mantener la integridad

del producto final y en ambos métodos se pueden aplicar las siguientes recomendaciones generales para su un óptimo funcionamiento en la mediana y pequeña empresa:

- **Manuales:** El equipo de impresión se debe manejar un manual de procesos y procedimiento que identifique a detalle el paso a paso de la producción de libros, con esta medida se podrá capacitar el personal y controlar las acciones de los operarios.
- **Capacitación:** El constante entrenamiento del personal es indispensable realizarlo más de una vez al año, ya que desarrolla destrezas y competencias laborales, que son indispensables a la hora de tomar decisiones acordes con los avances tecnológicos en el área, la mayoría del personal contratado en estas industrias tiene conocimientos básicos o empíricos sobre el proceso de producción de libros.
- **Lista de Chequeo:** En es este punto se recomienda que antes de comenzar el proceso de impresión, en el transcurso de pedidos solicitados, es necesaria una lista que supervise los disantos procesos de producción con las recomendaciones fijadas en lo anteriormente expuesto y defina el rol de cada empleado. Esta acción debe ser supervisada por el personal encargado del control de calidad.

Los puntos clave a la hora de realizar una lista de chequeo son:

- ✓ Revisar el pedido de trabajo para requisitos de impresión específicos.
- ✓ Verifique los archivos para conocer las dimensiones y resolución correctas.
- ✓ Asegúrese de que se estén utilizando perfiles de color adecuados.
- ✓ Realice una verificación previa para detectar elementos fuera de lugar, fuentes faltantes o problemas de transparencia.
- ✓ Imprima una prueba para la evaluación de calidad inicial.
- ✓ Aprobación: control de calidad preliminar.

- ✓ Ajuste la configuración de la impresora para optimizar la calidad de impresión si es necesario.
- ✓ Imprime el trabajo completo.
- ✓ Realizar una inspección visual de los materiales impresos en busca de inconsistencias o errores.
- ✓ Verifique los colores con la gama de colores especificada.
- ✓ Mida la calidad de impresión utilizando densitómetros o espectrofotómetros.
- ✓ Comparar la impresión final con la prueba original.
- ✓ Aprobación: Control de calidad final.
- ✓ Empaquetar materiales impresos según orden de trabajo.
- ✓ Archivar la orden de trabajo y cualquier documentación relacionada para referencia futura.
- ✓ Limpiar y calibrar la impresora para el siguiente trabajo.

La lista mejora considerablemente el desarrollo de los procesos de producción y brinda inacciones especificaciones exactas a la hora de asegurar la calidad del producto final.

*(Lista de Verificación de Control de Calidad de Impresión PDF | Calle Del Proceso, n.d.)*

- **Automatización de procesos:** Durante todo el documento se han sugerido usar aplicativos y reducir procesos que son manuales en la producción de libros, por ello, cada método en una empresa de impresión debe vislumbrar que parte de sus procesos puede automatizar según las recomendaciones dadas en este documento.
- **Incorporación de buenas prácticas empresariales:** En este apartado, se recomienda a la pequeña y mediana empresa aplicar uso de las herramientas de gestión de calidad, tales como: Plataformas ERP para estandarizar procesos, definir indicadores de desempeño KPIS, desarrollo de talento, implementar innovaciones y adaptabilidad en nuevas tecnologías.

## 6 Conclusiones.

El libro impreso sigue teniendo acogida por encima de cualquier otra forma de presentación de contenidos de acuerdo con las siguientes cifras económicas de la Cámara Colombiana del Libro: "*Las ventas netas del sector editorial colombiano ascendieron a 959.440 millones de pesos en 2023, con un crecimiento de 7,7% con respecto a 2022*" (*Estadísticas Del Libro En Colombia 2023 - Cámara Colombiana Del Libro, n.d.*) . Lo que nos indica que la edición e impresión de libros viene en aumento en Colombia. En adición, los índices de lectura de los colombianos según una encuesta del periódico Tiempo es "*Un 66 % de los lectores leen entre 1 y 5 libros; mientras que el 16 % alcanza entre 6 y 10 libros; un 12 % lee entre 11 y 20 libros*" (*Ahora Leemos Más y Preferimos Visitar Librerías y Adquirir Libros Impresos, n.d.*)

Tal panorama ofrece una excelente oportunidad para el sector de Artes Gráficas, en especial para la pequeña y mediana industria de impresión. La impresión digital facilita el ingreso de pequeños emprendedores que pueden llegar a ser la respuesta más adecuada para auto publicación y dado que la literatura es una de las categorías de mayor crecimiento en los índices de lectura, la impresión digital es la mejor respuesta de producción. La impresión offset sigue siendo una opción válida para aprovechar economías de escala en tirajes mayores.

En consecuencia, de lo expuesto anteriormente, los pequeños y medianos impresores pueden obtener una buena tajada del mercado, por la flexibilidad de sus estructuras empresariales para ofrecer servicios de impresión acordes con especificaciones de costos, formatos, sustratos y tiempos de entrega del producto final. Esta perspectiva de atractividad de los escenarios de negocios solo puede ser aprovechada en toda su dimensión con la incorporación de buenas prácticas de desempeño empresarial.

La implementación de protocolos y parámetros de control de calidad en toda la cadena de suministro de los procesos de impresión proporciona una ventaja competitiva a las plantas de impresión

de los pequeños impresores, ya que garantiza la entrega de productos terminados de acuerdo con las especificaciones físicas, los costos, los plazos de entrega y demás condiciones exigidas por los clientes.

En conclusión, esta investigación ofrece los lineamientos generales requeridos para la implementación de un manual de control de calidad basado en procesos con indicaciones prácticas en puntos críticos de las diferentes etapas de cada proceso.

## Referencias

*Acerca de la Editorial.* (n.d.). Retrieved December 5, 2023, from

[https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/editorial/acerca-editorial/!ut/p/z0/04\\_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8zi\\_QJNXQ2NnA18LAJCjQwcQ4xdDYwsjlzccz0C7ldFQE5Rxo1/?uril=wcm%3Apath%3A%2FPortalUdeA%2FasPortalUdeA%2FasHomeUdeA%2FEditorial%2FAcerca+de+la+Editorial%2FContenido%2FasMenuLateral%2Fmarco-legal](https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/editorial/acerca-editorial/!ut/p/z0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8zi_QJNXQ2NnA18LAJCjQwcQ4xdDYwsjlzccz0C7ldFQE5Rxo1/?uril=wcm%3Apath%3A%2FPortalUdeA%2FasPortalUdeA%2FasHomeUdeA%2FEditorial%2FAcerca+de+la+Editorial%2FContenido%2FasMenuLateral%2Fmarco-legal)

*Ahora leemos más y preferimos visitar librerías y adquirir libros impresos.* (n.d.). Retrieved May 14, 2024,

from <https://www.eltiempo.com/cultura/musica-y-libros/ahora-leemos-mas-y-preferimos-visitar-librerias-y-adquirir-libros-impresos-859753>

*Artículo 150 de la Constitución Política de Colombia.* (n.d.). Retrieved December 5, 2023, from

<https://www.constitucioncolombia.com/titulo-6/capitulo-3/articulo-150>

*Aseguramiento de la calidad y control de calidad | iAuditor.* (n.d.). Retrieved April 12, 2024, from

<https://safetyculture.com/es/temas/aseguramiento-de-la-calidad-y-control-de-calidad/>

*Características de la impresión offset: Guía Completa.* (n.d.). Retrieved May 14, 2024, from

<https://vigrafdigital.com/caracteristicas-de-la-impresion-offset/>

*Colombia: industria editorial presentó un repunte de ventas en el año 2022 - Música y Libros - Cultura -*

*ELTIEMPO.COM.* (n.d.). Retrieved February 5, 2024, from

<https://www.eltiempo.com/cultura/musica-y-libros/colombia-industria-editorial-presento-un-repunte-de-ventas-en-el-ano-2022-764599>

*CULTURA ESCRITA E IMPRESA EN COLOMBIA.* (n.d.).

*Decisión Andina - Derecho de Autor.* (n.d.). Retrieved December 5, 2023, from

<http://derechodeautor.gov.co:8080/decision-andina>

*Estadísticas del Libro en Colombia 2023 - Cámara Colombiana del Libro.* (n.d.). Retrieved May 14, 2024,

from <https://camlibro.com.co/estadisticas-del-libro-en-colombia-2023/>

*¿Imprenta o editorial? ¿Editorial y edición es lo mismo? Impresión editorial.* (n.d.). Retrieved December 5, 2023, from <https://www.letrasdeautor.com/blog/195-imprensa-o-editorial-los-servicios-editoriales-la-diferencia-que-se-ve.html>

*INFORME DE GESTIÓN 2020 ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE LA INDUSTRIA DE LA COMUNICACIÓN GRÁFICA.* (n.d.). [www.andigraf.com.co](http://www.andigraf.com.co)

*La historia de la impresión digital – Digital Bläk.* (n.d.). Retrieved April 6, 2024, from <https://digitalblak.com/blogs/blog/historia-impresion-digital>

*La IMPRESIÓN OFFSET en la actualidad: Tecnología y Calidad.* (n.d.-a). Retrieved April 6, 2024, from <https://id-soft.net/la-impresion-offset-en-la-actualidad-tecnologia-y-calidad/>

*La IMPRESIÓN OFFSET en la actualidad: Tecnología y Calidad.* (n.d.-b). Retrieved May 14, 2024, from <https://id-soft.net/la-impresion-offset-en-la-actualidad-tecnologia-y-calidad/>

*Ley 23 de 1982 - Gestor Normativo - Función Pública.* (n.d.). Retrieved December 5, 2023, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3431>

*Ley 29 de 1944 - Gestor Normativo - Función Pública.* (n.d.). Retrieved December 5, 2023, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3430>

*Ley 44 de 1993 - Gestor Normativo - Función Pública.* (n.d.). Retrieved December 5, 2023, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3429>

*Ley 98 de 1993 - Gestor Normativo - Función Pública.* (n.d.). Retrieved December 3, 2023, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=27901>

*Lista de verificación de control de calidad de impresión PDF | Calle del proceso.* (n.d.). Retrieved May 14, 2024, from <https://www.process.st/templates/printing-quality-control-checklist-pdf-2/>

*Qué es la Impresión Digital, Características y sus Ventajas - Barnacent.* (n.d.). Retrieved May 14, 2024, from <https://www.barnacent.com/impresion-digital/>

*¿QUÉ ES LA IMPRESIÓN EN GRAN FORMATO?* (n.d.).

*¿Qué es la Impresión Offset? - Copyrap®.* (n.d.). Retrieved December 5, 2023, from

<https://www.copyrap.com/noticias/que-es-la-impresion-offset/>

Maturano, B. A., Vázquez Estefes, E., Jiménez Zúñiga, N. A. L., & Nubia López, A. (2022). Control de procesos en el área de impresión de una empresa cerillera, para establecer criterios de inspección.

*Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 2577-2596.

HALL, FRANIA, México: Fondo de Cultura Económica, 2014, 344 pp. ISBN: 978-607-16-2229-7

Colección: Libros sobre libros.s