

Residuos en los procesos de producción de la industria de artes gráficas en la **impresión de gran formato**. El caso de Riobamba, Ecuador

Waste in the production processes of the graphic arts industry in large format printing. The case of Riobamba, Ecuador

Jose Oleas-Orozco
joseoleas@uti.edu.ec
Universidad Tecnológica
Indoamérica
Ambato, Ecuador
ORCID: 0000-0003-2099-9758

Renato Cabezas Ramos
jcabezas@ueb.edu.ec
Universidad Estatal
de Bolivar
Guaranda, Ecuador
ORCID: 0000-0002-4089-0912

Publio Escobar Chiriboga
pescobar@istra.edu.ec
Instituto Superior Tecnológico
República de Alemania
Riobamba, Ecuador
ORCID:0000-0003-2621-2290

Recibido: 25 de agosto de 2021
Aprobado: 18 de octubre de 2021
Publicado: 01 de abril de 2022

Resumen

Los procesos de producción en la industria de artes gráficas son variados, de la misma forma que los residuos que estos producen. En años recientes, las ciudades grandes y medianas en el escenario ecuatoriano han tenido un considerable crecimiento de esta industria, específicamente en la forma de plóter de impresión de gran formato. Este crecimiento ha implicado no sólo la producción creciente en los servicios de las artes gráficas, sino también un impacto ambiental, puesto que, por sus características, genera varios residuos. El presente estudio analiza los procesos de producción de los centros de impresión y los residuos tanto inorgánicos como químicos que resultan de su actividad. La pesquisa realizada es de nivel exploratorio, y fue ejecutada mediante un muestreo de casos tipo en cuatro imprentas de gran formato de la ciudad de Riobamba, entre los meses de febrero y abril de 2021. De la misma manera, se utilizó la técnica observación no participante para documentar de manera objetiva los procesos de producción e identificar las etapas de generación de residuos. Desde el enfoque cualitativo, mediante entrevistas semiestructuradas, se consultó a los propietarios y operarios de los centros de impresión acerca de la gestión y del tratamiento de los desechos producidos. En los resultados se pudieron contrastar datos que sugieren vacíos en las normativas y la necesidad de acciones para mitigar el impacto de estos desechos.

Palabras clave: Riobamba, Ecuador, tratamiento residuos, industria gráfica, materia prima, sustentabilidad.

Abstract

Production processes in the graphic arts industry are varied, as are the waste they produce. In recent years, large and medium-sized cities in the Ecuadorian scenario have seen considerable growth in this industry, specifically in the form of large format printing plotters. This growth has involved not only increased production in graphic arts services, but also an environmental impact, since, due to its characteristics, it generates various types of waste. This study analyzes the production processes of the printing centers and the inorganic and chemical residues that result from their activity. The research carried out is of an exploratory level, and was carried out through a sampling of type cases in four large-format printers in the city of Riobamba, between the months of February and April 2021. In the same way, the non participant observation technique was used. participant to objectively document the production processes and identify the stages of waste generation. From the qualitative approach, through semi-structured interviews, the owners and operators of the printing centers were consulted about the management and treatment of the waste produced. In the results, it was possible to contrast data that suggest gaps in the regulations and the need for actions to mitigate the impact of these wastes.

Keywords: Riobamba, Ecuador, waste treatment, graphic industry, raw material, sustainability.

◆ Introducción

El interés del presente análisis diagnóstico se enmarca en la situación actual de la industria gráfica, en función del tratamiento de residuos de esta área de producción en la ciudad de Riobamba, Ecuador, y específicamente respecto a las vallas publicitarias, resultado de impresiones de gran formato y, por ende, a los restos que éstas originan.

Es importante resaltar que, en el contexto ecuatoriano, el centro urbano sujeto de análisis es capital provincial, parte de la Zona 3, en la división política estatal. Así como también debe hacerse hincapié en que la industria gráfica comprende la fabricación de varios productos que varían y van desde hojas volantes, folletos y revistas hasta envases, cartones, plásticos, periódicos y vallas publicitarias. Específicamente, las impresiones de gran formato, es decir, las vallas publicitarias llamadas también espectaculares y localmente conocidas como gigantografías, son utilizadas en productos informativos, promocionales y publicitarios, así como en letreros identificatorios. En algunas ciudades, estos letreros han estado sujetos al control de la autoridad municipal (Control a letreros en Riobamba, 2018). No obstante, según los escritos de prensa, este control solamente es en función de su ubicación, lo que refleja una situación problemática que merece su estudio.

◆ Industria de artes gráficas

La industria gráfica implica de una forma general la actividad de la impresión sobre un soporte. El contexto contemporáneo refiere a un crecimiento sostenido de dicha industria, aunque sea menor que el de otros sectores económicos, lo cual se sustenta en el aumento de la población y los niveles de dificultad que supone la sustitución de los medios impresos por otros, en dependencia de la evolución de los procesos comunicacionales, es decir, la migración de los soportes impresos a los digitales (ProArgentina, 2005).

Como en toda producción industrial, la actividad gráfica genera residuos, especialmente papel y cartón, que son su materia prima, pero también residuos comunes en las máquinas, como ruidos, vibraciones

y vapores, por mencionar algunos; y residuos plásticos, debido a que se utilizan para impresión y a que son el material en que se empaquetan y envuelven los productos gráficos. En general, la industria genera desechos del material que sirve como soporte del producto gráfico, principalmente el impreso y sus derivados. Dado que son “disolventes orgánicos no halogenados, reveladores, material textil contaminado de tintas, envases de plástico y metal con restos de tintas y lodos de tintas” (Moreno, 2012, p. 125) necesitan un tratamiento especial.

En líneas generales, la industria gráfica se ha encontrado vinculada directamente con los avances tecnológicos de la era digital en la evolución de sus procesos de producción. Esto porque se ha evolucionado de las imprentas de tipografía o de tipos móviles al *offset* de prensas rotativas para las tintas CMYK, con filtros o barnices uv selectivos (aplicados a zonas específicas) con procesos automatizados que entregan productos (periódico, revista, catálogo, póster, entre otros) completos en menor tiempo (Velduque, 2011). Entre las características del *offset* destaca la impresión por cantidades, con un mínimo de 250 unidades de un producto gráfico para ser rentable, lo que se conoce como gran tiraje, pues a mayor cantidad de productos o ejemplares el costo unitario es menor. Asimismo, para los impresores es necesario llenar la placa de impresión con artes (diseños) para optimizar el espacio y evitar el desperdicio de papel. Esto genera, principalmente en imprentas pequeñas y medianas, un tiempo de espera para obtener los productos que depende de la ocupación óptima de las placas para la entrega de los mismos. A pesar de las condicionantes en cantidad y tiempo, la industria ha tenido un crecimiento en años recientes a nivel nacional y local.

Gracias a la evolución tecnológica, la tendencia de los productos publicitarios se ha complementado con impresiones de gran formato, lo que ha generado que los productores gráficos opten por la adquisición de plóteres e impresoras de gran formato.

Así, poco a poco se sucederían los avances en el sector de la impresión desde que “a mediados de los ochenta aparecen en el mercado plotters de plumillas y electrostáticos asequibles que facilitan las labores de delineado de planos y esquemas de todo tipo. Son dispositivos eminentemente monocromos y destinados al trazado de líneas. A principios de los noventa, Epson presentó sus primeros modelos de inyección de tinta monocroma en formatos A3 y A2 a los que siguieron versiones mejoradas en color que pusieron la impresión digital de medio formato y alta calidad al alcance de todos los profesionales e incluso estudiantes de carreras técnicas. Hoy en día, estos equipos han evolucionado a mayores formatos y máxima calidad que permiten incluso aplicaciones fotográficas”, indica Magí Besoli, Product Manager LFP/Pro-photo de Epson. (Promateriales. De construcción y arquitectura actual, 2008, p. 38)

Los plóteres de impresión, aunque son maquinarias de gran formato, no sólo se utilizan para vallas de gran tamaño, sino también para publicidad exterior, interior, letreros e, inclusive, para el sector educativo, pues la elaboración de carteles, mapas, cuadros sinópticos, entre otros, también son solicitados y ofertados en varios tamaños.

En un plotter se puede imprimir una gran variedad de gráficos profesionales. Por eso, estas impresoras de gran formato están pensadas para fotografía profesional, planos para estudios de arquitectura e ingeniería, cartelera para la industria publicitaria, todo tipo de packaging, materiales para sublimación textil. (Rodríguez, 2020, párr. 8)

En este sentido, la oferta de las maquinarias para impresión de gran formato varía desde tamaños estándar hasta formatos de varios centímetros o pulgadas. Algunos se detallan en la tabla colocada a continuación, la cual, cabe destacar, es sólo un ejemplo de la oferta disponible:

Tabla 1. Tamaño de impresión plóter de gran formato

Nombre	Tamaño en centímetros	Tamaño en pulgadas
64"	162.6 cm	64"
44"	111.8 cm	44"
36"	91.4 cm	36"
24"	61.0 cm	24"
17"	43.2 cm	17"
B0	100 cm	39,4"
A0	84.1 cm	33,1"
A1	59.4 cm	23,4"
A2+	45 cm	17,7"
A2	42 cm	16,5"
A3+	32.9 cm	12,95"
A3	29.7 cm	11,7"
A4	21 cm	8,3"

Fuente: Elaboración propia adaptada de Brander, s. f.

◆ Producción de lonas publicitarias

En una escala nacional y local se puede destacar que la producción gráfica vive un incremento considerable en los períodos de elecciones, pues es requerida por las organizaciones políticas en forma de publicidad electoral que es evidenciada en pancartas, gigantografías, afiches, banderas, lonas, impresos plásticos, murales pintados, entre otros, que son sujetos de control por la autoridad competente (Municipio de Riobamba ejecutará diversos operativos durante los comicios, 2021). Al respecto, Arichábala-Martínez (2018) apunta:

El material impreso en lonas es uno de los principales canales a considerar para la promoción, utilizado como un mecanismo para ganar adeptos para el partido y el candidato. El proceso de elaboración de las lonas producidas por la industria gráfica conlleva un impacto ambiental implícito. En primera instancia, en la etapa de secado de las lonas publicitarias se da una emisión de solventes volátiles con una gran proporción de componentes clorados. (p. 168)

A pesar de que el contexto electoral se da solamente en determinado período, la oferta y demanda de productos gráficos por parte del sector productivo es constante, pues los negocios de servicios gráficos de plóter de impresión en las ciudades grandes y medianas se encuentran en cada sector comercial (Productos para promoción política tienen rebaja, 2019).

El principal componente de las lonas para impresión es el plástico polícloruro de vinilo, más conocido como PVC, o la fibra de poliéster microperforado. Las lonas microperforadas son el estándar para la ubicación en exterior, pues resisten altas temperaturas y fuertes vientos. Existen varios tipos de lonas según su utilización, entre ellas destacan: Frontlight o frontlit, Backlight o backlit, blackout y Mesh (SP Servicios Gráficos y Publicitarios, s. f.).

Tabla 2. Tipos de lona para impresión

Tipos de lonas publicitarias				
Tipo	Material	Uso	Características	Ejemplos
Frontlight	Opaco	Interior y exterior	Iluminación frontal	Vallas publicitarias, en carretera, banners, displays...
Backlight	Semitransparente	Interior y exterior	Iluminación trasera	Cajas de luz y anuncios luminosos
Blackout	Totalmente opaco	Exterior	Impresión a doble cara	Banderolas de las farolas
Mesh	Microperforado	Exterior	Zonas con fuertes rachas de viento	Fachadas de edificios, andamios...

Fuente: Elaboración propia adaptada de SP Servicios Gráficos y Publicitarios, s. f.

De los tipos y materiales descritos se debe destacar su resistencia, pues están pensados para soportar diversas condiciones climáticas y funcionar en diferentes soportes, tales como vallas, rótulos y publicidad móvil, entre otros.

◆ Situación ambiental

Es necesario destacar que todos los procesos industriales, independientemente de su campo específico, generan impacto o afectación en el ambiente. En la actualidad se busca que estos favorezcan al desarrollo sustentable, que satisfagan las necesidades fundamentales de la sociedad y mejoren su calidad de vida, mediante la gestión racional de los recursos naturales para el beneficio de las generaciones futuras (Loayza-Pérez y Silva-Meza, 2013).

Como parte del proceso de producción, unos de los varios residuos generados al producir impresos de gran formato son las líneas de corte, las líneas de plegado y los cruces de registro. De la misma manera, están presentes las escalas o tiras de control, que

se colocan a la salida de la plancha (lado contrapinzas), son fotolitos estrechos y alargados, con varios parches tramados a distintos porcentajes de punto, microlíneas y pequeños puntos de trama. También, pueden llevar miras de resolución o parches “slur”, todo ello para garantizar el control en la etapa de la impresión, e incluso en el pasado de la plancha. (Velduque, 2011, p. 4)

Estos materiales sirven para garantizar la calidad de la impresión en el soporte, no obstante, cumplida su función, se convierten en un residuo, como se puede observar en la siguiente imagen.



Figura 1. Residuos de la industria gráfica.
Fuente: Brunner, 2015.

En este contexto, Villalobos-González, Sibaja-Brenes, Mora-Barrantes y Álvarez-Garay (2021) señalan: “La industria gráfica como cualquier otro flujo industrial debe someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, esto con el fin de identificar sus principales efectos y de generar medidas preventivas, correctivas y compensatorias hacia el medio ambiente” (p. 367).

En el área de la producción del poliéster, la materia prima de la lona, es necesario citar la valoración del impacto ambiental de este tipo de procesos, como consta en el documento del Ministerio del Ambiente (s. f.):

el desarrollo del proceso causa impactos negativos sobre la calidad del aire (poco significativo), nivel de ruido y vibraciones (poco significativo) y calidad de agua (poco significativo). Los impactos positivos están asociados a las actividades comerciales (medianamente significativo), empleo (poco significativo) y calidad de vida de las comunidades (poco significativo). (p. 124)

De igual manera, sobre los procesos de producción de las tintas, para la fijación de las imágenes utilizadas en la industria gráfica en general, en el mismo documento se cita lo siguiente:

el desarrollo del proceso causa impactos negativos sobre la calidad del aire (generación de COV's). También se generan efluentes que podrían afectar a la calidad de las aguas superficiales. Los impactos positivos de la actividad se generan en los factores actividades comerciales (medianamente significativo) y empleo (poco significativo). (Ministerio del Ambiente, s. f., p. 243)

Al respecto, y para conocer si hay alguna relación entre las normativas locales sobre este tipo de residuos, en la regulación emitida por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba (Municipio de Riobamba, 2019) existen consideraciones sobre la gestión integral de desechos sólidos. No obstante, las líneas de los artículos del mandato establecen acciones para su ejecución de forma general. Específicamente, en lo que refiere en los residuos de la actividad gráfica no se encuentran acciones puntuales.

En la misma línea de normativas municipales es interesante destacar que, en la búsqueda bibliográfica sobre la industria de las artes gráficas, se pudo encontrar la *Guía para la creación de nuevas empresas. Sector de las artes gráficas* (Comunidad de Madrid, 2007) que, como su nombre lo indica, es una obra emitida por la administración municipal para la creación de empresas en el área de artes gráficas, la cual cubre temáticas en función de permisos municipales, permisos ambientales, trámites industriales, eficiencia energética, trámites administrativos y gestión ambiental para convalidaciones y subvenciones.

Alternativas de gestión de residuos de la impresión de gran formato

En búsqueda documental se ha podido encontrar que existen alternativas de reciclaje para las lonas publicitarias, pues la composición de los materiales y sus características, en especial la resistencia, son adecuadas para la manufactura de varios productos, por ejemplo: bolsas de compras, carteras, mochilas, protectores y demás (Vidal, Hernández y Melero, 2011).



Figura 2. Reciclaje de residuos de la industria gráfica.
Fuente: Grimal2, s. f.

En este sentido, la existencia de iniciativas que trabajan los materiales reciclados tiene varios años. La empresa Fui Reciclado, asentada en la ciudad de Quito, trabaja en varios productos con la utilización de lonas de vinil recicladas, las cuales tienen buena aceptación por parte del público (El arte de reciclar, 2012). Desde el año 2016, en Barcelona, la Empresa Nukak trabaja en productos con materias primas procedentes del reciclaje. Al respecto de las lonas de vinil indica:

La comunicación visual de todo tipo de eventos está muy presente en nuestras ciudades. Las banderolas publicitarias de PVC cuelgan en las farolas de la calle como soporte ideal de exposición. Cuando estos eventos se acaban las banderolas se descuelgan para dejar sitio a nuevos eventos. Seleccionamos y limpiamos estas banderolas para convertirlas de nuevo en materia prima y convertirlas en productos exclusivos, atemporales y muy coloridos. (Nukak, s. f., s. p.)



Figura 3. Bolsos de lona de vinil reciclado.
Fuente: Nukak, s. f.

Metodología Al no tener acceso a datos sobre los negocios locales que tienen actividades comerciales o a un registro del total de centros de impresión de gran formato en Riobamba, se ha optado por una muestra por conveniencia (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2010) en cuatro centros de diseño e impresión. Mediante el método de observación *in situ* para la recolección de datos (Hernández-Sampieri *et al.*, 2010), se documenta el proceso de producción de impresiones de gran formato con el rol de observador completo, para ser lo más objetivos posible (Angrosino, 2014). Con este método se ha podido recoger información sobre el proceso de producción y el tratamiento de residuos. Asimismo, se realizó levantamiento de información de tipo cualitativa (Hernández-Sampieri *et al.*, 2010) con entrevistas realizadas a los propietarios y/o encargados de la producción, desde el enfoque de la horizontalidad y la reciprocidad (Corona-Berkin y Kaltmeier, 2012), sobre la descripción de procesos, la gestión de residuos y las normativas de trabajo.

Los centros de impresión de gran formato sujetos al análisis se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Centros de impresión sujetos de análisis

Nombre	Actividad
Kidam	Impresión <i>offset</i> y gran formato
Bioacril	Impresión de vallas publicitarias, lonas de vinil
Graficolor	Impresión de vallas publicitarias, lonas de vinil
Big Print	Servicios de documentación, impresión de vallas publicitarias, lonas de vinil

Fuente: Elaboración propia.

Resultados *Procesos de impresión*

Se pudo obtener la información del proceso mediante la observación de cada uno de los lugares sujetos al análisis. La impresión que se estudia es de tipo digital, esto significa que el diseño o arte de impresión se configura en el área de impresión del computador y pasa directo a la impresión en el soporte. Este proceso se resume en la siguiente figura:



Figura 4. *Proceso de impresión de gran formato.*
Fuente: *Elaboración propia.*

Tratamiento de residuos

A continuación, se muestran de manera simplificada los datos obtenidos respecto a la gestión de los residuos que producen las impresoras de gran formato y las normas de seguridad en los procesos, en función del tipo de maquinaria, el material utilizado, los residuos de lona y tintas, así como la utilización de residuos.

Tabla 4. Síntesis de tratamiento de residuos en los centros de impresión

Centro	Tipo de impresora de gran formato	Material optimizado	Residuos de lona	Residuos en tintas	Acciones sustentables con los residuos	Normas de seguridad
Kidam imprenta	Cartuchos de tinta	No hay cálculo del desperdicio	Recicladores Basura común	No hay residuos Cartucho plástico va a basura común	Ninguna	Mascarilla Extintores Ventilación Espacios amplios
Bioacril	Ecosolvente	No hay cálculo del desperdicio	Basura común	Para pintar estructuras y rotulaciones	Protección de ralladuras Plantillas en diseños Tensor como fondos en rótulos	Ninguna

Imprenta Graficolor	Ecosolvente	No hay cálculo del desperdicio	Mayores o iguales a A4, se reutilizan Menores a A4 van a basura común	Purga por el inodoro	Ninguna	Ninguna
Big Print	Ecosolvente	En rollos de 160m ² , se desperdician 10m ²	Mayores o iguales a A3, se reutilizan Menores a A4 van a recicladores o basura común	Basura común (cada 6 meses 1 litro de tinta)	Ninguna	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, se debe destacar que sólo una de las cuatro imprentas de gran formato utiliza los residuos de lona de vinil en sus procesos para mejorar sus estructuras de instalación, mientras que en las tres restantes no existe ninguna acción al respecto.

Los residuos peligrosos resultantes de las tintas, al provenir de cartuchos, son colocados en la basura común y los líquidos se descartan por el desagüe. La imprenta utiliza los residuos como aislante impermeable en la instalación de vallas.

Lo que refiere al cumplimiento de procesos de seguridad industrial, sólo una de las cuatro imprentas maneja procesos para minimizar los riesgos laborales y sanitarios.

Por otra parte, en lo concerniente a la calidad de sus procesos productivos, sólo una de las cuatro imprentas realiza cálculos de residuos en su proceso de impresión en relación con las lonas de vinil y los residuos de tinta.

Resultados de las entrevistas

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los propietarios/operarios de los negocios de impresión, en las cuales se consultaron temas sobre el proceso de impresión, la gestión de residuos, las normas de seguridad y los trabajos solicitados. Los resultados de las entrevistas se han podido documentar en la siguiente tabla:

Tabla 5. Síntesis de entrevistas en centros de impresión

Tema	Interpretación
Desperdicio o residuos producidos en el proceso de impresión	<p>Las respuestas concuerdan en que los residuos se generan en el material del soporte, es decir, en la lona de vinil. Desde la colocación del rollo en la impresora existen espacios, los bordes, que no se pueden imprimir, pues en los rollos no se aplican las tintas de borde a borde. Igualmente se considera residuo a los artes mal impresos.</p> <p>Asimismo, se producen los residuos de las tintas ecosolventes en las impresoras de este tipo, pues existe un recipiente que recolecta este goteo de aceites. Las impresoras de cartuchos, por otro lado, no producen residuos aceitosos, pero sí el contenedor de plástico vacío que ya tiene utilidad.</p>
Gestión de residuos	<p>En este ítem el factor común es la poca utilidad que otorgan a estos residuos. Los errores o pruebas de impresión o los artes mal logrados son utilizados como fondo para estructuras, pero no en todos los casos.</p> <p>Los retazos menores a A4 son descartados, al igual que los bordes, las tiras largas y las tiras de control de color, que son regalados a los recicladores, o bien, son tratados como basura común.</p> <p>Los residuos de tinta en unos casos son usados como pintura en estructuras, mientras que en los demás son arrojados al desagüe.</p>
Normas de seguridad	<p>La manipulación de materiales en los procesos no implica mayor cuidado, a excepción de los solicitados por el Cuerpo de Bomberos, que refieren al espacio ocupado. Sólo uno de los cuatro centros posee líneas para la seguridad.</p>
Tipo de trabajo solicitado	<p>Habitualmente, la impresión de gran formato se aplica a las vallas publicitarias e informativas. A pesar de que se trabaja tanto para instituciones como para campañas y negocios de todo tipo, también se imprimen productos para personas particulares, como etiquetas, adhesivos, señales informales, letreros pequeños y material didáctico, como carteles y mapas, por mencionar algunos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Discusión de resultados

Mediante el método de triangulación de resultados (Hernández-Sampieri *et al.*, 2010) se pudo recopilar información de dos fuentes primarias (la observación no participante y las entrevistas semiestructuradas). La interpretación de los datos reunidos puede leerse en los siguientes párrafos.

Del diagrama de impresión de gran formato se ha podido determinar que los residuos se producen en la etapa de impresión. Por un lado, la impregnación de las tintas sobre la lona genera residuos químicos peligrosos, tales como vapores que se emiten a la atmósfera y restos de tintas y disolventes (Junta de Andalucía, 2012); y por otro, se producen ciertos residuos de los soportes de impresión al momento de realizar los cortes de las artes.

Desde la perspectiva de los propietarios/operarios se puede establecer que los residuos se generan en la etapa de corte de la lona. Sin embargo, mediante la observación se pudo determinar que estos no consideran como desperdicio el cartón de contención, embalaje y transporte de los rollos de vinil, tampoco el tubo en el que se enrolla la lona.

Por otro lado, se puede ver que en las imprentas se posee un incipiente conocimiento de las estrategias de manejo de residuos de los procesos de impresión, que incluyen las materias primas, las lonas y tintas. Así, para la elección de maquinaria no se toman en cuenta criterios que impliquen la generación de un menor impacto respecto a sus soportes de impresión y los residuos de tintas. Al respecto, se podrían considerar los contenidos presentes en Renourish (s. f.), que orientan sobre herramientas para generar bajo impacto en los procesos de impresión.

Acerca de las lonas, se consideran residuos los espacios entre arte y arte, que se configuran en la etapa de armado para impresión y son de varias medidas. Asimismo, se consideran residuos los errores, así como las pruebas de impresión y configuración de la impresora. Estos desechos, en el mejor de los casos, son entregados a recicladores y, de no ser así, son depositados en recipientes de basura común.

En el caso de los artes solicitados por los clientes, el producto, después de cumplir su propósito, pierde su utilidad y es desechado. No se conoce qué sucede con esta lona impresa, por lo que se pierde el rastro al producto. En esta línea, al llevar a cabo la observación de la publicidad institucional y electoral, se pudo apreciar que ésta aparece en domicilios, carreteras, espacios públicos y privados, mientras que las vallas permanecen largo tiempo en el lugar en que son colocadas hasta perder su color o ser desgarradas, momento en que vuelven a los lugares de depósito de los desechos comunes.

Respecto a los procesos de reutilización, en ninguno de estos centros se considera a la lona como un material alternativo y tampoco como una opción de negocio sustentable, al contrario de lo que ocurre en lo documentado en el artículo “El arte de reciclar” (2012) y también en lo dicho por Vidal *et al.* (2011) y por la empresa europea Nukak (s. f.). En otro aspecto, destaca que, en estos centros, la aplicación de recomendaciones de seguridad industrial es incipiente (Ministerio del Ambiente, s. f.).

En relación con las normativas municipales que establecen el tratamiento y la gestión de residuos sólidos (Municipio de Riobamba, 2019), éstas no consideran los desechos ni el tratamiento de los mismos resultado de la producción de la industria de artes gráficas, por lo tanto, los residuos resultantes son tratados como basura común. Se debe considerar que los materiales no se degradan, que los químicos de las tintas producen vapores y que, si tienen contacto con el suelo, producen lodos peligrosos. Por tanto, sería pertinente emprender un diagnóstico ambiental de las artes gráficas, tomando como referencia el “Diagnóstico ambiental del

sector de las Artes Gráficas en Andalucía” (Junta de Andalucía, 2012) para adaptarlo a las particularidades de la ciudad.

◆ Conclusiones

La producción de lona impresa es constante, pues los productos que se pueden generar para fines comunicacionales son muchos. Resulta un medio versátil que cumple con su propósito. No obstante, se necesita capacitación para los productores en el sentido de optimizar los procesos y la utilización del material.

De la misma manera, por un lado, se deben establecer normas para su funcionamiento en relación con espacios de trabajo, seguridad industrial y gestión de residuos. Y, por otro, la autoridad competente necesita establecer opciones de reciclaje de los productos cuando éstos pierden sus propósitos.

La lona de impresión, por su resistencia y pigmentación, puede servir como una fuente de materia prima para desarrollar productos variados. Así, puede prolongarse la vida útil de la lona y darse lugar a un emprendimiento que se convierta en un negocio sostenible.

Los resultados de este trabajo no pretenden ser concluyentes; más bien arrojan una perspectiva probable de un sector pendiente de análisis y documentación. Los datos podrían establecer una tendencia si las condiciones descritas en el estudio fueran comunes con el resto de centros de impresión que posean las mismas características, lo cual, debido a la falta de regulaciones por parte de la autoridad correspondiente y a la cultura ambiental todavía en desarrollo, es altamente comprobable a una escala mayor.

Este estudio se podría extrapolar a las ciudades de la Zona 3 —que poseen características similares a la ciudad de Riobamba— para realizar una comparativa de concurrencias y oposiciones sobre los resultados. Estos podrían contribuir al establecimiento de mejores normativas para el tratamiento de los residuos. ●

◆ Referencias

Angrosino, M. (2014). *Etnografía y observación participante en investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.

Arichábala-Martínez, H. (2018). El impacto ambiental de los residuos de promoción electoral en Ecuador: Caso de estudio de las lonas publicitarias. *Intropica*, 13(2), 166-171. <https://doi.org/10.21676/23897864.2640>

Brander. (s. f.). *Nosotros*. Recuperado el 15 de julio de 2021 de <https://brander.ec/nosotros/>

- Brunner, L. (2015, noviembre 19). La sostenibilidad en las artes gráficas. *Interempresas*. Recuperado el 15 de julio de 2021 de <https://www.interempresas.net/Graficas/Articulos/147376-La-sostenibilidad-en-las-artes-graficas.html>
- Comunidad de Madrid. (2007). *Guía para la creación de nuevas empresas. Sector de las artes gráficas*. Madrid: Comunidad de Madrid.
- Controla letreros en Riobamba. (2018, febrero 25). *El Universo*. Recuperado el 15 de julio de 2021 de <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/02/25/nota/6638098/control-letreros-riobamba/>
- Corona-Berkin, S. y Kaltmeier, O. (2012). *En diálogo. Metodologías horizontales en ciencias sociales y culturales*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- El arte de reciclar. (2012, mayo 27). *El Universo*. Recuperado el 15 de julio de 2021 de https://www.eluniverso.com/2012/05/27/1/1430/arte-reciclar.html/#google_vignette
- Grimal2. (s. f.). Sin título. Recuperado el 15 de julio de 2021 de <https://www.pinterest.com/pin/555209460297614518/>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Junta de Andalucía. (2012). *Portal Ambiental de Andalucía*. Recuperado el 15 de julio de 2021 de https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/calidad_ambiental/instrumentos_voluntarios/acuerdos_voluntarios/artes_graficas/manual_%20sector_grafico_andaluz%20.pdf
- Loayza-Pérez, J. y Silva-Meza, V. (2013). Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales. *Industrial Data*, 16(1), 108-117. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio del Ambiente. (s. f.). *Estudio para conocer los potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador*. Recuperado el 15 de julio de 2021 de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/PART11.pdf>
- Moreno, J. (2012). *Prevención de riesgos laborales y medioambientales en la industria gráfica (MF0200_2)*. Málaga: IC Editorial.
- Municipio de Riobamba. (2019). *Ordenanzas 2019*. Recuperado el 10 de julio de 2021 de <https://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/descarga/category/832-ordenanzas-2019?start=20>

- Municipio de Riobamba ejecutará diversos operativos durante los comicios. (2021, febrero 4). *Los Andes. El periódico regional*. Recuperado el 15 de julio de 2021 de <https://www.diariolosandes.com.ec/municipio-de-riobamba-ejecutara-diversos-operativos-durante-los-comicios/>
- Nukak. (s. f.). Materiales. Recuperado el 10 de julio de 2021 de <https://www.nukak.es/es/content/30-materiales>
- ProArgentina. (2005). *Industria Gráfica*. Buenos Aires: El Cid Editor.
- Productos para promoción política tienen rebaja. (2019, febrero 11). *El Universo*. Recuperado el 15 de julio de 2021 de <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/02/11/nota/7183409/productos-promocion-politica-tienen-rebajas/>
- Promateriales. De construcción y arquitectura actual. (2008). *Plotters e Impresoras de Gran Formato*. Recuperado el 10 de julio de 2021 de <https://www.proarquitectura.es/pdf/pm1405.pdf>
- Renourish. (s. f.). Design Strategies: Printing & Ink. Recuperado el 10 de julio de 2021 de <https://re-nourish.org/design-strategies/printing-ink/>
- Rodríguez, J. [Digipress_26] (2020, julio 28). ¿Qué es un plotter? [Mensaje del blog, Digipress] Recuperado el 10 de julio de 2021 de <https://digipressystem.com/que-es-un-plotter-utilidades-tipos-diferencias/>
- SP Servicios Gráficos y Publicitarios. [sp]. (s. f.). Cuatro tipos de lonas publicitarias ¿Cuál necesito? [Mensaje del blog, Servicios Gráficos y Publicitarios] Recuperado el 10 de julio de 2021 de <https://www.spserviciosgraficos.com/blog/tipos-de-lonas-publicitarias/>
- Velduque, M. J. (2011). Sistema de impresión con matriz planográfica: Offset. *Revista de Claseshistoria*, 10(octubre), 208-218. Recuperado el 10 de julio de 2021 de <http://www.claseshistoria.com/revista/2011/articulos/velduque-impresion-offset.pdf>
- Vidal, M., Hernández, D. A. y Melero, J. (2011). Reuso de lonas de plástico; un ejemplo práctico de participación ciudadana. En E. N. Química, *Hacia la sustentabilidad: Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima* (pp. 494-499). Huatulco: 4 Sur.
- Villalobos-González, W., Sibaja-Brenes, J., Mora-Barrantes, J. y Álvarez-Garay, B. (2021). Evaluación del impacto ambiental en una industria gráfica, que utiliza impresión litográfica tipo "offset". *Uniciencia*, 35(1), 367-383. Recuperado el 15 de julio de 2021 <https://www.scielo.sa.cr/pdf/uniciencia/v35n1/2215-3470-uniciencia-35-01-367.pdf>

Sobre los autores *Jose Oleas-Orozco*

Licenciado en Diseño Gráfico, magíster en Comunicación Corporativa y PhD (c) en Diseño. Con una trayectoria de más de 15 años en el diseño, la fotografía y la producción audiovisual en el área comercial, lleva también una década trabajando en instituciones de educación superior en docencia e investigación académica en los campos de diseño gráfico, comunicación visual, animación y multimedia. Es autor del libro: *Tatuajes. Contextos, historia, prácticas y formación profesional*, así como de varios capítulos de libros y artículos académicos. Asimismo, ha participado en varios encuentros científicos locales y regionales en las áreas de diseño, animación digital, tecnologías digitales y comunicación visual. Actualmente es coordinador de investigación del Centro de Estudios en Arquitectura, Artes y Diseño (CEAAD), de la Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño de la Universidad Tecnológica Indoamérica, en la ciudad de Ambato, Ecuador.

Renato Cabezas Ramos

Diseñador gráfico, profesor-investigador de la Universidad Estatal de Bolívar y Coordinador Técnico de Evaluación Institucional y Marca, es también autor de artículos científicos y asesor de proyectos de investigación y vinculación en múltiples universidades del país. Se tituló en Diseño Gráfico y cuenta con amplia experiencia como profesor universitario en las especialidades de diseño, comunicación visual, animación digital, semiótica y multimedia. Ha complementado su trabajo docente con su formación académica, alcanzando el grado de magíster en Informática Educativa y contando con estudios de doctorado en Docencia Universitaria. Asimismo, ha presidido diversos trabajos de titulación a lo largo de sus 19 años de experiencia docente y ha desempeñado cargos como diseñador *senior*, diagramador y *community manager* en empresas de prestigio en Ecuador.

Publio Escobar Chiriboga

Ingeniero en Diseño Gráfico, becario por rendimiento académico y magíster en Gestión de *Marketing* y Servicio al Cliente (c) por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, cuenta con experiencia profesional de más de 15 años en el área de servicios de diseño para el sector productivo, comercial, educativo y turístico, entre otros. Es profesional en libre ejercicio, principalmente en el área de creación de marcas, imagen corporativa y gestión de plataformas digitales para empresas privadas e instituciones públicas a nivel nacional.