



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DEL CARIBE

A&D

REVISTA ARTE & DISEÑO

A&D

ARTE & DISEÑO

Enero - Junio de 2019 Vol. 17 #1

ISSN 1692 - 8555 • ISSN ON LINE 2665 - 4822 (ONLINE)

FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTE Y DISEÑO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE

RECTOR

Dr. Mauricio Javier Molineras Cañavera

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dr. Emilio Armando Zapata

Colectivos de investigación que apoyan:

Grupo Arquitectura bioclimática Col0042407, Categoría A
Grupo Ecodesarrollo Col0084612, Categoría A
Grupo Ellipsis Col0114963, Categoría AI
Grupo Fibra Interior Col0015615, Categoría A.

EDITOR

Freddy A. Santiago Molina

Arquitecto, Especialista en Gestión Ambiental Urbana,
Magíster en Planificación y Administración del Desarrollo
Regional.

COMITÉ EDITORIAL

Emilia Velásquez Velasco

Decana de la Facultad de Arquitectura Arte y Diseño,
Universidad Autónoma del Caribe, Colombia.

Alfredo Arrieta Príncipe

Director del Programa de Arquitectura,
Universidad Autónoma del Caribe, Colombia.

Heidy Paola Santander Acosta

Directora del Programa de Diseño Gráfico,
Universidad Autónoma del Caribe.

Astrid Mora

Programa de Diseño de Modas,
Universidad Autónoma del Caribe.

Elda Ramírez

Programa Diseño de Espacios,
Universidad Autónoma del Caribe.

Ketty Miranda

Programa de Diseño Gráfico,
Universidad Autónoma del Caribe.

COMITÉ CIENTÍFICO

Luis Carlos Sandoval Herazo (México).

Ph.D. en Desarrollo Regional Sustentable y en Ingeniería.
Coordinador del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería
del Tecnológico Nacional de México Campus Misantla,
Veracruz, México. Miembro del CONACYT México.

Katarzyna Dembiczy (Polonia).

Ph.D. en Geografía. Post-doctorado en Ciencias Políticas.
Profesora de la Universidad de Varsovia. Instituto de
Estudios Ibéricos e Iberoamericanos

Marcio Silva Borges (Brasil).

Ph.D. en Ciencia, Tecnología e Innovación en la Agricultura.
Post-Doctorado en Administración de Empresas y Gestión
Económica de los Recursos Naturales. Profesor de la
Universidad Federal Rural de Rio de Janeiro. Miembro
de la Red Internacional en Tecnología, Innovación,
Competitividad y Sostenibilidad.

• **Euclides Deago** (Panamá).

Ph.D. en Ciencias de la Ingeniería. Profesor de la Universidad
Tecnológica de Panamá. Investigador del Centro de
Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas de la UTP.

Adalberto Noyola Robles (México).

Ph.D. en Ingeniería del Tratamiento de aguas residuales.
Investigador titular en el Instituto de Ingeniería de la
UNAM y miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Mónica Cuvelier García (México).

Magíster en Diseño Holístico. Docente Investigadora de la
Universidad Autónoma de Cd. Juárez.

Fabio Eduardo Ares (Argentina).

Diseñador en Comunicación Visual. Candidato a Doctor,
Universidad Nacional de La Plata.
Profesor de la Universidad Nacional de La Plata.

Clara Inés Caro Caro (Colombia).

Ph.D. en Ciencias Agrarias. Profesora de la Universidad de
los Llanos. Investigadora Grupo de Investigación GIGAS
y del Instituto de Ciencias Ambientales de la Orinoquia
Colombiana, ICAOC.

Jhon Ferial Díaz (Colombia).

Magíster en Ciencias Ambientales.
Profesor Universidad de Sucre.

Martha I. Zapata Márquez (Colombia).

Ph.D. Profesora Investigadora.
Facultad de Arquitectura Arte y Diseño, Universidad
Autónoma del Caribe, Colombia.

Juan Pablo Rodríguez Miranda (Colombia).

Ph.D. Profesor Titular. Facultad del Medio Ambiente y
Recursos Naturales, Director Grupo de Investigación
Aquaformat, Universidad Distrital de Bogotá.

Mauricio Andrés Ruiz Ochoa (Colombia).

Ph.D. Profesor Unidades Tecnológicas de Santander.

Dora Luz Gómez Aguilar (Colombia).

Ph.D. Profesora Universidad Pedagógica Nacional.

Hernando Castro Garzón (Colombia).

Ph.D. Administrador de empresas. Magíster en Gestión
Ambiental Sostenible. Doctor en Desarrollo Sostenible.
Director del Centro de Investigaciones de la Facultad de
Ciencias Económicas, Universidad de los Llanos.

Juan Carlos Hernández Criado (Colombia).

Ph.D. Profesor Universidad Francisco de Paula Santander
(Sede Ocaña).

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Carlos Colonna Ortega

DISTRIBUCIÓN Y CANJE

Biblioteca Universidad Autónoma del Caribe.

Calle 90 No. 46 - 112 • PBX: 3671000

fredy.santiago@uac.edu.co • <http://www.uac.edu.co>

La revista **ARTE & DISEÑO**, es una publicación científica,
artística y tecnológica de la Facultad de Arquitectura,
Arte y Diseño de la Universidad Autónoma del Caribe de
Barranquilla.

El propósito de la revista **ARTE & DISEÑO** apunta a
incentivar la divulgación de artículos de investi- gación
y desarrollo en las diferentes disciplinas asociadas
al diseño, la comunicación visual, la arquitectura, el
urbanismo y el medio ambiente.

La revista **ARTE & DISEÑO** con periodicidad semestral,
se dirige a docentes, investigadores, estudiantes y
demás personas que se interesan por el avance del
conocimiento científico en las disciplinas mencionadas.

Todas las contribuciones serán revisadas de acuerdo
a las normas nacionales científicas de la revista. Las
contribuciones deberán remitirse al correo electrónico
fredy.santiago@uac.edu.co

Los contenidos, fotografías, imágenes y/o gráficos
incluidos en los artículos son de exclusiva responsabilidad
de los autores y, en ningún caso, de la Revista **ARTE &
DISEÑO** o de la Universidad Autónoma del Caribe.



UNIVERSIDAD
**AUTÓNOMA
DEL CARIBE**
Barranquilla, Atlántico

EDITORIAL

Con esta edición de la Revista *Arte & Diseño*, la I-2019, continuamos con la nueva etapa del órgano de divulgación científica y tecnológica semestral de la Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño de la Universidad Autónoma del Caribe.

Esta nueva etapa está conllevando a darle una impronta de diversidad y multidisciplinariedad con que estamos pretendiendo caracterizar a nuestra publicación sin salirnos de las líneas del conocimiento que definen las áreas que conforman las diversas expresiones del saber reunidas en nuestra Facultad.

En dirección a este nuevo enfoque, la edición I-2019 de nuestra revista *Arte & Diseño* recoge cinco artículos provenientes de investigaciones en diversos grados de avance de grupos de investigación de diversas universidades de Colombia (Bogotá, San Gil, Manizales y Barranquilla) que incluyen el diseño gráfico popular, el diseño de modas, la reutilización de los residuos sólidos, el análisis de las rondas de los ríos y la recuperación del suelo para la agricultura.

El primero de los artículos de esta edición, titulado ***Los colores de la gráfica popular en el Caribe colombiano*** de autoría del grupo conformado por la profesora Ketty Miranda y los estudiantes Mayra Jaimes, Jesús Manotas y Marelisa Villalba, del Programa de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño de la Universidad Autónoma del Caribe. Con este trabajo, los autores pretenden mostrar cómo se articulan la idiosincrasia del habitante de la región Caribe con el uso del color, para lograr creativas y diversas formas de expresión y comunicación que le permiten transmitir sus mensajes a partir de sus propios conocimientos y experiencias sensoriales. Con ello, los autores buscan “contribuir a la construcción de un sentido de pertenencia e identidad local a través de un banco de información cromática correspondiente al caribe colombiano”, a partir de la paleta cromática que se observó en la gráfica popular de Barranquilla y Sincelejo.

El segundo artículo, ***La circularidad en los residuos sólidos potencialmente aprovechables en países tropicales***, de nuestros ya habituales colaboradores, los profesores Álvaro Castillo Pinilla, Juan Pablo Rodríguez Miranda y Vidal Fernando Peñaranda Galvis, de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá, nos invita a reflexionar sobre los cambios en los paradigmas alrededor del potencial de aprovechamiento y la valorización de los residuos sólidos en los países del trópico, según lo cual debemos dejar de lado el paradigma de la economía “lineal” que considera basura a los residuos de los procesos de producción y consumo, y transitar hacia el paradigma de la economía circular que propone modelos de negocio que reemplazan el concepto final de la vida útil con la reducción, la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales en los procesos de producción / distribución y consumo.

El artículo ***Aportes a la moda colombiana a través de nueve diseñadores***, de autoría de Margarita María Ríos Montoya, Luz Guiomar Maldonado Pérez, Diego Alexander Escobar Correa y María José Urrea Carvajal, profesores del programa de Diseño de Modas del Departamento de Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Manizales, es parte del desarrollo del proyecto de la investigación “*El vestido como texto: significado de las propuestas de moda de los diseñadores colombianos*”. Con esta investigación, los autores pretenden llevarnos a comprender los aspectos sociales, culturales, estéticos y comunicativos desde los cuales se ha desarrollado la moda en Colombia a partir de los años 70’s. En este artículo se sintetizan los aportes, en cada momento de la historia del diseño de modas en Colombia, de nueve diseñadores (de los 32 abordados en la investigación) y se analizan sus propuestas estético-estilísticas y comunicativas.

Bajo el título ***Aplicación de la Valoración Hidrogeomorfológica como Herramienta de Análisis de un Sistema Fluvial con Influencia Urbana***, el cuarto artículo fue elaborado por Jhon Harold Torres Céspedes, estudiante de la Especialización en Gestión Integrada del Recurso Hídrico de la UNISANGIL, Sede San Gil, y el profesor Juan Pablo Rodríguez Miranda de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá. El artículo es resultado del trabajo realizado para determinar los índices de valoración hidrogeomorfológica de las riberas de un tramo urbano del río Fonce en la cabecera del municipio de San Gil, Santander, Colombia, con el fin de cualificar y cuantificar su estado, sus tendencias deseables para, con ello, conocer su funcionalidad y naturalidad la evaluando la calidad funcional del sistema fluvial, la calidad del cauce y la calidad de sus riberas.

Finaliza esta edición I-2019, con el artículo ***Evaluación Técnica y Financiera del Manejo de Biosólidos Generados en la PTAR Salitre para la CAR en el Proyecto Checua de Conservación de Suelo y Agua en el Municipio La Catedral, Cundinamarca***, elaborado por Stefany Julieth Borda González, Sebastián Alejandro Tafur Correa y Juan Pablo Rodríguez Miranda de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá, artículo éste que se desarrolla en la misma línea de la economía circular que trata el segundo artículo de este número. Este trabajo se elabora bajo el enfoque de que los lodos conocidos como *biosólidos* que se generan como residuos de los procesos de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) tienen un mayor potencial en el uso agrícola, en dirección a lo cual se evalúa la viabilidad de aprovechar los biosólidos originados en la PTAR Salitre para tratarlos y estabilizarlos según la normatividad aplicable para destinarlos como acondicionadores de suelos de uso agrícola en un proyecto específico de la CAR en el departamento de Cundinamarca.

Nuevamente queremos destacar el aporte de investigadores, profesores y estudiantes que, a través de sus Grupos y Semilleros de Investigación de las distintas universidades -incluida nuestra *Autónoma del Caribe*- han hecho posible esta edición número I-2019 de nuestra revista *Arte & Diseño*, con lo cual se valora el compromiso editorial e institucional de que hace crecer nuestra publicación y expandir su presencia como el órgano de divulgación de las diversas expresiones del saber de las artes de la comunicación visual y gráfica; las expresiones del vestido interpretadas científicamente; el diseño de la interioridad arquitectónica; y las disciplinas que crean las condiciones de habitabilidad en el proceso de transformación sostenible del territorio.

Freddy A. Santiago Molina
Editor

CONTENIDO

EDITORIAL

Freddy A. Santiago Molina

3

LOS COLORES DE LA GRÁFICA POPULAR EN EL CARIBE COLOMBIANO

Mayra Jaimes, Jesús Manotas, Marelisa Villalba y Ketty Miranda

6

LA CIRCULARIDAD EN LOS RESIDUOS SÓLIDOS POTENCIALMENTE APROVECHABLES EN PAÍSES TROPICALES

Álvaro Castillo Pinilla, Juan Pablo Rodríguez Miranda y Vidal Fernando Peñaranda Galvis

16

APORTES A LA MODA COLOMBIANA A TRAVÉS DE NUEVE DISEÑADORES

Margarita María Ríos Montoya, Luz Guiomar Maldonado Pérez, Diego Alexander Escobar Correa y María José Urrea Carvajal

20

APLICACIÓN DE LA VALORACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE UN SISTEMA FLUVIAL CON INFLUENCIA URBANA

Jhon Harold Torres Céspedes y Juan Pablo Rodríguez Miranda

28

EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DEL MANEJO DE BIOSÓLIDOS GENERADOS EN LA PTAR SALITRE PARA LA CAR EN EL PROYECTO CHECUA DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA EN EL MUNICIPIO LA CALERA, CUNDINAMARCA

Stefany Julieth Borda González, Sebastián Alejandro Tafur Correa y Juan Pablo Rodríguez Miranda

44

LOS COLORES DE LA GRÁFICA POPULAR EN EL CARIBE COLOMBIANO

MAYRA JAIMES, JESÚS MANOTAS, MARELISA VILLALBA

¹Estudiantes del Programa de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño, Universidad Autónoma del Caribe

KETTY MIRANDA

²Docente del Programa de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño de la Universidad Autónoma del Caribe. Grupo de Investigación Ellipsis ketty.miranda@uac.edu.co

*Recibido: 5 de diciembre 2022 / Aprobado: 12 de diciembre de 2022
Publicado: 20 de enero de 2023*

RESUMEN

La gráfica popular está presente en casi todos los rincones del mundo, y el caribe colombiano no es la excepción. En este artículo no se pretende dar una definición unívoca del comportamiento del color en el caribe colombiano, por el contrario, se procurará mostrar cómo se articulan la idiosincrasia del habitante de esta región, que le ha permitido desarrollar creativas y diversas formas de expresión, con el uso del color, a través del cual llama la atención para comunicar algo valiéndose de sus propios conocimientos. Se plantea como objetivo general de esta investigación, contribuir a la construcción de un sentido de pertenencia e identidad local a través de un banco de información cromática correspondiente al caribe colombiano, particularmente, se pretende determinar la paleta cromática presente en la gráfica popular de las ciudades de Barranquilla y Sincelejo. Es por esta razón que se considera pertinente investigar sobre los aspectos que caracterizan al color de esta gráfica, planteando las posibles respuestas al siguiente interrogante: ¿De qué manera los colores de la gráfica popular guardan relación con la identidad cultural del caribe colombiano?

Palabras clave: Color, Gráfica Popular, Identidad Cultural, Diseño Gráfico, Caribe Colombiano

ABSTRACT

Popular graphics is present in almost every corner of the world, and the Colombian Caribbean is no exception. In this article it is not intended to give an unequivocal definition of the behavior of color in the Colombian Caribbean, on the contrary, it will try to show how they are articulated, the idiosyncrasy of the inhabitant of this region, which has allowed him to develop creative and diverse forms of expression, with the use of color, through which he draws attention to communicate something using his own knowledge. The general objective of this research is to contribute to the construction of a sense of belonging and local identity through a bank of chromatic information corresponding to the Colombian Caribbean, particularly, it is intended to determine the chromatic palette present in the popular graphics of the cities. from Barranquilla and Sincelejo. It is for this reason that it is considered pertinent to investigate the aspects that characterize the color of this graph, proposing possible answers to the following question: In what way are the colors of the popular graph related to the cultural identity of the Colombian Caribbean?

Keywords: Color, popular graph, Cultural identity, Graphic Design, Colombian Caribbean

INTRODUCCIÓN

La cultura es una puesta en escena de recursos simbólicos para la creación de valores. Según Throsby (2008) la cultura ha sido definida como la totalidad de la forma de vida de un grupo social (en términos étnicos, políticos, territoriales o religiosos), lo que abarca el conjunto de ideas, creencias, costumbres, valores y prácticas compartidas, que se expresan en símbolos, textos, lengua, tradiciones, etcétera.

En Colombia, algunas personas han encontrado la manera idónea y creativa de atraer la atención de un público específico para que adquieran cierto producto, es por esto que han recurrido al uso de la gráfica popular otorgándole un estilo peculiar cargado de grafismos que incluyen colores llamativos, tipografías ornamentales e imágenes icónicas; todo esto, hace parte de la identidad cultural de una región o de un país, y a su vez reúne valores estéticos, sociales y económicos que marcan una fuerte diferenciación de clases sociales.

Usta (2004) menciona que “La geohistoria ofrece otra visión para entender el proceso de la estructuración regional del Caribe, que permite, según Avella, superar dos obstáculos: el de ver la región como un todo uniforme, cuando en realidad integra un conjunto complejo de gran variedad de ideas, territorios y propósitos, y el de ver la región sólo como un componente nacional, cuando en realidad está estructurado cultural, ideológica, social y económicamente con el Gran Caribe.”

Dentro de la gráfica popular, uno de los elementos con mayor peso visual es el color y este se entiende como un fenómeno visual que posee dimensiones emocionales y culturales capaces de realzar o dificultar la intención comunicadora, el color es una unidad visual que puede atraer y generar distintos sentimientos y emociones que, en consecuencia, logran producir una experiencia única en cada usuario.

Adams y Lee (2018) describen que “El color posee la capacidad de provocar una reacción, crear un estado de ánimo, simbolizar una idea y expresar una emoción... Las personas establecemos nuestras propias asociaciones con el color, pero también existen connotaciones sociales y culturales conscientes y subconscientes. Cada color posee su propio conjunto de asociaciones que transmiten información. El color en sí mismo actúa como signifi- ficante de ideas, tanto positivas como negativas.”

Por esta razón surge la necesidad de indagar acerca de estas relaciones que fortalecen la identidad de un determinado grupo social, indagando de qué manera los colores de la gráfica popular guardan relación con la identidad cultural del caribe colombiano.

El objetivo general de este proyecto es contribuir a la construcción de un sentido de pertenencia e identidad local a través de un banco de información cromática correspondiente al caribe colombiano y, particularmente, se pretende determinar la paleta cromática presente en la gráfica popular de la costa caribe colombiana por medio del análisis de la gráfica urbana de la región caribe definiendo las paletas de color de los sitios estudiados, las ciudades de Barranquilla y Sincelejo.

En este orden, la metodología que se empleó para la realización de este artículo incluyó una revisión documental, en la que se analizaron conceptos claves para entender qué es y cuál es la importancia de la gráfica popular dentro de la región del caribe colombiana; se utilizó la observación directa estudiando el entorno en el que se localizan dichas gráficas; la recolección de evidencia fotográfica que afiance el estudio realizado y un análisis del color dentro de la gráfica popular que permita al lector comprender a fondo la información presentada en el estudio.

METODOLOGÍA

La metodología empleada para la realización de este proyecto fue la cualitativa e interpretativa, y se llevó a cabo en cuatro etapas: la primera etapa consistió en realizar una revisión documental previa para identificar los rasgos característicos de la gráfica popular, paso necesario para comprender lo descrito en las siguientes líneas, en dirección a lo cual Hurtado (2008) afirma “una revisión documental es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido, vinculando esta relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre ese fenómeno o problemática existente”.

A partir de esto, se crearon y organizaron las categorías necesarias para clasificar la información y luego se utilizó el método de la observación directa que consiste en visualizar el objeto de estudio en una situación

particular sin intervenir en su entorno; la segunda etapa consistió en la búsqueda y toma del registro fotográfico de la gráfica popular en los sectores escogidos; en la tercera etapa se realizó la creación de paletas de color; y, la cuarta etapa consistió en el análisis y estudio de las paletas de color que permitieron encontrar la relación entre estos. Para esta etapa se organizaron categorías de estudio que permitieron encontrar y clasificar la información recolectada en el trabajo de campo: restaurantes y locales comerciales.

Por una parte, se definió la categoría de restaurantes y, en segundo lugar, la categoría de los locales comerciales. Con estas categorías organizadas se aplicó el método de observación directa en cada una de ellas, en las que se lograron identificar rasgos comunes que serán descritos más adelante. Para la categoría de los restaurantes, se encontró que la manera para atraer a la clientela es ilustrando sus menús en las paredes de estos; además de que utilizan colores llamativos y tipografías caligráficas que generan un impacto visual en quien los ve, a su vez, estas expresiones gráficas se convierten en obras dotadas de belleza e identidad cultural.

De la misma forma, para la categoría de los locales comerciales se evidenció que las expresiones gráficas utilizadas en estos espacios tienen la intención de comunicar un mensaje y que este sea entendido por los receptores de forma clara, es por esto que se valen de elementos tales como los colores y gráficos que ilustran y apoyan el mensaje que se quiere transmitir, conduciendo a que el espectador se sienta atraído y vaya al local.

En la segunda etapa se recolectó la evidencia fotográfica y posteriormente se crearon sus respectivas paletas de color. Se mostrarán las evidencias fotográficas por categorías a continuación.

RESULTADOS

Primera etapa: revisión documental

Con fines de conceptualizar, Checa-Artasu M. y Castro P. (2008) puntualizan que, “Se entiende por gráfica popular al conjunto de elementos gráficos, imágenes, letras que de forma más o menos ordenada, usando las paredes, fachadas, bardas, vallas y otros recursos murales, sirven para comunicar diversas informaciones vinculadas al devenir de la vida cotidiana”.

Lo anterior se comprende como aquellos elementos representativos que le otorgan una identidad cultural a una clase social distintiva.

En la misma dirección, Checa-Artasu M. y Castro P. (2008) añaden que, “a nivel estético, la gráfica se nos revela como una fuente inagotable de soluciones tipográficas, y de elementos decorativos: dibujos, logotipos, caricaturas, representación real de objetos. Muchas de esas soluciones son creadas, ya sea a iniciativa del artista que las realiza, yace cómo copia de modelos foráneos adoptados de la cultura globalizada.”

Elementos como los que describen Martín M. y Pilar C. y el color, dejan en evidencia que este grupo social que se encarga de realizar carteles urbanos presta especial atención a aquellos componentes que aportan peso visual al mensaje y generan distintas sensaciones, que sumadas, dan como resultado que se logre captar la atención del espectador.

Al seguir indagando, otro factor relevante dentro de este estudio que ayudará a ampliar la información brindada es la importancia de la gráfica en los carteles urbanos donde se destaca el valor del trabajo hecho a mano y que estos están pensados para la comunidad; se puede decir que poseen un enfoque humano que busca representar las raíces de esta clase social, además, cabe resaltar que en algunas personas genera una sensación de nostalgia, pues, evoca recuerdos de la infancia y experiencias vividas en los barrios populares de donde provienen sus orígenes.

Con relación a lo anterior, Ferrer y Gómez (2013) afirman que “los humanos compartimos desde nuestro origen como especie, a lo largo de la prehistoria y la historia, en las diferentes culturas y civilizaciones un mismo sistema visual, pero nuestra experiencia visual puede ser diferente, ya que es modelada por factores culturales”.

Segunda etapa: recolección de evidencia fotográfica

En esta etapa se realizó un trabajo de campo en el sector centro-sur de la ciudad de Barranquilla y en la zona central del municipio de Sincelejo en el año 2022, con la intención de recolectar la mayor cantidad de fotos que evidenciaran la gráfica popular dentro de las categorías descritas previamente. Estos sectores fueron escogidos por su ubicación pues se encuentran en barrios populares de ambas ciudades.

Categoría Restaurantes

Fotografía N° 1



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 14:43)

Fotografía N° 4



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 15:07)

Fotografía N° 2



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 15:06)

Fotografía N° 5



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 16:13)

Fotografía N° 3



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 15:07)

Fotografía N° 6



Fuente: Fotografía propia (Sincedejo, Colombia, 18 Nov 2022 11:32)

Fotografía N° 7



Fuente: Fotografía propia (Sincelejo, Colombia, 18 Nov 2022 16:07)

Fotografía N° 8



Fuente: Fotografía propia (Sincelejo, Colombia, 18 Nov 2022 16:31)

Fotografía N° 9



Fuente: Fotografía propia (Sincelejo, Colombia, 18 Nov 2022 11:25)

Fotografía N° 10



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 20 Nov 2022 15:14)

Categoría de Locales comerciales

Fotografía N° 11



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 15:08)

Fotografía N° 12



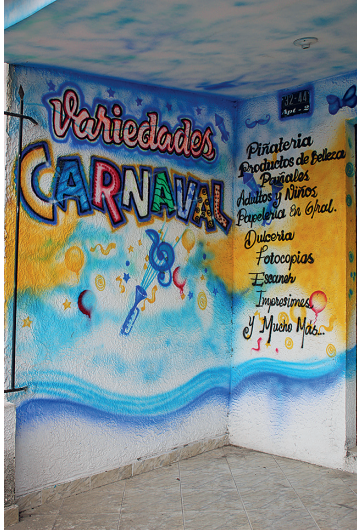
Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 15:46)

Fotografía N° 13



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 16:14)

Fotografía N° 14



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 16:38)

Fotografía N° 17



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 15:23)

Fotografía N° 15



Fuente: Fotografía propia (Sinlejo, Colombia, 18 Nov 2022 11:02)

Fotografía N° 18



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 17 Nov 2022 17:27)

Fotografía N° 16



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 17 Nov 2022 15:40)

Fotografía N° 19



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 16 Nov 2022 14:50)

Fotografía N° 20



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 17 Nov 2022 17:28)

Fotografía N° 21



Fuente: Fotografía propia (Barranquilla, Colombia, 19 Nov 2022 6:45)

Tercera etapa: Creación de paleta de colores

Una vez se realizó la recolección de imágenes, se utilizó la aplicación *Adobe Color*, que permitió la sustracción de paletas de color; las imágenes se añadieron al programa y se generaron las paletas de color escogiendo y modificando la ubicación de los colores a estudiar para mayor precisión.

Categoría de Restaurantes

Figura N° 1



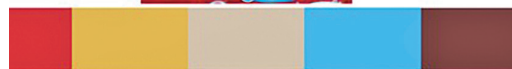
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2



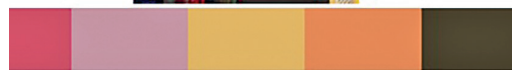
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 4



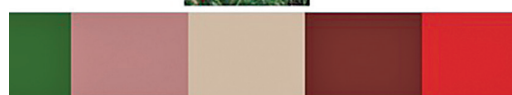
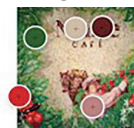
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 6



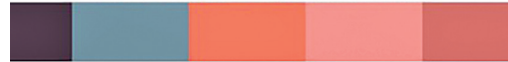
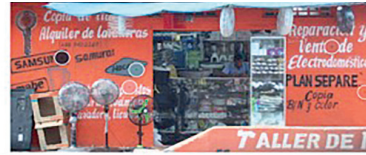
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 7



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12



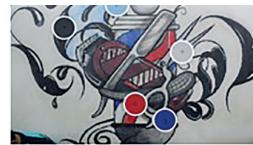
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 8



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 10



Fuente: Elaboración propia

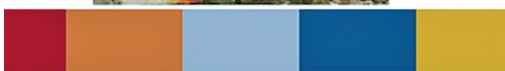
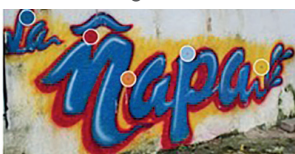
Figura N° 15



Fuente: Elaboración propia

Categoría de los Locales Comerciales

Figura N° 11



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 17



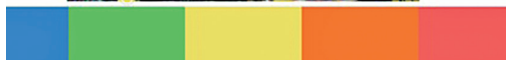
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 18



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 19



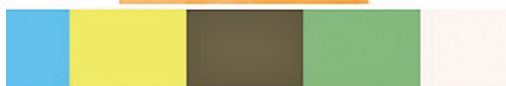
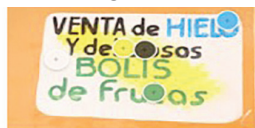
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 20



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 21



Fuente: Elaboración propia

Cuarta etapa: análisis de las paletas de colores

Una vez creadas las paletas de color por categoría, se realizó un análisis general de estas, encontrando que se clasifican en dos grandes subgrupos, en los cuales se observó lo siguiente:

En la categoría de los restaurantes se identificó, en su mayoría, el uso de tonos cálidos, los cuales provocan una sensación de cercanía hacia quién los ve, pues se asocian a emociones tales como la alegría y la vitalidad. Los tonos cálidos en especial el rojo y el naranja, estimulan el apetito. Con relación a los vínculos culturales y psicológicos, según Adams y Lee (2018) estos colores se asocian a la alimentación, el comercio y la agricultura.

Dentro de esta misma categoría, se puede observar la preferencia por los colores cálidos, puesto que lo que se busca es llamar rápidamente la atención de las personas, por lo que colores como el amarillo, rojo o naranja son los indicados.

Por otra parte, en cuanto a las tipografías que se suelen usar en el nombre del local, estas tienden a recurrir al uso del contorno con los colores mencionados anteriormente o, en caso contrario, las mismas letras son las que están escritas con estos mismos colores.

Adicionalmente, se encontró que hay excepciones, dado que algunos restaurantes optan por el uso de una paleta de color fría en su gráfica.

Por otro lado, en cuanto a la categoría de los locales comerciales, se puede decir que en su mayoría lo que se busca destacar es el elemento a vender, por ende, los colores van directamente enfocados hacia el producto, haciendo así que el fondo de las fachadas de los negocios sea un tono sólido.

En ambas categorías se pueden apreciar los colores cálidos, adicional a esto, en la categoría de locales comerciales se utilizan más las paletas con tonos fríos a diferencia de la categoría de restaurantes.

A nivel general, se identificó que en la mayoría de estas paletas está presente el uso de colores complementarios, especialmente útiles para generar contrastes y acentuar elementos que requieran mayor peso visual; además es posible distinguir que el uso de triadas no es tan frecuente a pesar de que la correcta aplicación de estas genera combinaciones atractivas.

CONCLUSIONES

Una vez se analizó la información recolectada, se puede concluir que:

Estos carteles urbanos, acompañados de la gráfica popular, tienen un objetivo en común y es transmitir un mensaje apoyándose en recursos como el color, la tipografía y las ilustraciones hechas a mano; además que se valen de sus habilidades artísticas y conocimientos adquiridos, pues los autores de estos carteles urbanos, en su mayoría, no poseen estudios profesionales en diseño gráfico.

Los colores que usan dentro de estos carteles y gráficas urbanas son llamativos y generan atracción visual al espectador.

Por otra parte, la composición de colores utiliza con más frecuencia el rojo y el azul, pues, a la vista, generan un alto nivel de contraste, este contraste se denomina contraste de colores puros y entre más se aproxime a su punto elevado de saturación, tendrá un efecto energético y ruidoso.

En el caso de los locales comerciales, se encontró que los que tienen un enfoque en arreglos mecánicos, no emplean una gama de colores vistosos y tampoco utilizan tipografías caligráficas y ornamentales.

Los carteles de ventas y de restaurantes buscan atraer la atención del potencial cliente por medio de las ilustraciones que describen el producto que se pretende vender.

Actualmente la gráfica popular se encuentra en decadencia, puesto que el trabajo artesanal se está perdiendo con la globalización y la aparición de nuevas tecnologías; cada vez, más empresas, restaurantes y locales se valen del uso de herramientas digitales que dejan atrás el arte manual.

Para finalizar, cabe resaltar la importancia de la gráfica popular, pues, esta lleva impregnada la identidad cultural de toda una comunidad, haciendo que esta sea reconocible para todo aquel que lo ve, es decir, este tipo de artes pueden reflejar las costumbres, valores y raíces de una sociedad al punto de convertirlas en patrimonio.

Adams, S., Lee Stone, T. (2018). El Color en el diseño gráfico. Editorial Blume.

Canclini, N. (2004). Laberintos de sentido. Editorial Gedisa.

Checa-Artasu M., Castro P. (2008). Notas para conceptualizar la gráfica popular mexicana. *Gazeta de Antropología*. [Notas para conceptualizar la gráfica popular mexicana \(ugr.es\)](https://www.ugr.es/~gea/notas-para-conceptualizar-la-grafica-popular-mexicana).

Ferrer, A., Gómez, D. (2013). Cultura y color. Universidad Oberta de Catalunya.

García Usta, J. (2002). Serie de Estudios sobre la Competitividad de Cartagena. Cultura y Competitividad. ¿Cómo reforzar la identidad caribe de Cartagena?.

Hurtado, J. (2008). Guía para la comprensión Holística de la ciencia. Recuperado de: [\[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/5218/1/TP_Nunez-MeraWendylohanna_2017.pdf\]](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/5218/1/TP_Nunez-MeraWendylohanna_2017.pdf)

Pérez M. (2013). Gráfica popular, la diversidad cultural que representa y su inminente crisis. [\[https://issuu.com/mcadenaspe/docs/maria_cadenas\]](https://issuu.com/mcadenaspe/docs/maria_cadenas)

Throsby, D. (2008). Economía y cultura. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA).

REFERENCIAS

LA CIRCULARIDAD EN LOS RESIDUOS SÓLIDOS POTENCIALMENTE APROVECHABLES EN PAÍSES TROPICALES

ÁLVARO CASTILLO PINILLA, JUAN PABLO RODRÍGUEZ MIRANDA Y VIDAL FERNANDO PEÑARANDA GALVIS

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia
Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Cualquier mensaje con respecto a este artículo debe ser enviado a los correos electrónicos:
afcassillo@udistrital.edu.co, jprodriguez@udistrital.edu.co, vfpenarandag@udistrital.edu.co

*Recibido: 30 de junio de 2022 / Aprobado: 29 de noviembre de 2022
Publicado: 20 de enero de 2023*

RESUMEN

La condición del aprovechamiento de los residuos sólidos que se generan en los países tropicales debe ser analizada con mayor detenimiento, teniendo en cuenta la existencia de una sinergia en la aplicación de la economía circular en dichos residuos cuando son potencialmente aprovechables, sobre lo cual tiene una gran influencia la variabilidad climática, dado que esta le aporta contenido de humedad.

Palabras clave: Economía circular, residuos sólidos, aprovechamiento.

ABSTRACT

The exploitation condition of solid waste generated in tropical countries should be analyzed in greater detail, because exists synergy by application of the circular economy in these solid waste when they are potentially usable, over this has great influence climate variability, since it provides moisture content.

Key words: Circular economy, solid waste, use.

INTRODUCCIÓN

En este espacio finito denominado la tierra, los seres humanos con sus diversas actividades son los generadores de la gran cantidad de residuos sólidos presentes en el medio. En dirección a lo anterior, es consistente concluir que existe una relación causal con el tipo, clase y cantidad de residuos generados en el ámbito de un territorio determinado, enmarcado en un proceso típicamente lineal o de extracción de los recursos naturales como materias primas y luego se continua con su transformación para la producción, distribución y consumo de los bienes materiales. (CEPAL, 2016; MMA, 1999; MVCT, 2012; Superservicios, 2019; Miller MX, 2020; Villamil, 2020; Hailstones, 1972)

En Colombia, se estiman que se producen 41.000 toneladas por día de residuos sólidos (CEPAL, 2016) de los cuales, aproximadamente el 60% son orgánicos, 35% son inorgánicos y el 5% restante son escorias o inertes que no tienen valor económico; estas cifras permiten inferir que la aplicación del concepto de circularidad o de economía circular en la cadena de gestión de los residuos sólidos resulta por demás significativa, en el sentido de orientar una valorización y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, dejando atrás el modelo convencional lineal, según el cual los residuos son “basura” que se debe botar, desechar y/o destruir.

METODOLOGÍA

El procedimiento ordenado de la observación del objeto de estudio y los hechos de interés del presente trabajo considera que, desde el ámbito de la síntesis y el análisis, el método deductivo es el aplicado, debido a que establece las abstracciones de lo significativo del fenómeno analizado, de lo general a lo particular, basado en las relaciones de lo empírico, el razonamiento lógico y mapas mentales, constituidos de una conceptualización según elementos de juicio y premisas de lo concreto y de la modificación y descomposición en las partes del evento analizado, siendo este, la variabilidad climática y el turismo sustentable. (Vergel, 2010; Balestrini, 2001; Creswell, 2007).

Según el alcance y análisis de los resultados obtenidos, se considera el tipo de investigación del orden descriptivo, dado que se describen de manera significativa algunas relaciones causa – efecto (variables y/o eventos), así como algunas características del fenómeno homogéneo estudiado. (Hurtado J., 2000; Vergel G., 2010; Hernández, 2010)

DESARROLLO

Un país tropical es aquel que tiene una ubicación geográfica cercana a la zona de convergencia intertropical o ZCIT (es decir, zona de bajas presiones, vientos predominantes como los alisios, alta precipitación y alta nubosidad, lo que significa una convección o movimiento vertical del aire, que es calentado por la radiación solar predominante en la zona geográfica, con posición entre los 10° latitud norte y 10° latitud sur) y las masas de aire tropicales. Así mismo, aquel que, por su ubicación geográfica, está cercano a la línea ecuatorial (cuenca del Amazonas, América del sur, cuenca del Congo, costa del golfo de Guinea, sureste asiático) (Miller MX, 2020; Vide, 1996; Prats, 2006)

Lo anterior conduce a una condición particular de los países tropicales, como lo es la variabilidad climática, el considerar el conjunto fluctuante de las condiciones del clima, conlleva a integrar factores determinantes y de interacción del orden climático en condiciones físicas y geográficas que presentan una variación en escalas de tiempo y espacio.

Así, las modificaciones en la interacción entre los componentes (atmósfera, superficie terrestre, océanos,

áreas terrestres cubiertas de hielo, biosfera y actividad humana) del sistema climático son debidas a las variaciones temporales del clima en periodos corto de tiempo (años o meses) o alrededor de su estado medio (alta dependencia de la cantidad y distribución de las precipitaciones), lo cual es conocido como *variabilidad climática* (Pabón, 1998; Montealegre, 2000; Izaguirre, 2010; García, 2007; Ruíz, 2009).

El aporte considerable de precipitación y/o lluvia en los residuos sólidos, se presenta como el contenido de humedad en los residuos, cuya reducción es un factor significativamente especial, cuando se está considerando el potencial de aprovechamiento y la valorización de dichos residuos.

De otro lado, la economía circular describe un sistema económico basado en modelos de negocio que reemplazan el concepto final de la vida útil con la reducción, la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales en los procesos de producción / distribución y consumo. Ésta puede operar, tanto a nivel micro como macroeconómico del proceso con el fin de contribuir a un desarrollo sostenible, creando calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social, para beneficio de las generaciones actuales y futuras (Haas, 2015); tiene un carácter de desarrollo económico que posee como propósito especial proteger el ambiente y reducir gradualmente la contaminación, lo que contribuye, entre otras acciones, al desarrollo económico sostenible.

La economía circular es considerada como una estrategia apropiada y concluyente que tiene como objetivo reducir, desde la entrada de materiales vírgenes hasta la salida de residuos sólidos mediante el cierre de lazos económicos y de redes del ciclo inverso y elementos ecológicos de los flujos de recursos. (Balboa & Domínguez, 2014).

Al ser implementada y puesta en marcha una economía circular, generará beneficios para la economía y la sociedad de manera equilibrada, dentro de los beneficios no solo se reconoce en el uso responsable del ambiente, sino en la disminución de los volúmenes de los recursos naturales esenciales utilizados en los sectores productivos y para las actividades económicas.

A su vez, el enfoque de dicha economía se fundamenta en aspectos físicos más que en observaciones econó-

micas (Andersen, 2007). Puede ser considerada un paradigma, dada la diversidad de estrategias orientadas a la sostenibilidad y el análisis de la cadena de producción, el uso de los productos, bienes y servicios, por ello opta por la implementación de la economía circular en las organizaciones para promover la sostenibilidad económica a largo plazo (Burgo et al., 2019). Lo anterior incluye elementos de un ciclo que puede ser cerrado con un modelo de negocio con gran sentido en la sostenibilidad ambiental. (Tchobanoglous & et al, 1998; Agudelo M, 2020; Banco Mundial, 2018)

De acuerdo con lo anterior, el ciclo normal de los residuos sólidos conlleva: generación, almacenamiento temporal o presentación, recolección y transporte, y disposición final controlada, típicamente en rellenos sanitarios controlados, es decir, tradicionalmente, se están enterrando los residuos sólidos potencialmente aprovechables.

En contraste, es importante establecer un ciclo virtuoso, que hoy se debe aplicar en la consideración de una producción y consumo sostenible o responsable, minimización, producción más limpia en las actividades productivas, y desde luego una valorización y aprovechamiento al máximo de los residuos sólidos potencialmente aprovechables.

En dirección a lo anterior, hoy por hoy, la gestión integral de residuos sólidos especialmente en países tropicales, debe tener matices verificables de aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos potencialmente aprovechables, en el marco de la economía circular, en materia de elementos de clima, humedad de los residuos, poder calorífico, cantidad y distribución por materiales.

CONCLUSIONES

Es importante resaltar que la implementación de la economía circular en países tropicales, que en su gran mayoría están en vía de desarrollo, establece un ciclo virtuoso de inclusión de varios actores de los residuos sólidos, que indudablemente, marcan una integración significativa de la sociedad civil, gobierno, academia y productores, en un sentido práctico de disminuir los impactos ambientales negativos en el entorno, así como aprovechar y valorizar los residuos potencialmente aprovechables, que se entienden como una gran

cantidad generada, con gran valor económico y desde luego ambiental.

Desde el ámbito específico, el análisis económico, socio ambiental y técnico, debe incluir elementos de conocer adecuadamente la caracterización y cantidad de residuos generados, el clima, la estacionalidad, ubicación (altura sobre el nivel de mar), aspectos ambientales (biofísico y físico), aspectos sociales sensibles y los recursos para la implementación de los CAPEX¹ y OPEX² en el sistema de aprovechamiento de los residuos sólidos.

REFERENCIAS

- Agudelo M, e. a. (2020). Manejo oportuno de escombros en Villavicencio Meta, Colombia. Espacios, Vol 41. 42 - 55 pp.
- Andersen, M. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. Sustainability Science, 2(1), pp 133-140.
- Balestrini, M. (2001). Cómo se elabora el proyecto de investigación. Caracas, Venezuela: BL Consultores asociados.
- Banco Mundial. (2018). What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. USA: Banco Mundial.
- CEPAL. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Santiago, Chile.: Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.
- Creswell, J. (2007). Qualitative inquiry & research design: choosign among five approaches. . UK: SAGE publications.
- García, M. (2007). La gestión integrada de los recursos hídricos como estrategia de adaptación al cambio climático. Ingeniería y Competitividad, 19 - 29.
- Haas, e. a. (2015). How circular is the global economy?: An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European union and the world in 2005. Journal of Industrial Ecology, 19(5), pp 765-777.
- Hailstones, T. (1972). Economía Fundamental. New York: Doubleday and Company Inc. Editorial Limusa Mexico. .
- Hernández, R. (2010). Metodología de la investigación. . México: Mc Graw Hill.
- Hurtado J. (2000). Metodología de la investigación holística. . Caracas: Fundación SYPAL.
- Izaguirre, C. (2010). Estudio de la variabilidad climática de valores extremos de oleaje. Tesis doctoral. Cantabria, España: Universidad de Cantabria. Departamento de Ciencias y Técnica del Agua y del Medio Ambiente.
- Miller MX, e. a. (2020). Planificación ambiental estratégica en países tropicales: elementos para la gestión sustentable de los recursos hídricos. Espacios, Vol 41. 40. 234 - 241 pp.
- MMA. (1999). Manejo integrado de residuos sólidos municipales. Saberlo hacer. Bogotá. : Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Colombia. .
- Montealegre, J. (2000). Variabilidad climática interanual asociada al ciclo El Niño- La Niña oscilación del Sur y efecto en el patron pluviométrico de Colombia. Meteorología Colombiana, 7 - 21.

1 Acrónimo en inglés para *Gastos de Capital*

2 Acrónimo en inglés para *Gastos Operativos*

- MVCT. (2012). Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS). Título F. Sistemas de aseo urbano. Bogotá: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Colombia.
- Pabón, D. (1998). Colombia en el ambiente global. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios. Bogotá: IDEAM.
- Prats, e. a. (2006). Climatología. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Ruíz, M. (2009). Variabilidad estacional e interanual del viento en los datos del reanálisis NCEP/NCAR en la cuenca Colombia, Mar Caribe. . Avances en recursos hidráulicos. , 7 - 20.
- Superservicios. (2019). Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2018. Bogota, Colombia: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
- Tchobanoglous, G., & et al. (1998). Gestión integral de residuos sólidos. Integrated solid waste management. Madrid, España.: Editorial Mc Graw Hill. Interamericana.
- Vergel G. (2010). Metodología. Un manual para la elaboración de diseños y proyectos de investigación. Compilación y ampliación temática. Barranquilla: Publicaciones Corporación UNICOSTA.
- Vergel, G. (2010). Metodología: un manual para la elaboración de proyectos de investigación. Barranquilla.: Unicosta.
- Vide, e. a. (1996). Tiempos y climas mundiales. Barcelona: Oikos Tau.
- Villamil, e. a. (2020). REVIEW OF THE APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES FOR THE DISPOSAL OF SANITARY LANDFILLS IN LATIN AMERICA. International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD), Vol. 10, Issue 6, Dec 2020, 309-314 pp.

APORTES A LA MODA COLOMBIANA A TRAVÉS DE NUEVE DISEÑADORES¹

**MARGARITA MARÍA RÍOS MONTOYA, LUZ GUIOMAR MALDONADO PÉREZ,
DIEGO ALEXANDER ESCOBAR CORREA Y MARÍA JOSÉ URREA CARVAJAL.²**

Universidad Autónoma de Manizales.

*Recibido: 26 de mayo de 2022 / Aprobado: 25 de julio de 2022
Publicado: 20 de enero de 2023*

RESUMEN

La necesidad de un diseño de modas para el ámbito académico debe comprender la construcción del vestido como campo disciplinar emergente y como un producto estético y cultural que comunica visiones propias de las sociedades humanas. Para la investigación se abordan treinta y dos diseñadores de moda colombianos a través de la revisión documental de algunas entrevistas y reseñas destacadas, así como de las entrevistas realizadas directamente. Dichos diseñadores fueron seleccionados de acuerdo a su formación profesional, impacto y vigencia en el país, a fin de determinar elementos identitarios, estéticos, culturales y comunicativos del diseño colombiano, como un aporte a las nuevas generaciones de investigadores y diseñadores en formación. Este artículo sólo presenta nueve de los diseñadores seleccionados, teniendo en cuenta los distintos momentos del diseño colombiano en los que se encuentran y las propuestas estético-estilísticas y comunicativas que establecen.

Palabras clave: comunicación; cultura; diseño de modas; estética; identidad de diseñador; vestido

ABSTRACT

The need for fashion design in and for the academic field must understand the construction of clothing as an emerging disciplinary field and as an aesthetic and cultural product that communicates visions of human societies. For the investigation, thirty-two Colombian fashion designers are approached through the documentary review of some interviews and outstanding reviews, as well as the interviews carried out directly. These designers were selected according to their professional training, impact and validity in the country, in order to determine identity, aesthetic, cultural and communicative elements of Colombian design, as a contribution to the new generations of researchers and designers in training. This article only presents nine of the selected designers, taking into account the different moments of Colombian design in which they find themselves and the aesthetic-stylistic and communicative proposals that they establish.

Keywords: communication; culture; fashion design; esthetic; designer identity; dress.

¹ Este artículo es derivado del proyecto de investigación "El vestido como texto: significado de las propuestas de moda de los diseñadores colombianos" financiado con recursos provenientes del Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas.

² Los autores pertenecen al Departamento de Diseño y Arte y al programa de Diseño de Modas de la Universidad Autónoma de Manizales.

INTRODUCCIÓN

El abordaje de la historia de la moda ha estado mayormente centrado en la evolución del vestido en el continente europeo y su influencia en el desarrollo de la moda en otros lugares del mundo; en este sentido, en el medio colombiano ha existido una propensión a quedarse con el discurso extranjero de la moda; aunque en Colombia, en las últimas décadas, surgen diseñadores de moda que tienen sus propias narrativas, estas no han sido develadas. Dichas narrativas se construyen de manera contextualizada y manifiestan aspectos sociales, estéticos, culturales y comunicativos propios del diseño colombiano.

La moda colombiana ha sido abordada a manera descriptiva del vestido y las tendencias en distintos momentos históricos nacionales y regionales como se puede observar en Barriga Monroy:

En los grupos aristocráticos, la moda consistió en el uso de las levitas, pantalones largos, zapatos de charol, y sombreros altos de copa. (...). Los indios vestían trajes de algodón, como los que vistieron cuando llegaron los conquistadores, caminaban descalzos, o con alpargatas. (2013, págs. 245-246)

Sin embargo, es importante resaltar estudios como el de R. Domínguez (Domínguez, 2004), en el cual se señala el poder de regulador social del vestido y los cambios que se vienen con los procesos de modernización e industrialización en Medellín en los años 30's y también el estudio de W. Cruz Bermeo (Cruz Bermeo, 2019) que busca establecer un diálogo entre la sociología de la moda y la historia cultural en un recorrido por la moda nacional; estas revisiones de orden historiográfico reflejan la relación de la moda colombiana con los aspectos sociales, políticos, económicos y culturales del país.

De otra parte, Joanne Entwistle (2002) expone la moda como un hecho social que "requiere apartarse del concepto de la prenda como objeto y contemplar en su lugar la forma en que el traje encarna una actividad y está integrado en las relaciones sociales." (2002, p. 16).

Desde lo social, la moda es también un sistema que implica los procesos productivos masivos y de élite, procesos de creación que permiten determinar la manera cómo esta se consume y es recibida por los posibles usuarios, en tanto "cuando nos vestimos, lo hacemos

dentro de las limitaciones de una cultura y sus normas, expectativas sobre el cuerpo y sobre lo que constituye un cuerpo "vestido" (Entwistle, 2002, p. 25).

En la misma dirección, señala Lipovetsky (1990), el vestido cumple una función de "discriminante social y señal manifiesta de superioridad" (1990, pág. 45). Entonces, esa función social de la moda es un aspecto importante a destacar desde la idea identitaria del vestido en tanto que "la moda dota a los individuos de una identidad y contribuye a la llamada nuclearización de lo social, esto es, del individualismo: pero al mismo tiempo crea también una vinculación social". (Benito & Fernández Rodríguez, 2010, pág. 340)

Desde lo cultural, como anota Simmel (2000), se hace referencia a las formas como se manifiestan las expresiones del espíritu humano, las cuales comprenden en sí, el fluir de la vida dotándola de contenido y forma, libertad y orden: así, por ejemplo, las obras de arte, las religiones, los conocimientos científicos, las leyes de la técnica y de la sociedad y muchos otros casos. Entonces la cultura se aborda como el constructo realizado por el hombre que se recoge en la tradición que es atravesada por la experiencia humana.

De otra parte, de acuerdo con Choza (2000), el abordaje estético de la moda implica comprender que:

La moda se refiere a aspectos externos de las personas y las cosas, es ornato, disposición de la apariencia, pertenece al mismo ámbito que la belleza, y en la medida que opera también con la belleza, juega como ella, una función similar de conexión entre lo superficial y lo profundo. (Choza, 2000, pág. 32)

La moda, en el contexto colombiano, se enlaza a la idea de belleza corporal que ha acompañado al hombre en todas las épocas y ha tenido variaciones, las cuales pueden conjugarse básicamente en: la capacidad de procrear, el estatus social y económico, la salud y el autocuidado.

Desde la perspectiva comunicativa, la moda expone ideales, formas de concebir los sucesos, manifestaciones de estos sucesos siendo así que es un lenguaje utilizado para dar información de un tiempo, de un usuario o de su creador, de manera que esta "se convierte en un lenguaje cuyo elemento básico es el signo, se trata por tanto de un sistema no verbal de comunicación". (Casablanca Migueles & Chacón Gordillo, 2014, pág. s/p).

El objetivo de este trabajo ha sido comprender los aspectos sociales, culturales, estéticos y comunicativos desde los cuales se ha desarrollado la moda en Colombia a partir de los años 70's, a través de una investigación con enfoque cualitativo y alcance comprensivo. La unidad de análisis fue el diseño de moda en Colombia y la unidad de comprensión fue el discurso sobre la moda desde sus aspectos sociales, culturales, estéticos y comunicativos.

La investigación fue realizada en dos fases: I). *Rastreo teórico*, que implicó la búsqueda y recolección de información documental; la búsqueda y recolección de colecciones de los diseñadores de moda colombianos; y entrevistas a los diseñadores. II). *Creación de propuestas indumentarias que representan los hallazgos en cada categoría de estudio*, la cual consta de 4 pasos: conceptualización, ideación-realización de boceto, verificación y materialización.

Es importante anotar que, en las categorías revisadas, el trabajo de los diseñadores puede circunscribirse a una o pertenecer a varias de dichas categorías, de lo que algún autor afirmó “la moda es una formación esencialmente sociohistórica, circunscrita a un tipo de sociedad” (Lipovetsky, 1990, pág. 24) y esto no es ajeno al diseño colombiano, que responde a las condiciones de cada época, por ello se encuentran propuestas de diseño que buscan ser denuncia de aspectos sociales, manifestaciones de identidad nacional, uso de recursos culturales simbólicos que además propenden por el desarrollo de comunidades artesanales o de comunidades vulnerables.

NUEVE DISEÑADORES DE MODA COLOMBIANA

MARCO DE REFERENCIA

Aunque la industria textil en Colombia cuenta más de cien años de existencia, la moda colombiana es más reciente: generalmente se dice que surgió en los años 70's con la primera escuela técnica de formación en diseño de modas; sin embargo, ya figuraban diseñadores que comercializaban sus propias creaciones y con ello trazaron una línea de aportes a la moda del país en las últimas décadas del siglo XX y comienzos del siglo XXI.

Susana de Goenaga: Pionera del diseño de modas en Colombia.

Después de estudiar diseño de modas en Europa en los años 50, Susana de Goenaga regresó a Bogotá para seguir confeccionando vestidos para sus amigas.

Recibió el nombre de “*madame crepé*” por su dominio de las técnicas de manejo del mencionado papel, las cuales estudió en México y aplicó magistralmente en la creación de sombreros.

No fue sino hasta el año de 1964 cuando llevó a cabo su primer desfile de modas, en el cual presentó sus originales diseños de ropa en papel, muy característicos de su casa de modas.

En una época en la cual las mujeres tenían como rol principal ser esposas y madres, Susana de Goenaga se divorció y asumió su rol de madre cabeza de familia, así como de mujer de negocios, lo cual la convertiría en la pionera del diseño de modas en Colombia.

Sus piezas se perciben como diseños únicos que se destacan por su cercanía con el arte y por su contundencia estética, en las que también se reconoce una influencia social, porque manifiestan el carácter autárquico de la diseñadora y su tendencia a romper con los esquemas sociales: una de sus colecciones más sobresalientes son sus prendas elaboradas en papel y un desfile con modelos “gorditas” resaltando la elegancia de sus propuestas para todo tipo de cuerpos.

Sus diseños reinterpretaron de forma novedosa las características formales de épocas pasadas, que, según se menciona en Redacción El Tiempo (2004), ella misma denominaba como “un estilo *retro-avant garde*” (párr. 1).

Independiente, emprendedora, vanguardista, única, Susana de Goenaga, adelantada a su tiempo, reconcilió la estética y el contexto social en el diseño de modas, en refinadas y magistrales piezas, principalmente sombreros, convirtiéndose en la pionera del diseño de modas en Colombia.

Toby Setton: La moda hecha empresa.

El diseñador cartagenero Toby Setton se formó en el campo de las artes liberales, pero fue su don de la creatividad lo que lo llevó a explorar el mundo de la moda.

Desde muy joven, mostró interés por el vestido, alcanzando la fama por realizar piezas en un pequeño taller que vestía a las mujeres de clase alta de las principales ciudades del país. En sus propias palabras, para la Redacción Cromos (2009) del periódico El Espectador:

Empecé comprando una máquina de coser para hacerles blusas a mis hermanas. Desde que me acuerdo quise coser. Después comenzaron a llegar las amigas de mi hermana mayor, me pedían más y más cosas. [...] Ahí había instalado mi taller, la máquina, la mesa de cortar y dibujar y unas hojas de papel periódico para el patronaje. Ahí empecé todo. (párr. 8)

Fue hasta 1956 que se interesó por la moda profesionalmente; un año después montó su fábrica; y con el tiempo creó la marca *Jackson's Fashion*, empresa que lo llevó más allá de confeccionar piezas en volumen.

Su gran sensibilidad e imaginación hicieron que estableciera una nueva manera de vestirse: su apuesta estética logró una reconfiguración de lo femenino con trajes que inventaron a la “*mujer urbana*”, superando así el estereotipo de “*ama de casa conservadora*” y liberando a las mujeres mientras las posicionaba en la vanguardia de la modernidad.

En Colombia se le ha nombrado como el primer diseñador de modas en todo el sentido: tanto por su aporte al campo estético de la moda, como por su capacidad empresarial en el área. Al respecto, la Redacción El Tiempo (2000) escribió:

La década de los ochenta fue trascendental para *Setton y Jackson's Fashion* que se convirtió en la marca de moda en Colombia y logrando montar almacenes en las principales ciudades. Su fama y calidad se extendió a otras grandes cadenas en Estados Unidos y Europa como Sacki's, Burdines, Galerías Lafayette en Francia y Harrodi's en Inglaterra (párr. 1)

En dicha nota lo exponen como un diseñador visionario en un país en el que, si bien la industria textil históricamente siempre ha tenido la bandera, el sistema moda apenas y se estaba desarrollando.

Infortunadamente, sufrió la crisis económica de los 90 que lo obligó a cerrar sus almacenes de manera paulatina.

A diferencia de muchos otros diseñadores colombianos, se podría asegurar que Toby Setton fue el primer creador y empresario de la moda en el país.

Pepa Pombo: ADN desde el textil

La diseñadora colombiana Pepa Pombo nació en Bogotá, pero su familia se radicó en Perú durante su infancia. Allí recibió una fuerte influencia de las tradiciones y ma-

nifestaciones culturales de ese país y tuvo sus primeros acercamientos al tema textil por el cual sintió una gran afinidad. Estudió Arte y Pintura en la Universidad de los Andes y realizó un curso de extensión en Diseño Textil.

En el año de 1978 creó la marca *Vanti* juntos con su hermano, quien estaba al frente de la parte administrativa, y su cuñada, quien se encargaba del proceso productivo, mientras la diseñadora se hacía cargo del proceso creativo de la empresa.

En la medida en que la marca se fortaleció, cambió su nombre a *Pepa Pombo*. Posteriormente, la diseñadora se estableció en México donde trasladó su marca y vinculó a su hija para que tomara la dirección creativa en el año 2002.

Fue precisamente esa mencionada afinidad primaria por el textil la que condujo a la diseñadora a ser la creadora de su propia materia prima, la cual se convirtió en su rasgo distintivo como diseñadora.

El concepto de ADN tomado de la biología hace referencia a ese factor que diferencia un producto de Pepa Pombo de cualquier otro producto:

(...) bordados sobre el tejido de punto, que es realmente mi debilidad y propia creación. Es una técnica que yo misma he inventado y es tan personal que a nadie se le ocurre que no sea Pepa Pombo. De hecho, la marca nace así porque cuando la gente se cruzaba con uno de nuestros diseños, exclamaba: “¡Ahí va un Pepa Pombo!”, fueron ellos los que le asignaron el nombre. (Jaramillo Uribe, 2017, párr. 5)

Como comenta la periodista Pilar Luna de Código Malva, esta diseñadora fue pionera en la construcción de sus propias fibras textiles de manera artesanal, lo que desde sus inicios determinó su estilo y se convirtió en su factor diferenciador frente a otras propuestas de diseño. Y lo más importante es que con la transición de la marca a la dirección creativa de su hija Mónica Holguín, se puede ver cómo ese ADN se ha ido modificando con las nuevas prendas reversibles, que son el sello de la nueva creativa de la marca.

Hernán Zajar: lo autóctono a la pasarela.

Hernán Zajar nació en Santa Cruz de Mompox en 1956. Pasó gran parte de su infancia en Cartagena y su constante contacto con las grabaciones de cine y televisión acrecentaron su interés por estos medios.

Estudió Administración de Turismo en Saint Paul del Mar, España y en 1985 abrió un restaurante y en el segundo piso estableció su primera *boutique*, de nombre “Zajar”, donde confeccionaba vestidos.

Inició como diseñador de vestuario para producciones televisivas como “Gallito Ramírez”, “Caballo Viejo” y “Azúcar”; y en el cine, en producciones como “Crónica de una Muerte Anunciada”, “Amigo del Alma” y “Entre Nosotras”.

Desde 1993 hasta el año 2000, fue diseñador para muchas participantes en el Concurso Nacional de la Belleza, en Miss Universo y en el Carnaval de Barranquilla.

En el año de 1998 se radicó en Miami y comenzó un proceso de internacionalización que lo llevó a tener treinta y ocho puntos de venta alrededor del mundo.

A partir del año 2001, comenzó a participar en los principales eventos nacionales de moda y en el año 2003 abrió su boutique *Zajar corp*.

Es considerado un diseñador de vasta trayectoria en el país y su ascendencia momposina, así como su participación en el Reinado Nacional de la Belleza, fueron elementos fundamentales para que este diseñador sea considerado el embajador de la identidad nacional a través de sus propuestas.

Sus diseños están fuertemente influenciados por las técnicas momposinas, por el trópico y el Caribe. Para él, Colombia es su más grande inspiración.

Su trabajo está centrado en representar sus raíces y mantener vivo el trabajo manual y la tradición de algunas comunidades indígenas.

Al respecto, durante una entrevista en 2003, afirmaba:

Mezclar nuevas tendencias con elementos tradicionales, me ha permitido mostrar una cara de Colombia que en su momento para el mundo era desconocida, mostrar prendas llenas de fuerza, de vida y de color, que detrás tienen un proceso maravilloso construido por muchas manos, se convirtieron en la meta de cada colección. Disfruto y amo haber adquirido esto como tradición, valorar el trabajo manual, optar por procesos convencionales antes que industrializados y seguir manteniendo vivo el legado de muchas culturas para que perdure a través del tiempo, es el valor agregado que tienen las prendas hechas en Colombia (Castillo, 2003, párr. 3)

Silvia Tcherassi: la definición de un estilo

La diseñadora barranquillera Silvia Tcherassi ha manifestado en varias entrevistas que su relación con la moda inició en su adolescencia. Desde los 14 años tomó conciencia de lo que le quedaba bien y que este ejercicio lo compartió con sus amigas a través de lo que denominó “trucos Tcherassi”.

Estudió Diseño de Interiores en la Universidad Autónoma del Caribe de Barranquilla, pero en unas vacaciones en Aruba descubrió su verdadero camino hacia el diseño de modas: lucía una camiseta que había intervenido con aplicaciones en cuero y que fue del interés del dueño de una *boutique*, quien le encomendó un número de estas para su comercialización. Y en un mes, habían vendido cerca de mil unidades. Así nació *Altamoda*, su primera empresa.

Sin embargo, su profesión de base también la llevó a incursionar en la industria hotelera, con su primer hotel ubicado en la ciudad de Cartagena, el cual, como lo ha expresado la diseñadora, “es como un sueño porque se unen mis dos pasiones: la moda y el diseño de interiores” (TOP Magazine, 2019, párr. 6)

Ahora cuenta con una trayectoria de casi 30 años en la industria de la moda y ha participado en las ferias y pasarelas más importantes del país. También ha presentado sus creaciones en pasarelas de Milán, París, Aruba, Nueva York, Madrid y otras ciudades del mundo, lo que la ubica como una de las primeras diseñadoras en internacionalizar la moda colombiana.

Pero, además de ser la embajadora de la moda colombiana ante el mundo, Silvia Tcherassi es la definición de un estilo: “Elegancia sin esfuerzo”. Posee una destreza para configurar piezas de diseño con sofisticación y soltura a través de siluetas naturales que fluyen con el cuerpo y colores que evocan con gracia el Caribe colombiano. Esa es la magia de Silvia Tcherassi.

Olga Piedrahita: la vanguardia

Olga Piedrahita es uno de los nombres más destacados de la moda en Colombia. La diseñadora se formó de manera empírica, realizó estudios de artes en los Estados Unidos y desde niña se introdujo en el mundo de la danza y el ballet, pasiones presentes en sus propuestas de diseño.

Al regresar de Estados Unidos, emprendió su camino al lado de Eulalia, su hermana, y abrieron su *Taller Barro-*

co, uno de los espacios más transgresores de principios de los años 80 en la ciudad de Medellín.

Si bien ya existían diseñadores, en Colombia la moda todavía no era un sistema debidamente estructurado y las hermanas Olga y Eulalia se atrevieron a explorar terrenos, materiales y siluetas que les permitieron plan-tear y definir un modo de hacer y de ser en el diseño: desde la reingeniería, el reciclaje de materiales textiles que provenían de manteles, servilletas y casullas, pro-pusieron piezas inusuales para ese entonces.

Tiempo después, Olga se trasladó a Bogotá y junto a un grupo de creadores que compartían iguales intereses, generaron eventos que dieron forma a un grupo muy representativo de la moda en Colombia.

La diseñadora siempre se ha destacado en el medio como una creadora de vanguardia, pero más allá de la etiqueta, lo suyo han sido las formas libres: la libertad creadora siempre ha hecho parte de su quehacer. De esa manera ha logrado diferenciarse de otros diseñadores colombianos que apuestan por las tendencias. Por lo tanto, entender a esta diseñadora como van-guardista obedece a sus formas libres, a sus propuestas vestimentarias conceptuales, a la idea como principio fundante de sus piezas y a la relectura que hace de los códigos y símbolos de la cultura popular para plasmarlos en sus creaciones.

También estableció una fuerte relación entre el arte y la moda, dada su formación profesional, tomando elementos de las diferentes expresiones artísticas como el cine, la ópera, la literatura, la danza y las artes plásticas, entre otras expresiones, para alimentar su ejercicio de creación.

Las piezas de Olga Piedrahita están cargadas de un gran valor estético. Por ejemplo, las grafías de sus prendas son parte de escenarios comunes que, al pasar por las manos de la diseñadora y su equipo, toman matices surrealistas. Logra una majestuosa interpretación del mundo cotidiano para volverlo extraordinario en el campo del diseño. Las formas de los vestidos se des-marcan de las siluetas habituales; las formas irregulares son vitales en sus piezas.

Ha transitado desde la estética barroca hasta el mini-malismo. Este último se ha establecido en su ejercicio como naturaleza propia de sus creaciones, como una

apuesta por la depuración de sus formas, y como ex-ploración personal de la cultura y la filosofía oriental.

Adriana Santacruz: conservación de la tradición

La diseñadora Adriana Santacruz nació en Pasto. Con-sidera que por el medio en el que se desarrolló su in-fancia, por su contacto cercano con el campo y las co-munidades indígenas, nació su vocación por hacer de la técnica un arte.

Finalizando los 90, estudió Diseño de Modas en la Uni-versidad Autónoma de Nariño. Su propósito como di-señadora nació en 1999 con su proyecto de grado “*Res-cate de Técnicas Artesanales*”, que la llevó a Tenerife, España, para exhibir sus resultados.

Desde entonces, explora, estudia y aprovecha las tra-diciones artesanales del grupo *Los Pastos* en compañía de tres tejedoras, para el perfeccionamiento del textil que hasta el momento se usa para hacer cobijas o abri-gos pesados, ello, tras la búsqueda de un tejido lo sufi-cientemente portable para usarse en el día a día.

El objetivo detrás de fusionar el saber ancestral con el saber científico también tiene que ver con la necesidad de reactivar la economía para estas comunidades que buscan mantener vigente su tradición cultural y arte-sanal.

Santacruz se propone mantener vivas estas tradiciones artesanales de las comunidades ancestrales, “[...] lo lleva en la sangre porque creció en el campo viendo cómo las mujeres tejían las cobijas” (Redacción El Tiempo, 2007, párr. 12).

El manejo de estas técnicas ancestrales en el diseño contemporáneo también responde a una demanda mundial sobre lo exótico y exuberante de Latinoaméri-ca y Colombia.

Para la diseñadora, el trabajo con los artesanos implica involucrarse en todos sus procesos, porque comprende la importancia de sus tradiciones y creencias, porque comprende que allí hay significados:

She has worked with indigenous communities not only because she is inspired by the techniques they use, but she also feels they help her in a spiritual way. Every col-lection Adriana has launched is a mix between the de-sign knowledge and mystic practices they have taught her (Moreno , 2018, párr. 4)

Si bien es cierto que su trabajo textil con la comunidad de *Los Pastos* ha sido relevante para el proceso de internacionalización de la diseñadora, y que existe también una aspiración de desarrollo empresarial, esto no quita su intencionalidad de buscar el favorecimiento de estas comunidades y la preservación de su saber ancestral.

Johanna Ortiz y el tropical chic o caribbean chic

Johanna Ortiz frecuentemente expresa que su conexión con las formas, las telas y los colores se dio gracias al trabajo de su madre, quien era decoradora de interiores. Estudió diseño de modas en el *Art Institute* de Fort Lauderdale (U.S.A.) y luego se especializó en moda en *Parsons School of Design* en Nueva York.

Al regresar a su natal Cali, inició su camino diseñando vestidos de baño, pero con el paso del tiempo y ante las solicitudes de sus clientes, cambió de universo de vestuario para diseñar ropa lista para usar.

En el año 2010, en asocio con la modelo Adriana Arboleda, crea *Pink Filosofía*: una marca femenina que conecta con el contexto que las rodea, buscando expresar un estilo de vida sereno, elegante y atemporal.

En el año 2014, como marca homónima, presenta en *Colombiamoda* la colección "*Nativa del Mundo*", la cual marcó un antes y un después para la diseñadora, porque le permitió alcanzar un portal de ventas de marcas de lujo denominado "*Moda Operandi*", siendo la primera diseñadora colombiana presente en esa plataforma. A partir de ese momento, se visibiliza para competir dentro del mercado internacional, consiguiendo presencia en más de 25 países. Sobre esta colección, la diseñadora expresó para *Fashion Radicals*:

Nativa del mundo es una mujer que sale de viaje a recorrer el mundo, una mujer espiritual, libre. Ella está despojada de pretensiones, por lo que en sus viajes va recogiendo en su maleta cosas significativas de cada lugar que visita y de esa maleta nace la colección de Johanna Ortiz (Villota, 2014, párr. 2)

A Johanna Ortiz se le atribuye el estilo conocido como *Caribbean Chic* o también *Tropical Chic*, que formalmente se caracteriza por el colorido, los boleros, los hombros descubiertos, los estampados únicos y por destacar con gracia y elegancia la sensualidad de la mujer latina con sofisticados guiños tropicales.

A este estilo se sumaron diferentes marcas y diseñadores colombianos, reinterpretándolo o recreándolo, y logrando que se convirtiera en el estilo con el que se identifica a la moda colombiana a nivel internacional.

El mundo demanda de la moda colombiana su sabor, color, su calidez, así como la fluidez y la alegría propias de la región Caribe, puesto que, aunque Colombia es un país multicultural con variedad de climas, paisajes y costumbres, en el exterior la perciben como un país tropical, "para la visión internacional, Colombia es Caribe... y esa identidad es la que les interesa comprar de nosotros" (Zuleta y Varela, 2019, párr. 6)

Anclado a su éxito como diseñadora y empresaria, el compromiso social de Johanna Ortiz se desarrolla a través de su programa de capacitación en confección ofrecido a comunidades vulnerables para trabajar en su taller o iniciar su propio negocio en la industria de la moda.

También ha sido reconocida por expertos de la industria, entre los once diseñadores de moda más destacados de la actualidad.

Agustín Nicolás Rivero – A New Cross: la marca que apuesta por la co-creación artesanal

Agustín Nicolás Rivero, publicista de formación, buscó otros campos para la creación y ahora suma doce años en la dirección artística de la marca *A New Cross*, demostrando su gran interés por la co-creación de moda sustentable trabajando de la mano de artesanos. Así lo resalta el diseñador en su texto de presentación "*Todo lo que no tejí*", en su página web:

Todo lo que no tejí no es una colección; es un proyecto abierto que indaga desde múltiples saberes y técnicas diferentes formas de entender y reinterpretar la artesanía y los oficios, a través del diálogo horizontal y la co-creación entre artesanos, comunidades y el equipo de diseño de *A NEW CROSS* (Cross, s.f., párr.6).

El diseñador pretende contribuir a preservar las técnicas, las tradiciones e impulsar a los artesanos desde su marca. Una consigna que expresa a través de su voluntad creativa, pues sus prendas son metáforas del territorio artesanal que se materializa en cada pieza.

En este caso, lo contemporáneo debe ser entendido como la capacidad del creador de resignificar las tra-

diciones a través del diseño, atendiendo a formas que buscan fugarse del tiempo presente y mantener la vitalidad de las mismas, temporada tras temporada. La revista Vogue lo define como “minimalista, monocromática y de etno-vanguardia, [...], que se destaca por el minucioso desarrollo textil artesanal y sus colecciones atemporales y sin género” (VOGUE, 2021, párr. 3).

De tal manera, que el diseñador se encamina a ser un conservador y protector de las tradiciones artesanales en Colombia desde la moda.

REFLEXIÓN

Los diseñadores revisados han aportado significativamente a la moda colombiana como pioneros y desarrolladores profesional y empresarialmente. Este camino específicamente trazado por los aportes de aquellos creadores que se especializaron en el manejo de los textiles para la consolidación de un ADN para sus marcas; por las propuestas sofisticadas que comprenden una identidad para la moda colombiana asociada al imaginario de país tropical; y por los diseñadores que vuelven a las comunidades autóctonas y vulnerables para preservar sus tradiciones a través de la moda.

Los diseñadores de moda colombianos establecen diferentes perspectivas estéticas con sus propuestas indumentarias, que van desde lo clásico, lo urbano, lo conceptual y lo artesanal o una mixtura de las anteriores.

El carácter estilístico de moda colombiana es amplio. Si bien cada diseñador bajo su autonomía da lugar a unas consideraciones discursivas y simbólicas que se transmiten a través de sus distintas colecciones, la trayectoria histórica de cada uno pone en la balanza los diferentes momentos por los cuales el diseñador moviliza sus creaciones.

Al revisar las creaciones de los diseñadores colombianos en aras de indagar por estas, resulta importante señalar la influencia internacional al apostar por inscribirse en las tendencias europeas o estadounidenses; o, por el contrario, las tradiciones y lo ancestral del propio territorio.

Si bien el diseño de modas colombiano nació con una intencionalidad empresarial, también es cierto que, con el transcurso del tiempo y las demandas de su entorno,

éste ha comenzado a direccionarse hacia la responsabilidad social empresarial, hacia el desarrollo de las comunidades e incluso haciendo denuncia de la lectura de las grandes problemáticas de nuestro país. Este hecho ha configurado la identidad del diseño nacional al hacer uso de la geografía, el material textil y las tradiciones artesanales y culturales de Colombia, entre otras.

Esta investigación da cuenta de la importancia de entender el ejercicio del diseño de modas en Colombia, en tanto que sus aportes develan la identidad de la moda colombiana, que hasta ahora se observa variopinta y cargada de información signíca y representativa del propio contexto social. En tal sentido, supera la propuesta de las tendencias, configurando un sentido de país representado en el vestido como texto; lo cual implica continuar indagando por los aportes de los diseñadores colombianos a la moda para construir el discurso de esta.

REFERENCIAS

- Barriga Monroy, M. L. (noviembre de 2013). *Vida social y costumbres en la Bogotá de 1880-1920. Una sociedad de dominio masculino*. El Artista (10), 240-260. Recuperado el 20 de julio de 2019, de dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4685677.pdf
- Benito, L. E., & Fernández Rodríguez, C. J. (2010). *Consumo e hipermodernidad: una revisión de la teoría de Gilles Lipovetsky*. Anuario Filosófico, XLIII (2), 325-351.
- Casablanca Migueles, L., & Chacón Gordillo, P. (2014). *La moda como lenguaje. Una comunicación no verbal*. AACADigital.
- Castillo, A. (2003). *Hernán Zajar*. <https://hzajardigitalmedia.wixsite.com/hernanzajarblog/single-post/2017/10/03/hecho-en-colombia>
- Choza, J. (2000). *Moda y estética*. Contrastes: Revista Interdisciplinar de Filosofía (5), 23-41.
- Cross. (s.f.). *A NEW CROSS*. <http://anewcross.com/?lang=es>
- Cruz Bermeo, W. (2019). *Medellín, medio siglo de moda: 1900-1950*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- El Tiempo. (28 de mayo de 2004). *Homenaje a madame crepé*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1558608>
- Domínguez, R. (2004). *Vestidos, ostentación y cuerpos en Medellín 1900-1930*. Medellín: ITM.
- Enwistle, J. (2002). *El cuerpo y la moda*. Buenos Aires: Paidós.
- Jaramillo Uribe, C. (24 de Julio de 2017). *Comienza la vitrina de moda más importante del país: el arte de Pepa Pombo inaugura Colombiamoda*. El Nuevo Siglo.
- Moreno, N. (24 de Abril de 2018). *Silvia Tcherassi, la magia de la moda*. <https://topmagazine.com.co/silvia-tcherassi-la-magia-de-la-moda/>.
- Moreno, N. (24 de Abril de 2018). *Tribal traditions take over at Bogotá Fashion week*. <https://thebogotapost.com/tribal-traditions-take-over/2897/>.

- Lipovetsky, G. (1990). *El imperio de lo efímero. La moda y su destino en las sociedades modernas*. Barcelona: Ed. Anagrama.
- Redacción Cromos. (12 de diciembre de 2009). *Toby Setton, el primer diseñador colombiano*. <https://www.elespectador.com/cromos/moda/toby-setton-el-primer-disenador-colombiano/>
- Redacción El Tiempo. (17 de junio de 2007). *Adriana Santacruz ganó convocatoria hecha por Fusia y participará en Colombiamoda*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3599589>.
- Redacción El Tiempo. (18 de 08 de 2000). *Murió el diseñador*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1233675>
- Simmel, G. (2000). *El conflicto de la cultura moderna*. Revista española de investigaciones sociológicas, 315-330.
- Villota, C. (18 de Julio de 2014). *Fashion Radicals*. <http://www.fashionradicals.com/johanna-ortiz-traera-nativa-del-mundo-para-el-cierre-de-colombiamoda-2014/>
- VOGUE. (21 de noviembre de 2021). *Los saberes textiles de Colombia conquistan las tendencias Otoño-Invierno 2021*. <https://www.vogue.mx/sustentabilidad/articulo/a-new-cross-la-firma-colombiana-de-moda-atemporal-y-sin-genero>.
- Zuleta, M. y Varela, J. (29 de Julio de 2019). *El trópico no es una tendencia, es un imaginario que evoluciona en Colombia*. <http://www.modadospuntocero.com/2019/07/el-tropico-no-es-una-tendencia-es-un.html>.

APLICACIÓN DE LA VALORACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE UN SISTEMA FLUVIAL CON INFLUENCIA URBANA

JHON HAROLD TORRES CÉSPEDES

Estudiante de la Especialización en Gestión Integrada del Recurso Hídrico. UNISANGIL Sede San Gil (Santander).
Correo electrónico: jhontorres121@unisangil.edu.co

JUAN PABLO RODRÍGUEZ MIRANDA

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Grupo de investigación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
Correo electrónico: jprodriguez@udistrital.edu.co

Recibido: 25 de junio de 2022 / Aprobado: 29 de noviembre de 2022
Publicado: 20 de enero de 2023

RESUMEN

La *Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia* define los criterios geomorfológicos e hidrológicos para determinar los índices de valoración hidrogeomorfológica de las riberas de los sistemas fluviales. En este trabajo se realizó dicho acotamiento en un tramo urbano del río Fonce en la cabecera del municipio de San Gil, Santander, Colombia, con lo que se pudo determinar, tanto su estado, como sus tendencias deseables, a manera de producto del desarrollo técnico y como resultado de aplicar esta metodología, estableciendo los parámetros de aplicación de protocolos de los índices, con el fin de conocer su funcionalidad y naturalidad por medio de la evaluación de la calidad funcional del sistema fluvial, calidad del cauce y la calidad de las riberas. *Palabras clave: Calidad del cauce, Directiva 2000/60/CE, Rondas hídricas, Sistema fluvial, Valoración hidrogeomorfológica.*

ABSTRACT

The *Technical Guide on Criteria for the Boundary Marking of Water Courses in Colombia* defines the geomorphological and hydrological criteria for determining the hydrogeomorphological valuation indexes of the banks of river systems. This work was carried out in an urban section of the Fonce river in the headwaters of the municipality of San Gil, Santander, Colombia, which made it possible to determine both its condition and its desirable trends, as a product of technical development and as a result of applying this methodology, establishing the parameters for the application of index protocols, in order to know its functionality and naturalness through the evaluation of the functional quality of the fluvial system, the quality of the riverbed and the quality of the riverbanks.

Key words: Channel quality, Directive 2000/60/EC, Water courses, River system, Hydrogeomorphological assessment.

INTRODUCCIÓN

Las rondas hídricas son consideradas como una zona ribereña en la cual se dan las principales interacciones entre los medios terrestre y acuático, es decir, son las franjas adyacentes a los cuerpos de agua, ya sean naturales o artificiales, sean lénticas o lóxicas. En estas áreas se da la transferencia de agua, nutrientes, sedimentos, organismos y materia orgánica, y en zonas de mayor valor en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, dan soporte a la biodiversidad. De ahí que nace la necesidad de realizar su acotamiento, función que deben cumplir las Autoridades Ambientales competentes, teniendo en cuenta los criterios geomorfológico e hidrológico establecidos en la *Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia*, tal como lo establece el Decreto Nacional N° 2245 del 29 de diciembre de 2017.

Esta es la razón por la que se da la implementación de los índices de valoración hidrogeomorfológica de los sistemas fluviales para el río Fonce en su paso por el área urbana del municipio de San Gil, Santander, Colombia, para así determinar su estado y sus tendencias deseables, a manera de producto del desarrollo técnico, para lo cual se empleó la Directiva 2000.60.UE¹, ya que se querían establecer condiciones de valoración hidrogeomorfológica del sistema fluvial, por lo que se realizó el análisis de un tramo del río Fonce, con el fin de aplicar esta metodología, donde se establecen parámetros de aplicación de protocolos de los índices, con el fin de conocer su funcionalidad y naturalidad evaluando la calidad funcional del sistema fluvial, calidad del cauce y la calidad de las riberas.

METODOLOGÍA

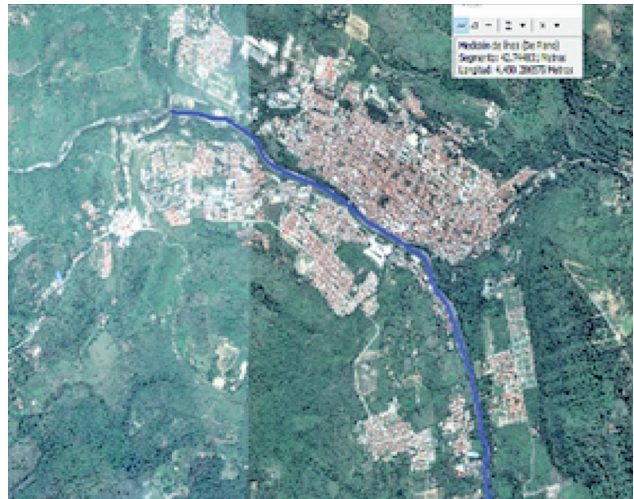
De acuerdo al caso de estudio río Fonce en el área urbana del municipio de San Gil, donde estas zonas presentan desarrollos o asentamientos urbanos en las zonas de protección o laderas o riberas del río, se realizará el análisis hidrológico y geomorfológico en dos secciones de un total de sección de 4.255 metros.

Analizando su clasificación se considera un río aluvial, que presenta márgenes erosionadas y cambiantes, lo que ha provocado desplazamientos y modificaciones de la movilidad fluvial, lo que puede representar peligro

¹ Directiva del Parlamento de la Unión Europea que establece las normas para detener el deterioro del estado de las masas de agua de la Unión Europea (UE) y conseguir un «buen estado» de los ríos, lagos y aguas subterráneas europeos en 2015.

para la población e infraestructura aledañas o instalada en las franjas de protección o riberas del afluente, desde una vista de planta en una ortofoto de un sistema de Información Geográfica, su morfología fluvial se considera de tipo meándrico y secciones rectas en los dos tramos a analizar, clasificación que se establece de acuerdo al grado de sinuosidad presente.

Figura 1. Ubicación espacial de río Fonce área urbana San Gil, Colombia



Se busca establecer una evaluación de la calidad del recurso hídrico mediante la valoración de la unidad hidrográfica en un sector del río Fonce en la zona urbana del municipio de San Gil mediante la aplicación de la Directiva 2000.60.EU, por medio de la implementación de las siguientes fases para el desarrollo del proyecto.

ANTECEDENTES

Una vez revisadas las metodologías establecidas de valoraciones de diferentes autores que definen la delimitación de las rondas hídricas o zonas de protección riparia, se encuentran diferentes parámetros y estudios de algunos países, así como también teniendo en cuenta la directriz de la UE, *Índice de Valoración Hidrogeomorfológico (IHG)*, la cual indica que este es un índice basado en las presiones e impactos antrópicos sobre los elementos, procesos y funciones hidrogeomorfológicos del sistema fluvial. Permitiendo ser utilizado de forma completa o bien, parcialmente para evaluar en exclusiva funcionalidad, calidad del cauce o calidad de la ribera.

Tabla 1. Metodologías de valoración

País	Parámetros	Estudios requeridos	Anchos de ronda
USA	Longitud de cultivo	Estudio Topográfico	0.9-55 m min.
	Pendiente del cauce-terreno	Estudio Geomorfológico	
	tipo de suelo	Estudio de suelos	
	textura de suelo		
	tipo de contaminante		
	factor de pérdida de suelo eficiencia deseada		
Holanda	GIS	Estudio Geomorfológico	0.25-5 m; pastos 0.25; cereales 0.25; cultivos de papa, tubérculos y hortalizas 1.5
	geomorfológicos	Estudio Hidrológico	3-6 tierras de cultivo y pastizales
	modelación hidráulica	Estudio Hidráulico	Retiros por inundación
	modelación hidrológica	Estudio de suelos	
	usos del suelo	Modelos mate matemáticos	
	tipo de suelo	Estudio de Inundación	
	Modelación flujos	Evaluación de Riesgo	
	ancho	estudio Cartográfico	min. 15m
España	Derecho público hidráulico (DPH)	Modelación Digital Terreno	A<2m DPH+2m o (Ancho canal lleno TR10 + 1/2 ^a + 2m)
	Zona de Servidumbre	Estudio Hidrológico	2<A<10 es DPH + 1/2DPH o (Ancho canal lleno + ½ A + Ancho)
	morfología fluvial (pendiente, Sinuosidad, Tipo de cauce)	Análisis Inundación	A>10 DPH + 5 m.(min15) o (Ancho canal lleno + 5 m (min 15))
	caudal	Estudio Geomorfológico	
	calidad del bosque	Estudio Hidráulico	
	índice de hábitat fluvial	Zonificación inundabilidad	
	calidad físico química del agua		
	estudio hidrológico		
	estudio hidráulico		
	estudio geológico		
delimitación de Zona de flujo preferente y zona inundable			
Chile	tipo de cauce	Estudio Geomorfológico	intermitentes cualquier pendiente 5 m
	temporalidad del caudal	Estudio Faunístico	manantiales <30%P 10m - 30-45%P 20m - permanente<30%P 20m - 30-45%P 25m - >45% 30m
	pendiente	Estudio de Fragilidad ambiental	modificaciones
	geomorfología		cauce 1 > 2000ha 60m o si P>35% 30 m cauce 3 0-200ha sin peces 30m o según fragilidad 45 m
	fragilidad del ecosistema		cauce 4 < 20ha intermitentes o no 15m o fragilidad 30 m
			ríos con fragilidad paisajística min 100 m
México	Nivel de aguas máx. Ord. Q10 mma	Estudio hidrológico	cauce incipiente 2m ancho 0.75m Prof.
	hidrológico	Estudio Hidráulico	cauces < 5m faja de 5m
	hidráulico tipo de cauce morfométricos	Estudio Geomorfológico	cauces > 10m faja de 10m
COLOMBIA			
CAR	Topografía MDT	Estudio Geomorfológico	30 m.
	Batimetría	Estudio Topográfico	
	Posicionamiento geodésico	Estudio de Cobertura	
	Coberturas boscosas	Estudio Hidrológico	
	Modelación hidrológica	Estudio Hidráulico	
	Modelación hidráulica Modelos computacionales	Simulación modelos	
Uso del suelo	Zonificación de uso de suelos		

	Componente geomorfológico	Estudio Geomorfológico	30 m. + área aferente variable
MIN. MEDIO AMBIENTE	Sistema Fluvial	Estudio Hidráulico	Envolvente de componentes hidrológicos, geomorfológico y ecosistémico
	Tipos de ríos	Estudio Hidrológico	
	Modelación hidrológica	Estudio Topográfico	
	Modelación Hidráulica	Estudio Ecosistémico	
	Información topográfica	Zonificación de uso de suelo	
UNION EUROPEA	Índices Hidrogeomorfológicos		
La Directiva Marco del Agua de la UE (European parliament and Council of the European Union, 2000)	Valoración de la calidad funcional del sistema	Naturalidad del régimen de caudal	De acuerdo a su valoración
		Disponibilidad y movilidad de sedimentos	De acuerdo a su valoración
		Funcionalidad de la llanura de inundación	De acuerdo a su valoración
	Valoración de la calidad del cauce	Naturalidad del trazado y de la morfología en planta	De acuerdo a su valoración
		Continuidad y naturalidad del lecho y de lo procesos longitudinales y verticales	De acuerdo a su valoración
		Naturalidad de las márgenes y de la movilidad lateral	De acuerdo a su valoración
	Valoración de la calidad de las riberas	Continuidad longitudinal	De acuerdo a su valoración
		Anchura, estructura y naturalidad	De acuerdo a su valoración
		Interconectividad trasversal	De acuerdo a su valoración

Fuente: Guzmán et al., 2015.

FASES DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Fase Uno

Recopilación, Selección y Análisis de la Información

El primer paso consistirá en definir los requerimientos de información,

- Identificarán las estaciones hidrométricas, pluviométricas y climatológicas existentes dentro de la zona de estudio y en su área de influencia.
- Identificar los requerimientos de información cartográfica.
- Posteriormente a la consecución de la información requerida, se evalúa la calidad de ésta y se continúa con un procesamiento básico que es diferente tanto para la información espacial como para la información temporal. Este último paso se llevó a cabo con el fin de tratar de garantizar que la información empleada en el estudio represente adecuadamente los parámetros hidrológicos de la cuenca. Lo que se pretende es obtener información representativa, poco sesgada y homogénea.

Recopilación Información Espacial

Se buscará y obtendrá información concerniente a la cartográfica de la unidad hidrográfica con el fin de desarrollar el modelo hidrológico y morfométrico de la

cuenca del río Fonce, con el fin de desarrollar el identificar los siguientes elementos:

- Modelo Digital del Terreno (MDT) generado a partir de una imagen satelital.
- Mapa de suelos, usos y cobertura.
- Mapa de red de drenajes
- Mapa de cobertura de Tierra.

Recopilación de Datos Hidro-climáticos

Se refiere a la información de las series temporales que muestran el comportamiento de las variables hidro climatológicas en la zona de estudio a través del tiempo; se utilizará la información de caudales recopilada en la etapa preliminar para obtener los registros requeridos para el estudio hidrológico y con su ubicación espacial.

Análisis de Calidad y Homogeneidad de las Series Hidrometeorológicas

Se realiza el análisis de información de las series de caudal de las estaciones de medición cercanas de caudal sobre el cauce del río hasta el sitio de análisis.

Con las series diarias de caudal, se construyen las series de máximos diarios anuales registrados en cada una de las estaciones y a estas se les realizan las pruebas de estabilidad y homogeneidad a partir de un análisis exploratorio que comprende:

- Gráficas de Serie de Tiempo
- Gráficas de Masa Simple
- Gráficas de Masa Residual
- Gráficas de Doble Masa
- Diagramas de Puntos e Histograma

Fase Dos

Levantamiento de Secciones Transversales

Se desarrollará todo el proceso de levantar las secciones de control en los sectores de variación del canal y cauce activo que presentan en una modificación en su dinámica fluvial.

Caracterización de la Cobertura de Tierra o Suelo en las Áreas Forestales Protectoras

Se adelantará una fase de identificación y zonificación de cada una de las coberturas de tierra, que se presentan sobre el área contigua a la zona de cauce, con el fin de establecer qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo.

Fase Tres - Análisis

Modelo Hidrológico - Hidráulico

Durante esta fase se desarrollará el modelo hidrológico e hidráulico de la cuenca del Rio Fonce, se desarrollará el modelo morfológico y morfométrico de la cuenca mediante el método del área efectiva, para así después realizar desarrollar el análisis de caudales y definir la tormenta de diseño.

A partir de los datos hidrológicos se desarrollará el modelo hidráulico para los diferentes periodos de retorno, con el fin de obtener el comportamiento del fluido mediante una modelación matemática empleando un modelo de malla que nos permita determinar la distribución y comportamiento de los parámetros hidráulicos como son la velocidad y tirante hidráulico para así establecer el régimen del fluido.

Una vez desarrollado el modelamiento hidráulico se analizan los resultados los cuales deben ser analizados con detenimiento para cada período de retorno y para cada sección:

- Perfil longitudinal del flujo
- Análisis del tirante hidráulico.
- Análisis de las de Inundación.
- Análisis de Socavación

Aplicación de la Metodología de Índice Hidrogeomorfológico

Mediante un geoprocesamiento de las herramientas de SIG, se desarrollará un proceso de automatización mediante una línea de acción o flujograma conceptual de procesos, dicha herramienta es procesada mediante un *Model Builder*, que permita de manera eficaz evaluar el modelo de calificación de los índices hidrogeomorfológicos, el proceso metodológico parte de la adquisición y revisión de variables que la directiva disponga para determinar de acuerdo a cada cobertura natural.

Fase Cuatro - Análisis de Resultados

Productos Obtenidos del Model Builder

De acuerdo a la Directiva 2000/60/CE, se propone a partir de la dinámica fluvial evaluar los sistemas fluviales para determinar el valor ecológico, paisajístico y ambiental de los sistemas fluviales, a partir de los resultados del modelo, este índice hidrogeomorfológico se estructura en tres parámetros de evaluación de calidad funcional del sistema fluvial:

- Calidad del sistema fluvial.
- Calidad del cauce
- Calidad de ribera.

Tipo y Método de Investigación

El tipo de investigación es de tipo descriptivo. Se aplica el método teórico de inducción y deducción, como vía de estudio que parte de hechos singulares y pasa a proposiciones generales.

Fuentes

Se utilizan fuentes primarias y secundarias que toman la información de teóricos, normas, tesis, monografías, sentencias y otros textos que manejan la temática de recurso hídrico en condiciones hidrográficas e hidrogeomorfológica

Enfoque

Protección a los ríos con la perspectiva de las malas prácticas que se realizan en estos en especial en el Fonce en su recorrido por el área urbana del municipio de San Gil por ocupación espontánea de sus riberas o zonas de protección con procesos irregulares de urbanización, lo que incide en los niveles de impacto y deterioro lo que ha provocado emergencias fluviales e inundaciones. Con el análisis de estos indicadores IHG se busca aplicar los conceptos e identificar el comportamiento del río por estas alteraciones.

RESULTADOS

Análisis Morfodinámico del Río Fonce

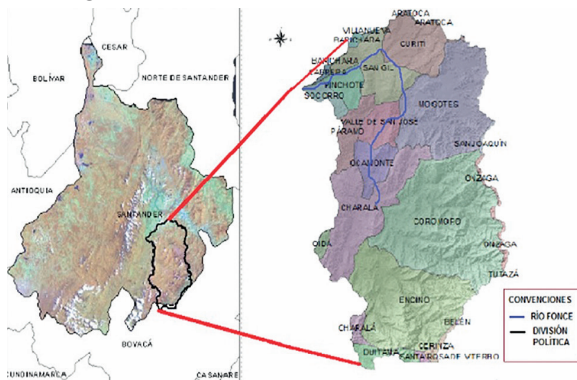
El análisis morfodinámico al Río Fonce sobre el sector del casco urbano del Municipio de San Gil se realizó a partir de las fotografías aéreas obtenidas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) adquiridas de los vuelos C-693; C-1361; C-2446; C-2730 y R-883 en el intervalo de tiempo entre los años 1954 – 2014, fotografías satelitales tomadas de *Google Earth*, la topografía actual realizada durante el desarrollo del estudio y las visitas de campo para identificar y describir los cambios morfodinámicos del cauce del Río Suarez a través del tiempo.

En este intervalo de tiempo se pueden observar los cambios morfodinámicos (llanuras de inundación, barras puntuales, niveles de terrazas, etc.) que presenta el Río Fonce y afectan de forma indirecta la zona de estudio. A continuación, se realizará una descripción detallada de los cambios presentados en el Río Fonce sobre el casco urbano del Municipio de San Gil durante el intervalo 1954 – 2014, teniendo en cuenta las fotografías aéreas e imágenes satelitales ya mencionadas.

Localización de la Cuenca del Río Fonce

La cuenca del Río Fonce se encuentra hacia el SE del Departamento de Santander y nace en jurisdicción del Municipio de Charalá en la confluencia del Río Taquiza y el Río Pienta y desemboca en el Río Suarez en jurisdicción del Municipio de El Socorro. Esta cuenca baña el Municipio de Encino, Coromoro, Charalá, Ocamonte, Páramo, Valle de San José, Mogotes, Curití, Pinchote y San Gil, todos estos pertenecientes a la Provincia Guanentá, los cuales generan un caudal de escorrentía media multianual de 90 m³/s y tiene una extensión de 239.032 Hectáreas.

Figura 2. Localización de la Cuenca del Río Fonce



Fuente: Alicon & Ing. S.A.S ARC GIS

Geometría hidráulica

La sinuosidad (S) que presenta el Río Fonce fue estimada mediante fotos satelitales, la topografía del terreno y el software *Auto CAD Civil 3D 2010* que permite desarrollar tratamientos de datos georreferenciados. Para el análisis de la geometría hidráulica del Río Fonce se georreferenció este río sobre el casco urbano del Municipio de San Gil donde se hicieron trazos para medir la longitud del cauce principal (Lt) y la longitud del Valle (Lv), obteniendo las siguientes medidas: para el cauce principal (Lt) del Río Fonce se obtuvo una longitud de 3,4 Km y para la longitud del valle (Lv) una distancia de 3,0 Km respectivamente.

Figura 3. Longitud del cauce principal (Lt).



Fuente: Tomado y modificado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC).

Figura 4. Longitud del valle (Lv).



Fuente: Tomado y modificado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC).

Para determinar el valor de sinuosidad del Río Fonce se aplicó la siguiente ecuación, siendo el valor para Lt = 3,4 Km y para Lv = 3,0 Km.

Donde,

Lt = Longitud del Cauce Principal del Río Fonce

Lv = longitud del Valle del Río Fonce

De esta ecuación se obtuvo el siguiente valor de sinuosidad = 1.1333333 < 1.5 cuya magnitud es adimensional y tomando en cuenta el valor de sinuosidad obtenido se puede decir que, según la clasificación de Schumm (1997), la morfología y la dinámica que muestra el Río Fonce indican un canal simple, un patrón de cauce rec-

to de canal simple que presenta un transporte de sedimento tipo carga de fondo.

Estaciones Climatológicas en el área de influencia

De acuerdo con la información suministrada por el IDEAM, existen registros de 22 estaciones, de las cuales se realizó un filtro para seleccionar las que se encuentran dentro del período de análisis determinado.

Tabla 1. Estaciones representativas para la zona de estudio

Código	Nombre	Dato climatológico	Departamento	Municipio	Altitud	Fecha_inst
24020010	SAN GIL-LA CASCADA	Pluviométrica	Santander	San Gil	1.470,00	15/07/1950
24020150	MAMONAL EL HACIENDA	Pluviométrica	Santander	San Gil	1.408,00	15/10/1979
24025050	CHARALA	Climática Ordinaria	Santander	Charalá	1.350,00	15/11/1973
24025090	MOGOTES-AUT	Agrometeorológica	Santander	Mogotes	1.673,00	25/10/2004
24060050	LA MESA	Pluviométrica	Santander	Los Santos		
23190380	LA PALMA	Pluviométrica	Santander	Palmar		
24025020	EL CUCHARO	Pluviométrica	Santander	Pinchote	975,00	14/11/1953
24020130	CURITI II	Pluviométrica	Santander	Curiti		
24040050	SANTA ISABEL	Pluviométrica	Santander	Barichara		

Fuente: Selección de los autores. Tomado de IDEAM (2022)

En términos generales, la distribución de la precipitación es de tipo bimodal en toda el área, es decir, presenta dos periodos de lluvia significativos, primero muestra un incremento desde el mes de marzo hasta alcanzar el valor más alto durante ese período en el mes de mayo, donde inicia un descenso, con registro de valores bajos en el mes de junio; el segundo periodo aumenta en el mes de julio, después se evidencia un descenso en el mes de noviembre, en diciembre y enero se alcanzan los valores más bajos.

La precipitación promedio anual en la estación analizada tiene un comportamiento homogéneo, en la estación Mamonal el Hacienda se evidencia en el año 2003 el valor más alto de precipitación con 1.808 mm, y su valor más bajo de precipitación anual lo registran en el año 2020 con 571,5 mm.

Morfología del cauce del Río Fonce

La morfología que presenta el Río Fonce corresponde a un patrón de cauce recto de canal simple el cual posee una sinuosidad muy baja. Estos cauces rectos son poco comunes y pueden cambiar su posición a causa de acrecimiento o erosión lateral. La erosión se localiza a lo largo de los pozos y la sedimentación ocurre en playones y barras. El modo de transporte de sedimentos que presenta el Río Fonce, teniendo en cuenta que

el patrón de cauce del río es recto, es de carga mixta donde domina la carga en suspensión y en menor cantidad la carga de fondo. El impacto erosivo no evidente debido a que se encuentra principalmente en el fondo seguida por la ampliación del cauce.

Tabla 2. Morfometría del cauce fluvial del río Fonce

LONGITUD	SINUOSIDAD	PATRÓN DEL CANAL	CURVAS	ISLAS Y BARRAS	RESISTENCIA DE LAS ORILLAS
3.4	1.1333333	Recto	Suaves	Escasas	Media-Alta

Fuente: Autores

Análisis multitemporal del Río Fonce

Teniendo en cuenta el comportamiento del cauce del Río Fonce durante el intervalo 1954 – 2014, evidenciado a través de fotos aéreas tomadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y la ayuda de las imágenes satelitales tomadas de Google Earth en el año 2014, se realizó un análisis multitemporal del cauce del Río Fonce en el sector del casco urbano del Municipio de San Gil. En este intervalo de tiempo se pudo observar la transformación del cauce del Río Fonce donde se evidencian cambios morfológicos como la formación de llanuras de inundación, el aumento de la cobertura vegetal hacia las riberas y procesos erosivos. A continuación, se realizará una descripción detallada de los cambios presentados en el Río Fonce durante el periodo de tiempo de 1954 – 2014, a través de fotografías aéreas e imágenes satelitales.

Figura 5. Río Fonce (1954).



Fuente: Tomado y modificado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

En el año de 1954 el Río Fonce presentaba un patrón de cauce tipo recto de canal simple en donde se evidencian sobre la confluencia de la Quebrada Curiti y el Río Fonce una isla en donde se asienta el Parque Natural El Gallineral y algunas barras puntuales a lo largo del Río

Fonce. También se alcanza a observar una cobertura de tierras hacia las riberas del río compuesta por arboles pequeños en asocio con arbustos achaparrados. Aguas abajo del Río Fonce esta muestra una morfología homogénea.

Figura 6. Río Fonce (2014)



Fuente: Google Earth (2014).

En el año 2014 y en períodos actuales el cauce del Río Fonce conserva las características de un patrón de canal recto teniendo en cuenta la metodología propuesta por Schumm (1977). La isla entre la confluencia de la Quebrada Curití y el Río Fonce no ha sufrido modificación alguna y aún conserva su cobertura vegetal. Las barras puntuales y las llanuras de inundación son casi ausentes a lo largo del casco urbano del Municipio de San Gil. La cobertura vegetal que predomina hacia las riberas del Río Fonce es de tipo herbácea, arbustiva y en algunos sectores donde la vegetación es más abundante alcanza a ser de sucesión.

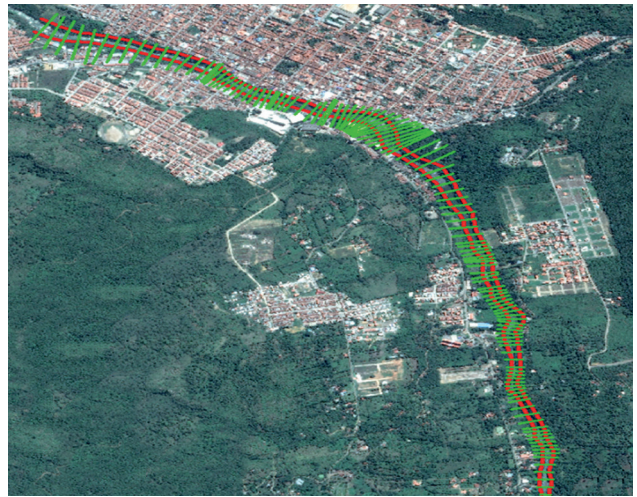
Levantamiento de las Secciones Transversales

El levantamiento de las secciones transversales es uno de los factores físicos más importantes para el modelamiento de cuencas, de esta manera se realizaron levantamientos batimétricos del drenaje estudiado, con el fin de determinar la pendiente promedio del cauce, las contracciones y expansiones de las secciones transversales, las zonas bajas o de inundación y otros factores que hacen que la topografía sea la guía principal de este estudio.

La ubicación de las secciones transversales se realizó bajo el criterio de homogeneidad, es decir, se realizaron cortes transversales perpendiculares al flujo de agua cada 50 m aproximadamente, teniendo en cuenta que las secciones transversales no se deben cruzar. Estas características topográficas deben proporcionar al modelo la mayor

cantidad de información para realizar un estudio que represente a la realidad. Para realizar este procedimiento se utilizó la herramienta HEC GEO RAS. En el software ARGIS. A continuación, se presenta la ubicación de las secciones transversales modeladas, las bancas de río y las líneas de flujo del modelo matemático.

Figura 7. Secciones transversales



Fuente: Alicon & Ing. S.A.S ARC GIS

Cálculo del Coeficiente de Rugosidad de Manning

La información geométrica y del flujo que compone la base de datos necesaria para la simulación de crecientes en el modelo computacional mencionado, implica la definición del coeficiente de Manning.

El valor de n dentro de un canal abierto es variable y depende de un cierto número de factores naturales antrópicos que afectan el flujo de aguas, como la vegetación, los obstáculos, los materiales que se encuentran en el suelo, etc. Por ello, se deben identificar ciertos factores que afectan directa e indirectamente el coeficiente de Manning, a continuación, se nombra algunos factores importantes:

Rugosidad superficial: Se representa por el tamaño y la forma de los granos del material que forman el perímetro mojado y que producen un efecto retardador del flujo. En general, granos finos dan como resultado un valor relativamente bajo de n , y granos gruesos, un valor alto de n . Los cantos rodados grandes a menudo se concentran en el fondo de la corriente, haciendo que este sea más rugoso que sus bancas e incrementando el valor de n para los niveles bajos.

Vegetación: Puede considerarse como una clase de rugosidad superficial, pero también reduce de manera notable la capacidad del canal y retarda el flujo. Este efecto depende por completo de la altura, la densidad, la distribución y el tipo de vegetación.

Irregularidad del canal: Las irregularidades del canal incluyen irregularidades en el perímetro mojado y variaciones en la sección transversal, tamaño y forma de esta a lo largo del canal. En canales naturales, tales irregularidades por lo general son producidas por la presencia de barras de arena, ondas de arena, crestas y depresiones y fosos y montículos en el lecho del canal. En general, un cambio gradual y uniforme en la sección transversal o en su tamaño y forma no produce efectos apreciables en el valor de n , pero cambios abruptos o alternaciones de secciones grandes y pequeñas requieren el uso de un valor grande de n .

Alineamiento del canal: Curvas suaves con radios grandes producirán valores de n relativamente bajos, en tanto que curvas bruscas con meandros severos incrementarán el n . La curvatura puede inducir la acumulación de material flotante y, por consiguiente, incrementar indirectamente el valor de n .

Sedimentación y socavación: La sedimentación puede cambiar un canal muy irregular en un canal relativamente uniforme y disminuir el n , en tanto que la socavación puede hacer lo contrario e incrementar el n . Sin embargo, el efecto dominante de la sedimentación dependerá de la naturaleza del material depositado. La cantidad y uniformidad de la socavación dependerán del material que conforma el perímetro mojado. Así, un lecho de arena o de gravas se erosionará más uniformemente que un lecho de arcillas. La energía utilizada para erosionar y mover el material en suspensión o por saltación a lo largo del lecho también incrementará el valor de n . El efecto de la socavación no es importante siempre y cuando la erosión del lecho del canal causado por velocidades altas progrese igual y uniformemente.

Obstrucción: La presencia de obstrucciones de troncos, de pilas de puente y estructuras similares tiende a incrementar el n . La magnitud de este aumento depende de la naturaleza de las obstrucciones, de su tamaño, forma, número y distribución.

Tamaño y forma del canal: No existe evidencia definitiva acerca del tamaño y la forma del canal como factores importantes que afecten el valor de n .

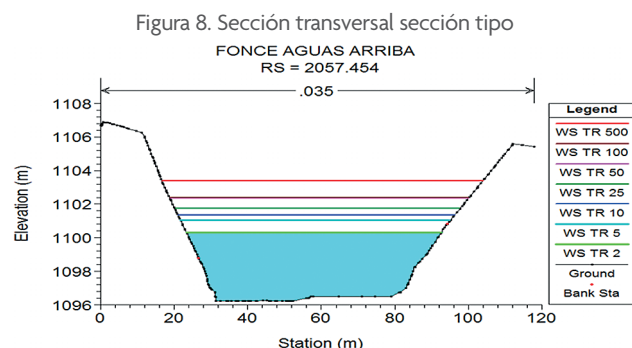
Nivel y caudal: En la mayoría de las corrientes el valor de n disminuye con el aumento en el nivel y en el caudal. Cuando el agua es poco profunda, las irregularidades del fondo del canal quedan expuestas y sus efectos se vuelven pronunciados. Sin embargo, el valor de n puede ser grande en niveles altos si las bancas están cubiertas por pastos o son rugosas. Cuando el caudal es muy alto, la corriente puede rebosar sus bancas y una parte del flujo se localizará en la planicie de inundación y allí el valor de n por lo general es mayor que el del canal en sí y su magnitud depende de la condición superficial o de la vegetación.

Cambio estacional: Debido al crecimiento estacional de plantas acuáticas, hierbas, malezas, sauces y árboles en el canal o en las bancas, el valor de n puede aumentar en la estación de crecimiento y disminuir en la estación inactiva. Este cambio estacional puede producir cambios en otros factores.

Material en suspensión y carga de lecho: El material en suspensión y la carga de lecho, ya sea en movimiento o no, consumirá energía y causará una pérdida de altura e incrementará la rugosidad aparente del canal.

Resultados del Modelamiento Hidráulico

Una vez definida la geometría del drenaje con sus características principales y los caudales de diseño determinados, se procede a realizar el análisis de flujo para un flujo normal, y se determinaron las alturas de las láminas de agua, las velocidades del flujo, los números de Froude y las demás características hidráulicas encontradas en la interpretación de los datos.



Fuente: Alicon & Ing. S.A.S Hec Ras

En la anterior figura, se presenta las alturas de las láminas de agua para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años, en una sección tipo del Río Fonce, donde se identifica que debido al encauzamiento del drenaje y los altos caudales calculados, se presentan láminas de agua que abarcan las bancas, que corresponden a laderas rocosas y de suelo; debido a este encauzamiento natural, que rige el comportamiento hidráulico del Río Fonce, no se presentan desbordamientos del río en áreas considerables, encontrándose inundaciones puntuales en áreas de curvas del río y sobre la isla donde se encuentra el parque Gallineral.

El resto del cauce se encuentra controlado por las laderas mencionadas en ambos extremos de las bancas. También se identifica que la variación relativa de las láminas de agua es media, ya que el encauzamiento de control presenta un ancho superficial medio superior a 40 metros, lo que impide que se genere una variación considerable en las alturas de las láminas de agua, apreciándose una variación media de 4 metros para tiempos de retorno entre 2 y 500 años.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El índice IHG se basa en la valoración de tres agrupaciones que componen la calidad hidrogeomorfológica: la calidad funcional del sistema fluvial, la calidad del cauce y la calidad de las riberas.

Cada uno de los anteriores factores de calidad hidrogeomorfológica, a su vez, cuentan con tres parámetros cada uno que son evaluados con una puntuación comprendida entre 0 y 10. Se comienza asignando el valor 10 si la situación es totalmente natural, pero si se observan presiones e impactos se resta puntuación.

En el apartado dedicado a la calidad funcional del sistema fluvial se evalúa el funcionamiento del mismo a partir del análisis del régimen de caudal, la disponibilidad y movilidad de sedimentos y la funcionalidad de la llanura de inundación.

Por otro lado, entendiendo el cauce fluvial como un elemento geomorfológico construido por el propio río para evacuar con eficiencia los caudales tanto hídricos como sólidos, se estima su calidad valorando otros tres parámetros: la naturalidad del trazado y de la morfología en planta, la continuidad y naturalidad del lecho y de los procesos longitudinales y verticales, y, por último, la

naturalidad de los márgenes y de la movilidad lateral.

Atendiendo a la calidad de las riberas se examinará la función hidrogeomorfológica del corredor ribereño. Para ello se analizarán: la continuidad longitudinal del corredor ribereño, la anchura del mismo y su estructura, así como la naturalidad y conectividad entre sus distintos ambientes.

Finalmente, las puntuaciones obtenidas aparecerán representadas como una ficha única para cada subtramo en la que se recogerán las valoraciones de los nueve parámetros. Es preciso destacar que la máxima puntuación será de 90 puntos y que en cada apartado aparecerá la valoración correspondiente, así como las características que han restado puntos (estas aparecerán en cada tabla sombreadas en un color más oscuro). Se seguirá la escala propuesta por la guía metodológica citada, en la cual se definen cinco intervalos:

Puntuación por apartado

- De 25 a 30: Muy buena
- De 20 a 24: buena
- De 14 a 19: Moderada
- De 07 a 13: Deficiente
- De 00 a 06: Muy Mala

Puntuación del IHG.

- De 75 a 90: calidad hidrogeomorfológica muy buena.
- De 60 a 74: calidad hidrogeomorfológica buena.
- De 42 a 59: calidad hidrogeomorfológica moderada.
- De 21 a 41: calidad hidrogeomorfológica deficiente.
- De 0 a 20: calidad hidrogeomorfológica muy mala.

La calidad hidrogeomorfológica del río Fonce en el área de influencia urbana presenta valores con resultado deficiente, consecuencia de la presencia de acciones antrópicas (vertidos, urbanizaciones y construcciones en las orillas del cauce), las cuales impactan directamente sobre el sistema fluvial. En este sentido, es la calidad de las riberas a lo largo de toda la cuenca la que más se resiente por las actividades antrópicas.

El IHG ha sido aplicado sin ninguna modificación y ha mostrado una adaptación total a las condiciones del área de estudio en cada uno de los sectores funcionales evaluados, presentando resultados tan fiables en ecosistemas tropicales como los obtenidos en su lugar de origen.

INDICES HIDROGEOMORFOLOGICOS (IHG)			
VALORACION DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA			
NATURALIDAD DEL REGIMEN DE CAUDAL			
Tanto la cantidad de caudal circundante por el sector como su distribución temporal y sus procesos externos responden a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico			0
Aguas arriba o en el propio sector funcional hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detracciones, retornos, trasvases, urbanizaciones de la cuenta, incendios repoblaciones etc.) Que modifican la cantidad de caudal circundante y/o su distribución temporal	Si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte de régimen estacional natural o bien circula de forma permanente un caudal ambiental estable		-10
	Si hay alteraciones marcadas en la cantidad de caudal circundante, al menos durante algunos periodos, lo cual conlleva inversiones en el régimen estacional de caudales		-8
	Si hay variaciones en la cantidad de caudal circundante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas		-6
	Si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circundante, pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional caudal		-4
	Si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circundante		-2
DISPONIBILIDAD DE SEDIMENTOS			
El caudal solido llega al sector funcional sin retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial ejerce sin cortapisas la función de movilidad y transporte de esos sedimentos			2
Hay presas con capacidad de retener sedimentos en la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial	Si mas de un 75% de la cuenta hasta el sector cuenta con retención de sedimentos		-5
	Si entre un 50% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos		-4
	Si entre un 25% y un 50% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos		-3
	Si hay presas que retiene sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector		-2
En el sector hay síntomas o indicios de dificultades en la movilidad de los sedimentos (armouring, embeddeadness, alteraciones de la potencia específica, crecimiento de ciertas especies vegetales) y pueden atribuirse a factores antrópicos	Notables		-2
	Leves		-1
Las vertientes del valle y los pequeños afluentes que desembocan en el sector cuentan con alteraciones, antrópicas que afectan a la movilidad de sedimentos o bien su conexión con el valle, la llanura de inundación o el lecho fluvial no es continua	Alteraciones y/o desconexiones muy importantes		-3
	Alteraciones y/o desconexiones significativas		-2
	Alteraciones y/o desconexiones leves		-1
FUNCIONALIDAD DE LA LLANURA DE INUNDACION			
La llanura de inundación puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales -punta por desbordamiento y decantación de sedimentos			4
La llanura de inundación cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	Si son defensas continuas	Si son discontinuas, pero superan el 50% de la longitud de la llanura de inundación	Si alcanzan menos del 50% de la longitud de la llanura de inundación
Si predominan defensas directamente adosadas al cause menor	-5	-4	-3
Si están separadas del cause, pero restringen mas de 50% de la anchura de la llanura de inundación	-4	-3	-2
Si solo hay defensas alejadas que restringen menos del 50% de la anchura de la llanura de inundación	-3	-2	-1
La llanura de inundación tiene obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias) generalmente transversales, que alteren los procesos de desbordamiento e inundacion y los flujos de crecida.	Si hay abundantes obstáculos		-2
	Si hay obstáculos puntuales		-1
La llanura de inundación presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural o bien ha quedado colgada por dragado o canalización del cauce.	Si los terrenos sobre elevados o impermeabilizados superan el 50% de su superficie		-3
	Si los terrenos sobre elevados o impermeabilizados constituyen entre el 15% y el 50 % de su superficie		-2
	Si hay terrenos sobre elevados o impermeabilizados, aunque no alcanzan el 15% de su superficie		-1

Fuente: Elaboración propia a partir de Ollero et al. (2009).

VALORACION DE LA CALIDAD DEL CAUCE				
NATURALIDAD DEL TRAZADO Y DE LA MORFOLOGIA EN PLANTA				
El trazado del cauce se mantiene natural, inalterado, y la morfología en planta presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle, así como con el funcionamiento natural del sistema.				5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas de la morfología en planta del cauce	Si afectan a mas del 50 % de la longitud del sector	Si afectan a una longitud entre el 25 % y el 50 %	Si afectan a una longitud entre el 10 % y el 25 %	Si afectan a menos del 10% de la longitud del sector
Si hay cambios drásticos (desvíos, cortas relleno de causes abandonados simplificados de brazos)	-8	-7	-6	-5
Si no habiendo cambios drásticos, si se registran cambios menores (retranqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones)	-6	-5	-4	-3
Si no habiendo cambios recientes drásticos o menores, si hay cambios antiguos que el sistema fluvial ha renaturalizado parcialmente	-4	-3	-2	-1
En el sector se observa cambios retrospectivos y progresivos en la morfología en planta del cause derivados de actividades humanas en la cuenca o del efecto de infraestructura			Notables	-2
			Leves	-1
CONTINUIDAD DEL LECHO Y DE LOS PROCESOS LONGITUDINALES Y VERTICALES				
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidro geomorfológicos, longitudinales y verticales son funcionales, naturales y acordes con las características de la cuenca y del valle, del sustrato, de la pendiente y del funcionamiento hidrológico.				3
En el sector funcional hay infraestructura transversal al cauce que rompan la continuidad del mismo	Si embalsan mas del 50% de la longitud del sector	Si embalsan del 25 al 50% de la longitud del sector	Si embalsan menos del 25% de la longitud del sector	
Si hay varios azudes o a menos una presa de mas de 10 m con bypass para sedimentos	-5	-4	-3	
Si hay varios azudes o al menos una presa de mas de 10 m bypass para sedimentos	-4	-3	-2	
Si hay solo azud	-3	-2	-1	
Hay puentes, vados y otros obstáculos menores que alteren la continuidad longitudinal del cauce	Mas de 1 por cada km del cauce			-2
	Menos de 1 por cada km del cauce			-1
La topografía del fondo del lecho, la sucesión del resaltes y remansos, la granulometría- morfometría de los materiales o la vegetación acuática o pionera del lecho muestra sintomas de haber sido alterados por dragados, extracciones solados o limpiezas	En mas del 25% de la longitud del sector			-3
	En un ámbito de entre el 5 y el 25 % de la longitud del sector			-2
	De forma permanente			-1
NATURALIDAD DE LAS MARGENES Y DE LA MOVILIDAD LATERAL				
El cauce es natural y tiene capacidad de movilizarse lateralmente sin cortapostas, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidro geomorfológicos de erosión y sedimentación				2
El cause ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o	En mas del 75% de la longitud de sector			-6

infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias) adosadas a las márgenes)	Entre el 50% y un 75% de la longitud del sector	-5
	Entre un 25% y un 50% de la longitud del sector	-4
	Entre un 10% y un 25% de la longitud del sector	-3
	Entre un 5 y un 10% de la longitud del sector	-2
	En menos de un 5% de la longitud del sector	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	Notables	-2
	Leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efectos de actuaciones en sectores funcionales aguas arriba	Notables	-2
	Leves	-1

VALORACION DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS			
CONTINUIDAD LONGITUDINAL			
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes es del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita.			5
En el sector funcional hay tramos del corredor ribereño con usos del suelo no recuperables o permanentes (urbanización, naves, granjas, graveras, elementos estables) y/o infraestructuras lineales estables transversales a corredor (vías de comunicaciones, puentes, defensas, acequias) que rompen la continuidad longitudinal de las riberas naturales	Si afectan a mas del 60% de la longitud potencial del corredor		-7
	Si afectan a una longitud entre el 40 % y el 60 % del corredor		-6
	Si afectan a una longitud entre el 20% y el 40 % del corredor		-5
	Si afectan a una longitud entre el 10% y el 20 % del corredor		-4
	Si afectan a menos del 10% de la longitud potencial del corredor		-3
En el sector hay superficies con usos del suelo recuperables o no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas etc.) Y/o infraestructuras lineales blandas transversales al corredor (caminos) que supongan discontinuidad de las riberas naturales.	Si afectan a mas del 30% de la longitud potencial del corredor		-3
	Si afectan a una longitud entre el 10% y el 30% del corredor		-2
	Si afectan a menos del 10% de la longitud potencial del corredor		-1
ANCHURA, ESTRUCTURA Y NATURALIDAD			
Las riberas supervivientes conservan toda su anchura potencial, su estructura natural (orlas, estratos de vegetación, complejidad de hábitats) y la naturalidad de la vegetación ribereña, de manera que cumplen su papel en sistema hidrogeomorfológico.			5
La anchura de la ribera superviviente ha sido reducida por ocupación antrópica	Si la anchura media del corredor ribereño actual es inferior al 50% de la potencial		-3
	Si la anchura media del corredor ribereño actual se encuentra entre el 50 % y el 75 % de la anchura potencial		-2
	Si la anchura media del corredor ribereño actual ha sido reducida, pero mantiene por encima del 75% de la anchura potencial		-1
Hay presiones antrópicas en las riberas (pastoreo, desbroces, talas, incendios, sobreexplotación del acuífero, recogida de madera muerta relleno de brazos abandonados, basuras uso recreativo) que alteren su estructura	Si se extiende en mas del 50% de la ribera actual	Si se extiende entre el 25% y el 50% de la ribera actual	Si se extienden en menos del 25% de la ribera actual
Si las alteraciones son muy importantes	-5	-4	-3
Si las alteraciones son significativas	-4	-3	-2
Si las alteraciones son leves	-3	-2	-1
La naturalidad de la vegetación ribereña ha sido por invasión o repoblaciones	Si las alteraciones son significativas		-2
	Si las alteraciones son leves		-1
Si la continuidad longitudinal ha resultado 0 (ribera totalmente eliminada)		-10	Si al aplicar estos puntos el resultado final es negativo valorar 0
Si la continuidad longitudinal ha resultado 1		-2	
Si la continuidad longitudinal ha resultado 2 o 3		-1	

INTERCONECTIVIDAD TRANSVERSAL		
En las riberas naturales supervivientes se conserva toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats que conforman el corredor		4
En el sector hay infraestructuras lineales, generalmente longitudinales o diagonales, duras o permanentes (carreteras, defensas, acequias) que rompen la interconectividad transversal del corredor.	Si se distribuyen por todo el sector y la suma de sus longitudes supera la longitud de las riberas	-6
	Si la suma de sus longitudes da un valor entre el 50% y el 100% de la longitud de las riberas	-5
	Si la suma de sus longitudes da un valor entre el 25 % y el 50 % de la longitud de las riberas	-4
	Si la suma de sus longitudes es inferior al 25% de la longitud de las riberas	-3
En el sector hay infraestructuras lineales de carácter blando (pistas, caminos) que alteren la interconectividad del corredor	Si se distribuyen por todo el sector y la suma de sus longitudes supera el 150% de la longitud de las riberas	-4
	Si la suma de sus longitudes da un valor entre el 100% y el 150 % de la longitud de las riberas	-3
	Si la suma de sus longitudes da un valor entre el 50 % y el 100 % de la longitud de las riberas	-2
	Si la suma de sus longitudes es inferior al 50% de la longitud de las riberas, o si, no habiendo postas si caminos, hay caminos, hay varios senderos	-1
Si la continuidad longitudinal ha resultado 0 (ribera totalmente eliminada)	-10	Si al aplicar estos puntos el resultado final es negativo valorar 0
Si la continuidad longitudinal ha resultado 1	-2	
Si la continuidad ha resultado 2 o 3	-1	

Fuente: Elaboración propia a partir de Ollero et al. (2009).

TABLA DE VALORACIÓN:	Puntos
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA: Deficiente	6
Naturalidad del régimen de caudal	0
Disponibilidad y movilidad de sedimentos	2
Funcionalidad de la llanura de inundación	4
CALIDAD DEL CAUCE: Deficiente	10
Naturalidad del trazado y de la morfología en planta	5
Continuidad y naturalidad del lecho y de los procesos longitudinales y verticales	3
Naturalidad de las márgenes y de la movilidad lateral	2
CALIDAD DE LAS RIBERAS: Buena	14
Continuidad longitudinal de las riberas	5
Anchura del corredor ribereño	5
Estructura, naturalidad y conectividad transversal del corredor ribereño	4
VALOR FINAL: Deficiente	30

Fuente: Alicon & Ing. S.A.S Hec Ras

CONCLUSIONES

Tras la aplicación del índice IHG en el tramo de estudio (río Fonce en área de influencia urbana) los resultados obtenidos muestran una desnaturalización del río Fonce en su tramo urbano de la cabecera municipal de San Gil por efecto antrópicos; Sin embargo, esta pérdida en la naturalidad del sistema fluvial analizado se ha producido de forma homogénea en los tres bloques de parámetros examinados. Aquellos agrupados en torno a la calidad funcional del sistema, la calidad del cauce y la calidad de la ribera, todos han obtenido una puntuación baja.

Así, los resultados han arrojado una calidad funcional del sistema calificada como deficiente y una calidad del cauce deficiente y una calidad de la ribera deficiente. En consecuencia, se puede derivar consistentemente que las mayores presiones ejercidas por el desarrollo urbano descontrolado, la presión al sistema fluvial han sido y son aquellas causas que atañen especialmente a los índice hidrogeomorfológico y su implementación como indicador de valoración de la calidad del sistema fluvial en la protección del recurso hídrico en este caso el río Fonce en su área de influencia urbana de San Gil,

y de los parámetros naturales y antrópicos se logra establecer el impacto generado y el conflicto de uso que presenta el área forestal protectora o ronda hídrica con respecto al uso actual del suelo.

Las rondas hídricas en general ayudan a mantener la integridad geomorfológica e hidráulica, tanto del canal del cauce, del suelo y de la vegetación, de ahí la importancia de su valoración y análisis para la toma de decisiones en favor de su protección y recuperación dentro de la ordenación del territorio.

Es claro que el índice hidro geomorfológico establecido por la Directiva Marco del Agua de la UE define criterios y lineamientos que, para el territorio Colombiano, permite entender una perspectiva en el desarrollo sostenible y la conservación del recurso hídrico, comparado con la legislación colombiana, ambos lineamientos, desde el ámbito internacional y local, permiten representar el comportamiento de la fuente hídrica, su afectación en la dinámica hidrológica, hidráulica y geomorfológica de un sistema fluvial con influencia urbana producto de factores antrópicos.

REFERENCIAS

- Presidencia de la República de Colombia. (29 de diciembre de 2017). Decreto 2245 "Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas"
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia. (31 de mayo de 2018). Resolución 957 por la cual se adopta la "Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia"
- Belletti, B., Rinaldi M., Buijse, A. D., Gurnell, A.M. y Mosselman, E. (2015). A review of assessment methods for river hydromorphology. *Environmental Earth Sciences*, 73: 2079-2100.
- Guzmán Moncaleano, C. A., & Barrios Castillo, A. G. (2015). Estado del arte de las metodologías para delimitación de rondas hídricas en el contexto internacional y local (Bachelor's thesis).
- Osorio Gómez, V. (2019). Integralidad hidrogeomorfológica de un río de montaña, San Lorenzo, Carmen de Viboral–Antioquia (Colombia).
- Grabowski, R. C., & Gurnell, A. M. (2016). Hydrogeomorphology—Ecology interactions in river systems.
- Gostner, W., Alp, M., Schleiss, A.J., Robinson, C.T., 2013. The hydro-morphological index of diversity: a tool for describing habitat heterogeneity in river engineering projects. *Hydrobiologia* 712, 43-60.
- Brierley, G.J., Fryirs, K., Cullum, C., Tadaki, M., Huang, H.Q., Blue, B., 2013. Reading the landscape: integrating the theory and practice of geomorphology to develop place-based understandings of river systems. *Progress in Physical Geography* 37 (5), 601–621.
- Barboza, E., Salas, R., Mendoza, M., Oliva, M., & Corroto, F. (2018). Uso actual del suelo y calidad hidrogeomorfológica del río San Antonio: alternativas para la restauración fluvial en el Norte de Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(2), 203-214.
- Ollero Ojeda, A., Ballarín Ferrer, D., Díaz Bea, E., Mora Mur, D., Sánchez Fabre, M., Acín, V., ... & Sánchez Gil, N. (2008). IHG: Un índice para la valoración hidrogeomorfológica de sistemas fluviales. *Limnetica*, 27(1), 171-188.
- Paz, C.J., Gómez, L. E. O., Díaz, J. V. V., & Chamorro, F. R. M. (2018). La importancia de las rondas hídricas y el acotamiento de las mismas en Colombia. *Boletín Informativo CEI*, 5(1).

EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DEL MANEJO DE BIOSÓLIDOS GENERADOS EN LA PTAR SALITRE PARA LA CAR EN EL PROYECTO CHECUA DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA EN EL MUNICIPIO LA CALERA, CUNDINAMARCA

**STEFANY JULIETH BORDA GONZÁLEZ, SEBASTIÁN ALEJANDRO TAFUR CORREA
Y JUAN PABLO RODRÍGUEZ MIRANDA**

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
sjbordag@correo.udistrital.edu.co, jprodriguez@udistrital.edu.co

*Recibido: 23 de junio de 2022 / Aprobado: 29 de noviembre de 2022
Publicado: 20 de enero de 2023*

RESUMEN

Los lodos conocidos como biosólidos son generados por las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) como un residuo de sus procesos que, de ser dispuestos de manera incorrecta y/o en sitios inadecuados, pueden ocasionar afectaciones a la salud humana y al medio ambiente pues contienen gran cantidad de microorganismos patógenos. Los biosólidos de la PTAR Salitre se destinan para la enmienda de suelos en dos predios propiedad de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Esta destinación no considera que estos biosólidos tienen un mayor potencial en el uso agrícola. Se busca evaluar la viabilidad de aprovechar los biosólidos originados en la PTAR Salitre para tratarlos y estabilizarlos según la normatividad aplicable para destinarlos como acondicionadores de suelos de uso agrícola y posteriormente destinarlos en el Proyecto Checua, logrando así un uso de mayor potencial del biosólido, incorporándolo en un proyecto que beneficia al agricultor, y destacando su importancia en la economía circular.

Palabras clave: Biosólidos, Suelos, Aprovechamiento, Acondicionador, PTAR.

ABSTRACT

Sludges known as biosolids are generated by the Wastewater Treatment Plants (WWTP), considered as a waste of its process. When they are incorrectly disposed and / or in an inappropriate place, can cause damages on human health and environment because they contain so much pathogenic microorganisms. In the case of the biosolids produced by the Salitre WWTP, they are used for soils amendment in two fields that are properties of the Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. However, these biosolids have a greater potential in agricultural use. So that Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, which manages a project called Checua which carries out soil and water conservation activities in the municipality of La Calera Cundinamarca. Due to this, we intend to stablish viability of taking advantage of WWTP El Salitre biosolids, to treat and stabilize them according to the regulations to assume them as soil conditioner and agricultural use and later allocate them in the Checua Project, thus achieving a potential use of the biosolid, incorporating it in a project that benefits farmers, and highlighting its importance in circular economy.

Keywords: Biosolids, Soils, Utilization, Conditioner, WWTP

INTRODUCCIÓN

La disposición incorrecta de los biosólidos es una amenaza antrópica que se traduce en riesgos tanto para la salud humana como para la flora y fauna a causa de los microorganismos patógenos, los compuestos tóxicos y los metales pesados presentes en dichos lodos. Su disposición a cielo abierto y su descomposición también producen gases efecto invernadero (Rojas Remis & Mendoza Espinosa, 2012); así mismo, las escorrentías pluviales recogen y transportan contaminantes que pueden llegar a consumir el oxígeno disponible en el agua, lo que provoca una alteración de los ecosistemas acuáticos, generando el crecimiento incontrolado de plantas debido a la alteración de componentes como el fósforo y nitrógeno; así mismo, se puede presentar la contaminación de las aguas subterráneas debido a la infiltración de los lixiviados (Sawyer & Koei, 2011).

Para el caso concreto de los biosólidos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) El Salitre, actualmente existen varios estudios sobre los posibles usos para dicho residuo, pero la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) tan solo destina el material a los predios *El Corzo* y *La Magdalena*, ubicados al occidente de Bogotá, como enmienda para recuperación de suelos, teniendo en cuenta que este lodo es rico en fosfatos, nitratos y materia orgánica.

La EAAB no ha implementado ningún otro tratamiento, ya que no hace parte de su enfoque misional que es prestar los servicios de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial de Bogotá (EAAB, s.f.), es así como el uso de los biosólidos está limitado a los predios que de por sí tiene una capacidad útil de contención.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realiza una evaluación técnica y financiera del posible aprovechamiento de una parte de las 4.500 toneladas de biosólidos generados mensualmente por la PTAR.

Un Proceso de estabilización alcalina permitiría reducir los contenidos microbiológicos sin hacerle perder las propiedades generales del biosólido, convirtiéndolo en acondicionador de suelos, a ser utilizados en el Proyecto de Conservación de Suelo y Agua – PROCAS (conocido como Proyecto *Checua*), a cargo de la Corporación Autónoma Regional -CAR-, implementado en el municipio de La Calera Cundinamarca, teniendo

en cuenta que su objetivo (entre otras cosas) se basa fundamentalmente en la asistencia técnica a productores agrícolas para la implementación de sistemas de conservación y regeneración de suelos, ya que se busca incentivar el uso por parte de un proyecto en expansión (en este caso liderado por una entidad pública ambiental) y se dé a conocer la importancia del producto final, su valor ambiental, contando con que la materia prima es perenne y tiene alta capacidad de satisfacer la demanda.

METODOLOGÍA

Se parte del análisis de la demanda que, para este proyecto, está definida por la población beneficiada por la CAR en el Proyecto *Checua*, el cual cuenta con antecedentes de expansión a los diferentes lugares en donde se desea mejorar la calidad del suelo, que para este caso concreto se concentra en las veredas del municipio de La Calera. Es así como el uso del acondicionador pueda brindar al suelo los nutrientes necesarios, ya que es un mejorador orgánico, resultado de los biosólidos tratados y estabilizados los cuales se convierten en un agente potencializado del suelo, lo que contribuye a la producción de proteínas en las plantas (Grupo SACSA, 2015).

Por otra parte, la proyección de la oferta fue determinada a partir de la extensión del territorio de La Calera (31.686,06 HA); de estas, 144,34 HA pertenecen al área urbana. (Alcaldía Calera, 2021), estimándose que en el primer año se abarcaría el 1% de la extensión rural total que equivale a 315,42 HA y que se necesitan 0,02 bultos (1,0 Kg) del producto a base del biosólido por cada metro cuadrado, en el primer año se requerían 63.083 bultos.

Planificación del Proyecto

La planeación del proyecto está enfocada principalmente desde el componente ambiental y de calidad ambiental, obedeciendo al Decreto Nacional N° 1287 de 2014 “*Por el cual se establecen criterios para el uso de los biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales*”. Este decreto está en línea con los artículos 79 y 80 de la Constitución Política, los cuales consagran el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente. Por otra parte, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MINVI-

VIENDA) es responsable de la formulación de políticas de agua y saneamiento básico, promoviendo el incremento en los niveles de tratamiento de los vertimientos cuyo resultado es el biosólidos.

Si bien el mencionado decreto en el artículo 5 hace mención de los valores máximos permisibles para la categorización de los biosólidos, los clasifica en Categoría A y Categoría B, dentro de las alternativas de usos de esta modalidad, se encuentra determinado “como insumo en procesos de elaboración de abonos o fertilizantes orgánicos o productos acondicionadores para suelos a través de tratamientos físicos, químicos y biológicos que modifiquen su calidad original. Los procesos de elaboración y características de los productos finales y su uso, quedan sujetos a la regulación establecida por el ICA”.

Teniendo en cuenta esto último, se hace referencia al componente de calidad que le compete al presente proyecto, en el cual busca tratar y estabilizar los biosólidos para su uso como producto siendo un acondicionador de suelos, y para ello es importante la Resolución N° 150 de 2003 del Instituto Colombiano Agropecuario -ICA-, “*Por la cual se adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia*” ya que realiza el control de los biosólidos cuando estos se vayan a emplear como insumo agrícola, lo cual básicamente tiene como objetivo orientar la comercialización y el uso y manejo adecuados y racionales de los acondicionadores de suelos, tanto para prevenir y minimizar daños a la salud, a la sanidad agropecuaria y al ambiente bajo las condiciones autorizadas, como para facilitar el comercio internacional.

Adicionalmente, la norma NTC 5167 de 2011 aplicable al presente proyecto, “*Productos para la industria agrícola. Productos orgánicos usados como abono o fertilizantes y enmiendas o acondicionadores de suelo*”, establece los requisitos que deben cumplir los productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y como enmiendas o acondicionadores de suelo. En las exigencias específicas de la norma NTC, se hace referencia a los requisitos fisicoquímicos para los acondicionadores orgánicos no húmicos sólidos, obtenidos en este caso de plantas de tratamiento de aguas residuales agroindustriales y domiciliarias.

INGENIERÍA DEL PROYECTO

La materia prima principal se da de los biosólidos de la PTAR El Salitre, los cuales tienen ciertas características fisicoquímicas y microbiológicas que evidencian la necesidad de aplicarles un tratamiento para que dichos valores cumplan los requerimientos necesarios establecidos por las normas. Para ello, el tratamiento que mejor responde a las necesidades que aquí se definen, es la desinfección alcalino y térmica (adición de cal al biosólido) teniendo en cuenta una dosis de cal en relación: KgCaO / Kg de lodo en base seca, es decir, una dosis de 25% CaO por kg de biosólido, siendo suficiente para el cumplimiento del nivel de pH (que se debe mantener sobre 12), junto con una temperatura de 52°C por 12h (Araque, 2006).

El proceso de aprovechamiento inicia desde:

- Generación de los biosólidos en la PTAR, los cuales se transportarán en un vehículo carpado evitando cualquier tipo de derrames, malos olores y humedad adicional por lluvias (González Luque & Díaz Romero, 2015),
- Recepción y descargue de los biosólidos en el predio destinado para la gestión de este.
- Teniendo en cuenta el tratamiento seleccionado, se hace uso de un dosificador para incorporar la cal al lodo según la proporción recomendada.
- En la mezcladora se incorpora el biosólido que llegó de la PTAR El Salitre, y la dosis de cal seleccionada.
- El biosólido tratado va saliendo de la mezcladora, por medio de una banda transportadora
- Es llevado por retroexcavadora a una zona de secado, la cual está en una estructura cubierta (para controlar la humedad y temperatura del biosólido por posibles lluvias).
- En dicha área tipo galpón, la retroexcavadora acomoda el biosólido por pilas entre 1 a 1.5 mt de altura, realizando volteos, permitiendo obtener así condiciones necesarias de temperatura y humedad.
- En el galpón demoran menos tiempo en llegar a la humedad deseada, evitando alteración del proceso debido a las precipitaciones que se puedan presentar. (Fuentes Cornejo, 2016).

- Una vez se logren las condiciones de humedad y temperatura deseadas, el biosólido es tamizado (o cribado) para obtener un material fino y homogéneo.
- El biosólido es pesado y empacado en lonas, para luego coser las mismas y obtener el producto terminado.
- Los bultos se destinan en un área de almacenamiento fresca y seca, para la disponibilidad de entrega al cliente.

En cuanto a la generación de las cantidades, teniendo en cuenta el estudio del mercado, la producción del biosólido es:

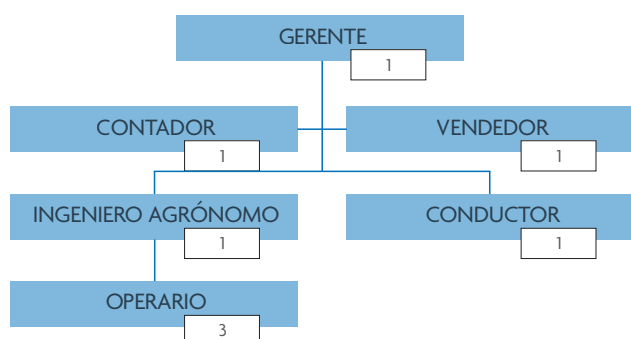
Tabla 1. Producción a partir de biosólido tratado

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
Biosólido entregado por la PTAR Salitre mensual	220	ton biosólido
Cal necesaria por cada kg de biosólido	0,25	kg Cal
Cal total para los kg de biosólidos mensuales	55.000	kg Cal
Bultos mensuales de biosólido estabilizado	275.000	kg lodo + kg cal
Producto final mensual	5.500	bultos
Bultos anuales de biosólido estabilizado	66.000	bultos

Estudio Administrativo

Para llevar a cabo el proyecto, es importante estructurar una organización estratégica, enfocada en un proceso de dirección, proceso misional y proceso de apoyo, que contempla un equipo de trabajo conformado por el personal preciso para llevar a cabo las labores de gestión, es así como dicho personal atiende una estructura sencilla pero que cubre todas las necesidades requeridas.

Gráfica 1. Estructura Administrativa Básica



Fuente: Los autores

Para el desarrollo de la organización, se tienen en cuenta los factores de la matriz DOFA:

- **DEBILIDADES:** Transporte entre veredas, Excedente de oferta del biosólido.
- **FORTALEZAS:** Precio asequible al público, Ingresos por ventas y servicios, Es un proyecto de economía circular.
- **AMENAZAS:** La CAR no adopte el proyecto a su misión, No contar con la materia prima principal proveniente de la EAAB.
- **OPORTUNIDADES:** Fomentar el uso de acondicionadores de suelo basados en biosólidos, Ampliar la comercialización del acondicionador con otros municipios.

Estudio Económico – Financiero

Se establece el cálculo de los costos en los que se incurre para la puesta en marcha del proyecto proyectado a 5 años, determinando:

- **COSTOS DIRECTOS:** gastos legales, gastos equipos técnicos y gastos recurso humano.
- **COSTOS INDIRECTOS:** gastos locativos, gastos de funcionamiento y gastos de mercado.

La proyección de ingresos tiene dos aspectos importantes: el principal es la venta del producto final del biosólido tratado y estabilizado, para lo cual se divide la cantidad de bultos anuales a generar, en los costos totales anuales, luego se multiplica por un margen de ganancia que para el presente caso es del 5%. El valor por unidad al consumidor, dividido en los 50 kg que contiene cada bulto, evidencia que el precio por kg está dentro de la mayor frecuencia de valor por kg entre 21 acondicionadores del mercado.

El segundo aspecto de los ingresos, parte del cobro a la EAAB por servicio de “disposición” del biosólido, para lo cual se tomó como guía el documento de la CRA y MINVIENDA sobre el trabajo del proyecto particular de la EAA municipal de Funza, que realiza un análisis de costos basado en los conceptos exclusivos de operación y mantenimientos dentro de los cuales incluye “Costo de transporte y disposición final de lodos” calculando el porcentaje de dicho concepto sobre el 100% de total del componente, que para el caso del presente proyecto se refiere al 43.1%, que se calcula sobre el costo total anual.

Para llevar a cabo el proyecto, se estima una inversión inicial de \$415.000.000, contar con un capital existente de \$285.000.000 y tener un préstamo por \$130.000.000, para el cual se utiliza una tasa de interés bancaria para del 18% que determina el rubro de Intereses y Amortización, cancelando en cuotas anuales un valor de \$48.326.027 durante cuatro años.

Una vez elaborado el flujo de caja, en un escenario realista, a partir de los de valor de precio del producto de \$11.127 y costo por servicio del 43.1%, el VPN es de 102.800.575 y la TIR de 30.5%, generando una rentabilidad superior al 18% (TIO).

Por otra parte, si bien el punto de equilibrio se refiere a los ingresos necesarios para cubrir el monto total de gastos fijos y variables durante un período de tiempo específico, para el presente proyecto dicho punto se estará presente para 2.093 unidades y equivaldría a \$23.286.989.

Finalmente, la relación costo/beneficio indica si el valor de los ingresos es mayor a los costos del proyecto (egresos), que el caso del presente proyecto, por cada unidad monetaria invertida se tendrá un retorno de 1,16.

CONCLUSIONES

- Es de vital importancia capturar la total atención de la CAR, evidenciando los beneficios, no solo por precio, sino por la calidad del producto, y siendo que el proyecto Checua es de enfoque ambiental, contar con este producto de economía circular sería un aporte positivo.
- Es indispensable la aplicación y el cumplimiento legal, teniendo en cuenta que el proyecto identifica los factores aplicables tanto de normatividad ambiental como de calidad que influyen en la prestación del servicio y es imprescindible, de manera que no se incurra en incumplimientos técnicos y legales.
- El uso de biosólido como acondicionador de suelo es técnicamente viable, siempre y cuando se pueden garantizar el recurso humano y técnico que permitan ejecutar la propuesta por la metodología de estabilidad alcalina y todo el proceso.

- El recurso humano a nivel profesional, técnico y operativo como se determina (en número de personas y sus respectivas obligaciones), está en la capacidad de llevar a cabo la gestión, tratamiento y producción del acondicionador de suelos.
- Es clave promover estrategias necesarias para contar tanto con el único proveedor (EAAB) como, con el “único” cliente (siendo que la CAR maneja varios agricultores pero es quien lidera el proyecto), teniendo en cuenta que con ambos ingresos (producto y servicio).

DISCUSIÓN

- Es importante realizar seguimiento continuo y actualizado a las normas, programas o actividades gubernamentales en torno a la economía circular, ya que, al ser principal atractivo del proyecto, podría aplicar a beneficios o incentivos económicos y financieros por progreso de la bioeconomía y negocios verdes para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.
- A pesar de estar planteado para el proyecto de la CAR, se recomienda tener presente este proyecto y los parámetros aquí establecidos como una base o guía para realizar un estudio estadístico riguroso, y llegar a otros posibles clientes.
- Durante el desarrollo del proyecto, en una consulta informal a la CAR, puntualmente al área encargada del proyecto Checua, se realizó una pregunta acerca de los biosólidos y sus beneficios, pero lo que se evidencio fue la falta de conocimiento sobre el tema (teniendo en cuenta la magnitud de la entidad), lo cual abre una brecha sobre el desaprovechamiento potencial del producto, evidenciando que es necesario que este tema se divulgue más, y se apoye más los emprendimientos en torno a él.

REFERENCIAS

- Alcaldía Calera. (2021). *Información del Municipio*. Obtenido de La Calera - Cundinamarca. : <https://www.lacalera-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Araque, M. d. (2006). Evaluación de los tratamientos térmico y alcalino en la desinfección del lodo generado en la PTAR el Salitre. *Universidad de los Andes - Tesis para maestría*. Bogotá.
- EAAB. (s.f.). *Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/>

Home/acueducto-y-alcantarillado/la%20infraestructura%20de%20alcantarillado/saneamiento%20rio%20bogota/!ut/p/zl/jZFFT4MwFMU_iw99IN6VSdA3INuliWPgcFtfTieVNUJLSpHs2lv_PEyH6E36cG_O-d2T-W0zxFlPJXkXjFCSVbbfUe_RSyOY-EC

- Fuentes Cornejo, M. (2016). Estudio de la operación de invernadero en proceso de biosecado de lodos para mitigación de olores. Santiago de Chile, Chile.
- González Luque, G. A., & Díaz Romero, A. H. (Diciembre de 2015). Analisis de alternativas para ajustar de “categoría B” a “categoría A” los biosólidos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre según con lo dispuesto en el decreto 1287 de 2014. *Proyecto de grado para optar al título de Especialista en Gerencia Ambiental - Universidad Libre*. Bogotá D. C., Colombia.
- Grupo SACSÁ. (2015). *Importancia de los nitratos y fosfatos en las plantas*. Obtenido de <https://www.gruposacsa.com.mx/importancia-de-los-nitratos-y-fosfatos-en-las-plantas/>
- Rojas Remis, R., & Mendoza Espinosa, L. (Julio de 2012). Utilización de biosólidos para la recuperación energética en México. *Producción + Limpia*, 74-94.
- Sawyer, H., & Koei, N. (Julio de 2011). Producto Final – Anexo No. 20 CAR - Alternativas para el Manejo y Disposición de Biosólidos de la PTAR Salitre. Alternativas para el manejo y disposición de biosólidos. Bogotá, Colombia.

