



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN
DE INGENIEROS EN LA
ERA DIGITAL



MODELO DE OCUPACIÓN SOSTENIBLE DEL TERRITORIO EN LA CIUDAD DE GIRARDOT: CASO DE ESTUDIO, COMUNA I

Amar Tatiana Martínez Guerra, Laura Andrea Samper Beltrán, Luis Felipe González Muñoz, Daniel Fernando Aguiar Hernández, Paolo Andrés Jiménez Oliveros

**Universidad Piloto de Colombia
Girardot, Cundinamarca**

Resumen

En el devenir histórico de la ciudad de Girardot, departamento de Cundinamarca, la actividad socioeconómica se ha concentrado en el área que hoy pertenece a la comuna 1 (división del territorio urbano localizado en el sur de la ciudad). Esto, desde el momento en que el puerto de la ciudad permitía la comunicación del centro del país a través del río Magdalena con el puerto más importante de Colombia (Barranquilla) a finales del siglo XIX. Lo anterior hizo que toda la actividad económica generada alrededor de la importación y exportación de mercancías se concentrara en esta área de la ciudad; una situación que continuó aun después de que otros medios de transporte fueran usados, como el ferrocarril, en detrimento del barco de vapor. Teniendo en cuenta la importancia socioeconómica de la comuna 1, que en la actualidad concentra empresas del sector secundario y terciario, la presente investigación busca realizar una caracterización física y social de la comuna con el objetivo de reconocer las zonas que se transformaron a lo largo de los años y con ello, determinar las consecuencias resultantes de este proceso. Esto a través del análisis de información primaria, secundaria y de la generación de indicadores con el fin de generar un modelo de ocupación sostenible del territorio que responda a las necesidades de la población asentada en esta comuna y que además pueda ser replicada a otras ciudades de la región o del país.

Palabras clave: concentración económica; sostenibilidad; suelo urbano

Abstract

In the historical evolution of the city of Girardot, department of Cundinamarca, socioeconomic activity has been concentrated in the area that today belongs to comuna I (division of the urban territory located in the south of the city). This, from the moment the port of the city allowed the communication of the center of the country through the Magdalena River with the most important port of Colombia (Barranquilla) at the end of the 19th century. The foregoing meant that all the economic activity generated around the import and export of merchandise was concentrated in this area of the city; a situation that continued even after other means of transport were used, such as the railroad, in detriment of the steamboat. Taking into account the socio-economic importance of the comuna I, which currently concentrates companies in the secondary and tertiary sector, the present research seeks to make a physical and social characterization of the comuna with the aim of recognizing the areas transform along the years and with that, determine the consequences resulting from this process. This through the analysis of primary and secondary information and the generation of indicators in order to generate a model of sustainable occupation of the territory that responds to the needs of the population settled in this comuna and that can replicate to other cities of the region or the country.

Keywords: *economic concentration; sustainability; urban land*

1. Introducción

Hablar de la comuna I de la ciudad de Girardot (mapa 1 y 2) es hablar invariablemente del desarrollo económico no solo de la ciudad sino de la provincia del Alto Magdalena; una provincia ubicada en el departamento de Cundinamarca, en el centro de Colombia y que ha servido de puente entre el centro y el suroriente del país. En esta comuna inicia el desarrollo urbano de Girardot con construcciones tan importantes como la Plaza de la Constitución alrededor de la cual se encuentran la Iglesia San Miguel, la primera iglesia de la ciudad, y la plaza de mercado, que después de que se incendiara fue remodelada en 1948 y recibió el nombre de Leopoldo Rother, siendo un ejemplo arquitectónico a nivel nacional por su diseño innovador.

A lo largo de la historia esta comuna concentra la actividad económica y social de la ciudad desde el mismo momento en que en ella se ubica el puerto al cual llegaban los barcos de vapor con mercancía para exportación e importación desde finales del siglo XIX. Y es en esta época en la que se establecen los primeros barrios de la ciudad como el San Miguel y el barrio Centro, entre otros.

El aumento de la importancia económica de esta comuna, en los primeros años del siglo XX, hace que en ella se localice el famoso Camellón del Comercio, un tramo de vía caracterizado por ser foco de la actividad económica y a lo largo del cual se fundaron los primeros bancos que llegaron a Girardot en las décadas de los años 1920 y 1930. En este periodo, según Aguiar (2018), la comuna tiene su mayor crecimiento urbano con un 2,64% con la llegada de migrantes internacionales de áreas del mundo tan lejanas como el medio oriente los cuales realizaban actividades comerciales en la ciudad, así como migrantes de todas partes del país.

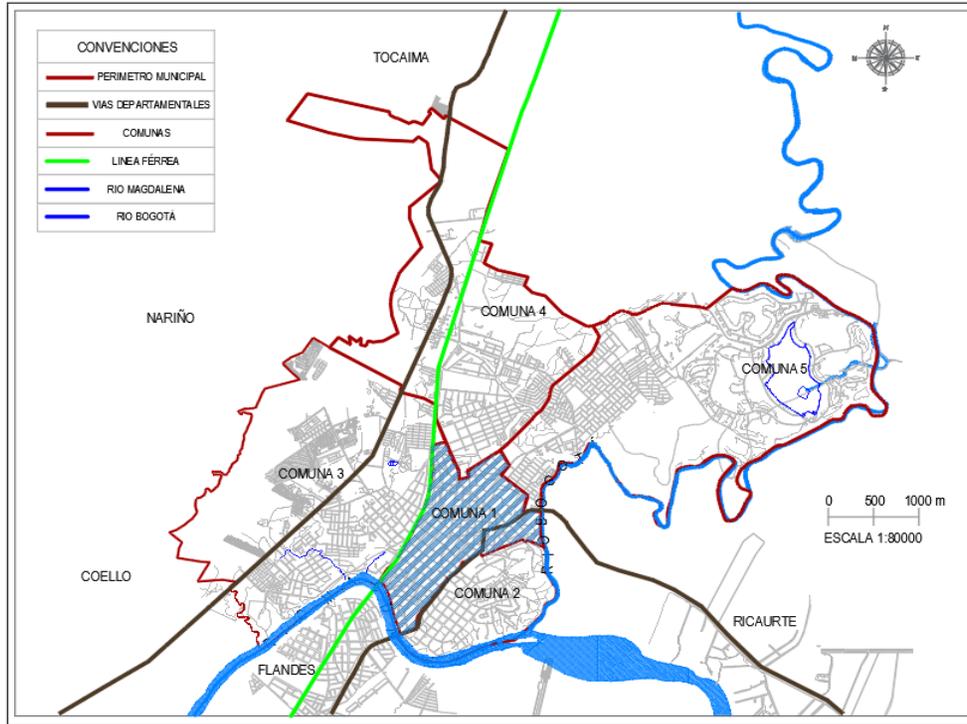
En este sentido, el desarrollo económico de la comuna expresaba las necesidades económicas del país y las demandas de productos agrícolas a nivel global, ejemplificando el hecho, mencionado por el Consejo Regional de Competitividad Bogotá-Cundinamarca (2004), de que la economía global se expresa en redes afectando las personas y los territorios nacionales, regionales y locales.

En esta lógica económica, a mediados del siglo XX se construye en la comuna infraestructura tan importante como la línea férrea y el puente férreo, lo que la consolida como el polo de desarrollo económico de la ciudad.

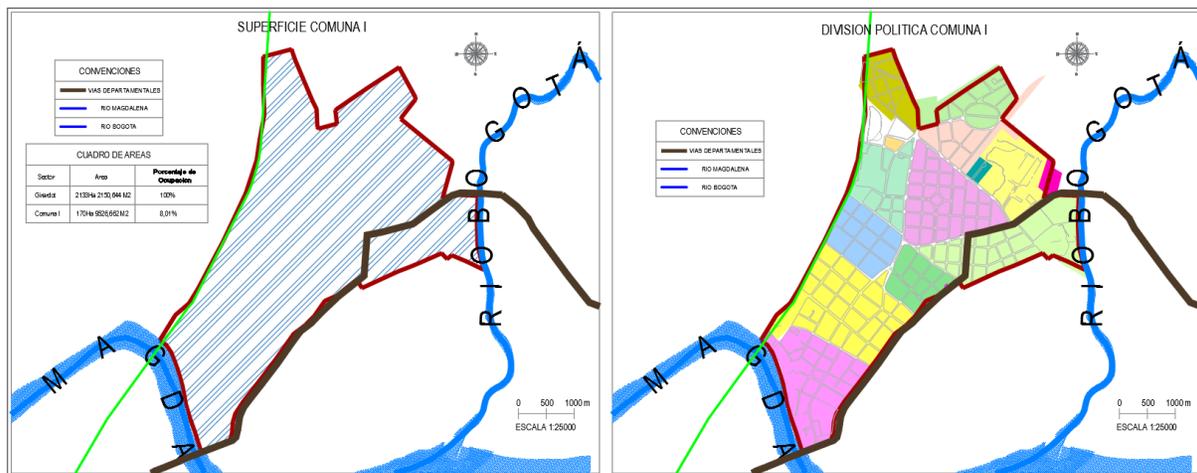
En el siguiente periodo histórico, entre 1930-1960, la comuna continua su aumento progresivo pero esta vez con la llegada de migrantes de otras regiones del país que huían de la violencia bipartidista entre liberales y conservadores los cuales fueron desplazados de las áreas rurales y se asentaron en la ciudad.

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación se orienta a conocer la realidad físico-espacial y socioeconómica que debe servir de guía en el ordenamiento del territorio, teniendo como premisa la función social del suelo relacionada, según el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano de Chile (2016), con sus usos, formas y distribución de personas, instituciones y servicios. En otras palabras, el suelo urbano es aquel que cumple con todas las disposiciones de infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, lo que hace que sea posible su urbanización y edificación.

El conocimiento de la realidad física y socioeconómica permitirá proponer un modelo de desarrollo sostenible de la ciudad, entendiendo la palabra modelo según la definición dada por el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, es decir, como el esquema teórico de una realidad compleja elaborado para facilitar su estudio. Esto, en el contexto de un desarrollo sostenible que la Constitución Política de 1991 entiende como un propósito y una obligación del país. Un propósito que busca la optimización de los recursos naturales para garantizar un desarrollo económico que perdure (Pearce, 2002); un objetivo para el mundo actual y que promulgan entidades tan importantes como las Naciones Unidas y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Mapa 1. Localización de la comuna I en la ciudad de Girardot. Fuente: propia.



Mapa 2. Superficie total y división política de la comuna I. Fuente: propia.

2. Metodología

En el desarrollo de la investigación se toman elementos teóricos y empíricos que permiten la orientación y realización del trabajo.

Para la realización de los contenidos propuestos se emplea una metodología de análisis descriptivo con enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, a partir de un proceso riguroso de indagación y caracterización del territorio en donde se realizan visitas de campo a cada barrio caracterizando cada uno de acuerdo, entre otras variables, a los diferentes establecimientos comerciales e industriales existentes, la cantidad de viviendas y la clasificación de estas según su estructura, así como los diferentes equipamientos que se encuentran dentro de la zona de estudio.

Esta información empírica se analiza contrastándola con el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad (2000), documento que contiene definiciones teóricas de los diferentes tipos de infraestructura, así como también analizando la actualización realizada a dicho documento en el año 2011.

En este sentido, y solo por dar dos ejemplos, el documento define los equipamientos como aquellas estructuras públicas y privadas que tienen como finalidad satisfacer las necesidades colectivas complementarias a las necesidades básicas, así como también define y clasifica las viviendas las cuales se entienden como el lugar donde el ser humano interactúa entre sí y donde pretende desarrollar su proyecto de vida

Paso siguiente, se analiza y organiza la información utilizando herramientas estadísticas y cartográficas, utilizando bases de datos del Departamento Nacional de Estadística (DANE) y del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), que sirvan al propósito del estudio logrando establecer las semejanzas, diferencias y relaciones significativas que existen en el proceso histórico de construcción y consolidación de infraestructura de la comuna I. En este sentido es muy importante el trabajo de lectura y análisis de documentos históricos que describen las diferentes fases de la ciudad y su desarrollo progresivo como polo de desarrollo del centro del país.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identifica si el modelo de ciudad determinado por el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad está acorde con la realidad actual del territorio y, en este sentido, si su infraestructura física responde a las necesidades actuales de la población asentada en esta parte de la ciudad desde el punto de vista físico y socioeconómico en un contexto en el cual la ciudad se especializa en el sector terciario de la economía (comercio y servicios)

La valoración de las condiciones actuales (físicas y funcionales) de la comuna se realiza a través de la definición de tres grupos de indicadores: distribución de usos y estructura física, consumo de suelo y calidad ambiental, cuyos resultados servirán de base para el modelo de ocupación sostenible del territorio que se pretende proponer y que incluirá a las cinco comunas de Girardot.

		Verde	Amarillo	Rojo
Distribucion de usos y estructura fisica	Densidades de poblacion (hb/ha)			
	Unifamiliar-Bifamiliar (alta)	450-380	379-300	Menor a 300
	Multifamiliar (alta)	800-750	749-700	Menor a 700
	Unifamiliar-Bifamiliar (media)	350-300	299-230	Menor a 230
	Multifamiliar (media)	750-700	699-650	Menor a 650
	Unifamiliar-Bifamiliar (baja)	200-150	149-100	Menor a 100
	Multifamiliar (baja)	400-350	349-300	Menor a 300
	Densidad de vivienda (viv/ha)			
	Unifamiliar-Bifamiliar (alta)	100-84	83-66	Menor a 65
	Multifamiliar (alta)	250-200	199-150	Menor a 150
	Unifamiliar-Bifamiliar (media)	67-61	60-50	Menor a 50
	Multifamiliar (media)	230-180	179-130	Menor a 130
	Unifamiliar-Bifamiliar (baja)	50-20	19-15	Menor a 15
	Multifamiliar (baja)	200-150	149-100	Menor de 100
Mezcla usos de suelo (%)	Mayor a 80	Entre 50-80	Menos de 50	
Espacio publico efectivo (m2/hab)	Mayor a 15	Entre 15-10	Menos de 10	
Proximidad a equipamiento basico (<600 m) %	Mayor a 80	Entre 50-80	Menos de 50	
Consumo de suelo	Consumo de suelo en nuevas areas urbanas %	Menor a 20	Entre 20-50	Mayor al 50
	Superficie urbanizable en areas aptas al crecimiento %	Menor a 20	Entre 20-50	Mayor al 50
Calidad ambiental	Poblacion en riesgo natural %	Menor a 2	Entre 2-5	Mayor al 5
	Superficie en riesgo natural %	Menor a 2	Entre 2-5	Mayor al 5
	Suelo protegido por valor natural %	Mayor a 80	Entre 50-80	Menos de 50
	Zonas verdes (m2/hab)	Mayor a 10	Entre 5-10	Menos de 5

Cuadro 1. Matriz de Ponderación. Fuente: propia.

3. Discusión de resultados

Por medio de la matriz de ponderación (cuadro 1), se realizó el respectivo análisis de acuerdo a las características de la comuna I, por medio de este, cada indicador establece el estado que presenta actualmente la zona en estudio para reconocer sus potenciales y los factores que allí inciden.

Distribución de usos y estructura fisica	Densidad de población (hb/ha)	Bajo
	Densidad de vivienda (viv/ha)	Bajo
	Mezcla usos de suelo (m2no resid/hab)	Bajo
	Espacio público efectivo (m2/hab)	Medio
	Proximidad a equipamientos básico (<600 m) %	Alto
Consumo de suelo	Consumo de suelo en nuevas áreas urbanas %	No presenta
	Superficie urbanizable en áreas aptas al crecimiento	Alto
Calidad ambiental	Población en riesgo natural %	Bajo
	Superficie en riesgo natural %	Bajo

Suelo protegido por valor natural %	Bajo
Zonas verdes (m ² /hab)	Bajo

Cuadro 2. Resultados de la matriz de indicadores. Fuente: propia

Como primer grupo se encuentra la distribución de uso y estructura física, los resultados obtenidos por los indicadores son los siguientes: densidad poblacional (bajo) 51 habitantes/ha, densidad de vivienda (baja) 8 viviendas/ha, mezcla de uso de suelo (baja) 38.59%, espacio público efectivo (medio) 11.90 m² / ha y proximidad de equipamientos básicos (alto) 95.50%.

Los resultados anteriores indican una densidad poblacional, densidad de vivienda y mezcla de uso de suelo baja, por lo que se sugiere realizar un proceso de redistribución de uso de suelo mediante estructuras verticales, con el fin de aumentar la cantidad de viviendas en un área menor, y de esta manera generar una mayor cantidad de espacio público y espacio aprovechable para la reorganización de establecimientos dedicados a las actividades comerciales e institucionales presentes en la comuna.

El siguiente grupo corresponde al consumo de suelo, este se encuentra clasificado por medio de dos indicadores que son: consumo de uso de suelo en nuevas áreas urbanas y la superficie urbanizable apta para el crecimiento. El primero no aplica debido a que esta urbanizado en su totalidad, razón por la cual no contiene zonas para un desarrollo de expansión, y el segundo representa un nivel alto (0.1%), esta condición es inmejorable por los pocos cambios físico-espaciales que pueda sufrir la comuna, de esta manera la transformación proyectada en sus dinámicas poblacionales (social, económica, ambiental y físico-espacial) se lograra llevar a cabo de una manera más eficiente.

El tercer y último grupo relaciona la calidad ambiental, aquí se identifican las situaciones de riesgo presentes en la comuna. Como primer indicador esta la población en riesgo natural, para este caso es el 10.56% del total de habitantes, la superficie que de igual forma está en riesgo natural es del 11.00% de toda el área de la comuna, por lo que estos dos indicadores representan un nivel bajo, además, la cantidad de zonas verdes (2.61 m² por habitante) y suelo protegido por valor natural (0.43%) sugieren también un nivel bajo. Los valores presentados anteriormente representan la insuficiencia en la cantidad de suelo protegido establecidos principalmente en los ríos Magdalena y Bogotá, asimismo, el poco control que las autoridades municipales ejercen hacia los asentamientos poblacionales presente en estos territorios.

4. Conclusiones

La importancia de la comuna I se remonta hasta fundación del municipio, está por contener uno de los sitios más representativos del municipio como es El Puerto de Los Guamos hoy en día El Embarcadero Turístico de Girardot la convierte en un lugar más especial. Las primeras actividades que se practicaban son el traslado de mercancías y personas desde el departamento del Tolima hacia el municipio de Girardot y la pesca, estas actividades evolucionaron gracias a la apertura de la navegabilidad del río Magdalena, la construcción de la línea férrea entre Girardot y

Facatativá y la construcción del puente férreo que comunicaba el suroccidente del país con la capital del país Bogotá.

Estos sucesos ocurridos a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, establecen la comuna como un nodo de desarrollo industrial y comercial, debido a las practicas desarrolladas en el puerto y en la estación del tren, por esta razón las primeras estructuras que se instauraron son de carácter comercial y financiero, luego con el cambio en las dinámicas practicadas por el municipio, se inicia una expansión del territorio hacia el norte de la ciudad, sobre la vía férrea y la carretera que va hacia la capital del país, reorientando la ocupación del territorio hacia un uso de suelo comercial. La comuna presenta un crecimiento urbanístico hasta el periodo (1960-1980), se consolida la construcción total de la comuna, está advierte la necesidad de implementar una reforma urbanística urgente en la cual se reorganice el espacio físico para una mejor practica en sus dinámicas poblacionales (social, económica y ambiental) instauradas en el territorio, además de renovar sectores deteriorados por el olvido en la evolución urbana del municipio, zonas que fueron representativas para el desarrollo de la ciudad y que hoy en día no tienen el mismo valor para los habitantes.

Las anteriores razones sugieren por qué la densidad tan baja presente en la comuna de acuerdo con los indicadores, es por esto, la importancia de generar una reorganización del territorio por medio de modelos habitables verticales en las zonas que presentan estas dinámicas, como también la articulación de las actividades comerciales, lograrían un mayor uso eficiente del suelo mediante la generación de espacio público y equipamientos colectivos. Por otro lado, la consolidación del sector de la salud (sobre el barrio Granada) es una gran apuesta que sugiere el municipio, este es un gran ejemplo de la modificación urbanística deseada en este modelo de ocupación.

El rio Magdalena representa una apuesta para las dinámicas ambientales a implementar en la comuna, este gran cuerpo de agua solventa la necesidad de este servicio a los municipios de Girardot, Flandes y Ricaurte, razón por la cual, los recursos que se deben implementar para este afluente deben ser infinitos, sin embargo, se evidencia que las áreas de protección ambiental son mínimas en la comuna y sobre todo en la zona, exponiéndolo a una mayor contaminación ya acentuada por el rio Bogotá. Además, no solo las políticas deben estar dirigidas hacia la conservación de este patrimonio ambiental, también deben establecer los límites para los asentamientos poblaciones y regir con dureza esta normatividad, aun así, se observa un alto porcentaje de personas establecidas sobre el borde del rio, y que en cada invierno se ven perjudicadas por las constantes inundaciones que se presentan debido a su ubicación.

Por último, es importante resaltar la intervención del ingeniero civil al momento de generar proyectos que impacten no solo la infraestructura, sino también, se tenga en cuenta los principales actores del territorio como lo son las comunidades. Se desea generar nuevas y diferentes perspectivas para la comuna I, con el fin de mitigar y mejorar las problemáticas ambientales que esta presenta, además, fomentar la importancia del respeto hacia el patrimonio cultural de la ciudad y de igual forma potencializar los aspectos socioeconómicos de una manera autosostenible.

5. Referencias

Artículos de Revista

- PEARCE, D. (2002). An intellectual history of environmental economics. *Annual Review of Energy and the Environment*, n. 27, pp. 57–81.
- ROJAS, C. DIAZ, M, JAQUE, E. (2007) Sostenibilidad Urbana. Tome: Una propuesta para evaluar los planes reguladores chilenos. *Revista urbana*, n. 17, pp. 26-35.

Libros

- AGUIAR, D. (2018). Embarcadero turístico de Girardot, actor principal en el desarrollo municipal. Trabajo de Grado (Maestría). Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, pp.222.
- CONSEJO REGIONAL DE COMPETITIVIDAD BOGOTÁ- CUNDINAMARCA. Bogotá – Cundinamarca hacia una región Competitiva. Bases del Plan Regional de Competitividad 2004-2014. Bogotá. Diciembre de 2004, pp.78.

Fuentes electrónicas

- Diccionario de la Real Academia Española. Consultado el 15 de mayo de 2019 en: <http://dle.rae.es/id=PTk5Wk1>.
- Plan de Ordenamiento Territorial de Girardot (2000). Alcaldía de Girardot. Consultado el 10 de mayo de 2019 en: <http://www.girardot-cundinamarca.gov.co/Paginas/Inicio.aspx>.
- Plan de Ordenamiento Territorial de Girardot (2011). Alcaldía de Girardot. Consultado el 10 de mayo de 2019 en: <http://www.girardot-cundinamarca.gov.co/Paginas/Inicio.aspx>.
- Ley 388 de 1997. Ley de Desarrollo Territorial. Consultado el 5 de mayo de 2019 en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html
- Consejo Nacional de Desarrollo Urbano de Chile (CNDU, 2016). Función y usos del suelo; integración urbana y ordenamiento territorial. Consultado el 7 de mayo de 2019 en: <http://cndu.gob.cl/funcion-y-usos-del-suelo-integracion-urbana-y-ordenamiento-territorial-2/>

Sobre los autores

- **Amar Tatiana Martínez Guerra:** Estudiante de 8 semestre de Ingeniería Civil, miembro del semillero de investigación Girardot y la Ciudad Región (GICR). amar-martinez@upc.edu.co
- **Laura Andrea Samper Beltrán:** Estudiante de 8 semestre de Ingeniería Civil, miembro del semillero de investigación Girardot y la Ciudad Región (GICR). laura-samper@upc.edu.co
- **Luis Felipe González Muñoz:** Estudiante de 8 semestre de Ingeniería Civil, miembro del semillero de investigación Girardot y la Ciudad Región (GICR). luis-gonzalez6@upc.edu.co
- **Daniel Fernando Aguiar Hernández:** Ingeniero Civil, M. Sc en Ciudad y Territorio. Profesor titular programa de Ingeniería Civil. daniel-aguiar@unipiloto.edu.co

- **Paolo Andrés Jiménez Oliveros:** Administrador Ambiental, M. Sc en Gestión urbana, Ph. D en Geografía. Profesor titular programa de Ingeniería Civil. m-pajimenez@upc.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)