

# LOS PROCESOS URBANOS EN LA DISPONIBILIDAD DEL SUELO Y AGUA EN EL ECOBULEVAR DE LA CONURBACIÓN LEÓN – SAN FRANCISCO

López Corona José Miguel Ángel (1), Hernández Gutiérrez José Esteban (2)

1 [Licenciatura en Ingeniería Geomántica, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | [jma.lopezcorona@ugto.mx]

2 [Departamento de Arquitectura, División Arquitectura, Arte y Diseño, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | [estebanhg@ugto.mx]

## Resumen

La presente investigación pretende recopilar información que ayude a determinar el dominio que poseen cada uno de los sectores de la economía (primario, secundario y terciario) sobre los recursos naturales suelo y agua a lo largo del Ecobulevar que conecta los municipios de León de los Aldama con San Francisco del Rincón en el estado de Guanajuato utilizando información gráfico-documental de instituciones oficiales, con el objetivo de generar mapas que representen la información y permitan realizar un análisis del uso de suelo y la hidrología entre 2014 y 2018.

## Abstract

This research aims to gather information that helps determine the domain that each of the sectors of the economy (primary, secondary and tertiary) has over the natural resources, soil and water along the Ecobulevar that connects the municipalities of León de los Aldama with San Francisco del Rincón in the state of Guanajuato using graphical information from official institutions, with the objective of generating maps that represent the information and carrying out an analysis of land use and hydrology between 2014 and 2018.

## Palabras Clave

Sectores económicos; crecimiento urbanístico; Ecobulevar; Suelo; Agua

## INTRODUCCIÓN

### LOS PROCESOS URBANOS EN EL ECOBULEVAR

México, un país que busca hacer frente a la modernidad y a los retos del nuevo siglo, en temas de desarrollo urbano y planeación territorial, ha sido testigo de diversos cambios. En los últimos tiempos el uso del suelo ha sido expresión de esas transformaciones, ya que cerca de la mitad del territorio ha sido modificado intensamente, a partir de la dinámica en la distribución espacial de la población provocados principalmente por crecimiento natural, desplazamientos migratorios y sucesiones administrativas; sin embargo, dicha distribución también ha sido influenciada por fenómenos económicos, sociales, políticos, culturales y geográficos, dando lugar a una serie de formas en las que la población se asienta, siendo éstas los usos habitacional, comercial, forestal, industrial, entre otros [1].

El crecimiento urbanístico es un fenómeno que se extiende fuera de los centros de las ciudades, por lo general, en terrenos sin urbanizar, lo que implica en ocasiones la generación de conurbaciones entre asentamientos humanos. De esta manera, el creciente desarrollo de las poblaciones vecinas las llega a poner en contacto, como ocurre con el municipio de León de los Aldama y su cohesión con los municipios de Silao de la Victoria y San Francisco del Rincón en el estado de Guanajuato.

Es por esta cohesión que resulta importante conocer de qué forma el crecimiento urbanístico afecta en la disponibilidad de los recursos naturales básicos en el desarrollo urbano (suelo y agua), concretamente en el área cercana al Ecobulevar de la conurbación entre los municipios de León y San Francisco del Rincón, teniendo como finalidad, analizar el impacto de los procesos de urbanización para entender el crecimiento y transformación de las ciudades de Guanajuato y conocer la disponibilidad de los recursos naturales en los distintos sectores de la economía mexicana (primario o agropecuario, secundario o industrial y terciario o de servicios) [2].

El proyecto del Ecobulevar iniciado en el año 2014 corresponde a la renovación de la carretera estatal que conecta el Boulevard Torres Landa de León con el Boulevard Juventino Rosas en San Francisco del Rincón. Debido al objeto de estudio, cabe mencionar que un boulevard o bulevar, es una calle o avenida que se destaca por ser muy ancha, que suele contar con varias vías de circulación, además de árboles y plantas que se encuentran a sus costados o en el medio y que le aportan belleza ornamental. Asimismo, el término “ecológico” hace referencia a la ecología, definida como el estudio de la relación entre los organismos y su medio ambiente físico [3]. Teniendo estas dos definiciones, podemos definir un Ecobulevar como una calle o avenida amplia que busca proteger o defender el medio ambiente, o en que desde el punto de vista de la Secretaría de Obras Públicas le beneficia y protege al respetar la vegetación de la zona (mezquites, pirules y huizaches) y por el uso de materiales que reducen los contaminantes en el medio ambiente.

La implementación del proyecto consistió en la ampliación de la antigua carretera de tres a seis carriles, además de la construcción de paraderos de autobuses y una ciclovia para poder transitar por más de 9.5 kilómetros, el cual es reconocido además como el punto de partida del corredor industrial, y de la actividad económica, educativa, de salud y recreativa entre San Francisco, Purísima, Manuel Doblado y hasta los límites de Jalisco con la ciudad de León [4].

### MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente investigación se hace una recopilación de información gráfico-documental de los elementos espaciales (municipios del estado, áreas de cultivo, localidades urbanas y rurales, caminos, carreteras, disponibilidad de agua, pozos, etc.) a partir de fuentes oficiales del Instituto de Planeación, Estadística y Geografía (IPLANEG), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Posteriormente se hizo una discriminación de los elementos geográficos correspondientes a nuestra área de estudio que resulten de utilidad para proceder a realizar técnicas de análisis geoespacial como la determinación de áreas de influencia, recortes geométricos, clasificación de atributos, cálculo de áreas, etc. mediante programas de Sistemas de Información Geográfica (QGIS, ArcGIS, Google Earth, etc.) para hacer una clasificación de información: Sector industrial (polígonos, edificaciones industriales e instalaciones diversas), Sector habitacional (localidades urbanas y rurales), y el Sector agrícola, para dar salida de mapas temáticos que representen los resultados de la investigación. Toda la información estará delimitada por una zona de influencia de 1.5 km, medida que se decidió bajo el criterio de integrar todos los objetos espaciales de industria.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó la digitalización de las zonas con industria haciendo una comparativa anterior y posterior al Ecobulevar. En las siguientes imágenes se observan en amarillo las zonas industriales que ya se encontraban construidas, mientras que en color magenta se presentan las construcciones posteriores a la implementación del Ecobulevar.



**IMAGEN 1: Industria en San Francisco del Rincón 2014. Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth.**



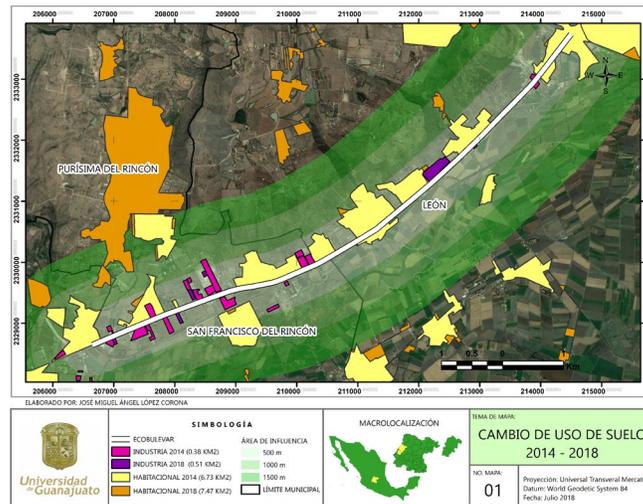
**IMAGEN 2: Industria en San Francisco del Rincón 2018. Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth.**

Para el análisis de la zona de estudio se obtuvieron cinco mapas, de los cuales se incluyen los principales que corresponden al cambio de uso de suelo entre 2014 y 2018, y la condensación de los resultados obtenidos de la hidrología de la zona.

De los mapas generados, el primero muestra el crecimiento de los sectores habitacional e industrial desde la implementación del Ecobulevar hasta la actualidad (*imagen 3*), además de las áreas (km<sup>2</sup>) que ocupan en la temporalidad del estudio (2014 - 2018). El área de influencia se realizó por secciones de 500, 1,000 y 1,500 metros a partir de la vialidad de estudio, por ser una distancia óptima para contener todos los objetos espaciales posibles. En color amarillo claro se muestra la zona habitacional en 2014, mientras que en naranja se muestra en 2018, en magenta claro se representa la industria en 2014 y en morado oscuro en 2018, dejando el resto de la zona como área agrícola. Asimismo, se obtuvo la siguiente tabla que muestra el área ocupada por cada uno de los sectores desde el año 2014 dentro del área de influencia, además de la variación en la ocupación del sector.

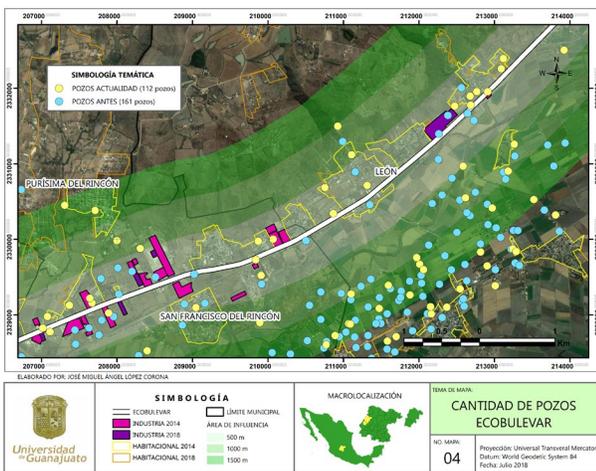
**Tabla 1: Áreas y porcentajes de ocupación de cada sector. Fuente: Elaboración propia con base en mapas temáticos.**

Uso por sector	ÁREA OCUPADA (km <sup>2</sup> )		PORCENTAJE OCUPADO		VARIACIÓN (%)
	2014	2018	2014	2018	2014 - 2018
<b>Agrícola</b>	28.73 km <sup>2</sup>	27.87 km <sup>2</sup>	80.16%	77.75%	-3.10%
<b>Industrial</b>	0.38 km <sup>2</sup>	0.51 km <sup>2</sup>	1.06%	1.42%	25.18%
<b>Habitacional</b>	6.73 km <sup>2</sup>	7.47 km <sup>2</sup>	18.78%	20.83%	9.86%

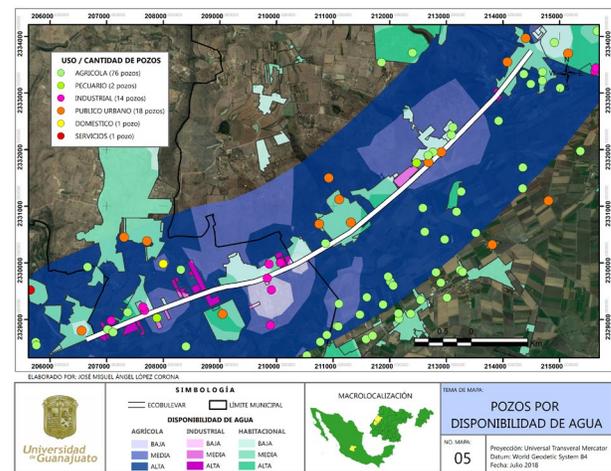


**IMAGEN 3: Cambio de uso de suelo 2014 – 2018. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI-Google Earth.**

La *imagen 5* muestra la cantidad de pozos disponibles anteriormente en el Ecobulevar (azul) con los pozos en 2018 (amarillo), de este podemos determinar que antes existían 161 pozos de los cuales quedan 112 destinados a diferentes usos, además de esto, es posible determinar que hay una reducción de 49 pozos, es decir que los pozos disminuyeron un 30.43%.



**IMAGEN 4: Cambio en cantidad de pozos. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI-CONAGUA.**



**IMAGEN 5: Pozos por disponibilidad de agua. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI-CONAGUA.**

El mapa de la *imagen 6* se realizó para mostrar la cantidad y uso de los pozos sobre la disponibilidad de agua en el área de estudio. Como resultado se obtuvieron las cantidades de 76 pozos de uso agrícola y 2 de uso pecuario representados en color verde claro, 14 de uso industrial en color morado, 18 de uso público urbano en color naranja, 1 en amarillo para uso domestico y 1 de servicios diversos en color rojo. Aunado a esto, la escala de color azul oscuro representa la disponibilidad de agua para el sector agrícola, el color morado para el sector industrial y el color azul verdoso representa el sector habitacional. En el mapa se puede observar que los tonos más fuertes son las áreas donde la disponibilidad de agua es alta. El sector agrícola

corresponde a la disponibilidad de agua media y alta, al igual que la mayor parte de industria se encuentra ubicada en zonas de disponibilidad alta, mientras que la zona habitacional se ubica en áreas de disponibilidad media. En base a esta información se determina el sector que tiene un mayor dominio sobre los recursos naturales en cuanto a los pozos dentro del área de influencia.

## CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación presentada, es posible concluir que el dominio actual sobre los recursos naturales suelo y agua es mayor en el sector agrícola, ocupando entre el 70 y 80% del área total de estudio y más de la mitad de los pozos, sin embargo, el constante crecimiento de las ciudades y la industria puede provocar de igual forma un incremento en su poderío sobre dichos recursos. Con base en los resultados, se podría decir que el sector agrícola es el único que se encuentra en decremento con aproximadamente 3.10% menos entre 2014 y 2018, a diferencia del sector industrial que incrementó un 25.18% y el habitacional un 9.86%, extendiéndose cada vez más y reduciendo el área y la disponibilidad para la agricultura, de igual forma esto podría deberse a factores tales como el crecimiento poblacional hacia las periferias (crecimiento horizontal), la migración del campo a la ciudad o el manejo y la distribución de los recursos por parte de las autoridades.

Al estudiar variables similares, podemos comparar los resultados presentes con los del proyecto de investigación de los procesos urbanos en la disponibilidad de suelo y agua en el corredor industrial del estado de Guanajuato entre los municipios de Silao e Irapuato realizado en 2017, destacando que el cambio en dicho caso es más notable por varios factores, el primero es que tiene cerca de 20 años desde su implementación, siendo mayor el tiempo en comparación con la reciente construcción del Ecobulevar (2014), en segundo, porque la disponibilidad de los recursos es mayor, teniendo el corredor industrial 1091 pozos en una distancia de menos de 90 km con industrias ubicadas donde la densidad de estos es mayor, además de encontrarse en una zona importante de comunicación entre los municipios que forman parte del corredor.

Finalmente, es importante mencionar que estos cambios son relevantes a pesar de la corta temporalidad del proyecto (2014 – 2018) y habría que reflexionar acerca de cuál será el escenario a mediano (25 años) y largo plazo (50 años) de seguir creciendo los sectores de la forma en que lo hacen en la actualidad, donde dicho dominio cambie o provoque conflictos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado de la Universidad de Guanajuato, a la División de Ingenierías por mi formación profesional en la Licenciatura en Ingeniería Geomática, así como al Dr. José Esteban Hernández Gutiérrez por su asesoría durante el desarrollo del proyecto. Además de las personas que me apoyaron en todo momento.

## REFERENCIAS

- [1] Torres Pulido, A. Z., & Rosas Ferrusca, F. J. (mayo de 2010). Sistema de Información Científica. Recuperado el 23 de junio de 2018, de EL VALOR DEL SUELO HABITACIONAL Y LA INTERVENCIÓN DE AGENTES EXTERNOS VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO: <http://www.redalyc.org/html/198/19817760008/>
- [2] Delgado de Cantú, G. M. (2003). México, estructuras política, económica y social (Segunda ed.). México: Pearson Educación. (pp. 142) Recuperado el 20 de junio de 2018
- [3] López Aguilar, I., Chagollan Amaral, F., del Campo Amezcua, J. M., García Reynaga, R., Contreras García, I., & García Vargas, R. (2006). Ecología (Primera ed.). Zapopan, Jalisco, México: Umbral. (pp. 12). Recuperado el 23 de junio de 2018.
- [4] FOLLOW. (04 de abril de 2014). FOLLOW. Recuperado el 18 de junio de 2018, de <http://www.revistafollow.mx/index.php/012/construyen-el-primer-eco-bulevar>