

**Cuadernos de Arquitectura  
y Asuntos Urbanos  
Revista de la Facultad de Arquitectura  
Universidad Autónoma de Nuevo León**

**Año 10 | Núm. 10 | Abril 2020 - Abril 2021**



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## **Universidad Autónoma de Nuevo León**

Ing. Rogelio G. Garza Rivera  
**Rector**

Dr. Santos Guzmán López  
**Secretaria General**

Dr. Juan Manuel Alcocer González  
**Secretario Académico**

Dr. Celso José Garza Acuña  
**Secretario de Extensión y Cultura**

Lic. Antonio Ramos Revillas  
**Director de Editorial Universitaria**

Dra. María Teresa Ledezma Elizondo  
**Directora de la Facultad de Arquitectura**

Arq. Juan Ángel Hinojosa Torres  
**Editor Responsable / Diseño**

L.D.I. Vladimir Villa Guerrero  
**Diseño Web**

Cuadernos de Arquitectura y Asuntos Urbanos. Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Año 10, N° 10, Abril 2020 - Abril 2021. Es una publicación anual, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Arquitectura. Domicilio de la Publicación: Av. Pedro de Alba S/N, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66451. Teléfono: (81) 83294160, Fax: 83764635. Fecha de terminación de publicación digital: abril 2020. Publicada por la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Arquitectura. (Alfonso Reyes 4000 nte, 5° piso, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. C.P. 64440). Editor responsable: Arq. Juan Ángel Hinojosa Torres. Reserva de derechos al uso exclusivo 04-2013- 010911372400-102. ISSN 2448 - 8399. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y contenido en trámite, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.  
Fotografía de portada: Rocío Anel Hernández  
Prohibida su reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación  
Publicación indexada a LATINDEX.

**Editada en México**  
**Todos los derechos reservados**  
Cuadernos.farq@uanl.mx

---

## ÍNDICE

---

### Presentación

- 07 | Presentación número 10.  
*María Teresa Ledezma Elizondo*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

### Artículos

- 11 | El uso del espacio social. Hacia una reterritorialización del paisaje urbano.  
*Diana Karina Padilla Herrera | Diana Isabel Maldonado Flores*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México) | Universidad Autónoma de Nuevo León (México)
- 25 | Radiación solar en la captación de energía renovable con cristales fotovoltaicos en edificios.  
*Alejandro de Jesús Sánchez Alanís | Carlos Leal Iga*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)
- 35 | Segregación-congregación, unidad dual como principio de movilidad en la ciudad; dos ejemplos de interacción: Monterrey y Ciudad de México.  
*Martín Francisco Gallegos Medina | Alexis Mendoza Cabrera | Rodrigo Fernando Escamilla Gómez*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)
- 45 | Nuevo modelo metodológico para la mejor localización de las funciones urbanas. Una aplicación en Zuazua, Nuevo León.  
*Humberto A. Montemayor Fernández | Jesús Humberto Montemayor Bosque | Vanessa Alejandra Cantú G.*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)
- 67 | Movilidad cotidiana y exclusión social en la ciudad dispersa. Aproximaciones teóricas.  
*Jorge Omar García Escamilla*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

### Reseña de libro

- 75 | Apuntes sobre Arte, Diseño e Ingeniería Social. Gerardo Vázquez Rodríguez (2015)  
*Mayela Maricela Villagrán Loa*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

---

## INDEX

---

### Presentation

- 07 | Presentación número 10.  
*María Teresa Ledezma Elizondo*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (Mexico)

### Articles

- 11 | Using social space. Towards a reterritorialization of urban landscapes.  
*Diana Karina Padilla Herrera | Diana Isabel Maldonado Flores*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México) | Universidad Autónoma de Nuevo León (Mexico)
- 25 | Solar radiation when harvesting renewable energy with photovoltaic crystals on buildings.  
*Alejandro de Jesús Sánchez Alanís | Carlos Leal Iga*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (Mexico)
- 35 | Segregation-congregation, duality as a principle of mobility in the city; two examples of interaction:  
Monterrey and Mexico City.  
*Martín Francisco Gallegos Medina | Alexis Mendoza Cabrera | Rodrigo Fernando Escamilla Gómez*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (Mexico)
- 45 | New methodological model for the best location of urban functions. An application in Zuazua,  
Nuevo León.  
*Humberto A. Montemayor Fernández | Jesús Humberto Montemayor Bosque | Vanessa Alejandra Cantú G.*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (Mexico)
- 67 | Daily mobility and social exclusion in the diffuse city. A theoretical approach.  
*Jorge Omar García Escamilla*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (Mexico)

### Book Review

- 75 | Apuntes sobre Arte, Diseño e Ingeniería Social. Gerardo Vázquez Rodríguez (2015)  
*Mayela Maricela Villagrán Loa*  
Universidad Autónoma de Nuevo León (Mexico)

---

# Presentación

---



## Presentación Número 10.

María Teresa Ledezma Elizondo<sup>1</sup>

---

**E**n la actualidad vivimos en un mundo que evoluciona constantemente y que se encuentra más conectado que nunca. Es justamente en esta nueva sociedad global del conocimiento que buscamos día con día generar nuevas y mejores alternativas para emprender acciones que conduzcan hacia el desarrollo humano sostenible.

La creación y difusión del conocimiento científico tiene un papel de suma relevancia para alcanzar este objetivo y es sin duda una importante tarea de todos los que participamos activamente en las instituciones de educación superior y los centros de investigación.

Por esta razón me enorgullece presentar el actual número de la revista Cuadernos de Arquitectura y Asuntos Urbanos, de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el cual reúne una serie de estudios realizados en temas de arquitectura, urbanismo y las ciencias sociales, en los cuales sus autores desde perspectivas multidisciplinarias, buscan generar una valiosa reflexión sobre la realidad del mundo actual y los grandes desafíos a los que nos enfrentamos en la sociedad contemporánea.

Precisamente en temas de interés relacionados a los asuntos urbanos y a nuestra sociedad, en el primer artículo de la presente edición titulado "El uso del espacio social. Hacia una reterritorialización del paisaje urbano" presentado por Diana Karina Padilla Herrera y Diana Isabel Maldonado Flores, se plantea una reconsideración sobre la manera de entender el espacio urbano que habitamos en la cotidianidad, el cual es simultáneamente producto y productor. Proponiendo el concepto de espacio-especializado como elemento clave para comprender el paisaje urbano contemporáneo y el futuro de nuestras ciudades.

La reflexión hacia un modelo de desarrollo humano sostenible mediante el uso de tecnologías en el campo de la arquitectura, continúa en el artículo titulado "Radiación solar en la captación de energía renovable con cristales fotovoltaicos en edificios" de la autoría de Alejandro de Jesús Sánchez Alanís

y Carlos Leal Iga. En dicho estudio, los autores presentan los resultados de una investigación que mide la relación teórica que existe entre la irradiación solar que reciben las caras de una edificación con la aplicación de ventilación mediante el uso de Cristales fotovoltaicos, analizando el beneficio que esto puede aportar al generar parte de la electricidad que se requiere para el desempeño de las actividades humanas que se realizan en el mismo.

Posteriormente, Martín Francisco Gallegos Medina, Alexis Mendoza Cabrera y Rodrigo Fernando Escamilla Gómez, presentan el artículo "Segregación-congregación, unidad dual como principio de movilidad en la ciudad; dos ejemplos de interacción: Monterrey y Ciudad de México". En este tercer artículo los autores abordan el término de segregación desde una perspectiva antropológica inherente en el ser individual y como una unidad dual al concepto de congregación. El análisis se presenta mediante la revisión de la situación de movilidad cotidiana en la ciudad contemporánea a través de los diversos medios de transporte, así como la infraestructura que se desarrolla para ellos, planteando que las reglamentaciones de movilidad en las ciudades deben buscar un equilibrio en el espacio público para la construcción del bien común.

Como cuarto artículo de esta revista, los autores Humberto A. Montemayor Fernández, Humberto Montemayor Bosque y Vanessa Alejandra Cantú Garza, presentan el documento titulado "Nuevo modelo metodológico para la mejor localización de las funciones urbanas. Una aplicación en Zuazua N.L.". En dicho estudio se plantea la inminente necesidad de organizar el espacio urbano para brindar bienestar social y calidad de vida, procurando un orden basado en la realidad de nuestras ciudades y particularmente en la propuesta de un modelo metodológico que analiza la ocupación del suelo, considerando las características urbanas y naturales idóneas para determinar la óptima localización de las diversas funciones urbanas.

Para cerrar este número, continuando con el análisis de los modelos de ordenamiento en la

---

<sup>1</sup> Profesora e Investigadora, Doctorado en Asuntos Urbanos de la Facultad de Arquitectura de la U.A.N.L., maria.ledezmae@uanl.mx

ciudad contemporánea y el impacto que tienen en la calidad de vida de sus habitantes, Jorge Omar García Escamilla presenta el artículo "Movilidad cotidiana y exclusión social en la ciudad dispersa. Aproximaciones teóricas". En dicho trabajo el autor plantea una pertinente reflexión a partir de la revisión de los principales autores, teorías y estudios realizados en relación a la creciente necesidad de desplazamiento dentro de las ciudades y el fenómeno de exclusión social que se manifiesta en muchos de los grandes centros urbanos a nivel mundial, los cuales se expanden permanentemente a lo largo del territorio. El estudio propone, que con el objetivo de impulsar una ciudad más digna y habitable, es fundamental emprender una reflexión profunda sobre la manera de hacer ciudad que se promueve hoy en día.

El presente número de la revista Cuadernos de Arquitectura y Asuntos Urbanos, contribuye en la tarea de crear y difundir el conocimiento a través de estos estudios en el ámbito de la arquitectura, el urbanismo y las ciencias sociales. Los cuales sin duda deberán ser de gran interés para los especialistas y para toda persona que guste de estudiar y comprender mejor el espacio en el que vivimos, siempre con el objetivo último de generar colectivamente más y mejores propuestas que impulsen el bienestar, la calidad de vida y el desarrollo sostenible de nuestro planeta.

Agradezco a los autores por su contribución, así como al equipo editorial, y a todos quienes participan y apoyan decididamente en la publicación de nuestra revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León. 

---

# Artículos

---



# El uso del espacio social. Hacia una reterritorialización del paisaje urbano.

Using social space. Towards a reterritorialization of urban landscapes.

*Recibido: septiembre/2019*  
*Aceptado: abril/2020*

Diana Karina Padilla Herrera<sup>1</sup>  
Diana Isabel Maldonado Flores<sup>2</sup>

## Resumen

Entender el espacio ha sido una tarea compleja, los primeros pensadores fundamentaron su propuesta en la identificación de tres dimensiones; los avances matemáticos permitieron considerar espacios relativos, así, al integrar el tiempo en la comprensión del fenómeno se establece el término espacio-tiempo. Durante la segunda mitad del siglo XX algunos teóricos argumentaron que el ser humano no solo construye y modifica el espacio que habita, sino que este lo transforma; el espacio social es simultáneamente producto y productor. Las reflexiones sobre la espacialización social han puesto el acento en el espacio determinando lugares para “esto” y para “aquello”; sin embargo, sigue siendo simplificada su complejidad. Este artículo propone el espacio-espacializado como concepto clave para entender el paisaje urbano contemporáneo; el espacio-espacializado define territorios que se basan en actividades temporales, momentos espaciales que por lo general no se consideran en el análisis del fenómeno urbano. Para ilustrar la propuesta se utilizan espacios públicos localizados en ciudades latinoamericanas (Monterrey, México y Santiago de Chile). Así, a partir de la deconstrucción de conceptos teóricos tradicionales (espacio social), se espera contribuir a la comprensión del paisaje urbano del siglo XXI; la reterritorialización del espacio cotidiano será pieza clave para el futuro de las ciudades

## Palabras Clave:

reterritorialización; espacio-espacializado; paisaje urbano

## Abstract

The comprehension of the space, as a concept, has been a complex task; the first thinkers based their spatial theories on the identification of three dimensions; the mathematical advances, allowed us to consider relative spaces; thus, with the integration of the time in the discussion of the spatial phenomenon, the term space-time was defined. During the second half of the twentieth century, some theorists argued that the human being not only modifies the space he inhabits, but that spatial organization transforms him; social space is simultaneously product and producer. Reflections on social spatialization put emphasis on space, determining places for "this" and for "that"; however, its complexity is still simplified. This article proposes spatialized-space as a key concept to understand the contemporary urban landscape; the spatialized-space defines territories that are based on temporal activities, spatial moments that are ignored in most of the analysis of the urban phenomenon. Using public spaces located in Latin American cities (Monterrey, Mexico and Santiago de Chile), we propose the deconstruction of social space as theoretical concept, to face the challenges of the 21<sup>st</sup> century urban landscape. The reterritorialization of everyday spaces will be a key element to any city future.

## Keywords:

reterritorialization; spatialized space, urban landscape

<sup>1</sup> Nacionalidad Mexicana. Doctoranda en Filosofía con Orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Nacionalidad Mexicana. Doctora en teoría urbano-arquitectónica, UNAM. Profesora investigadora. Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

## INTRODUCCIÓN.

Considerar el espacio como fuerza, más que como escenario, motivó la búsqueda de nuevos recursos para el entendimiento de la espacialidad humana. Las discusiones realizadas durante la tesis doctoral “Los Espacios Otros en las ciudades latinoamericanas: Redefinición de la inclusión desde la exclusión espacial”<sup>3</sup> permitieron la deconstrucción del espacio social desvelando otras posibilidades de aproximación. De esta manera, surgió especial interés por la comprensión del fenómeno espacio-social y su rol en la construcción del paisaje urbano.

A partir de las discusiones de exclusión espacial y paisaje urbano, se determinó que los procesos de espacialización junto con los usos conforman lugares. Al identificar que dentro de la vida cotidiana se dan dos tipos de uso (uso por intención y uso “real”) se reflexionó acerca del *uso “real”* y su impacto en la construcción de lugares. De este modo se consideró que el *uso por intención* determina lugares con nombre, mientras el *uso “real”* determina lugares sin nombre. Si bien es cierto, ambos usos configuran lugares (espacios-espacializados); sin embargo, la diferencia está en los momentos extraordinarios u ordinarios, ya que los primeros permanecen en la memoria, mientras que los segundos, no se consideran en los análisis urbanos.

Pensadores como Pitágoras, Platón, Aristóteles y Euclides, comprendieron el espacio desde una perspectiva filosófica, en la cual plantean límites ante lo infinito; se habla de un espacio matemático que se entiende a partir de la tridimensionalidad: largo, ancho y profundidad. El trabajo de Newton permitió que Einstein propusiera espacios relativos. Al aumentar el número de espacios, se crean posibilidades simultáneas e infinitas. Desde mediados del siglo XX, diferentes aportaciones teóricas han permitido que el espacio se aborde desde una perspectiva social, es decir, el espacio adquiere un papel principal dentro de la vida humana. En *La Producción del Espacio*, Henri Lefebvre (1974) explica los tres momentos de la espacialidad (percibido-concebido-vivido) momentos interconectados, en los cuales alude a una re-producción del espacio desde una perspectiva

filosófica. El espacio percibido, concebido y vivido se ven reflejados en la ciudad y en la vida cotidiana. En *Spatial Questions*, Rob Shields (2013) expone el concepto de *social spatialisation*, que se traduce como espacialización social, es decir, el proceso de espacialización que representa lugares de usos específicos, los lugares se identifican con determinados espacios urbanos. En *Thirdspace*, Edward Soja (1996) argumenta que al poner en primer plano lo espacial el enfoque cambia, obteniendo más herramientas y recursos para su entendimiento. El autor hace énfasis en que los procesos sociales dan forma a la espacialidad, pero también la espacialidad da forma a los procesos sociales.

Las aportaciones teóricas realizadas por Lefebvre, Shields y Soja han sido clave para el entendimiento de la espacialidad contemporánea, sin embargo, sigue siendo simplificada su complejidad. Como se mencionó anteriormente todos los procesos de espacialización generan lugares (espacios-espacializados). El lugar cuya fuerza espacial se combina con el *uso por intención* configura lugares con nombre; mientras que el lugar cuya fuerza espacial se combina con el *uso “real”* queda “invisible” dentro del paisaje urbano. Así, este artículo se pregunta ¿será posible deconstruir los lugares producidos por los procesos de espacialización y definir el papel que juegan los lugares sin nombre en la percepción del espacio? A partir de aquí, se propone el desarrollo del concepto espacio-espacializado como herramienta teórica, la cual deconstruye el lugar en el espacio-tiempo. El registro de esta deconstrucción será a través de los territorios del espacio-espacializado, donde las actividades ordinarias quedan expuestas, y por lo tanto, visibles.

Esta investigación se inscribe dentro de la teoría crítica urbana, que subraya una continua reconstrucción de otra forma de urbanización posible; la perspectiva metodológica se deriva del trabajo propuesto por Neil Brenner (Brenner, 2014). Las técnicas utilizadas son: búsqueda de archivo, trabajo de campo, observación participante y construcción de mapas. La unidad de análisis está constituida por las formas espaciales derivadas de usos urbanos desarrolladas en el espacio público; como modelo de organización territorial se utilizó un proceso dialéctico a partir de tipos de territorio;

<sup>3</sup> Documento en proceso financiado por CONACYT becas México, desarrollado dentro del programa de Doctorado en Filosofía con Orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos (FARQ-UANL) bajo la asesoría de la Dra. Diana I. Maldonado Flores.

para el entendimiento del desarrollo territorial se utilizaron actividades de la vida cotidiana como configuradoras del espacio; por último, el modelo de larga duración del cambio histórico geográfico es discontinuo basado en procesos espacio-sociales. Para ilustrar la propuesta se utilizan dos espacios públicos latinoamericanos; el primero de ellos “La Alameda Mariano Escobedo”, ubicado en Monterrey, México; el segundo “Parque Forestal” ubicado en Santiago, Chile.

El presente artículo se estructura en tres apartados. El primer apartado, “Repensando el espacio social: antes de los lugares los usos”, propone la reconceptualización del espacio social priorizando el uso como constructor de espacios infinitos, la vida cotidiana se entiende a partir de dos tipos de uso, uso por intención y uso real. El segundo apartado, “Las configuraciones del espacio-espacializado: formas del territorio”, establece la importancia del territorio, ya que a partir de este se concretizan las experiencias ordinarias permitiendo que sean visibles; se utilizan cuatro tipos de territorios para la configuración de espacios. El tercer apartado, “Ensayo de graficación del espacio-espacializado”, presenta la aplicación de la teoría; se muestran los primeros esquemas de análisis realizados en dos espacios públicos latinoamericanos; el evento o actividad ordinaria que se graficó fue “enamorarse”. Por último, se presentan las conclusiones, se proponen líneas de investigación futura y se enuncia la bibliografía de apoyo.

## 1. EL ESPACIO SOCIAL COMO HERRAMIENTA CLAVE PARA ENTENDER USOS Y LUGARES.

La historia y entendimiento del espacio sigue siendo una tarea complicada. Pitágoras establece como punto de partida el número, el cual tiene la capacidad de proporcionar orden y límites ante lo infinito; un concepto aritmético que se ejemplifica con el *tetraktys*, todos los números y operaciones numéricas posibles. Platón materializa el espacio a partir de sólidos relacionados con elementos cósmicos. Los sólidos platónicos o poliedros se originan por la unión de triángulos. Entre sus características están que sus caras son regulares y las aristas tienen la misma longitud, es un sólido “absoluto” (Eco, 2013) Euclides apunta a un entendimiento tridimensional con la geometría euclidiana en la cual plantea cinco postulados que muestran el espacio a partir de ancho, largo

y profundidad. Los apuntes de Newton permiten que Einstein modifique la concepción matemática de espacio que se tenía hasta ahora, lo transforma en espacio-tiempo lo que abre la posibilidad de considerar espacios en relación con muchos otros espacios. La teoría de la relatividad aumenta el número de espacios y acorta el camino hacia una comprensión topológica, sin embargo, la experiencia humana (social) no se considera para el entendimiento del espacio.

En “*La producción del espacio*” Henri Lefebvre (1974) argumenta que el espacio envuelve las cosas que se producen en él, y alude a la relación de coexistencia y simultaneidad lo que modifica la idea de experiencia humana; para Lefebvre la unidad de análisis urbana es la vida cotidiana, ya que es el medio por el cual se expresan y concretizan los usos y actividades. La vida cotidiana permite la exploración de diversas capas que se localizan y superponen en un mismo espacio. El autor define la vida cotidiana desde un sentido residual, es decir, “lo que queda” después de la extracción de todas las actividades para su análisis.

Lefebvre (1974) analiza la producción social del espacio a través de la tríada *percibido-concebido-vivido* momentos que están interconectados; lo percibido se puede visualizar a partir de la dimensión material que se designa de la interacción de las actividades. Engloba producción y reproducción; lugares determinados y propios de cada formación social. El momento concebido se vincula a signos, códigos y símbolos; emerge del discurso y la descripción, por lo que se utilizan mapas e imágenes para ejemplificarlo. Por último, lo vivido, el entendimiento de lo posible y lo significativo; es el espacio de la experiencia. La vida cotidiana se vuelve “visible” en el espacio vivido, en este espacio interactúan los tres momentos de la espacialidad.

Anteponer al espacio en la práctica social llevó a Edward Soja (1996) a dar fuerza y priorizar el espacio. El autor coincide con Lefebvre respecto a la espacialidad derivada de los procesos sociales. Soja reinterpreta la tríada concebido-percibido-vivido y propone el primero, segundo y tercer espacio. Dentro del primer espacio se consideran las prácticas espaciales materializadas, se describe lo físico a partir de las acciones humanas que moldean, configuran y organizan el espacio. En el segundo espacio se considera la interpretación del ambiente construido, se reflexiona sobre este; es aquí donde la utopía urbana se materializa entendiendo que la concepción del espacio

representa el “ideal”. El primero y segundo espacio cobran fuerza y se expresa a través de espacios dominados y controlados. El tercer espacio es “el lugar donde están todos los lugares” (Borges, 2014:202). Para Soja el tercer espacio no sólo contiene el primero y el segundo, sino que los modifica. A partir de lo anterior se proponen nuevas alternativas de pensamiento y se abren otras posibilidades frente al fenómeno espacial: se tienen muchos espacios en un espacio.

Rob Shields (2013) retoma las ideas de Lefebvre y propone la “espacialización social” -*social spatialisation*- que define como la interacción de elementos sociales y culturales que constituyen lugares, es decir, espacios arquitectónicos. Para el autor, la delimitación de los lugares se da a partir de usos determinados y de tematización. De acuerdo con Shields (2013), el lugar sólo existe en la memoria, se convierte en una referencia que parte de momentos “extraordinarios”. Los usos otorgan límites espaciales y se establece la disposición de los edificios para su óptima distribución (Vitruvio, 1997). De acuerdo con el diccionario la palabra *uso* se define como la acción de usar, que significa emplear, pero también se define como la posibilidad de hacer algo, lo que permite “otros” usos. A partir de lo anterior se identifican dos tipos de uso en el espacio: *el uso por intención y el uso “real”*. El *uso por intención* determina una sola ejecución o

práctica de algo; no existe flexibilidad alguna ya que está destinado a una sola cosa. El *uso “real”* es el uso cotidiano y ordinario; expresa todas las posibilidades que se desarrollan en el espacio. Al combinar el uso específico y el uso “real” aparecen posibilidades infinitas de espacios, el gran performance de la vida cotidiana (Maldonado, 2018).

La reconfiguración de espacios a partir de la combinación de usos determina lugares yuxtapuestos y simultáneos que no son posible observar; es por eso, por lo que el concepto de espacio-espacializado se convierte en la herramienta teórica que permite la deconstrucción del lugar en los procesos de espacialización. El espacio-espacializado se define como el proceso de espacialización que combina uso por intención y uso “real”, dando como resultado espacios temporales que, a pesar de no tener nombre, existen. Por consiguiente, el lugar cuya fuerza espacial se combina con el *uso por intención* configura lugares con nombre; mientras que el lugar cuya fuerza espacial se combina con el *uso “real”* queda “invisible” dentro del paisaje urbano. El registro de esta deconstrucción será a través de los territorios del espacio-espacializado, donde la vida cotidiana queda expuesta a través de momentos ordinarios. El espacio-espacializado, como concepto, permite visibilizar todos los lugares existentes de los procesos de espacialización. (Ilustración 1).

Ilustración 1. El espacio-espacializado como propuesta



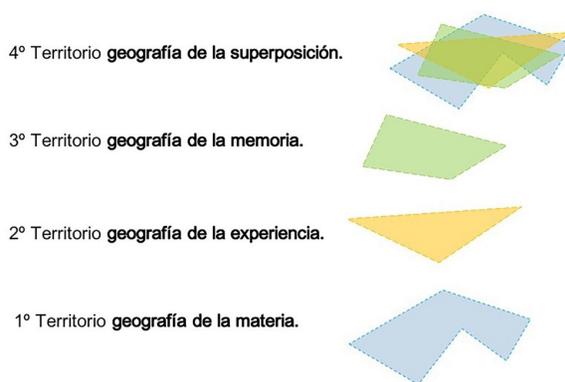
Fuente: Elaboración propia en base a las ideas de Lefebvre (1976), Soja (1996) y Shields (2013), 2018

## 2. FORMAS ESPACIALES DEL TERRITORIO.

Tener muchos usos de manera simultánea evidencia que el territorio se reconfigura todo el tiempo, es decir, se muestran muchos territorios dinámicos y cambiantes en el espacio-tiempo. La configuración del territorio está determinada por la conexión de elementos que se observan en el espacio, se retoman los momentos de la espacialidad considerando la materialidad, la experiencia y la memoria (Maldonado 2019).

Como se dijo anteriormente, los procesos de espacialización determinan lugares; y a su vez, la combinación de usos determina territorios. Los territorios que se grafican representan lo que no se ve dentro del paisaje urbano, aquellos espacios que pasan desapercibidos, y que, por lo tanto, no se quedan en la memoria. La unión de elementos como: objetos, sujetos, acciones, emociones, olores y sonidos, forman los territorios. El territorio del espacio-espacializado permite ver la deconstrucción del lugar desde cuatro “capas” diferentes: geografía de la materia, geografía de la experiencia, geografía de la memoria y geografía de la superposición (Ilustración 2).

**Ilustración 2. Tipos de territorios del espacio-espacializado**



*Fuente: Elaboración propia, 2018*

En el primer territorio, **geografía de la materia**, se considera toda la materia que se “ve”. La conexión de elementos se da a partir de los objetos y personas físicas inmediatas. Los objetos físicos inmediatos se dividen en elementos arquitectónicos, mobiliario, objetos decorativos, objetos personales y vegetación. Dentro de los elementos arquitectónicos se pueden mencionar piso (plano horizontal),

muro (plano vertical), ventana, losa entre otros; el mobiliario considera los objetos con los que se interactúa de manera directa tales como sillas, mesas, bancas, luminarias, etcétera; los objetos decorativos se evidencian en lámparas, floreros, cuadros, esculturas, etcétera; los objetos personales pueden subdividirse en mochila, gorra, paraguas, bolsa, entre otros; mientras que en la vegetación se consideran árboles, flores, arbustos y paisaje natural. Respecto a las personas físicas inmediatas el género y el movimiento del sujeto, son los elementos que se toman en cuenta. El primer territorio se vuelve la geografía más próxima, el primer entendimiento de la deconstrucción del espacio-tiempo.

El segundo territorio, **geografía de la experiencia**, se considera la actividad, la acción y la emoción. La actividad y la acción van de la mano, ya que a partir del uso se desarrollan diversas acciones para lograr la actividad. Las acciones van a ser visibles a través de acontecimientos, por ejemplo, mirarse, tomarse de la mano, sonreír, platicar, abrazarse, llorar, etcétera. A diferencia del primer territorio, la acción se vincula con la emoción y se expresan a partir de risas, alegría, felicidad, amor, tristeza, entre otros. Las emociones son un elemento intangible por lo que existe un supuesto que se considera por la unión de acciones-actividades, es decir, si existen sonrisas se plantea que exista felicidad o alegría.

El tercer territorio, **geografía de la memoria**, se consideran olores, sonidos, lugares (reales o imaginados) y multimedia. El sentido del olfato predomina sobre el resto de los sentidos, por lo que el recuerdo a partir de ellos es mucho más fuerte. Entre los olores se destacan perfumes, lociones, comida, aromas de plantas, etcétera. Entre los sonidos que se pueden mencionar para la conexión de elementos destaca el canto de los pájaros, automóviles, murmullo de gente, gritos, entre otros. La mezcla que resulta de los lugares reales e imaginados va a depender de las vivencias anteriores, el territorio de la memoria vive en el pasado y desde ahí se construye la simulación que se repite en el futuro.

El cuarto territorio, **geografía de la superposición**, combina los territorios anteriores; se perciben todas las capas geográficas existentes. El territorio de la geografía de la superposición es diferente a la suma de todos los territorios anteriores, aunque los engloba.

### 3. REDIBUJANDO EL ESPACIO-ESPACIALIZADO.

El primer ensayo de graficación del territorio se realizó en dos espacios públicos: *La Alameda Mariano Escobedo* (Monterrey, México) y el *Parque Forestal* (Santiago de Chile) espacios populares localizados en el corazón de la ciudad. En ambos espacios públicos predomina el uso por intención, este se relaciona con actividades de recreación/convivencia. Tanto la Alameda como el Parque Forestal se puede usar para pasear, caminar, correr o platicar; sin embargo, también existen usos “reales”, así, las actividades resultantes se vuelven infinitas. Las actividades “reales” de la Alameda son: enamorarse, pasear, buscar trabajo, presentar/ver espectáculos de arte urbano, comer, prostituirse, bailar, tocar un instrumento, dormir, entre otros; mientras que las actividades “reales” del Parque Forestal son: convivir, habitar, contar cuentos, vender comida, fumar marihuana, comer, enamorarse, presentar/ver espectáculos de arte urbano, entre otros. Los usos “reales” configuran nuevas formas imperceptibles, pero existentes. A partir de la observación participante y del registro de usos, se determinó que “enamorarse” sería el evento por graficar. Los territorios se registraron a partir de mapas donde las redes de elementos concretizan la geografía de la materia, experiencia y memoria. El ensayo de graficación se realizó en dos periodos de tiempo distintos, en abril de 2017 y febrero de 2018.

La Alameda como espacio público existe desde finales del siglo XIX; se inauguró en el año de 1861. La primera transformación física que sufrió la Alameda fue en el año de 1886, cuando se reduce a la mitad las dimensiones originales. Alrededor de 1920, la Alameda sufre una segunda transformación, se instalan juegos infantiles, un estanque y un pequeño escenario. La tercera transformación ocurre en 1960, se incluye un resbaladero, juegos mecánicos, un zoológico y un jardín de niños. Actualmente, la Alameda sólo cuenta con un kiosco y un teatro al aire libre para la presentación de eventos artísticos.

El Parque Forestal fue inaugurado en 1905. El aumento de superficie resultante de los trabajos de canalización del río Mapocho, originaron que la zona se reforestara dando como resultado un nuevo parque “lineal”. El parque Forestal contaba en su primera etapa con puentes, lagunas y riachuelos generados por el cauce del río Mapocho; para 1909 la laguna artificial se elimina y comienza la construcción del Museo de Bellas Artes; alrededor

de este, se instalan jardines con estilo afrancesado, lo que motivó un desarrollo habitacional cercano a la zona. Actualmente, el Parque Forestal conecta espacios emblemáticos de Santiago como el ya mencionado museo de Bellas Artes y el museo de Arte Contemporáneo.

El ejercicio de graficación realizado en la Alameda, muestra que el territorio, **geografía de la materia** (Ilustración 3) se configura a partir del hombre y mujer caminando. Los objetos físicos están constituidos por objetos personales como la mochila, el globo en forma de corazón y el oso de peluche. El elemento arquitectónico que forma parte del territorio es el plano horizontal (piso). En el territorio, **geografía de la experiencia** (Ilustración 4) se conectan las acciones como abrazar y sonreír; las emociones que se observan son felicidad y amor. En el territorio, **geografía de la memoria** (Ilustración 5) se conecta el perfume de la chica, la loción del chico y olor del champú. El territorio, **geografía de la superposición** (Ilustración 6) permite ver que, en un espacio, existen muchos espacios

Ilustración 3. Territorio geografía de la materia

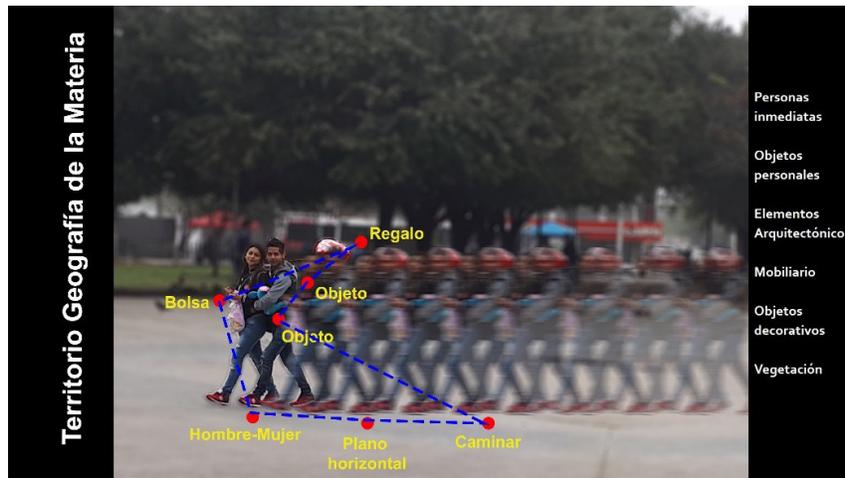


Ilustración 4. Territorio geografía de la experiencia

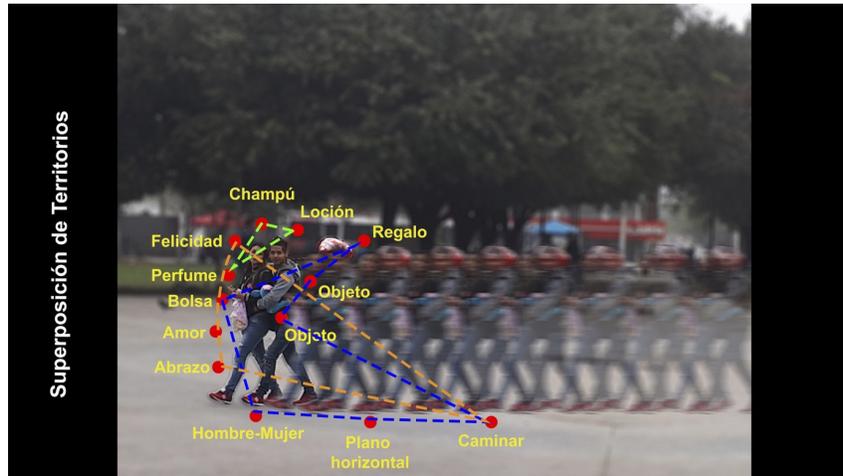


Ilustración 5. Territorio geografía de la memoria



Fuente ilustraciones 3, 4, 5 y 6: Elaboración propia de la autora, 2018

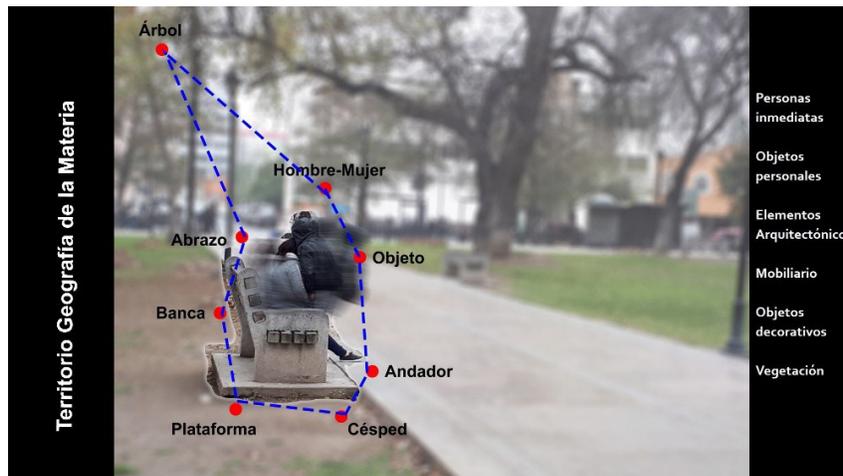
Ilustración 6. Superposición de territorios



Otro ejemplo de enamorarse en la Alameda muestra que, a pesar de ser el mismo evento, las formas que se “forman” son distintas. En el territorio, **geografía de la materia** (Ilustración 7) las conexiones de las personas se realizan a partir de hombre-mujer abrazándose. Respecto a los objetos físicos inmediatos se conecta la mochila del hombre. En el mobiliario se conecta la banca; el elemento arquitectónico es el plano horizontal. La vegetación también influye por lo que el árbol forma parte de la red. En el territorio, **geografía de la experiencia** (Ilustración 8) la acción de besarse se conecta con las emociones de amor,

felicidad, tranquilidad y seguridad. El tercer territorio, **geografía de la memoria** (Ilustración 9) se conecta a través del sonido de los autos, el canto de los pájaros, el olor del perfume y el olor a tierra mojada (Ilustración 10).

Ilustración 7. Territorio geografía de la materia



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2018

Ilustración 8. Territorio geografía de la experiencia

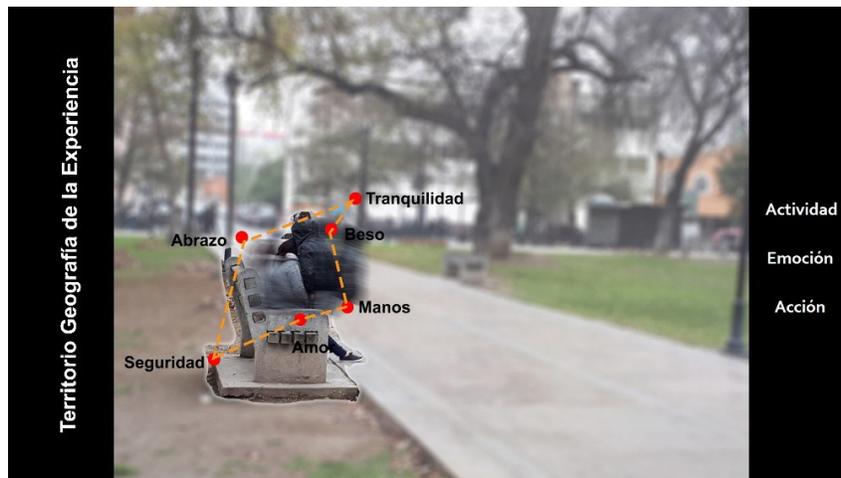


Ilustración 9. Territorio geografía de la memoria

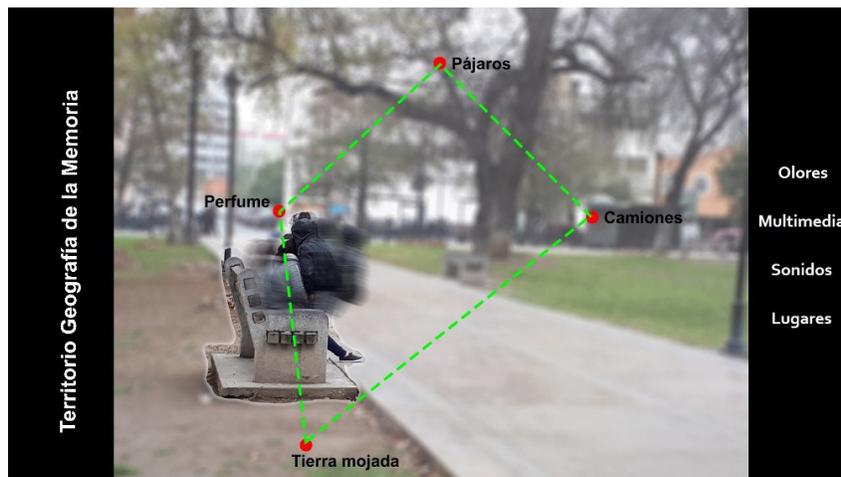
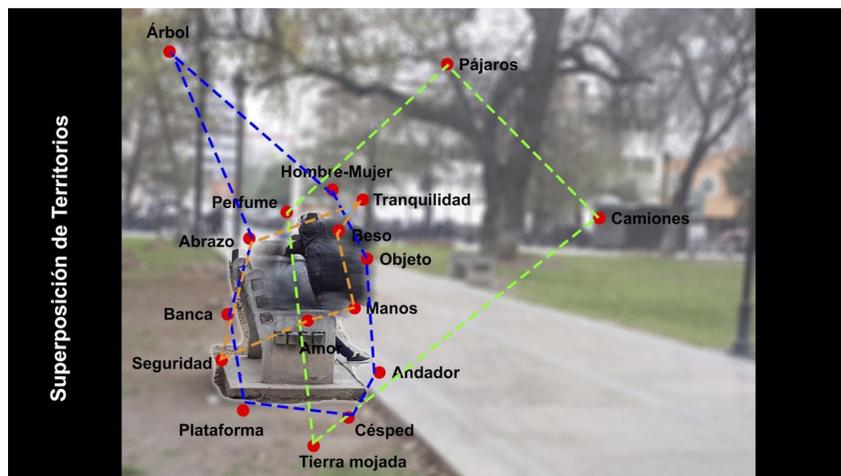


Ilustración 10. Superposición de territorios



Fuente ilustraciones 8, 9, y 10: Elaboración propia de la autora, 2018

Los ejemplos graficados en el Parque Forestal muestran que el territorio, **geografía de la materia** (Ilustración 11) se forma a partir de dos hombres caminando. Los objetos físicos inmediatos que se consideran son: mochila y gorra; en la vegetación se conecta el árbol cercano. De los elementos arquitectónicos destaca el plano horizontal (andador). En el territorio, **geografía de la experiencia** (Ilustración 12) las acciones que se conectan son miradas y el tomarse de la mano; mientras que la felicidad y el amor son las emociones perceptibles. En el territorio, **geografía de la memoria** (Ilustración 13) intervienen el murmullo de la gente, el canto de los pájaros y el olor a tierra mojada. La superposición de los territorios permite ver muchas formas en el espacio (Ilustración 14).

Ilustración 11. Territorio geografía de la materia

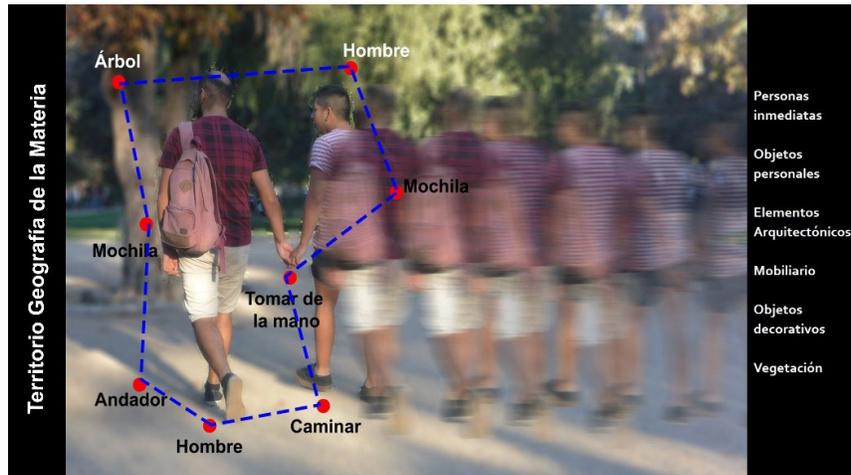


Ilustración 12. Territorio geografía de la experiencia



Fuente ilustraciones 11 y 12: Elaboración propia de la autora, 2018

Ilustración 13. Territorio geografía de la memoria

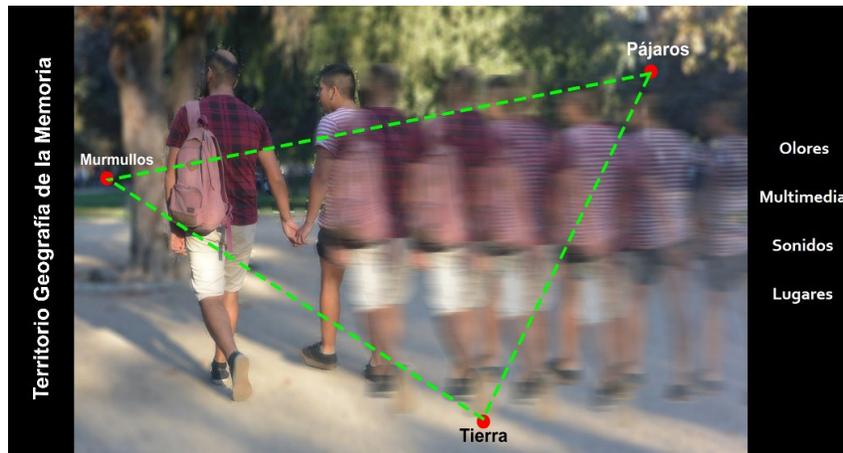
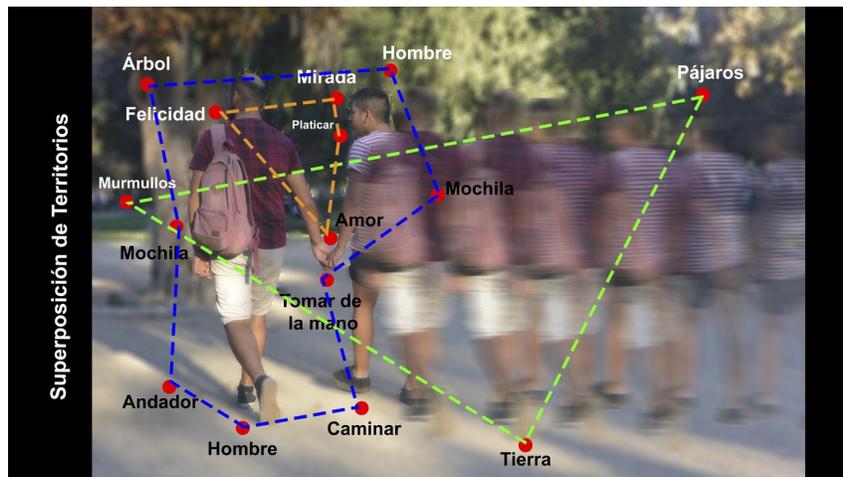


Ilustración 14. Superposición de territorios



Fuente ilustraciones 13 y 14: Elaboración propia de la autora, 2018

La segunda graficación del Parque Forestal, muestra que el territorio, **geografía de la materia** (Ilustración 15) conecta el árbol y césped; se considera el hombre y la mujer acostados. En el caso del territorio, **geografía de la experiencia** (Ilustración 16) se conectan acciones como entrelazar las piernas y el intercambio de miradas. La emoción perceptible es la felicidad. En el tercer territorio, **geografía de la memoria** (Ilustración 17) las risas, el murmullo de la gente y la música de otras personas interviene en la graficación; en cuanto a los olores predomina el olor a comida, así como el del césped húmedo (Ilustración 18).

Ilustración 15. Territorio geografía de la materia

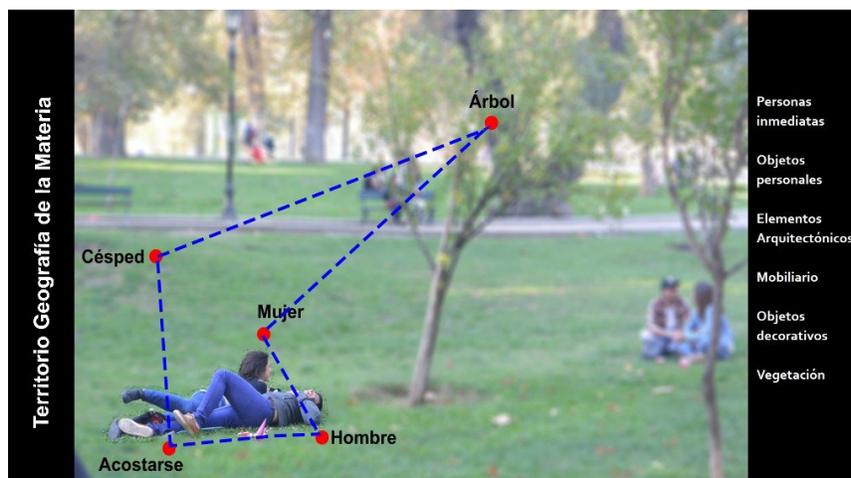
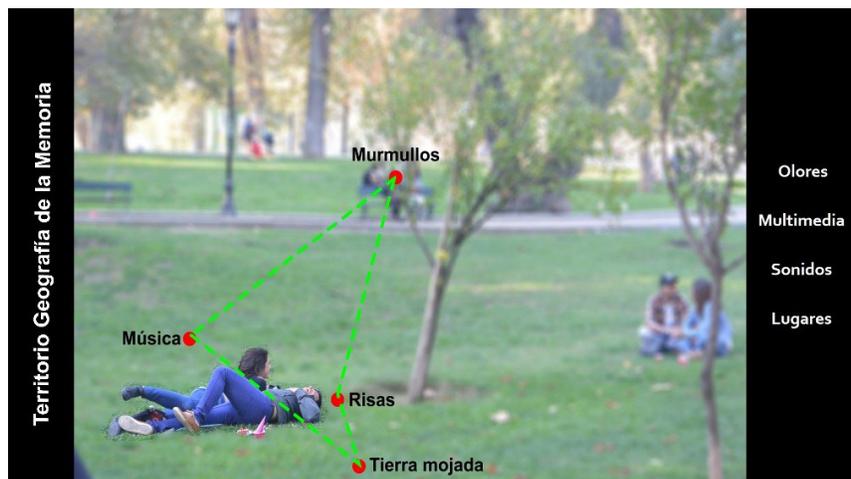


Ilustración 16. Territorio geografía de la experiencia

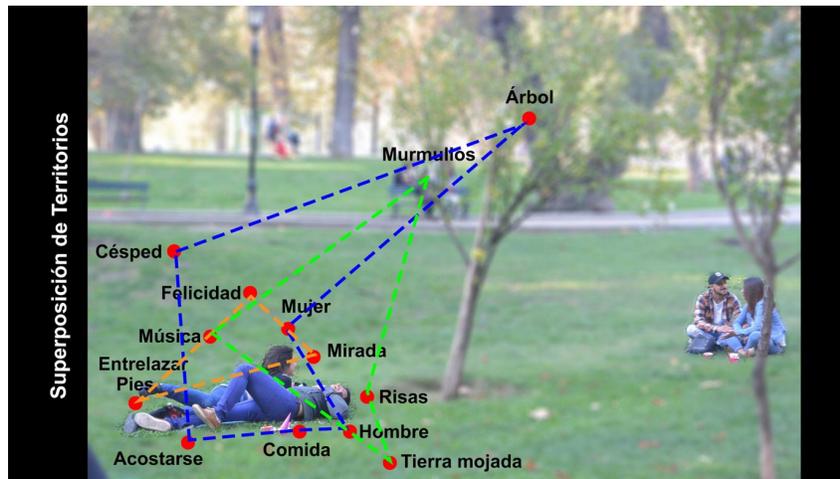


Ilustración 17. Territorio geografía de la memoria



Fuente ilustraciones 15, 16 y 17: Elaboración propia de la autora, 2018

## Ilustración 18. Superposición de territorios



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2018

Cada uno de los territorios determinan formas de un momento específico, es decir, muestran de manera parcial el momento o uso “real” que se da durante el proceso de espacialización. La deconstrucción del lugar a partir de las capas geográficas expone gran parte de las aristas del fenómeno. La combinación de las tres formas anteriores da como resultado una superposición de territorios que muestra a mayor profundidad el proceso de espacialización, se logra observar lo “oculto” y así se reterritorializa el espacio.

### A MANERA DE CONCLUSIÓN.

El análisis que se presenta a partir de la relación socio-espacial establecida por Lefebvre, Soja y Shields indican que el entendimiento del espacio no considera a su totalidad los lugares resultantes de la interacción humana. Si bien es cierto, la producción del espacio propuesto por Lefebvre considera la vida cotidiana desde un sentido residual; sin embargo, no se grafica este residuo. Lo mismo sucede con el tercer espacio de Soja, indica la existencia de espacios múltiples sin considerar su deconstrucción. La producción de lugares a la que alude Shields arroja una perspectiva del espacio, es decir, se ve solo una cara del fenómeno.

Anteponer los usos antes que los lugares, permitió considerar una reconfiguración de espacios. La combinación de uso: *uso por intención* y *uso “real”* amplía la realidad que no es evidente, es decir, los momentos ordinarios que no permanecen en la

memoria. La delimitación espacial establecida por la combinación de usos brinda un acercamiento mayor al fenómeno espacio-social, puesto que, durante mucho tiempo, los lugares han sido considerados como algo único dentro de los procesos de espacialización; sin embargo, existe más de un lugar de manera simultánea.

El artículo discutió que al deconstruir el lugar por medio de la herramienta teórica espacios-espacializados (propuesta central) se establecen territorios que concretizan las experiencias espacio-sociales, las cuales se reconfiguran todo el tiempo. Es así, como el lugar cuya fuerza espacial se combina con el uso por intención configura lugares con nombre; mientras que, el lugar cuya fuerza espacial se combina con el uso “real” queda sin ser nombrado. El territorio del espacio-espacializado establece cuatro diferentes geografías que permiten observar lugares “invisibles”. La primera, geografía de la materia, se vuelve la geografía más próxima al integrar elementos físicos inmediatos; el segundo territorio, geografía de la experiencia, considera actividades, acciones y emociones; el tercer territorio, geografía de la memoria, considera olores, sonidos, lugares (reales o imaginados) y multimedia. El cuarto territorio, geografía de la superposición, une formalmente las capas de los territorios anteriores.

Aplicar la herramienta teórica en dos espacios públicos demostró que el lugar se reconfigura constantemente, ya que pasear, caminar, correr o platicar, muestran sólo una perspectiva del lugar; mientras que los usos “reales” definen

otras actividades, y, por lo tanto, otros espacios no considerados. La deconstrucción del lugar se convierte en una lupa que amplía las posibilidades de reflexión y análisis de la espacialidad. A futuro, se pretende que a través de los usos “reales” exista una modificación de la percepción del lugar, en este sentido, los usos “reales” se convierten en el motor de búsqueda de una reterritorialización del paisaje urbano. Como prospectiva de investigación se propone el desarrollo del quinto territorio: geografía de la simulación; a partir de la selección aleatoria de memorias transmitidas de una generación a otra (por ejemplo, la actividad de enamorarse de madre a hija) se reconfigura la experiencia por medio de la repetición de “gestos” de las geografías 1, 2, 3 y 4; la combinación de experiencias reales y virtuales del nuevo usuario (simulación) definen nuevos tipos de territorio que siguen una trayectoria en espiral<sup>2</sup>. 

**Vitruvio. M. (1997).** *Los diez libros de arquitectura*. Madrid: Akal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Borges, J. (2014)** *El Aleph*. México: Debolsillo
- Brenner, N. (2014)** “*Implosions / Explosions. Towards a study of planetary urbanization*”, Berlin, JOVIS.
- Eco, U. (2004[2013])** *Historia de la belleza*. (2ª ed.). Ediciones Debolsillo
- Lefebvre, H. (1947).** *Critique of everyday life vol.1* (2ª ed.). Nueva York, Estados Unidos: Verso
- Lefebvre, H. (1974).** *La producción del espacio* (1ª ed.). Madrid, España: Capitán Swing
- Maldonado D. (2019)** *Post-arquitectura. La inclusión de los otros objetos*. Austin, Texas: Nhamerica Press (Forthcoming, September 2019)
- Real Academia Española (2017)** *Diccionario de la Lengua Española* (23º ed.) Consultado en <http://www.rae.es>
- Shields, R. (2013).** *Spatial Questions. Cultural topologies and social spatialisations*. Londres: SAGE.
- Soja, E. W. (1996).** *Thirdspace. Journeys to los Angeles and other real-and-imagined places*. USA: Blackwell .

<sup>2</sup> Primer territorio, geografía de la materia; segundo territorio, geografía de la experiencia; tercer territorio, geografía de la memoria; cuarto territorio, geografía de la superposición; quinto territorio geografía de la simulación; sexto territorio, geografía de la materia; séptimo territorio, geografía de la experiencia; octavo territorio, geografía de la memoria; noveno territorio, geografía de la superposición...

# Radiación solar en la captación de energía renovable con cristales fotovoltaicos en edificios.

Solar radiation when harvesting renewable energy with photovoltaic crystals on buildings.

*Recibido: diciembre/2019*  
*Aceptado: abril/2020*

Alejandro de Jesús Sánchez Alanís<sup>1</sup>  
Carlos Leal Iga<sup>2</sup>

## Resumen

En este artículo hablaremos de como en un edificio a través de la captación de la radiación solar por medio de un cancel fotovoltaico, se puede ayudar a generar parte de la electricidad que se requiere para el desempeño de las actividades que en él se realizan. El objetivo es medir la relación teórica que existe entre la irradiación que reciben las caras de un edificio, en donde se aplicó la tecnología de una fachada ventilada con cristales fotovoltaicos y la energía que genera esta tecnología en un caso de estudio de la ciudad de Monterrey, México. Como metodología se utilizó el programa Formit de Autodesk para el modelado y simulación de irradiación de energía solar en las caras del edificio, y los datos obtenidos de generación de energía eléctrica según la compañía que colocó esta tecnología en el edificio tomado como caso de estudio; Oficinas sede de COCA-COLA FEMSA. Aplicando la simulación al edificio ubicado en el sitio y analizando los datos del edificio referenciado, se obtuvo que si se aumenta 35.37 veces la cantidad de irradiación de una fachada con el sistema fotovoltaico, se conoce la generación de energía eléctrica. Este resultado puede ser útil para calcular en otro proyecto la cantidad de energía que puede generar un sistema similar bajo las mismas condiciones.

## Palabras Clave:

radiación solar; captación de energía; cristales fotovoltaicos

## Abstract

In this article we will talk about how in a building through the capture of solar radiation by means of a photovoltaic cancel, you can help generate some of the electricity that is required for the performance of the activities carried out in it. The objective is to measure the theoretical relationship between the radiation received by the faces of a building, where the technology of a ventilated facade with photovoltaic crystals and the energy generated by this technology was applied in a case study of the city of Monterrey, Mexico. The Autodesk Formit program was used as a methodology for the modeling and simulation of solar energy irradiation on the faces of the building, and the data obtained from electric power generation according to the company that placed this technology in the building taken as a case study; COCA-COLA FEMSA headquarters. Applying the simulation to the building located on the site and analyzing the data of the referenced building, it was obtained that if the amount of irradiation of a facade with the photovoltaic system is increased 35.37 times, the generation of electrical energy is known. This result can be useful to calculate in another project the amount of energy that a similar system can generate under the same conditions.

## Keywords:

solar radiation; energy catchment; photovoltaic crystals

<sup>1</sup> Tesista de la maestría en gestión e innovación del diseño de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Arquitectura. alejandro.sanchez.a@cuprum.com

<sup>2</sup> Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Arquitectura. clealiga@hotmail.com.

## INTRODUCCIÓN.

A lo largo del tiempo se han ido desarrollando diferentes cancelos los cuales han ayudado al confort de las viviendas o en los edificios, esto haciendo la vida del ser humano más placentera e intensificando el uso de los espacios construidos, sin embargo, al ir utilizando las innovaciones en los espacios habitacionales y de trabajo visualizamos que algunas otras necesidades como la de utilizar energía eléctrica se han incrementado por la utilización cada vez mayor de aparatos y dispositivos eléctricos.

Las nuevas innovaciones en cancelería nos están ayudando a contribuir a reducir el calentamiento global y procurar también el reducir el consumo de electricidad por medios no renovables, incrementando la generación de energía eléctrica de fuentes renovables en los edificios. Este logro se debe a las tecnologías como los cancelos de captación de energía solar, a través de estos sistemas se convierte la energía solar en energía eléctrica con las propiedades antes mencionadas para el planeta y las edificaciones de una manera ambientalmente sustentable.

Hasta el momento es muy poca la información directa que se tiene del tema, sin embargo, de acuerdo a la Asociación Mexicana de Ventanas y Cerramientos (AMEVEC. 2013), el estudio de los cancelos para mejorar las condiciones idóneas para una residencia es muy importantes debido a que esto contribuye mucho en el confort de la gente que vive en espacios cerrados.

Lo eficaz de las ventanas ayudará a reducir el ruido de la calle o del vecindario circundante, y la hermeticidad que se logre eficientizará la conservación de la temperatura climatizada al interior y el gasto de energía, así como ayudará a mejorar la calidad del aire mediante la prevención de la introducción de contaminantes y la humedad hacia el edificio. Estos beneficios, así como los gastos más bajos de servicios públicos, contribuirán a mejorar el valor de reventa de las propiedades inmobiliarias.

Así mismo revisando el libro de Pedro Sarmiento nos damos cuenta que los cancelos con cristal son nombrados como energía pasiva, los cuales solo son tomados en cuenta para bloquear el sol colocando un cristal inteligente para que te

ayude en la disminución del ahorro energético de una residencia, al regular el paso de los rayos solares al interior del edificio (Sarmiento, 2007).

De acuerdo a la tesis doctoral de Eduardo Collado Fernández (2009), explica las áreas de oportunidad que se generan al captar la energía solar a través de un panel solar, así mismo describe los beneficios tangibles que se obtendrán al utilizar dichos modelos para contribuir con la sustentabilidad.

Los profesionistas en arquitectura cada día están más interesados en diseñar espacios muy grandes buscando que se logre integrar la naturaleza y las adaptaciones artificiales provistas por los diseñadores de edificios, por lo que están colocando ventanas o puertas de cristal de gran amplitud que desplazan el uso de muros de concreto.

Debido a estas nuevas tendencias en el diseño, al obtener grandes dimensiones de acristalamiento, los sistemas de aire acondicionado requieren aumentar su capacidad de toneladas para cubrir el área requerida, con este incremento se necesita mayor energía eléctrica, por lo tanto el desarrollar un estudio sobre el diseño de captación de energía renovable por medio de cancelos en una obra edificatoria, para contribuir con la sustentabilidad y las tendencias de las residencias Net-Zero<sup>3</sup>, es importante para el avance de los sistemas constructivos de vanguardia.

## LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Dentro de las principales fuentes de energía que al día de hoy no se utilizan con tanta frecuencia como las tradicionales se encuentra la energía solar, la energía solar es la energía obtenida directamente del Sol, aparte de su uso como fuente de iluminación, la radiación solar incide en la tierra y puede aprovecharse de dos maneras:

- Transformación de radiación solar en calor: se denomina energía solar térmica, consiste en transformar la radiación solar en calor, que puede aprovecharse para producir agua caliente destinada en el consumo doméstico. El calor también puede utilizarse para producir energía mecánica mediante un ciclo termodinámico y, a través de un alternador generar energía eléctrica, a esta se le denomina energía solar termoeléctrica
- Transformación de la radiación solar en electricidad: se denomina energía solar

<sup>3</sup> **Net-Zero**: se refiere a la edificación de alta eficiencia que proporciona un consumo neto de cero energías, en bases anuales. El abastecimiento residual necesario para alimentar los sistemas energéticos del edificio es generado a través de energía renovable en sitio.

fotovoltaica, esta transformación se lleva a cabo en los elementos semiconductores que integran los paneles solares fotovoltaicos, la electricidad puede ser utilizada de forma directa, almacenada en baterías, e incluso se puede inyectar en la red de distribución eléctrica.

Un sistema fotovoltaico es un sistema auto abastecedor de energía, ya que aprovecha la irradiación de los rayos del solar para genera la energía eléctrica necesaria en el suministro de una instalación.

Los módulos fotovoltaicos denominados como paneles solares o módulos fotovoltaicos, tienen como principal función la de proporcionar energía a la instalación a partir de la irradiación solar, aprovechando el efecto fotoeléctrico. Existen diferentes tipos de paneles solares, tanto para colocación en azotea como en fachadas (figura 1):

- Monocristalino: presenta una estructura cristalina completamente ordenada, se obtiene de silicio puro fundido dopado con boro, se reconoce por su monocromía azulada oscura y metálica.
- Policristalino: presenta una estructura ordenada por regiones separadas. Las zonas irregulares se traducen en una disminución del rendimiento, se reconoce por que en su superficie se distingue distintos tonos de azules y grises metálicos.
- Cristal fotovoltaico: en medio de dos cristales se encapsulan unas celdas las cuales captan la energía solar para ser almacenada.
- Cristal amorfo: es una variante alotrópica de silicio, y amorfo significa "sin forma" para describir su forma no cristalina.

Se puede decir que, al momento de mezclar una ventana con cristal fotovoltaico podemos tener un amplio beneficio al captar la energía pasiva en forma activa y así aprovechar los beneficios solares que no tienen costo, y bajar los consumos de energía.

Figura 1. Ejemplos de cristales fotovoltaicos



AYUNTAMIENTO DE  
ALZIRA



SOLAR DECATHLON 2012



RESIDENCIA PARTICULAR

Fuente: Onyx Solar, sf. Visible: [www.onyxsolar.com](http://www.onyxsolar.com)

## ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SOBRE POTENCIALIDAD DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA EN FACHADAS FOTOVOLTAICAS.

La superficie de las fachadas de los edificios, son espacios que han sido desaprovechados para lograr captar energía solar por medio de sistemas fotovoltaicos, con el fin de ayudar aminorar el gasto de energía de forma tradicional en una edificación. Existen diferentes estudios en donde se busca calcular el potencial de energía solar en la captura de energía solar en base a la radiación que impactan la envolvente vertical de edificios, que en algunos casos es cuantiosa, como el estudio realizado por Rojas (2018), en donde se evalúa el diseño propuesto en un software de simulación bioclimático o energético con la hipótesis de que se puede optimizar el aislamiento térmico a través de la envolvente arquitectónica en el diseño de un centro experimental tecnológico agrario. Como conclusión se especifica que la envolvente arquitectónica permite la optimización del aislamiento térmico para su aplicación en el diseño de ese centro experimental tecnológico agrario. Esto se ha demostrado bajo la aplicación de las condicionantes del diseño bioclimático y la sustentación analítica de la simulación virtual, logrando un grado de eficiencia de la envolvente arquitectónica.

Por otro lado, Guarachi et al. (2016) realiza un estudio en el que menciona que, su investigación sobre fachadas fotovoltaicas la realizó con una revisión del potencial solar de fachada en un caso de estudio de vivienda colectiva en Concepción, Chile. Determinó la demanda energética mediante el programa Design Builder, con él calcula el potencial solar y rendimientos utilizando Vasari, este programa se utiliza en el diseño de edificios conceptuales usando modelado geométrico y paramétrico. Con Vasari es posible diseñar en base a desempeño y vía modelación integrada, y en base a información sobre la energía y características de análisis el comportamiento en tercera dimensión de la radiación solar. Estas simulaciones permitieron le determinar la capacidad del sistema fotovoltaico en esta tipología arquitectónica. Luego hizo un análisis económico y una encuesta a los usuarios. Los resultados muestran que se puede abastecer 36.59% la calefacción y 134.49% iluminación del caso de estudio; con una recuperación de la

inversión de siete años. Otra autora Rendón et al. (2013), describe en el resumen de su investigación el proceso de su estudio en el cual menciona que en las grandes ciudades, los edificios son principalmente de forma vertical y hay una escasez de áreas horizontales disponibles para la instalación de paneles fotovoltaicos. En su estudio evaluó variaciones del potencial de aplicación de la energía fotovoltaica en la construcción de fachadas dentro de diferentes contextos urbanos, considerando el impacto del entorno construido circundante en la disponibilidad de radiación solar. Se analizaron diferentes modelos de ocupación, con diferentes parámetros arquitectónicos y urbanos, a través de simulaciones dinámicas utilizando el complemento Diva, para Rhinoceros. Se estableció el potencial de conversión de energía fotovoltaica (PV) para cada superficie vertical sin vidrio y, finalmente, los modelos uniformes se identificaron como los más eficientes. Los resultados del estudio indican que la eficiencia del modelo depende en gran medida del tipo de superficie disponible para la generación de PV (fachadas o fachadas y cubiertas). Se observó un comportamiento similar en los modelos uniformes y mixtos. También existen conceptos nuevos que han combinado los sistemas pasivos con los sistemas activos en fachadas, como las denominadas fachadas ventiladas, Mazzanti (2008) explica que; “Durante los últimos años, se ha producido una tendencia creciente de integrar aparatos fotovoltaicos en el edificio, conjugando el uso de una fuente renovable para producir electricidad con efectos estéticos”. El sistema de fachada ventilada consta de un muro soporte, una capa de aislante anclado o proyectado sobre el soporte y una capa de revestimiento vinculada al edificio mediante una estructura de anclaje, generalmente de aluminio. La capa de revestimiento puede ser un cristal fotovoltaico. Entre el aislante y el revestimiento se crea de este modo una cámara de aire que, por el denominado efecto chimenea, activa de esa forma un enfriamiento pasivo con una eficaz ventilación natural, manteniendo el aislamiento seco y consiguiendo de esta forma un gran ahorro en el consumo energético. Y el cristal fotovoltaico como una manera de energía solar activa genera energía limpia para satisfacer alguna parte del consumo del mismo edificio. En el estudio realizado por Mazzanti et al (2008), muestra el análisis de la propuesta de un sistema de fachada ventilada con un material de baldosas cerámicas fotovoltaicas, utilizado una baldosa de gres porcelánico de origen italiano como soporte para el aparato fotovoltaico. El

planteamiento de esta combinación entre cerámica y sistemas fotovoltaicos obedece a la búsqueda de un material de construcción resistente al efecto de las condiciones climáticas, que tenga buena capacidad aislante y para esto, en la investigación de Mazzanti se desarrolló el procedimiento para crear, dentro del ciclo de producción de las baldosas, el recubrimiento de las baldosas en forma de células solares. Los resultados mostraron que durante los días en los que se realizaron las mediciones iniciales, se observó un deterioro evidente del rendimiento de las baldosas FV, estando esto en completa concordancia con los datos teóricos relacionados con las células de silicio amorfo; no obstante, al poco tiempo, sus características se mantuvieron bastante estables. Cursino (2015), presenta en su tesis de grado la evaluación técnica y financiera de generación fotovoltaica integrada en edificios de oficinas corporativas en la ciudad de Sao Paulo en Brasil. Los resultados indican un potencial de reducción del 15% en el consumo anual de electricidad, considerando tanto la generación de electricidad como la reducción del consumo por el sistema de aire acondicionado, que tiene una carga térmica reducida cuando se usa vidrio fotovoltaico. La tecnología fotovoltaica integrada en el edificio ya es factible en el mercado brasileño cuando se combina con vidrio reflectante, mostrando una recuperación simple de 2.9 años, una TIR del 34.2% y un VPN de 1; 779,257.53, para un edificio con 28,010 m<sup>2</sup> y 21 pisos. A nivel macro, Escaplés (2012) realizó una tesis sobre como calcular el potencial de radiación solar en base a un Sistema de información georreferenciada (SIG), para la integración de la energía solar fotovoltaica sobre fachadas en entornos urbanos a partir de cartografía catastral. De Montero (2016), dedicada un apartado completo de su tesis a las fachadas ventiladas fotovoltaicas, y los muros cortina y explica como existen parasoles con cristales fotovoltaicos que pueden ajustarse según la inclinación de los rayos del sol para lograr una mayor captación de energía solar, presenta varios ejemplos de esta tecnología.

Como se puede observar en estos estudios referentes al tema, sin llegar a ser una revisión exhaustiva del estado del arte, se percibe que las fachadas como gran parte de la envolvente de los edificios han sido analizadas en su potencial de captura de energía solar y su rentabilidad económica, tanto en las formas de los edificios y las superficies orientadas para tal efecto, como

en los diferentes componentes fotovoltaicos que las pueden llegar a integrar, y el estudio técnico y financiero de estas tecnologías en su análisis de recuperación como inversión. El presente artículo abona al estudio de estas tecnologías, al presentar la relación existente entre las áreas de fachada de un edificio como caso de estudio y la energía que genera una fachada fotovoltaica del tipo ventilada.

## **METODOLOGÍA. CASO DE ESTUDIO. OFICINAS SEDE DE COCA-COLA FEMSA EN LA CIUDAD DE MONTERREY, MÉXICO.**

### **Descripción.**

La sede de FEMSA en Monterrey, la principal embotelladora de Coca-Cola a nivel global, realizó una fachada ventilada consistente en la integración de una doble piel de vidrio fotovoltaico cuya estructura de fijación no se aprecia desde el interior del edificio (OnyxSolar, 2019).

Para ello, se diseñaron a medida 400 vidrios de grandes dimensiones de silicio amorfo de color gris y con un 20% de semitransparencia (L visión).

#### **Datos energéticos:**

Superficie total 588 M<sup>2</sup>, electricidad generada por año 17,223 kWh, puntos de luz funcionando 4 horas día, 981 puntos de luz, emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas al año 11,539 CO<sub>2</sub>, barriles de petróleo ahorrados al año - 10 barriles. El vidrio fotovoltaico de la fachada genera alrededor de 17,200 kWh y evita la emisión a la atmósfera de más de 11 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Además, la fachada ventilada es sin duda una solución constructiva óptima desde el punto de vista de la eficiencia energética. De hecho, se estima que el ahorro energético derivado del formidable aislamiento inducido por esta solución constructiva puede alcanzar hasta 40% de las necesidades energéticas del edificio. Si a este ahorro energético le añadimos la posibilidad de generar energía limpia y gratuita gracias al sol debido a la utilización de vidrio fotovoltaico, estamos sin duda ante una de las soluciones constructivas más eficaces del mercado.

### **Análisis de datos.**

Se puede conocer la potencialidad de generación de energía de la fachada de un edificio con

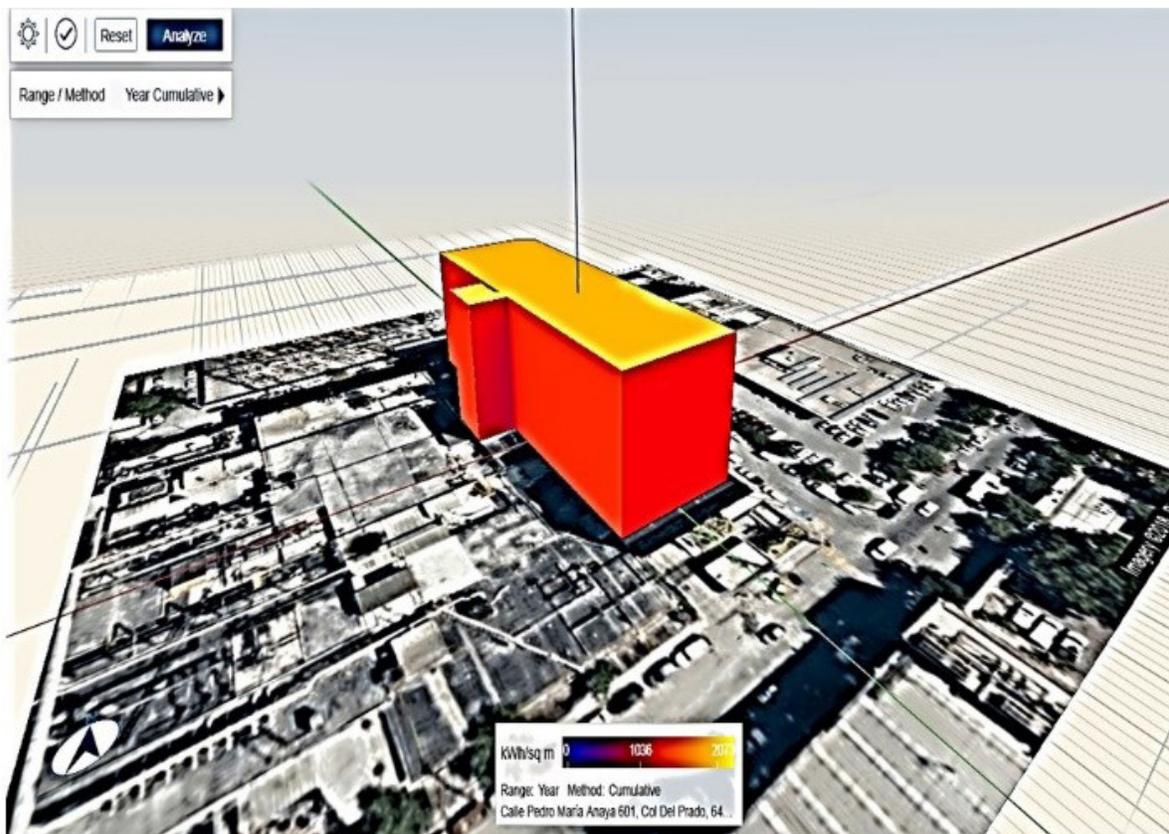
esta tecnología, al deducirse la relación entre el comportamiento de la radiación solar en las caras del edificio con respecto a la medición de la energía producida por un sistema aplicado a esa fachada calculada. En este artículo se plantea analizar gráficamente con un sistema de cómputo, la radiación teórica a que está sometida la fachada del edificio del caso de estudio y la generación de energía produce el sistema según el proveedor e instalador de esta fachada ventilada. Para el análisis presentado en este artículo, se realizó un estudio de las caras del edificio propuesto por medio del programa Formit de Autodesk. Este sistema de cómputo permite generar el modelado de las caras del edificio analizado con la simulación de energía capturada en la superficie de las caras del edificio, esta herramienta es útil para realizar un pre diseño de un espacio. En la figura 2 se observa el modelado del edificio en el sitio usando el sistema Formit autodesk con acumulados de

irradiación anual, la cara Sur del edificio es la que presenta mayor medición de irradiación y es la parte de la fachada en donde se colocó el cristal fotovoltaico. En esta grafica la cara Sur presenta una energía acumulada de 1,036 kWh/sq m.

En la figura 3 se muestra el modelado del edificio en el sitio usando el sistema Formit autodesk con picos de irradiación mensual, el rango que presenta la gráfica de medición tiene un rango de 0 a 954 kWh/sq m, teniendo una media de 477 kWh/sq m.

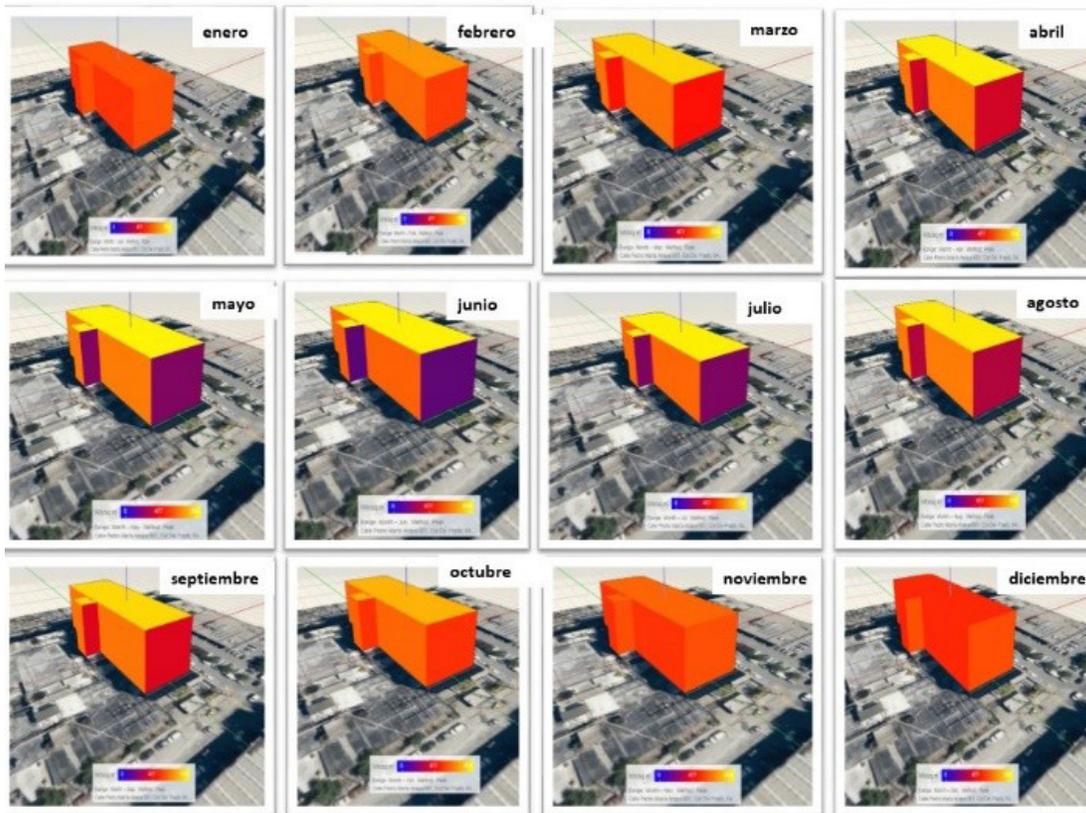
Por ultimo en la tabla 1 se muestra las características del sistema colocado en el edificio del caso de estudio, como se observa la generación de energía eléctrica por año es de 17,223 kWh.

Figura 2. Modelado del edificio en el sitio usando el sistema Formit autodesk con acumulados de irradiación anual



Fuente: Elaboración propia en base a [formit.autodesk.com](http://formit.autodesk.com)

Figura 3. Modelado del edificio en el sitio usando el sistema Formit autodesk con picos de irradiación mensual



Fuente: Elaboración propia en base a [formit.autodesk.com](http://formit.autodesk.com)

Tabla 1. Características del sistema de cristal fotovoltaico en edificio del caso de estudio

Proyecto	Localización	Sistema fotovoltaico			Superficie total
SEDE COCA-COLA/FEMSA	Monterrey, N.L. México.	Fachada fotovoltaica; 400 vidrios de grandes dimensiones de silicio amorfo de color gris y con un 20% de semi-transparencia (L visión)			588 M2
<b>Electricidad generada por año</b>	<b>Puntos de luz funcionando 4 horas día</b>	<b>KW año</b>	<b>Kw/mes</b>	<b>Kw/día</b>	<b>Kw/m2/día de 4 hrs</b>
17,223 kWh	981 puntos de luz	4,305.75	358.81	11.96	0.02
<b>Emisiones de CO2 evitadas al año</b>	<b>Barriles de petróleo ahorrados al año</b>	<b>Estudio de viabilidad en México</b>	<b>reducción de la demanda de climatización</b>	<b>coste de la energía</b>	<b>reducción de la demanda de climatización</b>
11,539 CO2	10 barriles	.01 euros	24%	110%	tasa interna de retorno menos de 1 año Payback

Fuente: [www.onyx solar.com/es/sede-coca-cola-femsa](http://www.onyx solar.com/es/sede-coca-cola-femsa)

## DISCUSIÓN Y RESULTADOS.

Al revisar las figuras 2 y 3, se puede apreciar que la medida de irradiación de la cara que tiene los cristales fotovoltaicos tiene un valor anual acumulado de 1,036 kWh/sq m, y un valor de medio pico por mes de 477 kWh/sq m. Y contrastando estos resultados teóricos con los valores de generación de energía eléctrica por el sistema colocado en el edificio, con un valor anual de 17,223 kWh y 1,435.25 kWh promedio mensual, lo que equivale a 29.29 kWh/sq m y 2.44 kWh/sq m kWh/sq m respectivamente. Si se relacionan ambos cálculos tendremos que la relación entre la irradiación solar y la generación de energía es de 35.37 anualmente, este resultado indica teóricamente que la medición de irradiación acumulada anual de una fachada aumenta 35.37 veces la generación de energía fotovoltaica, bajo las condiciones de la tecnología descrita en este artículo. Este dato puede ser de utilidad para tener un resultado teórico anticipado de la energía de un proyecto en una zona con condiciones similares a las presentadas en este caso de estudio, y poder conocer anticipadamente si la cantidad de cristales es suficiente para el consumo que se quiere cubrir en una primera aproximación.

## CONCLUSIÓN.

Observando hacia el futuro se puede prever la importancia de la investigación y desarrollo de tecnologías de energías renovables para mitigar los efectos sufridos por el calentamiento global. Como se muestra en este artículo en el ramo de la construcción, es posible la utilización de elementos constructivos que además de ser funcionales, ayuden al objetivo de lograr captar la mayor cantidad de energía solar y así convertirla en energía eléctrica, para reducir los insumos de corriente y bajar las emisiones de CO<sub>2</sub> al planeta. Como se mostró en el apartado anterior de este trabajo, se puede relacionar teóricamente la medición de la irradiación solar en las caras de un edificio, con la generación de energía eléctrica por medio de un sistema fotovoltaico en fachadas, este dato puede ser importante para pre diseñar el arreglo fotovoltaico necesario para cubrir una parte de las necesidades de un edificio, en este estudio se obtuvo que si se aumenta 35.37 veces la cantidad de irradiación de una fachada con el sistema fotovoltaico, se conoce la generación de

energía eléctrica según la relación que se presenta en este estudio. Profundizando en estudios de este tipo se puede llegar a mejorar la generación de energía de un edificio de manera sustentable, además de utilizar una tecnología de construcción que tiene la función de permitir el acristalamiento de un edificio al mismo tiempo, impactando en el consumo de energía de forma además de activa de una forma pasiva, contribuyendo a dar sustentabilidad a la forma de diseñar un proyecto constructivo. ©

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Amevec. (10 de 12 de 2013). *Asociación mexicana de ventanas y cerramiento*. Obtenido de <http://www.amevec.mx/normativa/NMX-R-060-SCFI-2013.pdf>
- Collado Fernández, E. (2009). *Tesis Energía solar fotovoltaica, competitividad y evaluación económica, comparativa y modelos*. Madrid, España.: Universidad de Madrid.
- Cursino Dos Santos, A. (2015). *Tesis Evaluación técnica y financiera de generación fotovoltaica integrada en fachadas de edificios de oficinas corporativas en la ciudad de Sao Paulo*. Sao Paulo, Brasil: Universidade de Sao Paulo.
- de Montero Fontan, J. (2016). *Tesis Arquitectura y energía fotovoltaica. Integración arquitectónica de la energía fotovoltaica*. Madrid, España.: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Esclapès Jover, J. (11 de 08 de 2012). *Adaptabilidad de la energía solar fotovoltaica sobre fachadas urbanas*. Obtenido de Universidad de Alicante: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/tesis\\_francisco\\_javier\\_esclapes](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/tesis_francisco_javier_esclapes)
- Guarachi Flores, J., García Alvarado, R., & Jofré Muñoz, J. (2016). Integración arquitectónica de la fachada fotovoltaica. Potencial solar y percepción de usuario en la vivienda colectiva. *Arquitectura y Urbanismo, vol. XXXVII, no 2, ISSN 1815-5898, mayo-agosto*, 33-48.
- Mazzanti, B., Fazio, S., Salomoni, A., Dei Svaldi, S., Zevi, C., & Rotunno, G. (2008). Fachadas exteriores de los edificios con baldosas cerámicas fotovoltaicas. *Qualicer 08* (págs. 1-12). Castellon, España: X Congreso Mundial de la calidad del azulejo y del pavimento cerámico.
- OnyxSolar. (2019 de febrero de 2019). *Página empresa OnyxSolar*. Recuperado el 10 de febrero de 2019, de <https://www.onyxSolar>.

com/es/sede-coca-cola-femsa

- Rendón Gaviria, L., Ruttkay Pereira, F., & Ordenes Mizgier, M. (2013). Influência da configuração urbana na geração fotovoltaica com sistemas integrados às fachadas. *Ambiente Construído, Porto Alegre*, v. 13, n. 4, ISSN 1678-8621, 7-23.
- Rojas Meza, D. E. (10 de 05 de 2018). *Optimización del aislamiento térmico a través de la envolvente arquitectónica para el diseño de un centro experimental tecnológico agrario e virú*. Obtenido de Universidad privada del norte, trujillo , Peru.: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13290>
- Sarmiento, P. (2007). *Energía solar en arquitectura y construcción*. España: RIL Editores ISBN 9562845451.



# Segregación-congregación<sup>1</sup>, unidad dual como principio de movilidad en la ciudad; dos ejemplos de interacción: Monterrey y Ciudad de México.

Segregation-congregation, duality as a principle of mobility in the city; two examples of interaction: Monterrey and Mexico City.

*Recibido: septiembre/2019*

*Aceptado: abril/2020*

Martín Francisco Gallegos Medina<sup>2</sup>

Alexis Mendoza Cabrera<sup>3</sup>

Rodrigo Fernando Escamilla Gómez<sup>4</sup>

## Resumen

El término **segregación**, en general, es usado en sentido negativo. A través de este concepto se ha generalizado la idea de separación malintencionada. Sin embargo, la segregación es inherente al hombre en su **ser individual**, pero al mismo tiempo, necesitado de las relaciones humanas, de la **congregación**. Dentro de la antropología filosófica se advierte esta realidad. A su vez, en las grandes ciudades, como Monterrey y la Ciudad de México, se tienen ejemplos tanto de una segregación-congregación para una integración apropiada, así como de aquellos que vulneran a los individuos y grupos en cuestiones de movilidad.

## Palabras Clave:

segregación; congregación; antropología filosófica

## Abstract

The concept of segregation is often used in a negative sense. Through this concept is generalized the idea of a malicious separation. However, segregation is also inherent to the human being as an individual and at the same time, in need of human relations, a congregation. Within philosophical anthropology, this reality is noticed. In the cities, such as Monterrey and Mexico City, there are examples of both a segregation-congregation for an appropriate integration, as well as those that violate individuals and groups in mobility issues.

## Keywords:

segregation; congregation; philosophical anthropology

<sup>1</sup> Concepto acuñado por el Dr. Martín Francisco Gallegos Medina, utilizado por vez primera en el presente artículo, cuyo sentido expresa la unidad dual antropológica de individuo-comunidad, como experiencia originaria.

<sup>2</sup> Doctor en Filosofía con Orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos de la Facultad de Arquitectura, UANL. martinfranciscogallegos@yahoo.com.mx Nacionalidad: mexicano. Monterrey, N.L., México.

<sup>3</sup> Estudiante del Doctorado en Filosofía con Orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos de la Facultad de Arquitectura, UANL. alexmc02@hotmail.com Nacionalidad: mexicano. Monterrey, N.L., México.

<sup>4</sup> Estudiante de Doctorado en Filosofía con Orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos de la Facultad de Arquitectura, UANL. rfeg\_14@hotmail.com Nacionalidad: mexicano. Monterrey, N.L., México.

## LA NECESIDAD DEL HOMBRE POR SEGREGARSE Y CONGREGARSE.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE) establece tres acepciones del término *segregar*: una primera se refiere a la acción de “separar o apartar algo o alguien de otra u otras cosas”; en una segunda definición corresponde a “separar y marginar a una persona o a un grupo de personas por motivos sociales, políticos o culturales”; una tercera refiere a una glándula u órgano: “Expulsar una sustancia producida por ellos”.

En general, relacionamos el concepto *segregación* con la segunda acepción que proporciona la RAE, entendida esta como *marginación*. De ahí que, en el ámbito social, para Brun, “las políticas públicas tienen un papel de amplificador o atenuador en la asignación del territorio para los distintos grupos poblacionales no siempre percibidos. La **segregación** existe si hay una intención de discriminación y separación social, territorial, económica en el espacio que comprende dicha política” (Zamorano et. al., 2012; p. 85).

En el ámbito urbano se hace referencia, en no pocas ocasiones, al término *segregación* como rechazo hacia **lo otro**, a aquello que nos es distinto, a su vez de que somos rechazados por aquello a lo que somos distintos; pero, en este sentido, consideramos que es necesaria una malintencionalidad en el acto de *segregar* para que haya discriminación. Por ejemplo, buscar ventaja individual por encima del bien común en la implementación de políticas públicas.

Sin embargo, y de acuerdo a la primera acepción del término *segregación* dada por la RAE, en este artículo sostenemos que la *segregación* no tiene una connotación necesariamente de exclusión malintencionada. Como seres intrínsecamente individuales, el hombre experimenta por naturaleza una *segregación* al ser, precisamente, una sustancia individual, como afirma Boecio (Cfr. Culletón, A. 2010).

La individualidad expresa una *segregación* natural en lo humano al saberse y experimentarse separado y apartado de **un otro semejante** e incluso de los ‘otros’ entes que le rodean. “... Yves Grafmeyer sostiene que la *segregación* ‘debe ser considerada a la vez como un hecho social de distanciamiento y como una separación física... Es decir, la *segregación* representa una separación de grupos sociales a través de barreras en el espacio, sean materiales o imaginarias, la

cual no necesariamente es negativa” (Alcalá, 2015: p. 12).

Ahora bien, el hombre, luego de saberse distinto y separado del otro, al mismo tiempo experimenta una necesidad de relación; se agrupa de distintas formas, como compartir apellidos, orígenes, nacionalidades, historia, creencias, prácticas culturales. Nos distinguimos y diferenciamos como forma de sobrevivencia social, manifestada en la producción cultural.

En diferentes momentos de la vida, el ser humano experimenta diversas formas de *segregación*, como algo inherente de él mismo, de ahí que, esta separación no la consideremos como un evento negativo; no siempre hay malintencionalidad al momento de *segregar* o *segregar-se*. Por el contrario, afirmamos que este tipo de **segregación** es tan necesaria para el hombre como lo es incluso la **congregación**.

Dicho lo anterior, damos un ejemplo de un evento natural que evidencia esta unidad dual: **segregación-congregación**, cuando el ser humano, en su realidad dual, marcada por la sexualidad varón-varona se relaciona de tal forma que no sólo los cuerpos manifiestan una *segregación* natural sino que es a través de dicha diferencia sexual que tienen la posibilidad de **congregarse** anatómicamente formando un solo cuerpo. Más aún, las células reproductoras tanto del varón (espermatozoide) como de la varona (óvulo), que en un momento determinado se encontraban *segregadas*, al unirse se **congregan**, se complementan, y generan vida. Esto, trata de poner en evidencia que la **segregación** es parte fundamental de lo humano pero, busca la forma de **congregarse** con el otro: idéntico-diferente, para generar vida, sea física, psicológica e incluso espiritual.

En el ámbito psicológico y espiritual, a diferencia del animal, Stein señala la diferencia fundamental entre el hombre y el animal fundamentada en la capacidad reflexiva de aquél por encima de éste: “Él es alguien que dice de sí mismo **yo**. Eso no puede hacerlo un animal. Cuando miro a un animal a los ojos, hay en ellos algo que me mira a mí. Miro dentro de un interior, dentro de un alma que nota mi mirada y mi presencia. Pero se trata de un alma muda y prisionera: prisionera en sí misma, incapaz de ir detrás de sí y de captarse a sí misma, incapaz de salir de sí y acercarse a mí” (Stein, 2002: 94).

De lo anterior, el ser humano, ha debido aprender a construirse con lo ‘insoportable’, con

lo 'indecible' que existe en él y con lo que le rodea (Manucci, 2004: 25). "Frente a esta certeza, la de *saber-se* frágil, vive condicionado por la realidad espacio temporal y ante ello demanda respuestas" (Gallegos, 2016; p. 17). Busca explicaciones para comprender su entorno, lo estudia, lo analiza, lo legitima y hasta lo **segrega** y lo **congrega**, conformando una unidad dual, a la manera de una esfera; lo cóncavo y lo convexo de la figura esférica, conforman una unidad dual (entre segregación y congregación) (ibidem; p. 4).

Esta unidad dual, entre **segregación-congregación**, evidencia un elemento intrínseco de lo humano: la de **ser individuo-comunidad**. Y no puede ser de otra forma, porque al no hacerlo ¿No sería eso renunciar a su *humanitas*? El hombre no puede dejar de satisfacer la intrínseca necesidad de resolver la tensión causada por esta realidad (Gesché, 1995: 19). Por eso, el ser humano, reconoce y busca la **otredad**, sin perder su **yoidad**. De ser distinto, si puede encontrar algo de sí mismo en lo otro lo apropia, si lo desconoce y no lo hace suyo, lo rechaza.

Ahora bien, el animal, aunque comparte algunas características similares a lo humano -la de ser corpóreo, sensible, mortal, entre otras-, en cambio vive de instintos que responden a necesidades de supervivencia, reacciona bajo esquemas ya inscritos en su naturaleza, no pone en cuestión lo que le aparece delante, simplemente lo asume (Gallegos, 15).

Sólo el hombre es capaz de preguntar; cosa que no pueden hacer ni la piedra ni la planta ni tampoco el animal. Esos seres se mueven bajo una existencia que no se plantea problemas. Ni siquiera el animal, que percibe su entorno, es capaz de preguntar. Permanece ligado al dato concreto de un determinado fenómeno, sin poder alzarse sobre el mismo ni preguntarse por sus razones ocultas (*metafísicas*). Lo que se le muestra es para él algo absoluto. El animal queda por debajo de la posibilidad de interrogar. Sólo el hombre se encuentra inmerso en la posibilidad y necesidad de preguntar

(Coreth, 2007: 29-30).

De ahí que, 'mientras el animal se halla «atado al contorno» (*Umweltgebundenheit*), el hombre se halla abierto al mundo (liberado)<sup>5</sup>. "Ya Aristóteles marcaba esta esencial distinción al definir al hombre como *zoon logikon*, 'animal racional'; sintetizando cuerpo y alma del mundo mineral, vegetal y animal pero alcanzando un grado superior a ellos por su facultad espiritual" (Gallegos; p. 15), de ahí que, segregación-congregación, adquieran otra dimensión distinta de la segregación-congregación meramente animal.

Dicho lo anterior, el animal segregaba y se segregaba pero, responde a instintos mientras que el hombre aún y compartiendo una parte instintiva con el mundo animal, busca la forma de irse construyendo, al no estar definido totalmente. En este sentido la segregación que construye ha de ser para abrirse a la posibilidad de continuar congregando-se, generando común-uniión, mejorando sus relaciones tanto individuales como comunitarias, en busca de ir reconociendo en él su dignidad es decir, la forma de irse perfeccionado ya como individuo, ya como comunidad, unidad dual propia de lo humano como la de ser una entidad corpóreo-espiritual y con una diferencia sexual varón-varona.

Hasta aquí, hemos evidenciado que el hombre es una realidad pluridual conformada por tres unidades duales: cuerpo-espíritu; individuo-comunidad y con la diferencia sexual varón-varona (Gallegos; 2016). Cualquier segregación que pretenda fragmentar lo infragmentable (realidad pluridual de lo humano) segregaba excluyendo, separa y discrimina de forma destructiva y no constructiva. Las tres polaridades que conforman lo humano, y que hemos anotado hasta aquí, manifiestan la segregación-congregación como realidad intrínseca a la persona humana.

## CONSTRUCCIÓN DE NUESTRO ENTORNO EN LAS SOCIEDADES HUMANAS.

La realidad social en el hombre se va componiendo de representaciones que "...se relacionan con el aspecto subjetivo de la calidad de vida porque son construcciones simbólicas que permiten al sujeto comprender su mundo físico y social, lidiar con él

<sup>5</sup> Ver M. Scheller. Die Stellung des Menschen im Kosmos, Francke, Berna - Munich <sup>1</sup>1966, p. 38; H. Plessner, Die Stufen des Organischen und der Mensch, Berlín <sup>2</sup>1965, p. 321ss; M Landmann, Philosophische Anthropologie, Berlín <sup>2</sup>1969, p. 161ss. Citado por Ortíz-Osés. Presentación del libro ¿Qué es el hombre? de Coreth, (2007: 12).

y situarse en éste, para dar sentido a su existencia dentro del marco histórico-cultural en el que se encuentra” (de Alba González, Martha, 2017; 15). El ser humano es resultado de su entorno y por lo mismo, se relaciona con aquello que le es familiar y busca atraer y ser atraído por símiles y similitudes. Por lo anterior, construimos de manera física y simbólica nuestro entorno.

No estamos exentos de excluir y ser excluidos de una manera discriminatoria al momento de construir. Algo inherente en las sociedades humanas, es buscar establecer dominio y mantenerlo. Distribuimos y somos distribuidos de manera desigual, con la intención de mantener ese *status quo*, y en la ciudad, es donde se ejercen estas prácticas. “Cuando aceptan las apuestas que les proponen los dominantes, los miembros de las clases dominadas se dejan imponer esta forma específica de lucha de clases, que es la lucha de competencia: es integradora y, debido al *hándicap* inicial, reproductora, ya que quienes entran en esta suerte de carrera de persecución, en la que ya desde la señal de partida están necesariamente derrotados...” (Bourdieu, 2013; p. 181). El sociólogo francés, refiere a que dentro de la dinámica social actual, nos encontramos inmersos en una autorreproducción del sistema, en donde se mantienen jerarquías, aspiraciones y subordinación.

Integra a todos los miembros a una estructura que a su vez, los deja en desigual circunstancia con respecto a algún dominado o algún dominador. En el caso del primero, al encontrarse en una escala superior, busca reproducir y mantener dicho orden. A su vez, en el segundo caso de encontrarse abajo, los miembros sociales, aspiramos a ocupar ese peldaño en cualquiera de nuestros círculos de interacción: escuela, trabajo, familia, vecindario, etcétera.

Al distinguirnos, nos permite definirnos como sujetos, establecer nuestros círculos, nuestras interacciones seleccionadas con base en lo que nos es conveniente, muchas veces, sin una malintencionanlidad, aunque otras con dolo y alevosía. Somos incapaces de adaptarnos a todo entorno o grupo que se nos presenta. Podemos llegar a comprenderlo, pero no por ello integramos total o parcialmente.

Otra cualidad que se le puede agregar al concepto, es la que menciona Melé, donde refiere que “...La posición teórica sobre los conflictos que definiendo aquí considera que el conflicto no

se debe aprehender únicamente como una crisis sino que... es consustancial al funcionamiento de las sociedades; constituye una forma positiva de socialización. Multiplicando las interacciones entre participantes, los conflictos producen asociaciones, alianzas, coaliciones y redes.” (2016; p. 133). El enfrentarse a lo ajeno nos crea oportunidades para mejorar cualidades personales y sociales. Ver el otro, que nos hace distintos, de que carece y de que carecemos, nos permite una congregación integral, respetando las necesidades del otro, así como las propias.

En una primera instancia, la segregación está inscrita en la estructura antropológica del ser humano, como lo hemos anotado al inicio de este escrito. Es un ser que gradualmente va comprendiendo su existencia. Posteriormente, tenemos a nuestras familias, luego nos desenvolvemos luego en grupos de amistad, escolar, barrial, laboral con muchas similitudes y ciertas diferencias. Aunque preferimos interactuar con quienes compartimos más semejanzas que diferencias, también lo hacemos con quienes tenemos más diferencias que semejanzas.

Ésto nos permite evidenciar un primer ejercicio de **segregación-congregación**. Nos congregamos en un círculo de amistad al cual segregamos de otros. A su vez, especialmente en relaciones laborales, nos congregamos pese a que tenemos más diferencias, pero con un fin común de concretar algún acuerdo en el ámbito del trabajo.

Nuestra realidad social durante nuestra vida, se va componiendo de representaciones que “...se relacionan con el aspecto subjetivo de la calidad de vida porque son construcciones simbólicas que permiten al sujeto comprender su mundo físico y social, lidiar con él y situarse en éste, para dar sentido a su existencia dentro del marco histórico-cultural en el que se encuentra.” (de Alba González: 15). Somos producto de nuestro entorno y por lo mismo, nos relacionamos con aquello que nos es familiar y buscamos atraer y ser atraídos por símiles y similitudes.

Por ello que, en el entorno urbano, nos desenvolvemos en espacios, tangibles y simbólicos, que podemos apropiar. Construimos representaciones sociales de los espacios urbanos, a través de distintas fuentes de información. Éstas pueden ser recorridos cotidianos en donde escuchamos conversaciones, ruidos, vemos personas y lugares y nos formamos de ideas que conformamos a lo largo de nuestra vida. (de Alba

González, Martha, 2017; 19).

Consideramos a la ciudad como el espacio comunitario más grande y próximo que tenemos como sociedad humana. En donde tenemos una gran gama de ejemplos en cuanto a la dualidad de **segregación-congregación**. Más allá de los límites político-administrativos que puede tener un municipio, en el Estado mexicano, la mancha urbana crece, integrando espacios y comunidades alguna vez alejadas. El crecimiento de la urbe muchas veces no se limita a las fronteras imaginarias o físicas que se le han asignado, como sucede en un estado o en el propio país.

Es por esto que la ciudad, al acrecentar sus dimensiones, también modifica sus núcleos. Dividimos de acuerdo a como son las microrrealidades sociales de estos nuevos espacios e incluso, cómo se modifican las de aquellos ya existentes. Se planea y ejecuta, para que se integren a las nuevas realidades. Aunque desafortunadamente, es aquí donde podemos evidenciar malintencionalidad al momento de **segregar-congregar**, por parte de aquellos intereses sociopolítico-económicos.

Sin embargo, reiterando que no todo ejercicio de segregación es malintencionado, lo que nos ocupa es la movilidad en las ciudades. ¿Qué fenómenos suceden en él? y principalmente, ¿Dónde debe de suceder el ejercicio de **segregar** y dónde se debe de **congregar**?. Es en los espacios que interactuamos con el otro, donde queda manifestado de manera más tangible el fenómeno de **segregación-congregación**.

Por lo mismo, los espacios deben de tener la infraestructura para **congregar** en ciertos momentos y **segregar** en otros momentos, tanto de manera física como en el imaginario. Rodríguez (2014) lo establece al afirmar que "...ni toda distribución desigual es sinónimo de segregación, ni todos los grupos desigualmente distribuidos en el espacio son grupos segregados". Para ejemplificar lo anterior, en principio, estableceremos que hablamos de la movilidad a gran escala, los escenarios más cotidianos.

En la movilidad diaria de las ciudades a nivel mundial, tenemos distintos modos y actores en el transporte como el automovilista, el pasajero del transporte público, el ciclista o el más vulnerable de todos, el peatón. Éste último, se ha convertido en el 'sacrificado' en algunos de los ejemplos de infraestructura vial que evidenciamos más adelante en ciudades como Monterrey y la Ciudad de México.

Hay una distribución desigual sobre la accesibilidad para quienes gozan de distintos medios de transporte en su diario desenvolvimiento en las ciudades. El sistema político-económico neoliberal, ha provocado que se llegue al extremo en cuanto a la preferencia para el traslado. Se da privilegio a los automovilistas, no se enfatiza en un sistema verdaderamente integral, sino en la fluidez de los vehículos privados como forma de manifestar 'progreso económico' en las ciudades, al menos en los casos que evidenciamos.

Se **segrega**, pero la mayoría de las veces no en el afán de buscar una integración respetando los limitantes de cada modo de transporte, incluido el caminar. No solamente una desigual distribución de bienes y servicios provoca el fenómeno de la segregación, también hay límites, clasificaciones e imaginarios sociales que intervienen en los grupos. (Carman et. al. 2013; 18). A través de presión político-económica, se ejercen acciones para privilegiar solamente a ciertos modos y actores del transporte, claramente manifestando una malintencionalidad al no ceder para buscar congregar. Por lo mismo, es en estos casos donde podemos afirmar que existe la segregación bajo la connotación que muchas veces se le otorga.

Lo anterior lo evidencian de manera precisa Fouquet e Irazuzta, al afirmar que "...el exceso de carros ha hecho que la gente pelee por el espacio sin pensar en el otro...las personas con auto grande o más costoso tienden a ser más agresivas, ya que solamente piensan en el beneficio propio...no hay respeto a los peatones'. La falta de respeto hacia el otro que no es conductor y no se encuentra a un mismo grado de movilidad..." (en Contreras, 2015: 103). La vulnerabilidad de aquel que sea ciclista o peatón, no es relevante en muchos casos cotidianos de movilidad. Se le aísla a través de puentes para su cruce, con el argumento de ser más seguro, pero con el trasfondo de no interrumpir el flujo vehicular que es la prioridad y hasta utilizarlo como punto de venta para anuncios panorámicos.

## DOS EJEMPLOS DE LA DUALIDAD SEGREGACIÓN-CONGREGACIÓN.

No consideramos todo equipamiento que busque aislar el automóvil del peatón o del ciclista como segregativo con malintencionalidad. Hay ejemplos de infraestructura vial donde convergen estos tres modos de transporte de manera

armoniosa, al menos en lo disponible ya que en la práctica diaria, algunos conductores, ciclistas o peatones, invaden el espacio del otro, afectando el flujo.

Como ejemplo de una apropiada infraestructura para el flujo apropiado de los tres modos y actores del transporte, tenemos el caso de la calle Tamaulipas en la colonia Condesa de la Ciudad de México o la avenida Pedro Martínez en Monterrey. Podemos apreciar cómo es que en ambas se encuentra bien delimitada el carril para vehículos, el correspondiente a los ciclistas y la banqueta para el peatón.

En la foto 1 evidenciamos cómo es que el carril de ciclistas está claramente delimitado por boyas que le indican al automóvil su límite, a su vez de la banqueta en un nivel más alto para evitar cualquier posible afectación. Lo mismo sucede en la foto 2, donde la contención automovilística es más pronunciada; ya no se utilizan las boyas para delimitar, sino un muro, que permite, tanto a ciclistas como a peatones circular con un riesgo menor de sufrir algún percance.

**Foto 1. Av. Tamaulipas en la colonia Condesa, Ciudad de México**



*Fuente: Archivo fotográfico de Martín Gallegos*

**Foto 2. Av. Pedro Martínez, en la colonia Independencia, Monterrey**



*Fuente: Archivo fotográfico de Rodrigo Escamilla*

Los anteriores ejemplos nos permiten afirmar que el haber puesto en práctica la segregación para darle su espacio propio al peatón, al ciclista y al automovilista respectivamente, ha permitido un flujo armónico en la movilidad cotidiana. Por lo mismo, el haber segregado, permitió un ejercicio de congregación al no impedir que cada modo de interacción fuera interrumpido, como lo puede ser en el caso de los puentes donde el peatón debe, al menos duplicar su recorrido para un cruce vial.

Sin embargo, evidenciamos otros casos donde la segregación se ha practicado para aislar, sin lograr una congregación que armonice la convivencia social y desafortunadamente es la mayoría de las situaciones cotidianas en las ciudades. Es mediante ejemplos como el siguiente, que son de acciones malintencionadas de segregación, así como su reiteración, que se ha formado la connotación cotidiana del término en cuanto a lo urbano.

## **EL ESPACIO PÚBLICO PARA MOVILIDAD NO MOTORIZADA EN LA ZONA METROPOLITANA DE MONTERREY ¿INCLUSIÓN O SEGREGACIÓN?**

La infraestructura urbana para la movilidad en el Área Metropolitana de Monterrey prioriza principalmente el espacio para traslados cotidianos para el uso de vehículos particulares. Esto es visible al comparar las dimensiones de infraestructura vial con las banquetas destinadas a los desplazamientos peatonales. Estas vialidades urbanas son compartidas también por el transporte público de pasajeros.

La segregación de la movilidad peatonal a un espacio reducido en dimensiones como lo son banquetas con dos metros de ancho por lo regular sin importar el número de peatones que la utilicen, además que son utilizadas en ambas direcciones. También se puede observar una cantidad de infraestructura como lo son postes telefónicos, postes eléctricos, arbotantes, señalamiento vial, casetas telefónicas, hidrantes, paraderos de espera de rutas urbanas, entre otros. Todo esto crea un ámbito poco amigable para el peatón, el cual se puede sentir desplazado, mal intencionalmente segregado.

Es por ello que la comparación entre espacios, que ordinariamente son contiguos, se observa una desproporción en tamaño y utilización. Contrario

a las banquetas, en las vialidades es improbable observar un obstáculo fijo que no permita el libre paso de vehículos. Además, es evidente que los esfuerzos por la autoridad para proveer de paso libre a los vehículos motorizados en comparativa con el peatón, son desproporcionados. Si bien, la segregación con la banqueta es necesaria para la protección del peatón, muchas veces dicho espacio se vulnera, se invade y se reduce para darle mayor terreno al automóvil. Sin embargo, debido a la interacción del flujo vehicular y a que usualmente el automovilista no busca compartir su espacio de traslado con vehículos no motorizados, el ciclista también se encuentra segregado en la práctica a las aceras o banquetas.

De acuerdo a la comparativa de los Reglamentos de Accesibilidad y Zonificación y Uso de Suelo de la Ciudad de Monterrey, la reglamentación tiene diferentes criterios en cuanto la espacialidad de movilidad cuando se refiere a vehículos o automóviles y cuando se menciona como accesibilidad. Con respecto a los artículos 86 y 103 a la movilidad vehicular, se establecen criterios basados en las condiciones ideales tales como anchos de carril de 3.50 metros, delimitación de carriles, señalamiento preventivo, restrictivo e informativo, por mencionar algunos ejemplos. De tal manera que el diseño y los dispositivos de control, son la base para estimar el nivel de servicio, que es la medida cualitativa de la operatividad vial.

Cabe mencionar que este espacio destinado para la circulación vehicular debe ser 'libre de obstáculos', mencionando que estos deben preferentemente ubicarse a 1.80 metros de la vialidad. Sin embargo, evidenciamos claramente faltas a esta reglamentación en donde el peatón se ve obligado a ser desplazado del lugar más seguro para su movilidad, la banqueta.

Por otra parte, en el Reglamento de Accesibilidad de la Ciudad de Monterrey, tomado como referencia de parámetros de diseño para toda la Zona Metropolitana, la accesibilidad es definida en el Artículo 2 como la "combinación de elementos constructivos y operativos que permiten a cualquier persona con discapacidad entrar, desplazarse, salir, orientarse y comunicarse con seguridad, autonomía y comodidad en los espacios construidos, y a utilizar el mobiliario y equipos de uso público". Lo que nos hace suponer que la accesibilidad de cualquier persona, sin importar condición física, género o edad, deberá

tener garantizado el acceso a cualquier espacio público de manera segura.

**Foto 3. Escenario cotidiano en las banquetas de la ciudad de Monterrey, con numerosas obstrucciones para el peatón**



*Fuente: Archivo fotográfico de Alexis Mendoza*

Por esta razón, es significativo lo mencionado en el Artículo 17 del reglamento, refiriendo al área libre de paso en su primer inciso. Se establece que "el área libre de paso debe tener como mínimo 0.90 m de ancho por 2.10 m de altura". Sin embargo, debido a las condiciones de las banquetas y algunas interrupciones por señalamientos viales, no solo no se respeta dicha norma, sino que nos indica en la práctica diaria, que el peatón es el más vulnerable en cuestiones de movilidad, al menos en el caso regiomontano, pero sin duda repetido en muchas partes del país.

En el caso de la sección IV, que refiere a las rampas de acceso en los edificios se menciona en el Artículo 27 lo siguiente: "Por rampa debe entenderse la superficie inclinada del piso que sirve para salvar un desnivel" A su vez, en el

inciso II, indica que “en caso de existir desnivel en la banqueta éste debe tener un ancho mínimo de 0.90 m a partir de la guarnición”. Sin embargo, encontramos nuevamente omisión al respeto de la normativa. El acceso a muchos edificios, incluso públicos, no siempre se encuentran adaptados para personas con silla de ruedas y lo mismo sucede con las banquetas. También es frecuente encontrar obstáculos como vehículos, señalamientos, macetas, basura o la propia rampa destruida.

Fotos 4 y 5. Banquetas excluyentes para el peatón



Fuente: Archivo fotográfico de Alexis Mendoza

Debido a la poca claridad en los lineamientos de accesibilidad se pueden observar casos en la infraestructura urbana que segrega de manera ventajosa. En las siguientes imágenes, se puede evidenciar como se ha utilizado la ambigüedad del reglamento para imponer una clara barrera entre colonos que comparten la una calle.

Fotos 6 y 7. Relación peatón-conductor, entre la segregación incluyente y la excluyente



Fuente: Archivo fotográfico de Alexis Mendoza

Figura 1. Mapa satelital de punto de división de colonias



Fuente: Google Earth

Por lo anterior, nos hace reflexionar lo mencionado por López, M. (2011) en referencia al espacio público:

Los grandes procesos de urbanización y masificación de la información del siglo XX imponen grados de complejidad al tema del espacio público en las ciudades modernas. El desarrollo urbano disperso y desordenado va de la mano con la pauperización de los espacios públicos y junto con las preferencias por medios de transporte individuales originan lo que se conoce como círculo vicioso de la movilidad basada en la vialidad.

Los ejemplos de segregación de manera negativa o que restringe el libre paso, el cual dificulta, retrasa o crea condiciones en las cuales se tenga que recorrer mayores distancias, sin argumentación racional, lo que ocasiona traslados innecesarios, inclusive conflictos territoriales, contrario a la apropiación del espacio público por sus habitantes queda manifestada en las siguientes imágenes. Las imágenes mostradas, en un aparente conflicto territorial intermunicipal, pudiera ser mencionado como lo opuesto en la búsqueda de soluciones de integración, en el que la accesibilidad es completamente restringida, el concepto de exclusión es el primer pensamiento.

## CONCLUSIONES.

A manera de conclusión sostenemos que el concepto de segregación generalmente es utilizado de manera discriminatoria, para indicar una separación forzada por un abuso social, económico, político o de otra índole. Esto es en parte cierto. El fenómeno de la segregación como forma de diferenciarse para mostrar una ventaja es una desafortunada realidad en la sociedad humana. Sin embargo, hay otra cara de la realidad que evidenciamos diariamente.

Podemos establecer que la necesidad de segregarse y congregarse es inherente al ser humano como parte de una sociedad. En cada momento y etapa que experimentamos en nuestra vida, estamos en ambas partes de la relación segregación-congregación. Los ejemplos mencionados en el caso de la adecuación vial para diferentes modos de transporte en ciudades como Monterrey o la Ciudad de México, son una forma apropiada de integración y a su vez de separación, en donde no solo se busca la seguridad de cada individuo al trasladarse, también se busca la agilidad de todos los miembros de la red de movilidad.

Por otro lado, tenemos un aislamiento negativo que es tan cotidiano como el trasladarse

en una ciudad. Al existir barreras para pasar de un lado de la calle a otro, se rompe parte del tejido social. El aislarse para rechazar al otro, provoca disputas por el territorio, en donde una parte de la población se va a sentir segregada bajo la connotación a la que comúnmente se le adjudica. Además, se violenta la propia garantía de libre tránsito que otorga la Constitución, en el caso de espacios públicos, como banquetas y calles.

Para todos los ámbitos, la ciudad debe de ser incluyente. La movilidad, debe de ser prioritaria para la implementación de políticas públicas que garanticen el goce de todos los habitantes y usuarios de la ciudad. Sin embargo, el reconocer que en algunos momentos se debe de segregar por cuestiones de vulnerabilidad y de seguridad, permitirán una mejor implementación de reglamentos y leyes que congreguen al colectivo de manera apropiada.

Los lineamientos en las reglamentaciones de movilidad en las ciudades deben buscar el equilibrio de la dualidad segregación-congregación, con la finalidad que el espacio público sea incluyente y accesible para todos los individuos, considerando la búsqueda de los derechos individuales y sociales, para la construcción del bien común que finalmente fortalece a cada persona humana que la conforma. 

## REFERENCIAS.

- Bourdieu, P. (2013). *Las estrategias de reproducción social.*, Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Carman, María et. al. (coord.) (2013). *Segregación y diferencia en la ciudad* Quito: FLACSO Sede Ecuador y CLACSO.
- Contreras, C. (Coord.) (2015). *Monterrey a través de sus calles. Una revisión desde las ciencias sociales.* Consejo para la Cultura y las Artes de Nuevo León y El Colegio de la Frontera Norte. Monterrey, N.L.
- Coreth, E. (2007) *¿Qué es el hombre?* Barcelona: Herder.
- De Alba, M. (2017). *Representaciones sociales y experiencias de vida cotidiana de los ancianos en la ciudad de México, en Estudios demográficos y urbanos* vol.32 no.1(94) pp. 9-36.
- Gesché, A. (1995). *El mal.* Salamanca: Sígueme.
- Mannuci, V. (2004) *Bibbia come parola di Dio* (18 edizione). Brescia: Queriniana.
- Melé, P. *¿Qué producen los conflictos urbanos?*

- (2016). En, F. Carrión, J. Erazo (coord.). *EL derecho a la ciudad en América Latina, Visiones desde la política*. México: UNAM, Coordinación de Humanidades, PUEC, CIALC, IDRC/CRDI, pp.127-158.
- Stein, E. (2002). *La estructura de la persona humana*. Madrid: Trotta.
- Zamorano, C., De Alba, M., Guenola ,C., y González, S. (2012) *Ser viejo en una metrópoli segregada: Adultos mayores en la Ciudad de México*, en *Nueva antropología* vol.25 no.76 México ene./jun. pp. 83-102
- residencial. Contribuciones para un debate pendiente en Biblio 3W, revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales* Universidad de Barcelona. Vol. XIX, nº 1079, 25 de junio de 2014. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1079.htm>

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.

- Alcalá, R. (2015). Formas urbanas de la segregación social en el Área Metropolitana de Monterrey. *Repositorio Académico de la Universidad Autónoma de Nuevo León*. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/11014/>
- Culletón, A. (2010). Tres aportes al concepto de persona: Boecio (substancia), Ricardo de san Víctor (existencia) y Escoto (incomunicabilidad). *Revista española de filosofía medieval*, 17, pp. 59-71.  
Recuperado de <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/refime/article/view/6145/5760>
- López, M. (2011). Poder y espacio público. 2 de junio de 2019.  
Recuperado de <http://moiseslopezcantu.com/docs/EL-EJERCICIO-DEL-PODER-Y-EL-ESPACIO-PUBLICO.pdf>
- Gallegos, M. (2016). Aproximación a la vivienda. Análisis Antropológico filosófico. Recuperado de [http://www.paedagogica.org/doc/gallegos\\_medina\\_aproximacion\\_a\\_la\\_vivienda.pdf](http://www.paedagogica.org/doc/gallegos_medina_aproximacion_a_la_vivienda.pdf)
- Reglamento de zonificación y uso de suelo del municipio de Monterrey. (2017, Mayo). 2 de junio de 2019, Recuperado de <http://portal.monterrey.gob.mx/pdf/reglamentos/1/33%20Reglamento%20de%20Zonificaci%C3%B3n%20y%20Uso%20de%20Suelo%20del%20Municipio%20de%20>
- Reglamento de accesibilidad del municipio de Monterrey. (2016, Febrero). 2 de junio de 2019. Recuperado de [http://portal.monterrey.gob.mx/pdf/reglamentos/Reg\\_accesibilidad.pdf](http://portal.monterrey.gob.mx/pdf/reglamentos/Reg_accesibilidad.pdf)
- Rodríguez, G. *Qué es y qué no es segregación*

# **Nuevo modelo metodológico para la mejor localización de las funciones urbanas. Una aplicación en Zuazua, Nuevo León.**

New methodological model for the best location of urban functions. An application in Zuazua, Nuevo León.

*Recibido: septiembre/2019*  
*Aceptado: abril/2020*

Humberto A. Montemayor Fernández<sup>1</sup>  
Jesús Humberto Montemayor Bosque<sup>2</sup>  
Vanessa Alejandra Cantú Garza<sup>3</sup>

## **Resumen**

La organización del espacio es una necesidad en todas las ciudades y en todos los tiempos, así lo manifiestan una diversidad de modelos y planes que procuran el orden en el uso del suelo de la ciudad. El presente artículo describe una metodología denominada “Algoritmo de las 5 Matrices” para ubicar las funciones urbanas -entendidas éstas como las actividades principales desarrolladas por los habitantes en un espacio específico-. Este método se fundamenta en identificar las características urbanas y naturales idóneas para cada función en particular utilizando factores de localización y de ponderación para finalmente, mediante la sobreposición cartográfica determinar su óptima localización. El instrumento se aplica como ejercicio en el municipio de General Zuazua, Nuevo León, ubicado en la periferia norte de la metrópoli de Monterrey, el cual ha mostrado un acelerado crecimiento a partir del nuevo milenio.

## **Palabras Clave:**

ordenamiento territorial; función urbana; instrumento de planeación

## **Abstract**

The organization of space is a necessity in all the cities at all the times, as manifested by a diversity of models and plans that seek order in the city. The present article describes a methodology called “Algorithm of the 5 Matrices” to locate the urban functions -understood as the activities developed by the inhabitants in a specific space-. This method is based on identifying the ideal urban and natural characteristics for each function using factors of location and weighting to finally, determine the optimal location by means of the cartographic overlap. The instrument is applied as an exercise in the municipality of General Zuazua, Nuevo Leon, located in the northern periphery of the metropolis of Monterrey, which has shown an accelerated growth since the new millennium.

## **Keywords:**

territorial ordering; urban function; planning instrument

<sup>1</sup> Docente e investigador, ex director del Centro de Investigaciones Urbanísticas de la UANL, ex director de la Facultad de Arquitectura de la UANL, con Maestría en Diseño Arquitectónico por la UANL. Correo electrónico: [hamontemayor@prodigy.net.mx](mailto:hamontemayor@prodigy.net.mx)

<sup>2</sup> Docente e investigador de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, doctor en Filosofía con orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos por la UANL. Correo electrónico: [jhmontemayor@gmail.com](mailto:jhmontemayor@gmail.com)

<sup>3</sup> Alumna de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

## INTRODUCCIÓN.

La organización del espacio urbano es una práctica obligada, sobre todo para los que menos oportunidades tienen de alcanzar los beneficios que ésta ofrece, por esta razón esta investigación se aventura a desarrollar y difundir una metodología – “Algoritmo de las 5 Matrices”- para ordenar el espacio urbano mediante la adecuada localización de las funciones urbanas; pretende aportar un instrumento que coadyuve a solucionar el serio problema del ordenamiento de la ciudad, sobre todo en el contexto local donde la planeación evidentemente ha sido rebasada por el crecimiento urbano y los graves conflictos generados por esta gran metrópoli.

El escrito se divide en cinco apartados. En el primero -a manera de un conciso antecedente- se estudian algunos modelos de ordenamiento del espacio urbano para remarcar la importancia de organizar la ciudad, ejemplificando con la ciudad griega de Mileto reconstruida y rediseñada por Hipodamos en el siglo V a.C., en donde la retícula y la localización estratégica de las actividades se convierten en los fundamentos básicos de esta “nueva polis”. También se describen *grosso modo* tres modelos característicos para organizar la ciudad planteados a finales del siglo XIX y principios del XX.

En el segundo apartado se busca esclarecer el término función urbana y su valor como componente de la ciudad contemporánea. Revisando conceptos como centro y su evolución obligada a centralidad o lugar central, además de resaltar los problemas originados por una incorrecta organización del espacio urbano -y sus funciones urbanas- que afectan finalmente a la totalidad de sus habitantes.

En el apartado tercero se describe a detalle el algoritmo de las 5 matrices, señalando paso por paso las operaciones, insumos y requerimientos para ejecutar el instrumento, además se señala cómo interpretar los resultados. En este apartado también se explica qué son y cómo se establecen los factores de localización y de ponderación, imprescindibles para desarrollar el algoritmo. Esta sección contiene tablas y esquemas para facilitar el entendimiento de todo el proceso.

En el cuarto apartado se aplica el algoritmo a una zona con una problemática urbana evidente, se seleccionó la parte sur -límite con el área metropolitana de Monterrey- del municipio periférico de General Zuazua, localizado al norte

de la capital del Estado de Nuevo León, el cual presenta un acelerado crecimiento poblacional a partir del año 2000. Aquí se indica cómo se emplea el instrumento en un área geográfica con datos, requerimientos, necesidades e información específica, y se muestran los resultados obtenidos.

Finalmente, en el apartado de las conclusiones se reivindica la importancia de contar con herramientas que permitan el ordenamiento del espacio, apuntando que se debe hacer uso de los recursos tecnológicos y humanos disponibles. Se establece que una actitud incluyente hacia propuestas metodológicas es siempre mejor para las autoridades que son las responsables de resolver los conflictos urbanos por el bien de la ciudadanía.

## I. EL ORDENAMIENTO DEL ESPACIO URBANO: UN EJERCICIO COMPLEJO PERO NECESARIO.

Si se pretende el ordenamiento de lo urbano, es pertinente, en primera instancia, definir qué se entenderá por este término, Johnson (1974: 13) lo precisa como: “todo asentamiento que tenga un tamaño, una densidad de población y una estructura de empleo determinados [...]”. Esto conlleva a una apropiación de un lugar determinado con su consecuente modificación en base a ciertas necesidades, propiciando una urbe, *ergo* lo urbano hace referencia a la ciudad. La ciudad ha evolucionado desde sus orígenes, pero su apogeo económico y tecnológico es relativamente reciente, como lo acota Sjoberg (1967:17), “Las primeras ciudades surgieron hace unos 5.500 años; la urbanización en gran escala se inició hace sólo 100 años. Los pasos intermedios de la evolución de las ciudades fueron, sin embargo, requisito previo para llegar a las sociedades urbanas modernas”. La ciudad contemporánea se transforma en el estandarte del desarrollo y la modernidad, como concentradora de actividades, población, edificaciones, y también, problemas.

Dentro de las primeras ciudades antiguas caracterizadas por su organización sistemática se encuentra Mileto, ciudad griega ubicada en la costa de Jonia, en Asia menor, cuyo planeamiento urbano le es atribuido a Hipodamos, considerado el padre del urbanismo (Morris, 1984). Luego de haber sido tomada, saqueada y destruida por los persas en el 494 a.C., se optó por la reconstrucción de ésta en el año 479 a.C., la cual consideraría la organización de los elementos que componen

una ciudad nueva: el área central, viviendas, comercio, equipamientos culturales y para el ocio y una muralla defensiva. De esta manera, la ciudad contaba con el ágora de forma rectangular, ubicada en el centro, tres áreas residenciales, y al oeste del ágora el teatro, el gimnasio y el estadio. Estimándose así, entre 80.000 y 100.000 habitantes dentro de una superficie de unas 90 hectáreas aproximadamente (Morris, 1984). Uno de los aspectos a destacar es la inteligencia y visión de los milesios con que la ciudad fue planeada, optando por una organización que sirviera no solo para las fases iniciales de reconstrucción, sino que fuera de fácil adaptación para su futura expansión y conversión como base de lo que terminaría siendo la extensa ciudad romana del siglo I d.C. De manera que la ciudad no se vio en la forzosa necesidad de demoler casas para dar cabida al ágora junto con su conjunto determinado de espacios. (Morris, 1984). En Mileto se precisa un claro ordenamiento del espacio urbano, con objetivos y patrones bien definidos.

Durante el Renacimiento se despertó el interés de una buena organización espacial, de manera que se plantearon diversos esquemas de ciudades ideales. A partir de esto, se optó por crear modelos teóricos de organización urbana diseñados bajo la premisa de que existe una repetición en la disposición geográfica de determinadas áreas, la cual depende de diversos factores como el valor del suelo, la accesibilidad, y el proceso histórico de crecimiento urbano (Johnson, 1974). Estos diseñados en cuanto a la utilización del suelo. “La utilización del espacio es, sólo en parte, un reflejo de la estructura y del diseño físicos.” (Duhl, 1976:105). Estos esquemas de organización espacial distribuían y dosificaban las áreas y actividades como resultado de una ideología, metodología u objetivos predeterminados derivando en una morfología singular. A continuación, se describen tres de los modelos más representativos como ejemplo de la búsqueda del ordenamiento del espacio urbano.

El primer modelo a estudiar es el de la *ciudad-jardín* propuesto por Ebenezer Howard en 1898. La problemática principal bajo la que éste se ideó era la sobrepoblación en las ciudades y la gran influencia de las ciudades industriales. A este modelo también se le conoce como *Los tres imanes*, considerando al campo y a la ciudad como tal que atraían a las personas como alfileres. Así pues, la idea base era cómo hacer el campo

más atractivo que la ciudad, proponiendo como alternativa la combinación de la belleza y deleite del campo con la energía y vida activa de la ciudad, dando pie al tercer imán (Howard, 1902). El modelo consiste en una ciudad completa cuya relación con la naturaleza sea directa, al mismo tiempo que se incluya tanto áreas residenciales –con un toque romántico– como industriales y comerciales, rodeadas por un cinturón de tierras agrícolas, el cual les permitía la independencia como ciudad y una reserva de terrenos para una posible futura expansión (Johnson, 1974). La ciudad se construye y organiza bajo las premisas de una densidad de edificación relativamente baja, en donde la industria está separada de los barrios residenciales, los cuales están formados en unidades vecinales y tienen cierta relación con las escuelas. No obstante, si bien se pretende retomar la importancia de la naturaleza –perdida por los procesos de industrialización– la industria juega un papel importante dentro de la ciudad, ya que al atraer grandes poblaciones, aseguraban su prosperidad, y por consiguiente, al haber gran variedad aumentan las fuentes de trabajo (Johnson, 1974). En este modelo la dicotomía campo-ciudad se difumina suponiendo la comunión de lo mejor de ambos contextos.

Por otro lado, *La teoría concéntrica* o *Teoría de los círculos concéntricos*, es un modelo expuesto en 1923 por el sociólogo E. W. Burgess, quien denomina la expansión en términos de crecimiento físico, desarrollo económico y cambios consecuentes en la organización social. Dichos procesos pueden ilustrarse mediante círculos concéntricos –proponiendo una expansión radial que parte de un círculo central–, los cuales se pueden enumerar para designar y distinguir las zonas en expansión y las áreas que las conforman (Park, Burgess, & McKenzie, 1925). En el centro (zona I) se encuentra el distrito comercial, de negocios (CBD); la zona II es el área en transición, la cual es invadida por oficinas y pequeñas industrias. Esta área atrae inmigrantes y predominan los grupos sociales inestables; contigua a esta se encuentra la zona III, habitada por trabajadores de las industrias, familias obreras; la zona IV corresponde al área residencial de la clase alta o distritos exclusivos; finalmente se encuentra la zona V en los límites de la ciudad, conformada por quienes se desplazan cada día a la ciudad por motivos laborales; es posible que gran parte se halle en pleno campo. (Johnson, 1974). El

modelo de los círculos concéntricos fundamenta su organización espacial en la jerarquía de actividades, apostándole a la morfología circular.

Por último, la *teoría de los sectores* fue propuesta en 1939 por el economista norteamericano H. Hoyt, el cual “constituye un perfeccionamiento más que una alteración radical del primitivo modelo concéntrico.” (Johnson, 1974: 235) Al igual que en el modelo de los círculos concéntricos los sectores de utilización del suelo tendían a crecer a partir del centro, sin embargo, en esta teoría se rigen a partir de los principales ejes de transporte, es decir, se toma en consideración el transporte dentro del funcionamiento de la ciudad. Su enfoque se centra en el desarrollo de las áreas residenciales, las cuales se expandirían en dirección a los sectores más prósperos, y crecerían hacia los puntos de residencia de las minorías. Asimismo, las áreas residenciales de lujo tenderían a localizarse en las partes más altas de la ciudad, y los edificios de altos costos construidos a continuación serían emplazados junto a estos; de manera que luego de un lapso determinado de tiempo la ciudad estaría seccionada en clases, la clase alta de un lado, la media y baja de otro, no es un círculo continuo como se pretendía en el modelo anterior (Johnson, 1974). Hoyt diversifica la distribución de las actividades y no las limita al círculo, considerando el acelerado crecimiento urbano y el aumento de la dinámicas en las actividades de la ciudad.

Para que un modelo de funcionamiento sea óptimo, deberá incluir desarrollos dispersos para un gran número de organizaciones, contando con una variedad de usos del suelo y densidades. Sin embargo, en los modelos de urbanización actuales, es importante considerar que los grandes asentamientos siguen creciendo a un ritmo acelerado, por lo que la distribución del suelo deberá reservar espacio suficiente para cubrir una serie de necesidades nuevas (Webber, 1976).

## II. LAS FUNCIONES URBANAS Y SU CONVENIENTE UBICACIÓN.

El término función hace alusión en la geografía urbana a actividades económicas que propician el accionar de la ciudad, procede de la fisiología<sup>4</sup>,

aplicando la analogía de la ciudad como un organismo que requiere ejecutar ciertas actividades para su funcionamiento, por ende, la función se liga directamente a una actividad, como lo mencionan Beaujeu-Garnier y Chabot (1970:119) “La agrupación de los hombres en ciudades permite el mejor ejercicio de determinada forma de actividad. Estas actividades constituyen la función de la ciudad”. Las actividades se circunscriben a un espacio determinado, surgiendo una asociación entre la acción y el lugar que moldea la forma de la ciudad (Bardet, 2010), influyendo consecuentemente en su estructura social y económica. Gracias a esta relación actividad-espacio es posible ordenar y organizar las funciones en un territorio dado.

Las funciones urbanas pueden ser tan diversas y complejas como la cantidad de actividades que se realicen en la ciudad, se han clasificado y enumerado de distintas formas<sup>5</sup>. Además, las funciones evolucionan, se sobreponen o se sustituyen según la propia dinámica de la ciudad (Chabot, 1972), ya que estas resultan o se modifican según los requerimientos de la población.

La presente investigación considerando la dualidad acción-espacio y la importancia de estas actividades como componentes esenciales en el funcionamiento urbano, sobre todo por cumplir los distintos satisfactores de sus habitantes, define función urbana como: todo grupo de actividades conexas encaminadas a satisfacer una determinada necesidad social de espacio físico para la vida urbana normal, tales como habitar, recrearse, comerciar, administrar, estudiar, recuperar la salud, abastecerse, investigar la ciencia, transportarse, fabricar, etc.

En la localización y distribución de las funciones urbanas intervienen diversos factores (Capel, 1972) aspectos de índole económico, político, sociocultural y geográfico. El centro urbano por su carácter y jerarquía se considera el punto de aglomeración de funciones urbanas, pero en la ciudad contemporánea esta constante se trunca, debido principalmente a los cambios económicos y tecnológicos, presentados en el siglo XX; Paris (2013) menciona entre los más representativos la primacía de la movilidad privada y el acrecentamiento de la inversión

<sup>4</sup> Estudia las funciones del organismo humano.

<sup>5</sup> Chabot (1972) las clasifica en: función militar; función comercial; función industrial; función terapéutica de veraneo y turismo; función intelectual y religiosa; y función administrativa.

pública en infraestructura. En la ciudad actual el centro no representa necesariamente un punto geográfico-espacial, sino la concentración de actividades y flujos (Paris, 2013) haciendo referencia a un lugar, independientemente de su disposición como núcleo geográfico. Esta conmutación de centro -como punto jerárquico geográfico- a centralidad<sup>6</sup>-como lugar de atracción de actividades- (Castello, 2010) se alimenta en buena medida por el mercado inmobiliario y las dinámicas del valor del suelo (Espasa; Fittipaldi; y Michalijos, 2010), incluyendo la especulación y la explotación de la necesidad de vivienda.

Esta nueva disposición de la ciudad con posibilidad de diversas centralidades, aunado a la dispersión de las actividades favorecido por el desarrollo del transporte privado alentando el suburbio y facilitando la expansión de la mancha urbana, induce a un panorama aún más complejo para la localización de las funciones urbanas, como lo describe Paris (2013:54) “el papel de esta nueva geografía de la accesibilidad es importante porque condiciona duramente las estrategias de localización –o de re-localización– de las funciones urbanas”. Además, se debe considerar los diversos y complejos aspectos de las funciones urbanas como la multifuncionalidad y la transfuncionalidad (Martínez, 2014) habituales en las ciudades contemporáneas, estos factores dificultan aún más la localización de estas.

Los problemas generados por extender sin orden el espacio urbano y sin una organización adecuada en sus funciones urbanas son considerables, algunos de los más representativos son: induce procesos de gentrificación (Janoschka y Sequera, 2014), resquebrajamiento de procesos sociales (Jacobs, 1973; Vilà y Gavalda, 2013), conflictos en la movilidad urbana (Awad Nuñez, 2013), acelera el deterioro del medio ambiente (Mihelic y Zimmerman, 2012), elevados costos sociales y urbanos<sup>7</sup> (Dagnino, 2006), mayor consumo de recursos naturales y energéticos (Pesci, 2004), detrimento del espacio público (Vilà y Gavalda, 2013), reestructuración en los valores del suelo y encarecimiento del espacio urbano (Dillon, Cossio y Pombo, 2010) entre otros.

Por lo anterior se considera fundamental

localizar y distribuir correctamente las funciones urbanas, fomentando el uso racional y objetivo del espacio, en búsqueda de un funcionamiento eficiente de las actividades realizadas en la ciudad para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Su localización dependería de las características ideales del contexto físico-espacial<sup>8</sup> para ejecutar una actividad específica, considerando que la planificación del desarrollo urbano no es otra cosa que intentos razonables de poner orden en el ambiente de las ciudades para satisfacer las necesidades físico-espaciales de una población. El orden establece que hay un lugar para cada cosa. Cada porción de espacio urbano (o rústico) tiene una mayor aptitud o vocación para un uso específico, es decir, sirve para contener una función determinada, más que cualquier otra.

### III. EL ALGORITMO DE LAS 5 MATRICES.

Para el pleno desarrollo urbano donde se cumplan sus objetivos de bienestar y calidad de vida de la población, es posible determinar la mejor zonificación del uso del suelo, en un Plan de Desarrollo Urbano o en un programa de crecimiento urbano, mediante un algoritmo que se denomina “De las 5 Matrices”, que hace posible el óptimo aprovechamiento de los recursos físicos disponibles para el desarrollo urbano, tales como el espacio, el agua, la energía eléctrica, el gas, los paisajes naturales, así como la infraestructura instalada y la supraestructura existente. También se optimiza el aprovechamiento del recurso social, el tiempo, puesto que se acortan las distancias que ha de recorrer la población en su vida urbana cotidiana. El principio es bastante simple, se basa en la premisa de que cada función necesita ciertas condiciones para operar óptimamente, si evaluamos las condiciones o características de las alternativas de localización, aquella que ofrezca mejor esas condiciones deberá ser la elegida para radicar la función.

Simplificadamente, el procedimiento consiste en relacionar 5 matrices dispuestas en cruz, una al centro, otra arriba, otra abajo, otra a la derecha y otra a la izquierda. La de la izquierda (1) contiene las características de las alternativas de ubicación;

<sup>6</sup> Lefevre (1972) hace referencia al término de centralidad como punto de abundancia de actividades y población, además, no le otorga un carácter estático.

<sup>7</sup> “La distancia importa, pega sobre el comercio, la inversión y el ingreso” (Dagnino, 2006: 542)

<sup>8</sup> Incluye elementos urbanos y naturales.

la de arriba (2) los perfiles de requerimientos de las funciones por ubicar; la del centro (3) las coincidencias entre las disponibilidades de las alternativas de localización y los requerimientos de las funciones por ubicar; la de la derecha (4) el calendario de ocupación de alternativas; y la de abajo (5) las proyecciones de la demanda de áreas por funciones. Como puede verse, estas matrices resuelven todos los problemas que plantea la correcta distribución de las zonas urbanas para convertir su emplazamiento en desarrollo.

El algoritmo también funciona para determinar la mejor de las alternativas de ubicación de una sola función o para determinar la mejor de las funciones alternativas para aprovechar una zona, predio o lote. Asimismo, se puede aprovechar para evaluar si la ubicación de una función urbana (edificio, o uso del suelo) existente es correcta o debería reubicarse a alguna alternativa más favorable, incluso decidiendo su futura reubicación.

Figura 1. Esquema de la distribución de las matrices



Fuente: Elaborado por los autores

## LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN.

Cada función tiene sus requerimientos o condiciones específicas derivadas de su relación con el entorno para operar óptimamente, tiene un específico perfil de requerimientos representados por cualidades de los factores de localización. Estos son las características del entorno que afectan a la función urbana determinando la calidad de su desempeño. Si se determinan las cualidades (grados) específicas de cada factor de localización para una cierta función, el conjunto representa su perfil de requerimientos.

Si se compara ese perfil con los de las

alternativas de ubicación, considerando las condiciones que ofrecen, los perfiles que más coincidan representarán el mejor lugar para ubicar la función que se trate. Esto parecería una labor imposible si se piensa en el ámbito de las grandes ciudades, pero la disponibilidad de programas computacionales para estos menesteres facilita estas labores. Cuando se dispone de un territorio amplio en el que se quiere determinar la correcta localización de distintas funciones, que es el caso más complejo que se puede encontrar, el área se divide en zonas atendiendo a la homogeneidad de sus condiciones respecto a los factores de localización que deban considerarse para todas las funciones. Para este efecto, se recomienda el método de sobreposición cartográfica que se explica más adelante.

El trabajo se inicia con la determinación de los factores de localización que tengan la o las funciones que se pretenda localizar. Los factores de localización son las condiciones que influyen para determinar si una localización es correcta o no. Se ha de especificar la intensidad de su influencia para su posterior ponderación (importancia relativa). Conjuntamente, se indican los rangos de medición que permitan evaluar el nivel de satisfacción de cada factor de localización, para especificar el que requiere la función y el que dispone la alternativa de ubicación (si fuera el consumo de agua potable, la cantidad de litros por segundo por hectárea que se requiere contra el que se dispone). Cada factor de localización tiene grados de satisfacción que las autoridades correspondientes establecen. Cada función tiene uno de esos rangos respecto a cada factor de localización como ideales para su operación, eso consta en su perfil de requerimientos.

Para todos y cada uno de los factores de localización se establecen cuatro grados o niveles de requerimiento o satisfacción que se identifican con los números del cero a tres. Cero (0), si es muy alto el nivel; uno (1), si es alto; dos (2), si es bajo; y tres (3), si es muy bajo el grado de satisfacción del factor de localización de que se trate. Por ejemplo, si para las funciones importa (en cualquier sentido: estar cerca o lejos) la proximidad de una vía de penetración a la ciudad podría considerarse muy alto nivel (0) menos de 200 metros; alto nivel (1) entre 500 y 200 metros; bajo (2) entre 800 y 500 metros; y muy bajo (3) la distancia mayor de 800 metros. Otro ejemplo, si las funciones requieren infraestructura de agua

potable será muy bajo nivel (3) menos de 15 Lts./seg./Ha.; bajo (2) si requiere entre 15 y 25 Lts./seg./Ha.; alto (1) si entre 35 y 45 Lts./seg./Ha.; y muy alto (0) si más de 55 Lts./seg./Ha. de agua para su desarrollo pleno. Para medir la proximidad con rutas de transporte público se considera muy favorable (para algunas, no para todas las funciones) tenerlas a menos de 200 metros, favorable si a más de 200 metros, pero menos de 400, desfavorable si entre 400 y 800 y muy desfavorable si a más de 800 metros. Estos rangos se establecen de tal manera que puedan aplicarse para todas las funciones que se vayan a evaluar.

Se ha de comparar el perfil de condiciones que ofrece cada una de las alternativas de ubicación (con los rangos de cada factor de localización) contra cada uno de los perfiles de requerimientos de cada función que se pretenda calificar en el estudio. De dicha comparación se puede determinar por la cantidad y la calidad (según los factores de ponderación) de las coincidencias de los perfiles ofrecidos y requeridos en cual zona ubicar cada función.

### LOS FACTORES DE PONDERACIÓN.

En cada investigación, los factores de localización tienen diferente importancia relativa, por lo tanto, es necesario señalar el factor de ponderación de cada uno de ellos, que permitirá valorar su importancia comparada con la de los otros. Los factores de ponderación tendrán un valor igual o menor que 1 y se utilizan para afectar, proporcionalmente, según la importancia de cada factor de localización, en la comparación que se hace de ellos, factor a factor, entre el perfil de requerimientos de las funciones y el de la disponibilidad de cada alternativa de ubicación. Para determinar estos factores, se recomienda la opinión de un grupo de personas que representan,

cada una, un rol de los intereses en juego, estas personas califican cada factor de localización del 1 al 10, se eliminan los extremos y la media será el factor de ponderación, dividiendo cada resultado entre 10.

Como el método también sirve para encontrar la mejor localización de una sola función o actividad urbana, para explicar cómo se determinan los factores de ponderación, como ejemplo, la búsqueda de la mejor alternativa para ubicar un nuevo hospital en un sector de la ciudad. Los factores de localización son: 1, proximidad de rutas de camiones; 2, Proximidad de zonas de alta densidad de vivienda; 3, alejamiento de zonas industriales contaminantes; 4, la disponibilidad de infraestructura de servicios públicos; 5, la proximidad de la estructura vial primaria (una arteria importante); y 6, proximidad de una zona de equipamiento terciario considerado en el Plan de Desarrollo Urbano. Se reúne primero un grupo de colaboradores (con roles como empleados, visitantes, pacientes, médicos, urbanistas, etc.) que opinen sobre la importancia relativa de cada factor de localización, valorándolos del 1 al 10 según consideren que, para la o las funciones de que se trate (para el caso: el hospital), es la relevancia del factor. Se recomienda hacer rondas de votación factor por factor y con el sistema de calificación olímpico (eliminando los valores extremos y promediando los restantes) encontrando así la ponderación que el grupo asigna a cada factor de localización.

Suponiendo que hay 6 colaboradores en el juego y que la calificación de cada uno para los factores de localización resulta como sigue: Para el equipo que participó en el juego del ejemplo, el factor más importante es la disponibilidad de rutas del transporte público, que vale más del doble que la de estar frente a una vía primaria y casi el doble de disponer de infraestructura de servicios públicos.

**Tabla 1. Ejemplo de determinación de los factores de ponderación**

**N** calificaciones eliminadas  
Fuente: Elaborada por los autores

F. DE LOC.	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3	JUEZ 4	JUEZ 5	JUEZ 6	MEDIA	MEDIA/ MAX.	F. DE POND.
1. RUTAS	9	8	7	8	8	10	8.25	8.25/8.25	1.00
1. VIVIENDA	2	8	5	7	6	9	4.33	4.33/8.25	0.76
1. INDUSTRIA	6	5	8	6	6	6	6.00	6.00/8.25	0.72
1. INFRAESTR.	3	4	6	5	4	5	4.50	4.5/8.25	0.54
1. VIALIDAD	3	3	4	7	3	4	3.50	3.5/8.25	0.42
1. EQUIPAM.	3	5	3	7	6	5	4.75	4.75/8.25	0.57

## **MATRIZ NO.1. CONDICIONES QUE OFRECEN LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN (NO. 1, CAU).**

Para explicar cómo se elaboran las cinco matrices se ha de suponer un caso donde se trata de encontrar la mejor localización de un conjunto de funciones urbanas en un área considerada por los planes correspondientes, como reserva para el uso urbano; apuntalando los programas de desarrollo que permitan establecer las obras y acciones que implique la temporalidad del aprovechamiento de las áreas y de la magnitud de funciones que se irán estableciendo.

Primero se ha de dividir el área de estudio en zonas (con características homogéneas), atendiendo a los grados de satisfacción que contengan en su interior los factores de localización, el método de sobreposición cartográfica resulta muy conveniente. Consiste en representar, sobre el área de estudio, los grados de satisfacción de los factores de localización en un conjunto de micras (una para cada factor de localización), marcando, en cada una de ellas, zonas con colores translúcidos según el rango de satisfacción del factor de localización de que se trate. Se recomienda usar colores translúcidos para identificar esas zonas con un mismo color para cada mica o factor, con matices que vayan del claro al oscuro según sea mayor o menor el rango del factor de localización. Se han de eliminar las partes del territorio que no deben cambiar de uso porque estén protegidas por disposiciones legales, como podrían ser las zonas arqueológicas o las pantanosas o de riesgo que representan veda para el uso urbano.

Cuando se sobreponen las micras será posible dividir el área de estudio en partes que contengan manchas distinguibles, que serán las zonas con características homogéneas de todos los factores de localización. Las micras servirán también para especificar en la primera matriz, las condiciones (rangos de satisfacción) que, de cada factor de localización (cada mica), ofrece cada zona distinguible en la sobreposición cartográfica, pues cada mica revela cuál es la condición que, de cada factor de localización, tiene cada porción en que se ha dividido el área de estudio y que representan las zonas alternativas de ubicación en la MATRIZ 1 CAU, localizadas en la primera columna. Estas alternativas de ubicación se nombran con números romanos y las condiciones (rangos) que ofrece cada una de ellas de todos los factores de localización

(las filas) representan sus perfiles de condiciones ofrecidas por las alternativas de ubicación.

La primera matriz denominada Condiciones que ofrecen las Alternativas de Ubicación, relaciona los factores de localización con las áreas o zonas alternativas. Tiene en la primera columna la identificación de las alternativas de ubicación (zonas con características homogéneas) nombradas con números romanos, que encabezarán los renglones, el caso crítico es el que contiene una gran cantidad de zonas que en conjunto representan el territorio disponible para planificar el desarrollo de una ciudad, o de una de sus partes. En cada una de las columnas restantes se señala el rango que cada factor de localización ofrece para cada zona (el cruzamiento en cada casilla); en la última columna se señala el área disponible en cada zona; en la última fila, debajo de la última alternativa se anota el factor de ponderación para cada factor de localización. Cada fila representa, para cada alternativa de ubicación, el perfil de condiciones (rangos) de todos y cada uno de los factores de localización.

Para determinar el rango que, de cada factor de localización, le corresponda a cada alternativa de ubicación, se consultan las micras de la sobreposición cartográfica. Esta condición (rango del factor de localización) se especifica según sea el mayoritario que ocupa la alternativa de localización. En el caso de que la alternativa de localización este ocupada por dos rangos casi con la misma proporción, se especifica una condición que represente esa circunstancia (0.5, 1.5, o 2.5)

En la matriz CAU cada casilla identifica la condición o rango que, respecto al factor de localización de la columna correspondiente, tiene la zona del renglón en que se halla. La condición se identifica con un número del 0 al 3 según el rango que mayoritariamente abarque la zona en la mica del factor de localización correspondiente. En el ejemplo, el factor de ponderación se colocó en la última fila. (Ver Tabla 2 en la siguiente página)

## **MATRIZ NO. 2. REQUERIMIENTOS DE LAS FUNCIONES (NO. 2, RF).**

La segunda matriz, la de Requerimientos de las Funciones, relaciona las funciones que se pretende localizar con los factores de localización, tiene en la primera columna, que será la cabeza de las filas, los mismos factores de localización de la primera matriz, en el mismo orden de abajo hacia arriba en la segunda matriz, como lo están de izquierda a derecha en el

Tabla 2. Matriz 1, Condiciones que ofrecen las Alternativas de Ubicación (CAU)

ZONAS	FACTORES DE LOCALIZACIÓN					ÁREA DISPONIBLE
	1	2	3	4	5	
	AGUA POTABLE DISPONIBLE	PENDIENTE DEL TERRENO	PRECIO DEL TERRENO	ESTRUCTURA VIAL	PROXIMIDAD USOS COMPLEM.	
ZONA I	1	1	3	2	0	16
ZONA II	2	3	0	1	3	9
ZONA III	0	1	2	3	2	13
ZONA IV	1	2	1	2	2	23
ZONA V	3	0	3	0	2	15
	1.00	0.85	0.43	0.8	0.76	

En esta matriz se analizan las condiciones o características de 5 zonas (I-V), según 5 factores de localización (1-5), los coeficientes de ponderación son 1.00, 0.85, 0.43, 0.8 y 0.76. La ZONA I con 16 Has. tiene poca disponibilidad de agua, pendientes desfavorables en el terreno, un precio muy bajo, está cerca de la estructura vial primaria, pero muy lejos de los usos del suelo complementarios de la, o las funciones que se revisarán.

Fuente: Elaborada por los autores

encabezado de las columnas de la primera matriz. En el encabezado de las columnas de esta segunda matriz aparecerá la identificación de las funciones que se pretenda localizar, de manera que cada columna representará el perfil de requerimientos de la función que la encabeza. En cada casilla se anotará un número del 0 al 3 correspondiente al grado o rango de requerimiento que la función que encabeza la columna tiene del factor de localización que corresponde a la fila con que la casilla se cruza. El último renglón lo ocupa el área necesaria de cada función en el corto, mediano y largo plazos. A continuación, un ejemplo de Matriz 2, con datos hipotéticos.

Tabla 3. Matriz 2, Requerimientos de las Funciones (RF)

FACTORES DE LOCALIZACIÓN	FUNCIONES POR LOCALIZAR				
	VIVIENDA	INDUSTRIA	COMERCIO	EDUCACIÓN	RECREACIÓN
1.- AGUA POTABLE DISPONIBLE	3	1	1	2	1
2.- PENDIENTE DEL TERRENO	1	3	3	2	0
3.- PRECIO DEL TERRENO	2	3	0	2	1
4.- ESTRUCTURA VIAL	1	2	1	1	2
5.- PROXIMIDAD USOS COMPLEM.	2	0	3	1	2
ÁREA REQUERIDA	9/9/9	5/4/3	3/3/2	10/5/4	4/3/3

En esta matriz se tienen los mismos factores de localización, ordenados como se indicó arriba. Se tienen 5 funciones urbanas por localizar y las columnas perfilan sus requerimientos. La industria requiere poca agua potable, terrenos muy planos, precios bajos del terreno, mediana proximidad con la estructura vial primaria y ninguna con otros usos que no sean industrias. Nótese que el área total requerida para todas las funciones (76 Has., de la matriz 2) es la misma que la total disponible en todas las zonas (76 Has., de la Matriz 1).

Fuente: Elaborada por los autores

**MATRIZ NO 3. COMPARACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LAS FUNCIONES CON LAS CONDICIONES QUE OFRECEN LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN (NO. 3, CRC).**

La tercera matriz, la de Confrontación de los requerimientos con las condiciones disponibles, relaciona los perfiles de las alternativas de ubicación con los requerimientos de las funciones. Es decir, cada fila de la MATRIZ 1 con cada columna de la MATRIZ 2. Cada casilla de la MATRIZ 3 contiene una cantidad resultado de la comparación antes mencionada. Para el efecto se compara cada columna de la segunda matriz (que representa el perfil de requerimientos para la óptima localización de una función) con cada una de las filas de la primera (que representan los perfiles de condiciones que ofrecen las alternativas de ubicación en que se dividió el terreno). La comparación se realiza calculando la diferencia absoluta (no importa el sentido de la diferencia)<sup>9</sup> entre los números, el primero de una columna de la segunda matriz (de una función) con el primero de un renglón (de una alternativa de ubicación) de la primera MATRIZ 1 que corresponden al mismo factor de localización en las dos matrices, multiplicando luego esa diferencia por el coeficiente de ponderación correspondiente y sumando el resultado a la misma operación hecha

para cada factor de localización. El resultado de la sumatoria se anota en la tercera matriz, en la casilla en que convergen la fila y la columna de la primera y segunda matriz. Posteriormente se realiza la misma operación con la misma columna de la segunda matriz, pero con los demás renglones de la primera. Habiendo terminado con esa columna se repite la operación con todas las demás columnas en la misma forma hasta completar la tercera matriz.

Para determinar cuál función conviene establecer en cuál zona, basta ver, en la columna correspondiente, cuál casilla tiene la cantidad más baja, la alternativa de localización buscada es la de ese renglón precisamente; esto significa que fue en la que menos diferencias hubo entre los dos perfiles o la que tuvo las diferencias menos importantes (según los factores de ponderación). En esta matriz se señala la vocación de cada zona. Dicha vocación o aptitud de la zona es la mayor concordancia de sus condiciones ofrecidas con la función cuyos requerimientos (perfil de la función de la segunda matriz) más coincidan, manifestada por el número menor en la fila de la tercera matriz. Aquí la fórmula para elaborar la tercera matriz:  $=ABS(P8-D21)*0.62+ABS(P9-E21)*0.94+ABS(P10-F21)*0.74+ABS(P11-G21)*0.44+ABS(P12-H21)*0.87+ABS(P13-I21)*0.54+ABS(P14-J21)*0.44+ABS(P15-K21)*0.64+ABS(P16-L21)*0.7+ABS(P17-$

**Tabla 4. Matriz 3, Confrontación de Requerimientos de las funciones con las Condiciones ofrecidas por las alternativas de ubicación (CRC)**

F U N C I O N E S P O R L O C A L I Z A R						
ALT. DE UBIC.	AREA REQ.	VIVIENDA	INDUSTRIA	COMERCIO	EDUCACION	RECR.
		27	12	8	19	10
<b>ZONA I</b>	16	0	3 - 12	0	1 - 4	1
<b>ZONA II</b>	9	1 - 1	0	3 - 8	0	0
<b>ZONA III</b>	13	0	0	0	2 - 9	2 - 4
<b>ZONA IV</b>	23	1 - 11	1	2	2 - 6	3 - 6
<b>ZONA V</b>	15	2 - 15	0	0	0	0

En cada casilla el primer número indica la aptitud de la zona para la función, el segundo número indica la cantidad de hectáreas de la zona, que conviene dedicar a la función a que se refiere. La zona más apta para vivienda es la ZONA V, después la ZONA IV, la menos apta es la ZONA I; Para industria la zona más apta es la ZONA I, la sigue la ZONA IV y la menos apta es la ZONA V; Para comercio la zona más apta es la ZONA II y la menos la ZONA V; para educación la más apta es la ZONA III y la menos la ZONA V; y para recreación la más apta es la ZONA IV y la menos la ZONA II. Cabe destacar que el terreno estudiado, en este caso, no es muy apto para vivienda ni para educación, como puede observarse en la matriz.

Fuente: Elaborada por los autores

<sup>9</sup> No importa el sentido de la diferencia en los rangos de los factores de localización, pues tan perjudicial es que falte un recurso como que sobre, porque en este último caso estaría desperdiciándose, mientras que otro uso lo podría aprovechar. Es decir, todo recurso desaprovechado genera un costo de oportunidad, que es el beneficio adicional que aportaría si se aprovechara de mejor manera.

$M21) * 0.74 + ABS(P18 - N21) * 0.48$  (cuando hay 11 factores de localización y el número fraccionario corresponde al factor de ponderación)

A la derecha de la primera matriz se representa la tercera matriz, prolongando los renglones y las columnas de la segunda matriz que le queda arriba. En el ejemplo de la MATRIZ 3 se ha simplificado el resultado de las comparaciones de los perfiles de manera que los resultados en sus casillas se manifestaran sólo con tres valores 0, 1, 2 y 3 según fuera el grado de concordancia en los dos perfiles que se cruzan en cada casilla. De manera que 3 es el valor de la mayor concordancia; 2 para una concordancia algo menor; 1 todavía una baja concordancia; y 0, si no hay concordancia alguna. En esta matriz se señala la vocación de cada alternativa de ubicación para alguna o algunas funciones por emplazar. En este caso en especial, será más alta, mientras mayor sea el número en la casilla donde se intersectan la alternativa con la función.

La tercera matriz está completa cuando se encabezan sus columnas con la demanda de áreas para cada función y los renglones con la disponibilidad de área de cada zona y se distribuyen ambas series de cantidades, desagregándolas adecuadamente en toda la matriz. Cabe señalar que, si hay más área disponible que la requerida, en alguna o algunas zonas sobrarán áreas que no

tiene aptitud para los usos que se estudiaron.

Conociendo cuánta área de cada zona será ocupada por la o las funciones para las cuales es más apta, se priorizan las ocupaciones de acuerdo a la magnitud de las calificaciones obtenidas, para tomar en cuenta estas prioridades en la quinta matriz.

#### MATRIZ NO. 4. APROVECHAMIENTO DE LAS ÁREAS EN EL TIEMPO POR ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN (NO. 4, AATU).

A la derecha de la tercera matriz se tendrá la matriz que distribuye las áreas por tiempo y por alternativa de ubicación y se realiza mediante la prolongación de los renglones y poniendo en las columnas períodos progresivos de tiempo, esta matriz expone el mejor programa de aprovechamiento del terreno por etapas y por zonas. En las casillas se anota el área (en hectáreas) de la alternativa de ubicación que corresponde al renglón que se ocupará en el período a que se refiere la columna. Esta matriz se debe construir después de la quinta, ya que esta última permite calcular el área que cada función demandará por período de tiempo.

A continuación, se anexa un ejemplo de una Matriz 4 con datos hipotéticos.

Tabla 5. Matriz 4, Aprovechamiento de las Áreas en el Tiempo por alternativa de Ubicación (AATU)

ZONAS	P E R I O D O S				AREA OCUPADA POR ZONA
	1995-1998	1999-2002	2003-06	2006-09	
ZONA I	3 industria	3 industria	3 industria	7 ind y educ.	16
ZONA II	2 comercio	2 comercio	2 comercio	3 com. y viv.	9
ZONA III	9 educación		2 recreación	2 recreación	13
ZONA IV	4 recreac.	2 recreac.	9 viv. y educ.	8 vivienda	23
ZONA V	5 vivienda	6 vivienda	4 vivienda		15
AREA OCUPADA POR PERIODO	23	13	20	20	76

Las áreas están dadas en hectáreas. El ejemplo indica que, de la ZONA I se ocuparán con industria 3 Has. en el primer período, 3 en el segundo, 3 en el tercero y 7 con industria y con educación en el cuarto período; que durante el primer período se han de aprovechar 3 Has. con industria en la ZONA I, 2 Has. con comercio en la ZONA II, 9 con educación en la ZONA III, 4 Has. con recreación en la ZONA IV, y 5 Has. con vivienda en la ZONA V, etc.

Fuente: Elaborada por los autores

## MATRIZ NO 5. APROVECHAMIENTO DE LAS ÁREAS EN EL TIEMPO POR FUNCIÓN (NO. 5, AATF).

Abajo de la tercera matriz se construye la quinta que pretende dosificar el área por períodos y por función; mediante la prolongación de las columnas de la tercera matriz, que bajan desde la segunda y que corresponden a las funciones por localizar, y que por renglones tenga los mismos períodos de la cuarta matriz, se obtiene así un programa de demandas de áreas por funciones. Cada casilla contendrá el área demandada por función y por período, especificando la alternativa de ubicación a la que pertenezca dicha área, mediante el recurso de añadir el número romano que la identifique.

Para el llenado de la quinta matriz, previamente ha de calcularse el área que cada función demandará, por período de tiempo determinado. Esta es la cantidad que se señalará en cada casilla de la columna correspondiente, especificando a qué zona se refiere la ocupación, después de haber consultado las prioridades obtenidas en la tercera matriz. En la última columna se suman las áreas, de todas las funciones y zonas que se ocuparán en cada período. En el último renglón se sumará el área que demandará cada función en todos los períodos considerados en la columna.

Tabla 6. Matriz 5, Aprovechamiento de Áreas por Tiempo y Período (AATF)

F U N C I O N E S P O R L O C A L I Z A R						
PERIODO	VIVIENDA	INDUSTRIA	COMERCIO	EDUCACIÓN	RECREAC.	ÁREA DEMANDADA POR PERIODO
1995-98	5 - V	3 - I	2 - II	9 - III	4 - IV	23
1999-2002	6 - V	3 - I	2 - II		2 - IV	13
2003-06	4-V y 3-IV	3 - I	2 - II	6 - IV	2 - III	20
2006-09	8-IV y 1-II	3 - I	2 - II	4 - I	2 - III	20
ÁREA DEMANDADA POR FUNCION	27	12	8	19	10	76

El ejemplo muestra que durante el primer período se utilizarán 5 hectáreas de vivienda, en la ZONA V; 3 de industria en la ZONA I; 2 de comercio en la zona III 9 de educación la ZONA III; y 4 hectáreas en la IV para recreación. Atendiendo también en las prioridades señaladas en la tercera matriz, podemos leer con vivienda se aprovecharán 5 hectáreas en la ZONA V en el primer período; 6 Has. de la ZONA V en el segundo período; 4 Has. de la ZONA V y 3 de la ZONA IV en el tercer período; y 8 Has. de la ZONA IV y 1 de la ZONA II en el cuarto período, etc.

Fuente: Elaborada por los autores

#### IV. EL CRECIMIENTO DE LOS MUNICIPIOS PERIFÉRICOS DE LA METRÓPOLI DE MONTERREY: EL CASO DE GENERAL ZUAZUA.

A partir del nuevo milenio los municipios periféricos del Área Metropolitana de Monterrey (AMM) han aumentado su población significativamente (ver tabla 7), en 15 años, del 2000 al 2015, la región periférica tuvo un incremento de 262,209 habitantes, con una tasa anual de crecimiento del 5.80%. Dentro de este territorio el municipio que mostró el crecimiento más acelerado fue General Zuazua, que en el año 2000 contaba con 6,033 habitantes, acrecentándose a 67,294 habitantes<sup>10</sup> en el 2015, presentando una tasa de crecimiento anual superlativa del 17.44%.

De mantenerse esta tasa anual de crecimiento, lo cual no es aconsejable, en el 2030 el municipio de General Zuazua tendría 750,619 habitantes, sin embargo, aún con la tasa de crecimiento registrada entre el 2010 y el 2015, la cual fue del 4.04%, General Zuazua contaría con 121,838 habitantes en el 2030. Las proyecciones de población indican que este municipio indudablemente seguirá creciendo, por lo cual requerirá de funciones urbanas para cubrir sus necesidades, por esta razón se seleccionó como ejemplo para aplicar el algoritmo de las cinco matrices.

Tabla 7. Crecimiento poblacional en los municipios periféricos del Área Metropolitana de Monterrey

	Población			Tasa Anual			Incremento Poblacional		Tasa 2000-2015	
	2000	2010	2015	2000-2010	2010-2015	2000-2015	2000-2015	2010-2015	2020	2030
Abasolo	2,514	2,791	2,639	1.05%	-1.11%	0.32%	125	-152	2,682	2,770
Cadereyta Jiménez	75,059	86,445	95,534	1.42%	2.02%	1.62%	20,475	9,089	103,532	121,594
Ciénega de Flores	11,204	24,526	42,715	8.15%	11.74%	9.33%	31,511	18,189	66,729	162,850
Doctor González	3,185	3,345	2,861	0.49%	-3.08%	-0.71%	-324	-484	2,760	2,570
El Camen	6,644	16,092	38,306	9.25%	18.94%	12.39%	31,662	22,214	68,688	220,853
<b>General Zuazua</b>	<b>6,033</b>	<b>55,213</b>	<b>67,294</b>	<b>24.78%</b>	<b>4.04%</b>	<b>17.44%</b>	<b>61,261</b>	<b>12,081</b>	<b>150,357</b>	<b>750,619</b>
Hidalgo	14,275	16,604	13,836	1.52%	-3.58%	-0.21%	-439	-2,768	13,693	13,411
Higueras	1,371	1,594	1,511	1.52%	-1.06%	0.65%	140	-83	1,561	1,665
Marín	4,719	5,488	5,630	1.52%	0.51%	1.18%	911	142	5,971	6,717
Mina	5,049	5,447	5,326	0.76%	-0.45%	0.36%	277	-121	5,422	5,618
Pesquería	11,321	20,843	87,168	6.29%	33.13%	14.58%	75,847	66,325	172,127	671,165
Salinas Victoria	19,024	32,660	54,192	5.55%	10.66%	7.23%	35,168	21,532	76,821	154,372
Santiago	36,812	40,469	42,407	0.95%	0.94%	0.95%	5,595	1,938	44,455	48,852
<b>TOTAL</b>	<b>197,210</b>	<b>311,517</b>	<b>459,419</b>	<b>4.68%</b>	<b>8.08%</b>	<b>5.80%</b>	<b>262,209</b>	<b>147,902</b>	<b>714,798</b>	<b>2,163,057</b>
<b>AMM</b>	<b>3,243,466</b>	<b>3,930,388</b>	<b>4,245,510</b>	<b>1.94%</b>	<b>1.55%</b>	<b>1.81%</b>	<b>1,002,044</b>	<b>315,122</b>	<b>4,644,119</b>	<b>5,557,128</b>

Fuente: Censos de población y vivienda, INEGI

<sup>10</sup> Una sola colonia, Real de Palmas tiene 34,636 habitantes, INEGI 2015.

El área de estudio se ubica al sur del municipio de General Zuazua, entre el Río Salinas y la colindancia de éste con los municipios de Marín, Pesquería, Apodaca y San Nicolás.

Figura 2. Localización del municipio de General Zuazua en el estado de Nuevo León

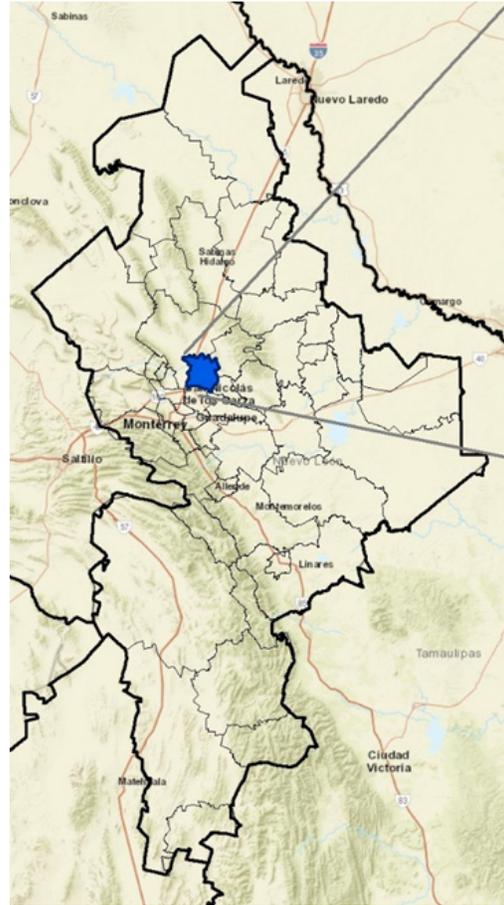


Figura 3. Localización del área de estudio en el municipio de General Zuazua

Fuente fig. 2, 3:  
Elaborados por los autores

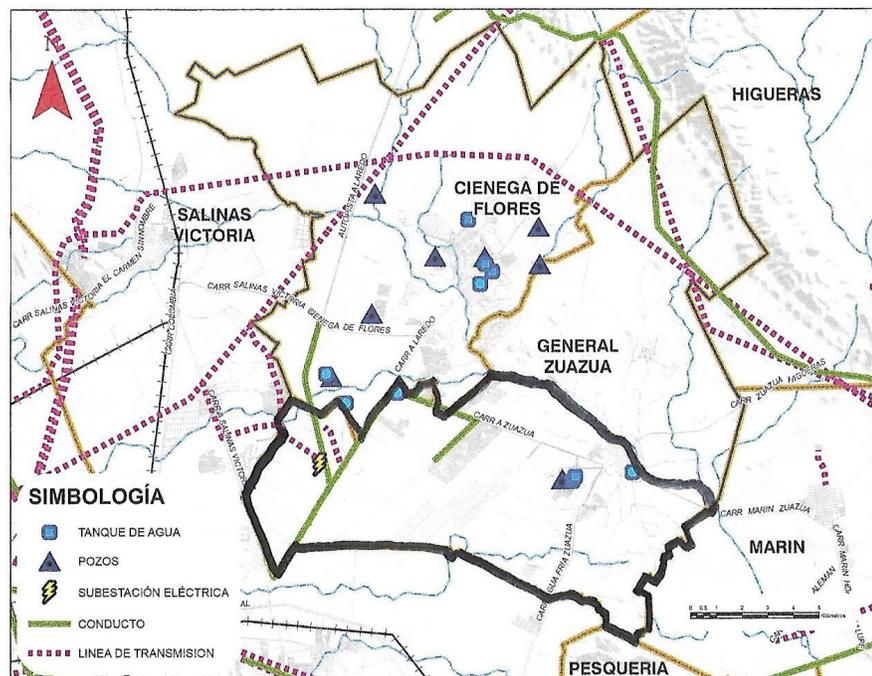
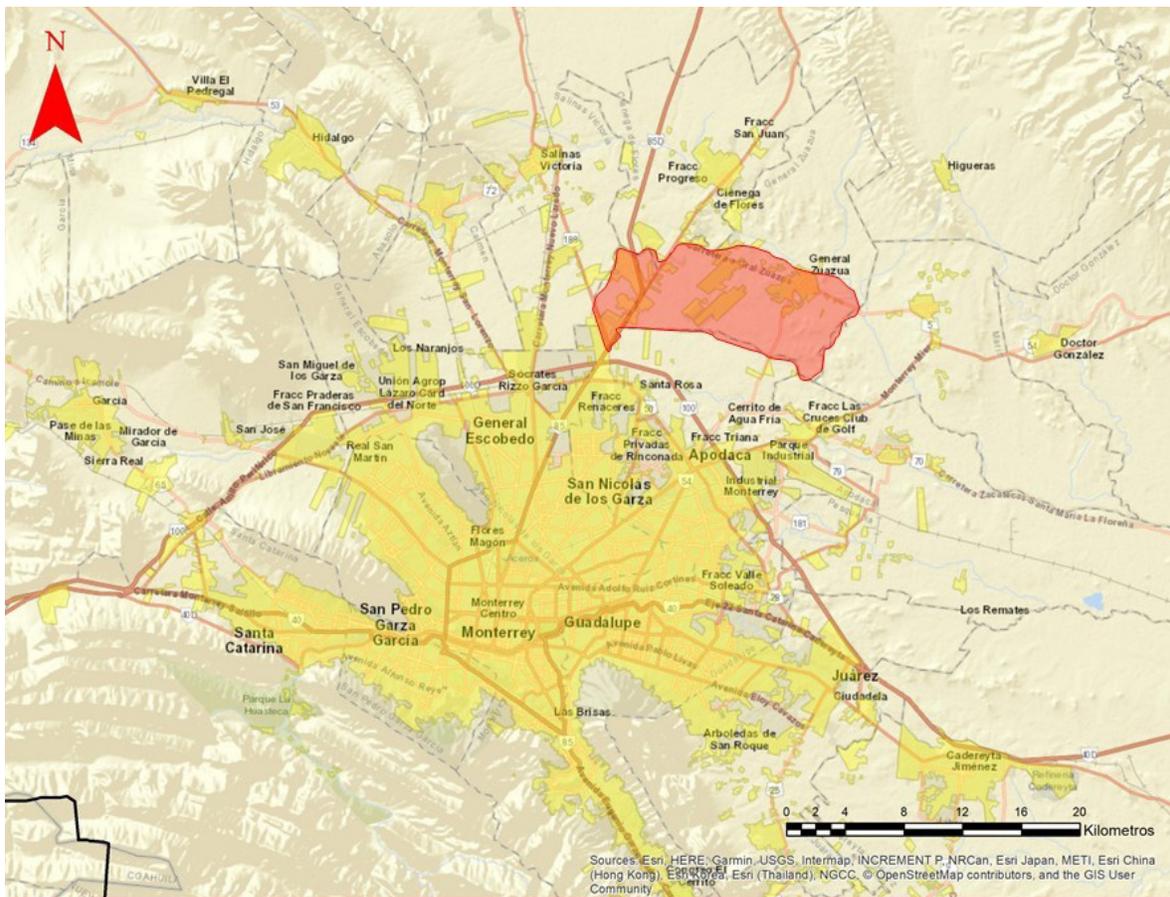


Figura 4. Localización del área de estudio en el Área Metropolitana de Monterrey



Fuente: Elaborado por los autores

**DETERMINACIÓN DE LAS FUNCIONES A LOCALIZAR, LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN Y LOS FACTORES DE PONDERACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO.**

Colegiadamente se determinó que las funciones que se habrían de localizar en el área de estudio serán:

- 1.- Vivienda residencial
- 2.- Vivienda popular
- 3.- Equipamiento terciario
- 4.- Equipamiento secundario
- 5.- Industria pesada
- 6.- Industria mediana
- 7.- Industria ligera
- 8.- Uso rústico
- 9.- Recreación

Para todas esas funciones los factores de localización y los de ponderación que habrán de considerarse, son:

Factores de localización	Fac. de Ponderación
A.- Vialidad	0.62
B.- Infraestructura del servicio de agua	0.94
C.- Infraestructura de energía eléctrica	0.74
D.- Infraestructura de gas	0.44
E.- Proximidad con la industria contaminante	0.87
F.- Proximidad con la industria mediana y grande	0.54
G.- Proximidad con el equipamiento terciario	0.44
H.- Proximidad con el equipamiento secundario	0.64
I.- Topografía	0.70
J.- Proximidad con la vivienda existente	0.64
K.- Proximidad con rutas de camiones	0.48

## MATRIZ 1. CONDICIONES QUE OFRECEN LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN (CAU).

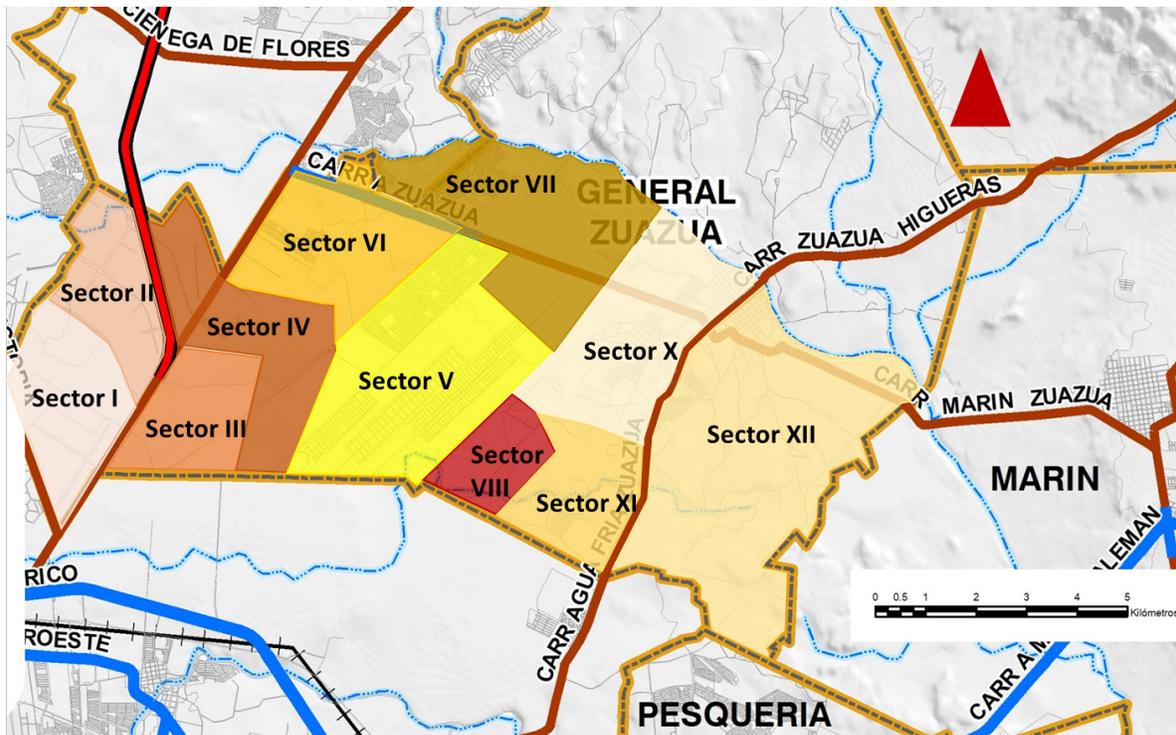
En el área de estudio se marcaron tantas micas (11) como factores de localización se determinaron, con rangos de satisfacción del factor (4 rangos) de acuerdo con estos parámetros, a manera de ejemplo:

- A- Vialidad (V): V-0 colindante a la red primaria o a una penetración; V-1 colindante con la red secundaria o grandes vías colectoras; V-2 con acceso a través de calles locales; V-3 con acceso a través de caminos vecinales o callejones.
- B- Infraestructura del servicio de agua (IA): IA-0 disponibilidad de agua en la zona de más de 1.5 Lts./Seg./Ha., con ramal a menos de 300 M.; IA-1 disponibilidad de 1 a 1.5 Lts./Seg./Ha., con ramal entre 300 y 600 M.; IA-2 disponibilidad de .5 a 1 Lts./Seg./Ha., con ramal a menos de 500 M., IA-3 disponibilidad de .5 A 1 Lts./Seg./Ha., con ramal entre 500 y 1,200 M.
- C- Infraestructura de energía eléctrica (IE): IE-0 capacidad para surtir más de 2,000 KVA/Ha., con línea disponible a menos de 500 M.; IE-1 capacidad entre 1,000 y 2,000 KVA/Ha., con línea colindante, o una capacidad mayor con línea distante entre 500 y 1,000 M.; IE-2 capacidad entre 500 y 1,000 KVA/Ha., con línea próxima; IE-3 capacidad entre 100 y 500 KVA/Ha., con línea próxima.
- D- Infraestructura de gas (IG): IG-0 disponibilidad de gas más de 300 M3/día/Ha., con ramal colindante o próximo; IG-1 disponibilidad de 200 a 300 M3/día/Ha. con ramal a menos de 300 M.; IG-2 disponibilidad de 200 a 300 M3/día/Ha. con ramal entre 500 y 1000 M.; IG-3 disponibilidad de 100 a 200 M3/día/Ha., con ramal próximo.
- E- Proximidad con industria contaminante (PIC): PIC-0 a más de 1000 metros de la industria contaminante; PIC-1 a 800 o 1000 metros de la industria contaminante; PIC-2 a 400 u 800 metros de la industria contaminante; PIC-3 a menos de 400 metros de la industria contaminante.
- F- Proximidad con industria mediana y grande (PIMG): PIMG-0, a una distancia entre 400 y 800 metros; PIMG-1, a una distancia entre 800 y 1,200 metros; PIGM-2, a una distancia

entre 1,200 y 2,000 metros; PIMG-3, a una distancia mayor a 2,000 metros.

- G- Proximidad con el equipamiento terciario (PET): PET-0, a una distancia menor de 600 metros; PET-1, a una distancia entre 600 y 1,200 metros; PET-2 a una distancia entre 1,200 y 1,800 metros; PET-3 a una distancia mayor a 1800 metros.
  - H- Proximidad con el equipamiento secundario (PES): PES-0, a una distancia menor a 400 metros; PES-1 a una distancia entre 400 y 800 metros; PES-2, a una distancia entre 800 y 1200 metros; PES-3, a una distancia mayor a 1,200 metros.
  - I- Topografía (T): T-0 pendiente entre 0 y 3 %; T-1 pendiente entre 3 y 6 %; T-2 pendiente entre 6 y 12 %; T-3 pendiente más de 12 %.
  - J- Proximidad con la vivienda existente (PVE): PVE-0, a una distancia menor a 300 metros; PVE-1, a una distancia entre 300 y 600 metros; PVE-2, a una distancia entre 600 y 1,200 metros; PVE-3, a una distancia mayor a 1,200 metros.
  - K- Proximidad con rutas de camiones (RC): RC-0 colindante a una vía con más de 5 rutas de camiones urbanos; RC-1 a menos de 400 cuadras de rutas de camiones; RC-2 más de 400 pero menos de 700 metros de rutas de camiones; RC-4 alejado a más de 700 metros de las rutas de camiones.
- Cada mica (de cada factor de localización) tiene diferente color, y éste es translucido, con 4 tonos (según el grado de satisfacción del factor) de claro a oscuro según sea el grado de 0 a 3.
- De la sobreposición de las micas se deriva la siguiente división de zonas (siguiente página):

Figura 5. Distribución de las zonas en el área de estudio



Fuente: Elaborado por los autores

Al analizar, en cada zona el grado de satisfacción que ofrece de cada factor de localización, resulto la siguiente Matriz 1 (CAU) de condiciones que ofrecen las alternativas de localización.

Tabla 8. Matriz de Condiciones de las Alternativas de Ubicación (no.1 CAU)

MATRIZ DE CONDICIONES DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN (No.1 CAU)												
f. de loc.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	AD
zonas												
I	1	3	0.5	0.5	1	0	0	0.5	0	3	1	650
II	0.5	2	0	0	0	0	0	0.5	0	2	1	730
III	0.5	3	0	0	0	0	0	0.5	0	2	0	570
IV	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	1	3	0	1	2	780
V	2.5	2	2	3	3	2	3	1	0	0	3	1230
VI	0.5	1	0	0	2	0.5	0	0	0	0	1	660
VII	0	1	0	0	3	2	0	1	2	1	1	1750
VIII	3	3	1	2	1	3	3	3	2	1	3	610
IX	2	2	2	3	3	3	3	3	2	0.5	1	880
X	0	1	1	1	1	3	1	0	2	0	1	740
XI	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1550

AD= ÁREA DISPONIBLE EN CADA ZONA, EN HAS.

Fuente: Elaborada por los autores

**MATRIZ 2. REQUERIMIENTOS DE LAS FUNCIONES (RF).**

Colegiadamente se determinó cada perfil (conjunto de rangos) de factores de localización correspondiente a cada función. El resultado fue:

**Tabla 9. Matriz de Requerimientos por Funciones (no.2 RF)**

MATRIZ REQUERIMIENTOS POR FUNCIONES (No. 2 RF)									
FUNCIONES factores de localización	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	0	2	0	2	0	0	1	3	0
B	0	2	0	1	2	0	2	3	3
C	0	1	0	0	0	0	1	2	2
D	1	0	3	3	1	2	2	3	3
E	3	2	3	0	0	1	2	2	2
F	3	3	2	2	0	0	1	2	3
G	2	2	0	0	3	3	3	3	0
H	2	0	1	2	3	3	2	3	0
I	3	1	0	0	0	0	0	0	0
J	1	0	0	1	2	1	0	2	2
K	3	0	0	0	1	2	1	3	0
AR	25	320	12	9	28	12	8	resto	10

AR= AREA REQUERIDA PARA CADA FUNCION HASTA LA ULTIMA ETAPA ESTIMADA (2035), EN HECTAREAS

Fuente: Elaborada por los autores

**MATRIZ 3. COMPARACIÓN ENTRE REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES (CRC), CONTRASTACIÓN ENTRE MATRICES 1 Y 2.**

Siguiendo el procedimiento señalado al respecto, se compararon los perfiles de la matriz 1 con los de la matriz 2 y el resultado fue:

De manera tal que para vivienda residencial la zona más adecuada es la VII; para vivienda popular las zonas VI y X; para equipamiento terciario VI y VII; para equipamiento secundario, la zona VI; para industria pesada, las zonas II y III; para industria mediana, la zona IV; para industria ligera, las zonas V y VI; para usos rústicos, las zonas V, VIII, IX y XI; y para recreación, las zonas I y V.

**Tabla 10. Matriz de Compatibilidad Funciones y Zonas (no. 3 CRC)**

MATRIZ DE COMPATIBILIDAD FUNCIONES-ZONAS (No. 3 CRC)								
13.77	9.24	10.75	8.84	6.68	9.35	7.88	10.02	10.7
12.82	8.57	9.8	6.77	3.99	8.4	8.29	12.31	11.73
13.92	9.35	9.94	6.91	5.09	9.5	9.39	11.53	11.59
8.72	7.57	8.82	7.87	6.81	7.04	5.53	7.55	13.55
10.25	7	7.67	9.48	11.32	10.67	5.12	4.88	10.7
9.87	6.02	5.37	7.3	8.42	7.73	5.74	12.72	12.14
5.1	7.77	4.88	7.69	9.81	9.12	8.69	13.11	13.19
9.23	9.33	14.17	9.94	9.82	8.28	7.67	5.18	13.1
8.59	6.84	9.99	9.78	10.34	10.65	6.16	6.44	13.12
7.54	5.11	7.8	8.61	9.85	9.16	7.51	13.41	12.01
10.77	11.34	17.11	14.42	12.62	13.45	10.66	4.56	12.48

Fuente: Elaborada por los autores

En la **Matriz 4 aprovechamiento de las áreas en el tiempo por alternativa de ubicación (AATU)**, se señalan las hectáreas que en cada zona de ubicación se han de ocupar en cada una de las etapas del desarrollo previsto por adecuado. Esto permite realizar los programas de crecimiento de la infraestructura y demás complementos que la Autoridad ha de prever para el desarrollo armónico de la zona.

Como puede observarse la zona I, con usos urbanos, sólo se ocupará con 2 hectáreas en la última etapa y será con industria pesada; La zona II se ocupará con 3 hectáreas en la primera etapa y será con industria pesada; en la zona III, con 2 hectáreas y también con industria pesada, etc. Las áreas requeridas para el crecimiento urbano son mucho menores que las disponibles en las zonas. Las áreas a ocupar, previstas en este estudio emplazarían colindantes con las ocupadas en la actualidad. Las

industrias en las zonas I y II junto a la Carretera libre a Nuevo Laredo; la vivienda residencial en la Zona VII junto a la Cabecera Municipal; la vivienda popular en las zonas VI y VII junto a la carretera a General Zuazua, etc.

La **Matriz 5 aprovechamiento de las áreas por tiempo y función (AATF)** señala cuánta área en hectáreas se ha de ocupar en cada etapa del desarrollo, por cada función.

AO es el área total (en hectáreas) que se requiere para cada función y como puede observarse, para vivienda residencial en la primera etapa de 2019 a 2022 se ocuparán 3 hectáreas; en la segunda, de 2022 a 2025, 6 hectáreas; en la tercera, de 2025 a 2028, 6 hectáreas; y en la cuarta, 10 hectáreas. Para industria pesada (columna 5) en la primera etapa se ocuparán 6 hectáreas; en la segunda, 6 hectáreas; en la tercera, 6 hectáreas; y en la cuarta, 10 hectáreas, etc.

Tabla 11. Matriz de etapas de ubicación por zonas (no. 4 AATU)

MATRIZ DE ETAPAS DE OCUPACIÓN DE ZONAS (No 4 AATU)			
ETAPA 1 2023	ETAPA 2 2028	ETAPA 3 2033	ETAPA 4 2038
			2
4	4	4	7
4	4	4	7
2	2	4	4
4	4	10	1212
37	37	62	63
6	9	9	13
162	162	162	164
220	220	220	220
30	30	45	55
362	362	362	364

Fuente: Elaborada por los autores

Tabla 12. Matriz de áreas ocupadas por función y etapas (no. 5 AATF)

ETAPAS	MATRIZ ÁREAS OCUPADAS POR FUNCIÓN Y ETAPAS (EN HAS.) (No. 5 AATF)								
ETAPA 1	3	60	3	2	6	2	2	9466	2
ETAPA 2	6	60	3	2	6	2	2	9429	2
ETAPA 3	6	90	3	2	6	4	2	9383	3
ETAPA 4	10	110	3	3	10	4	2	9323	3
AO	25	320	12	9	28	12	8	9323	10

Fuente: Elaborada por los autores

## V. CONCLUSIONES.

Este procedimiento para la mejor toma de decisiones respecto al uso del suelo urbano (y de cualquier tipo de uso del suelo) permite lograr el mejor aprovechamiento de los recursos urbanos, en beneficio de la población actual, pero sobre todo de la futura. Como cada parte de la ciudad tiene una mayor vocación específica para un determinado aprovechamiento o función, planificar su utilización es fundamental e indudablemente el tema más importante de todo plan de desarrollo urbano. Esta toma de decisiones es sumamente difícil dada la complejidad de los factores a considerar, así como los intereses en juego.

Pero si se considera que el interés fundamental de la autoridad administrativa pública, cuando no el único, es el bienestar común y el interés general, se requiere la participación de alta tecnología para hacer prevalecer ese interés en la “forma” que debe adoptar la ciudad.

No cabe duda de que las decisiones con respecto a la determinación del uso de cada parte del suelo urbano que se toman en nuestras localidades no son frecuentemente las más acertadas. El incremento exagerado de las distancias recorridas por la población, la creciente contaminación del aire, la promiscuidad de los usos del suelo, la carestía de los servicios públicos que ocasiona su desperdicio, etc., son algunas consecuencias de esas decisiones equivocadas.

Afortunadamente se cuenta ahora con esta herramienta de planificación que permite incrementar la capacidad administrativa pública para no sólo decidir cómo localizar indefectiblemente los usos del suelo que requiera el crecimiento urbano sino, paulatinamente, corregir algunas decisiones equivocadas del pasado.

Si cada solicitante de un cambio del uso del suelo llena un formulario sobre las condiciones específicas que requiere para el óptimo funcionamiento de su predio. Esos requerimientos representan los recursos urbanos y las afectaciones que este nuevo uso hará sobre el entorno y el contexto de la ciudad.

Si se tiene además registrados debidamente en planos digitalizados los recursos de que dispone la ciudad (tanto de infraestructura como de supraestructura) en forma pormenorizada y actualizada en sistemas como el de GIS de Arcview, por ejemplo (que seguramente todas las oficinas públicas tienen en la actualidad).

Resultará sumamente fácil, rápido y convincente,

con el algoritmo de las 5 Matrices, responder a las solicitudes de cambio de uso del suelo y a las quejas que la población haga respecto a usos mal ubicados, considerando la calificación que resulte en la MATRIZ 3 (CRC) para dictaminar y acordar si lo solicitado se aprueba sin restricciones, si se aprueba con condiciones o si se prohíbe tal uso del suelo.

Los argumentos para cada caso se derivan de las diferencias entre los perfiles de la o las funciones solicitadas con los de las condiciones que la o las alternativas ofrezcan, respecto a los factores de localización que en cada caso deban ser considerados (los factores que el interesado señaló en su solicitud y que la autoridad aceptó). Sigue siendo indispensable que la autoridad no se deje corromper en algo tan importante para el bienestar y la calidad de vida de la población como lo es el correcto uso del suelo de la ciudad. La buena “forma” de las ciudades está garantizada con el uso de sistemas indefectibles en las tomas de decisiones respectivas. Louis Sullivan estableció la máxima “la forma sigue a la función”, como también aseguró Richard Neutra (1957) en su libro “Planificar Para Sobrevivir”. 

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Awad Nuñez, S. (2013): “*La ciudad difusa*”. Publicación digital ecomovilidad.net. 2 de octubre de 2013. [10 de febrero de 2019]. Disponible: <http://ecomovilidad.net/global/la-ciudad-difusa/>.
- Bardet, G. traductor Albalade, H. (2010): *El Nuevo Urbanismo*. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Beaujeu-Garnier, J. y Chabot, G. (1970): *Tratado de geografía urbana*. Barcelona: Vicens Vives.
- Capel, H. (1972). “*De las funciones urbanas a las dimensiones básicas de los sistemas urbanos*”. Revista de geografía, núm. 6, fascículo 2, 1972. [12 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/45865>
- Castello, L. (2010): *Rethinking the meaning of place: conceiving place in architecture-urbanism*. Farnham: Ashgate Pub. Co.
- Chabot, G. (1972): *Las ciudades*. Barcelona: Editorial Labor.
- Dagnino, J. M. (2006). *La organización territorial de la actividad económica*. Conferencia en la sesión pública de la Academia de Ciencias de

- Buenos Aires en ocasión del cincuentenario de la Academia Nacional de Geografía, 31 de octubre de 2006, pp. 519-567.
- Dillon, B.; Cossio, B. y Pombo, D. (2010). “Valor del suelo urbano en una ciudad intermedia: la volatilidad del capital y sus resultados efímeros”, *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. XIV, núm. 331 (34), 1 de agosto de 2010. [10 de febrero de 2019] Disponible: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-34.htm>.
- Duhl, L. J. (1976): “La medida humana: el hombre y la familia en la megalópolis”, en Wingo, L. (ed), *Tratado de Urbanismo: ciudades y espacio: el uso futuro del suelo urbano*. Barcelona: Editorial del Valle de México, pp. 93-106.
- Espasa, L.; Fittipaldi, R.; Michalijos, M. (2010): “El mercado de suelo urbano y su incidencia en la configuración urbana. Estudio de caso: ciudad de Monte Hermoso”. *Revista Huellas*, núm. 14, pp. 163-182.
- Howard, E. (1902): *Garden Cities of Tomorrow*. London: Paternoster Square.
- Jacobs, J. (1973): *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Madrid: Editorial Península.
- Janoschka, M. y Sequera, J. (2014): “Procesos de gentrificación y desplazamiento en América latina, una perspectiva comparativista”. *Desafíos metropolitanos. Un diálogo entre Europa y América*, Juan José Michelini (ed.) pp. 82-104.
- Johnson, J. H. (1974): *Geografía Urbana*. Barcelona: oikos-tau.
- Lefebvre, H. (1972): *La revolución urbana*. Madrid: Editorial Alianza.
- Martínez, E. (2014): “Configuración urbana, hábitat y apropiación del espacio”. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. XVIII, núm. 493 (33), 1 de noviembre de 2014. [5 de marzo de 2019] Disponible: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2014/Emilio%20Martinez.pdf>
- Morris, A. E. (1984): *Historia de la forma urbana desde sus orígenes hasta la Revolución Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Mihelcic, J. y Zimmerman, J. (2012): *Ingeniería ambiental: fundamentos, sustentabilidad y diseño*. Ciudad de México: Editorial Grupo Alfaomega.
- Neutra, R. (1957): *Planificar para sobrevivir*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Paris, M. (2013): “De los centros urbanos consolidados a los lugares de centralidad: una propuesta de metodología de estudio”. *Ciudades*, núm. 16, 2013, pp. 47-69.
- Park, E., Burgess, E., & McKenzie, R. (1925). *The City*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Pesci, R. (2004): “¿Ciudad concentrada o ciudad dispersa? Sustentabilidad y desarrollo urbano”. *Petrotecnica*, octubre, pp. 12-16.
- Sjoberg, G. (1967): “El origen y evolución de las ciudades”, en Scientific American, *La ciudad*. Madrid: Alianza Editorial, pp. 17-27.
- Vilà, G. y Gavaldà, J. (2013): “Efectos del urbanismo disperso y consecuencias para la sostenibilidad social. Análisis de la Región Metropolitana de Barcelona”. *Cuadernos Metropolitanos*, Vol. 15, núm. 29, pp. 15-33.
- Webber, M. M. (1976): “La medida humana: el hombre y la familia en la megalópolis”, en Wingo, L. (ed), *Tratado de Urbanismo: ciudades y espacio: el uso futuro del suelo urbano*. Barcelona: Editorial del Valle de México, pp. 19-27.



# **Movilidad cotidiana y exclusión social en la ciudad dispersa. Aproximaciones teóricas.**

Daily mobility and social exclusion in the diffuse city. A theoretical approach.

*Recibido: diciembre/2019*  
*Aceptado: abril/2020*

Jorge Omar García Escamilla<sup>1</sup>

---

## **Resumen**

Las personas en las ciudades viven de manera activa y para ello se desplazan a lo largo del territorio urbano cotidianamente. Considerando el crecimiento urbano acelerado durante los últimos años en diversas áreas metropolitanas, mediante una aproximación teórica conceptual, este artículo pretende generar una reflexión sobre la exclusión social que se relaciona con el modelo de ciudad dispersa y la movilidad cotidiana que éste genera en la población urbana.

## **Palabras Clave:**

movilidad cotidiana; ciudad dispersa; exclusión social

## **Abstract**

People in cities live an active life and to do so they travel throughout the urban territory every day. Considering the fast urban growth during the last years in several metropolitan areas, through a conceptual theoretical approach, this article aims to present a discussion on the social exclusion related to the diffuse or dispersed city model and the daily mobility that it stimulates in the urban population.

## **Keywords:**

daily mobility; diffuse city; social exclusion

---

<sup>1</sup> Arquitecto, Master en Gestión y Valoración Urbana por la Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona y Doctor en Asuntos Urbanos por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesor en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Arquitectura. Av. Pedro de Alba s/n, Ciudad Universitaria, 66455 San Nicolás de los Garza, N.L. México. E-mail: jorgeomarge@hotmail.com, teléfono: +521 8112123473

## 1. INTRODUCCIÓN: LA MOVILIDAD COTIDIANA COMO PARADIGMA DE LA PLANIFICACIÓN URBANA.

A través de la mayor parte de la historia de la humanidad, la movilidad se centraba en el movimiento de personas o bienes a la velocidad en la que un ser humano podía desplazarse caminando, un caballo galopando o tirando de un carruaje, o las velas de un bote podían aprovechar el viento marítimo. No fue hasta el siglo XIX que la humanidad logró dominar la tecnología de la máquina de vapor y la utilizó para el movimiento de personas y mercancías a una velocidad significativamente más acelerada. La invención del motor de combustión en base al petróleo al final del siglo XIX y la invención y producción en serie del automóvil en la llamada época fordista del siglo XX trajeron consigo grandes adelantos en la posibilidad de la movilidad, incrementando las velocidades de traslado y la flexibilidad de los trayectos. (Y. Nitta y B. Onnavong ,2005).

Como resultado de estas innovaciones, el siglo XX fue la “Era dorada” de la movilidad. El volumen de desplazamientos humanos y de mercancías se incrementó de una manera sin precedente. Carme Miralles-Guasch y Àngel Cebollada (2009) explican que en la etapa fordista, la movilidad se asocia casi meramente al trabajo y a la utilización de los medios de transporte mecánicos donde los peatones pierden el protagonismo. En esta etapa, los desplazamientos son de forma pendular y pautada en el espacio y en el tiempo, con franjas horarias y recorridos fijos, y los realizan los “commuters”, es decir, aquellos que van del lugar de residencia al de trabajo y a la inversa.

Enmarcado en la historia de la movilidad en la ciudad moderna durante la segunda mitad del siglo XX, al modelo de movilidad fordista basado en los desplazamientos homogéneos y colectivos masivos, se le sobrepone posteriormente un modelo postfordista. En este modelo la importancia reside en el individuo y en el cual la movilidad no es sólo el desplazamiento físico considerablemente homogéneo, sino que se convierte en una propiedad imprescindible para sobrevivir en la nueva ciudad extendida y difusa (Miralles-Guasch y A Cebollada, 2009).

La “movilidad cotidiana” como propiamente llama Miralles-Guasch en su libro “Ciudad y transporte, el binomio imperfecto” (2002) se puede definir como un nuevo elemento urbano que

hace posible que las personas tengan acceso a los lugares donde se desarrollan actividades cotidianas o puntuales. Se identifica así con las prácticas habituales y reiteradas de desplazamientos de corta duración y distancia, vinculadas a distintos fines, donde estadísticamente predominan los desplazamientos al trabajo y al lugar de estudio (en ocasiones englobados como movilidad obligada), aunque existen otras motivaciones: compras, ocio, ir a comer, visitar a familiares y amigos, llevar o recoger a alguien, realizar trámites, acceder a servicios médicos, entre otras (J.M. Casado Izquierdo 2008).

Como lo menciona Ciuffini (1993) “El movimiento forma parte de la vida cotidiana de los ciudadanos como uno de los factores potencialmente más favorables y a la vez, más condicionantes”. Miralles-Guasch (2002) explica que en las grandes ciudades contemporáneas, en las que los desplazamientos están directamente ligados con la utilización de los medios de transporte, se produce una nueva, y muy fuerte, fuente de desigualdad social; ya que las personas con acceso a algún medio de transporte mecánico se desplazan en teoría con mayor facilidad, teniendo de esta forma, más acceso a cualquier actividad urbana, mientras que otros individuos pueden ser relegados a lo que Vittadini (1991) define como “prisioneros” de la ciudad moderna.

La movilidad tiene también una actuación directa en la organización de las ciudades. Como afirma Campos Venuti (1983), una elevada posibilidad de movimiento garantiza la eficiencia funcional y productiva del mecanismo de ciudad en su conjunto, y es por esto que se ha convertido en una de las primeras condiciones que se deben garantizar en el sistema social para que la ciudad sea digna y habitable. Ciuffini (1993) llama a este fenómeno el binomio “ciudad-movilidad” en el que la estructura de los centros urbanos y la movilidad de los mismos son dos dimensiones inseparables.

En los grandes centros urbanos de hoy en día de varios millones de habitantes, reflejos de un acelerado crecimiento urbano, la movilidad cotidiana es un tema primordial para procurar el buen funcionamiento de la actividad económica, social y cultural, dentro de la ciudad, que es, como dice J. Mause I Puxeu (1988) donde hoy en día por excelencia tiene lugar la sociedad.

## 2. CIUDAD DISPERSA Y PERIFERIA URBANA.

Sin duda, directamente relacionado con el tema de movilidad cotidiana que se genera en el espacio urbano, uno de los aspectos más importantes que se manifiestan en los planes de ciudad desarrollados durante los siglos XX y XXI, es el paradigma de los modelos de ciudad compacta y ciudad dispersa o difusa.

Mientras la corriente progresista de urbanistas como LeCorbusier, quizás más altamente aceptada y estudiada en la Europa continental, hace un importante énfasis en la redensificación, diversidad de usos y compactación de la ciudad con la intención de facilitar su funcionamiento, los modelos que presentan una zonificación del espacio y un uso del territorio extendido han sido mayormente aceptados en los países anglosajones y americanos.

En este contexto, el modelo de la ciudad dispersa norteamericana ha dominado en la concepción de la mayoría de las ciudades latinoamericanas por sobre el modelo de una ciudad más densa observada principalmente dentro del mundo occidental en las grandes ciudades europeas.

Sin embargo, para S. Rueda (1997) la ciudad dispersa o difusa “se asienta en unos pilares falsos o, dicho de otro modo, insostenibles; se sostiene a base de un creciente coste de recursos y de tiempo, y es razonable pensar que peligra su continuidad de futuro en el instante preciso que algunos de los recursos manifiesten su limitación.”

También menciona que en las ciudades dispersas los recursos se utilizan por sobre la capacidad de carga del sistema de ciudad, el cual debe de tener como objetivo principal aumentar la probabilidad de contactos, intercambios y comunicación que constituyen su esencia. Rueda (1997) señala que el modelo de ordenación del territorio que propone el mantenimiento de una cierta estructura y un nivel de explotación sostenible de los sistemas rurales y naturales en una ciudad compacta es la clave del funcionamiento de nuestras ciudades que podemos entender como los ecosistemas modernos del ser humano.

La ciudad actual es un fenómeno sin precedente, la expansión demográfica que ha experimentado el mundo en los últimos años y la concentración humana en los centros urbanos han producido grandes cambios en nuestra manera de vivir y de entender el espacio que habitamos. J. Bazant (2008) manifiesta en su estudio sobre los procesos

de expansión y consolidación urbana de bajos ingresos en las periferias en México, que “Las ciudades se expanden casi imperceptiblemente día a día; zonas que no han sido previstas para habitar son ocupadas, divididas, lotificadas y subdivididas; el crecimiento de las ciudades sucede de este modo; al parecer no existen límites para la expansión, no hay zona, por peligrosa que sea o por esencial para el equilibrio ambiental, que frene la expansión.”

Este rápido proceso de crecimiento y urbanización de las ciudades ha provocado en muchos de los casos un uso desmedido del territorio, ocupando una superficie muy amplia y creando ciudades dispersas y poco densas. El fenómeno conocido en el mundo anglosajón como “Sprawl” en donde la mancha urbana va creciendo horizontalmente como una mancha de aceite en el territorio se observa en la mayoría de las grandes ciudades latinoamericanas que han carecido de una planificación y una gestión urbana verdaderamente organizada (J. García Escamilla & J. Fitch, 2013).

En su estudio J. Bazant (2008) explica que el proceso de dispersión y creación de las periferias urbanas es un transcurso paulatino, a veces inclusive perceptible sólo a través de los años. Que los nuevos territorios que se ocupan en la periferia de un área metropolitana no necesariamente grandes extensiones que se incorporan repentinamente a la ciudad, sino pequeñas porciones de terreno que día a día se van aglutinando para formar nuevas periferias urbanas.

La frontera entre lo urbano y lo rural es una línea imaginaria que sólo existe en teoría en los planos oficiales. La realidad es que la ciudad actúa como un imán y atrae día con día nuevos territorios perimetrales a la mancha urbana. Los lotes rurales periféricos se convierten rápidamente en parcelas urbanas disponibles de manera casi natural, aunado a esto los desarrolladores urbanos extienden los proyectos habitacionales hacia las periferias de la dispersa mancha urbana, y esto hace que la dotación de equipamientos y servicios urbanos se vuelva una tarea muy difícil, sobre todo en las ciudades de países en vías de desarrollo y subdesarrollados.

Para el caso de las metrópolis mexicanas que no cuentan con un sistema de transporte colectivo eficiente a nivel local ni regional, es la infraestructura ya establecida, principalmente la vial, como carreteras y avenidas, las que actúan

como catalizadores de la dispersión urbana y el desarrollo de asentamientos periféricos, permitiendo en teoría una movilidad y un acceso a los servicios urbanos; sin embargo está claro que en muchos de los casos la consolidación de la integración social con el área metropolitana es un proceso solamente parcial (O, Terrazas, 2005).

En el caso de los nuevos fraccionamientos habitacionales periféricos, que a priori deberían ser planeados para su integración correcta con las actividades urbanas, los equipamientos y servicios tendrían que ser dotados también de manera estratégica. Sin embargo, en muchos casos se permite un uso desmedido del territorio para fines de desarrollos habitacionales sin planificación estratégica, que se refleja en una fragmentación espacial en la cual los individuos se ven forzados a realizar largos desplazamientos para acceder a los centros de salud, educación, ocio y empleo.

### **3. EXCLUSIÓN SOCIAL A PARTIR DE LA MOVILIDAD COTIDIANA EN LA PERIFERIA URBANA. ACCESIBILIDAD E INACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS URBANOS.**

En las ciudades de América Latina donde, debido a la marcada distancia que separa las distintas funciones urbanas, la accesibilidad viene determinada fundamentalmente por las posibilidades de uso de medios de transporte motorizados, el nivel socio económico es sin duda alguna, una de las principales variables que condicionan la forma de desplazarse de los ciudadanos (Vasconcellos, 2005). Como indica Ávila Gomide (2003), existe una asociación muy estrecha entre movilidad urbana y la economía familiar siendo ésta un importante elemento modulador de la movilidad urbana.

G. Avellaneda (2007) menciona que la situación de dificultad económica condiciona la dinámica de movilidad de los sectores populares de la población. Del mismo modo, la posibilidad de integrar la movilidad a la vida cotidiana modula los procesos de integración y cohesión social. Así, entre ambas variables se establece una relación en la que una y otra interactúan directamente.

Si bien existen diferentes formas de desplazarse ello no significa que el uso de los distintos medios de transporte sea homogéneo entre los diversos grupos sociales. La utilización de los medios de transporte está relacionada con un amplio abanico de variables territoriales y

sociales tales como el entorno urbano, la oferta de transporte, la capacidad económica, el género, la edad, el nivel educativo, el tamaño y la estructura del hogar, las capacidades físicas y mentales, las normas culturales, etc. (Vasconcellos, 2001; Miralles, 2002).

Entre estas variables es quizás la más determinante en el caso de las ciudades dispersas latinoamericanas, el estrato socioeconómico al que se pertenece. Como se ha mencionado anteriormente en las ciudades que han adoptado un modelo de ordenamiento disperso y que han manifestado un crecimiento demográfico acelerado, las zonas periféricas de la ciudad han sido ocupadas por los nuevos asentamientos habitacionales de nivel socioeconómico bajo y medio-bajo, este desarrollo hacia las periferias de la ciudad representa una problemática urbana y se manifiesta como un factor de detrimento de la calidad de vida cuando no va de la mano del desarrollo planificado que prevea de infraestructura y servicios urbanos, como el transporte eficiente, centros de educación, salud , ocio y empleo entre otros.

Como subraya Gakenheimer (1998) el problema de la movilidad en las grandes ciudades del mundo en desarrollo está directamente ligado a su gran dimensión poblacional y a una creciente motorización frente a un incremento más lento de la infraestructura vial y el equipamiento urbano. A lo que se le debe agregar la tendencia de las políticas de vivienda social y las regulaciones urbanas, que tienen efectos directos sobre la localización de los nuevos asentamientos periféricos en la ciudad y se reflejan en las distancias y los tiempos de traslado, con independencia de las preferencias de sus habitantes en materia de movilidad. Estimulando un fenómeno de “monocentrismo extendido” que provoca una movilidad más intensa de los pobres y favorece el encapsulamiento de los ricos. (J. Rodríguez Vignoli, 2008).

En este contexto, la dificultad primordial de los habitantes de los asentamientos en zonas periféricas en materia de movilidad, es que muchos de sus desplazamientos cotidianos son obligados hacia lugares de trabajo o estudio que no se encuentran necesariamente cerca de su lugar de residencia , y que combinados con la generalizada situación económica de pobreza en estos asentamientos, conduce a desplazamientos largos y altamente costosos en términos de esfuerzo y tiempo invertido, ya que muchas veces dependen de sistemas de transporte público de mala calidad. Tal como destaca

Figuroa (2005) sobre la crisis permanente en que se encuentran los sistemas de transporte urbano en las ciudades latinoamericanas, así como los importantes problemas que experimentan sus transportes públicos como la informalidad, bajos estándares de calidad y degradación física de la flota vehicular.

Es importante mencionar que la exclusión social ligada a la movilidad es un fenómeno que no se manifiesta necesariamente de manera total en todos los casos, si no que existen diferentes niveles y tipos de exclusión en función a diversos factores. Como mencionan A. Church, M. Frost y K. Sullivan (2000) en su estudio sobre la relación del transporte y la exclusión social, es importante comprender los distintos procesos de exclusión social relacionados con el tema de la movilidad y el transporte. En este caso es posible mencionar la exclusión social de manera específica en función de elementos como: exclusión física, exclusión geográfica, exclusión al equipamiento y servicios urbanos, exclusión económica, exclusión basada en los tiempos y exclusión basada en el miedo, entre otras.

Para el análisis de la exclusión a la movilidad en la ciudad dispersa se puede destacar inicialmente la “exclusión geográfica” ya que mayoría de los estudios latinoamericanos y europeos (Bartley, 1998) indican que un pobre servicio de transporte en las periferias urbanas resulta en inaccesibilidad a los servicios urbanos y contribuye directamente a la exclusión social.

En este sentido, la desigualdad en el uso del territorio y el crecimiento poblacional acelerado en las periferias urbanas puede dificultar el acceso a los servicios principalmente a los individuos que no cuentan con un medio de transporte privado. La inaccesibilidad a los servicios urbanos se ve reflejada directamente en la calidad de vida de los habitantes, tocando aspectos tan variados como la alimentación, la educación, la salud, etc. Tomando en cuenta que generalmente las comunidades con mayores necesidades económicas son las que se encuentran más aisladas y faltas de servicios, de equipamiento urbano, y un buen sistema de transporte urbano, pareciera claro que es necesario intervenir en las políticas públicas que busquen mejorar la situación.

Al hablar sobre la movilidad cotidiana y el sistema del transporte urbano en relación con la exclusión social es importante mencionar también lo que A. Church, M. Frost y K. Sullivan (2000)

denominan como la “exclusión económica”, la cual se refiere a las dificultades económicas que pueden experimentar ciertos grupos de individuos al pagar el coste de un sistema de transporte público o privado.

A su vez la “exclusión basada en el tiempo” se refiere a la dificultad de tener acceso a actividades cotidianas que requieren desplazamientos temporales altos. La evidencia sugiere que la dificultad de obtener y mantener un empleo está directamente ligada con el tiempo gastado en la movilidad, e indica que las decisiones y oportunidades de participar en el mercado laboral están influidas por situaciones familiares y el tiempo que se le puede dedicar a estas en relación con el tiempo de trabajo y sus debidos desplazamientos (Bryson et al; 1997).

De esta forma el tiempo dedicado a la movilidad se manifiesta sin duda también como un factor esencial que la gente toma en cuenta al momento de construir sus actividades cotidianas, mientras se manifiestan patrones de organización espacial de la sociedad en base a los lugares destino, el tiempo invertido en la movilidad y la flexibilidad de los mismos (Vilhelmson, 2000).

#### **4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES. LA MOVILIDAD COTIDIANA COMO FACTOR DETERMINANTE DE COHESIÓN O EXCLUSIÓN SOCIAL EN LA CIUDAD DISPERSA.**

En el contexto de exclusión social y de desigualdad en la disposición territorial de los servicios y las actividades, la movilidad se convierte en un importante elemento articulador de la vida de las personas, principalmente de aquellas en situación de pobreza, en tanto que permite romper las barreras que esta segregación impone (Vega-Centeno, 2004).

Ya que la mayor parte de las oportunidades de empleo y los servicios necesarios para el desarrollo de sus actividades cotidianas se encuentran lejos de sus lugares de residencia, la población de bajos recursos se ve obligada a realizar múltiples desplazamientos para obtener buena parte de los servicios necesarios para desarrollar su vida cotidiana (Avellaneda, 2007).

Se observa en la ciudad dispersa, que con frecuencia las personas que se encuentran en situación económica difícil se ven obligadas a vivir en las áreas periféricas de la ciudad, a menudo muy lejos de las oportunidades de

empleo y de los servicios básicos. Ello les obliga a realizar importantes desplazamientos para realizar sus actividades cotidianas y les convierte en dependientes de un sistema de movilidad y transporte motorizado, público o privado, que indiferentemente representa también un alto costo a nivel económico y personal.

Dado que las escasas funciones urbanas generalmente presentes en las zonas habitacionales de los sectores populares obligan a las personas que allí residen, a desplazarse hacia otros lugares de la ciudad dispersa para realizar la mayor parte de sus actividades cotidianas, en este sentido el costo, tiempo y esfuerzo invertido en sus desplazamientos, serán elementos que condicionarán sus posibilidades de acceso a los servicios, las actividades y las oportunidades que ofrece la ciudad dispersa.

Es en este punto que el transporte colectivo eficiente representa un fundamental elemento de inclusión social para la población al brindar accesibilidad a las actividades urbanas, sin embargo, si este es deficiente como se observa en el caso de muchos de los dispersos asentamientos en la periferia urbana, su función como elemento integrador se ve limitada.

Hoy en día las ciudades son precisamente los hogares del mañana. En el año 2003 alrededor de un 48% de la población mundial vivía ya en áreas urbanas, según las Naciones Unidas se estima que para el año 2030 esta cifra se incremente a más de un 60%. Por su parte la mayoría de los seres humanos que habitan en los países desarrollados y en vías de desarrollo viven en sus áreas metropolitanas, como en el caso de México donde tras un siglo XX de grandes cambios, la población urbana se encuentra alrededor del 80%.

Precisamente en los últimos cincuenta años del siglo XX la población urbana de México experimentó un aumento sin precedente de alrededor de 40 puntos porcentuales, pasando de ser de alrededor del 40% al 80% a groso modo. Con estos cambios drásticos de los asentamientos humanos sobre el territorio, los conflictos y paradigmas urbanos se han multiplicado. Millones de personas sufren permanentemente de una pobre calidad de vida urbana ligada directamente al modelo de construcción dispersa de la ciudad.

En el contexto de la ciudad moderna mexicana, cada día con más desigualdades sociales, económicas y espaciales, pareciera fomentarse la individualidad y la indiferencia a las necesidades

de los demás, ya que cada uno de nosotros ocupamos un distinto espacio y vivimos una realidad social distinta dentro de un mismo espacio metropolitano disperso. La creciente acumulación y concentración territorial de desventajas sociales han iniciado un proceso de segregación urbana y amenazan día con día a más habitantes de diversos sectores urbanos vulnerables con la exclusión (Saraví 2004).

Con el objetivo de promover una ciudad digna y habitable se considera fundamental emprender una reflexión profunda sobre la forma de hacer ciudad dispersa que se está promoviendo hoy en día en muchas de las grandes metrópolis y buscar comprender la relación entre los principales elementos que aquí se abordan relacionados a los procesos de exclusión social. En este caso específico sobre la directa relación de factores como la dispersión desmedida del territorio urbano y la dinámica de movilidad cotidiana que en él se genera. ©

## BIBLIOGRAFÍA.

- Avellaneda, P. (2007) Movilidad, pobreza y exclusión social. Un estudio de caso en la ciudad de Lima. Tesis doctoral. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Universitat Autònoma de Barcelona.
- Ávila Gomide, A. (2003) Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas. Brasília, IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. [Documento científico-técnico restringido].
- Bartley, B., (1998). Exclusion, Disability and the Neighbourhood in West Dublin. In: Madanipour, A., Cars, G., Allen, J. (Eds.). Social Exclusion in European Cities, Jessica Kingsley, London, pp. 131-156.
- Bazant, J. (2008). "Procesos de expansión y consolidación urbana de bajos ingresos en las periferias". Bitacora 13. Universidad Nacional de Colombia. Bogota. Pag 117-132, agosto 2008.
- Bryson, A., Ford, R., White, M., (1997). Making Work Pay: Lone Mothers, Employment and Well Being. Policy Studies Institute, London.
- Campos Venuti, G. (1983) "Citta, metrópoli, tecnologie, la politiche di pianificazione territoriale". Milan, Franco Angeli.
- Casado Izquierdo, J. (2008) "Estudios sobre

- movilidad cotidiana en México” Scripta Nova. Universidad de Barcelona. Vol. XII, núm. 273, septiembre de 2008.
- Ciuffini, F. M. (1993) “El sistema urba y la mobilitatorizontal de personas, materia i energia” en *Mediambient. Tecnologia i cultura*, 5 (Repensar la ciutat), Barcelona, Generalitat de Catalunya.
  - Church, A., Frost, M., Sullivan, K. (2000) “Transport and Social Exclusion in London” *Transport Policy*. Pergamon. Londres, junio 2000.
  - Figeroa, O (2005). “Transporte urbano y globalización. Políticas y efectos en América Latina”. *Eure*, 2005, vol. 31, nº. 94, p. 41-53.
  - Gakenheimer, R. (1998) “Los problemas de la movilidad en el mundo en desarrollo”. *Eure*, 1998, vol. 24, nº 72, p. 33-52.
  - García Escamilla, J &Fitch J. (2013) “La ciudad mexicana: aproximaciones teóricas”, *Estudios sobre diseño, Anuario AEDIFICARE 2012*, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
  - Mauset i Puxeu, Joan. (1988) “La construcció de la ciutat” Editorial Mediterrània.
  - Miralles-Gaush, C. (2002) “Ciudad y transporte, el binomio imperfecto” Editorial Ariel.
  - Miralles-Gaush, C. & Cebollada, A. (2009) “Movilidad Cotidiana y Sostenibilidad, Una Interpretación desde la Geografía Humana”, Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona.
  - Nitta, Y. & Onnavong B. (2005) “Identifying inequality of transportation mobility: Developed country vs. Developing country” *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 5, Japon 2005.
  - Rodríguez Vignoli, J. (2008) “Movilidad cotidiana, desigualdad social y segregación residencial en cuatro metrópolis de América Latina” *Eure*, Vol. XXXIV, Núm. 103, diciembre 2008, pp. 49-71. Pontificia Universidad Católica de Chile Chile.
  - Rueda S. (1997) “La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa”. *La construcción de la ciudad sostenible: fundamentos*. Biblioteca CF+S 1997.
  - Saraví, G. (2004) *Segregación urbana y espacio público: los jóvenes en enclaves de pobreza estructural*. Revista de la CEPAL 83. 2004.
  - Terrazas, O. (2005). *La ciudad de los caminos. El caso del corredor TlaxcalaPuebla*. México: Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapozalco.
  - Vasconcellos, E. (2001): *Urban transport: environment and equity. The case for developing countries*. London, Earthscan.
  - Vega-Centeno, P. (2004): *La movilidad (espacial) urbana como encrucijada. Dinámicas de la vida cotidiana popular en Chosica y desafíos del urbanismo*. Tesis doctoral. Louvain-La-Neuve, Université catholique de Louvain.
  - Vilhelmson, Bertil (2000) “Daily mobility and the use of time for different activities. The case of Sweden” *GeoJournal* 48: 177–185, 1999. Kluwer Academic Publishers. Netherlands 2000.
  - Vittadini, M. R. (1991) “la citta accessibile”, en Balbo, L. (ed.) *Tempo di vita. Studi e proposte per cambiarli*, Milan, Feltrinelli.



## *Apuntes sobre Arte, Diseño e Ingeniería Social.*

Gerardo Vázquez Rodríguez

Recibido: enero/2020  
Aceptado: abril/2020

Mayela Maricela Villagrán Loa<sup>1</sup>



*El diseño no es para la filosofía, es para la vida.*  
Issey Miyake

En el presente libro se abordan ideas sobre los diferentes comportamientos asociados al consumo masivo y de cómo la sociedad ha llegado a establecer dicho consumo como una preponderante, donde además, el especialista del diseño se vuelve relevante. Bajo esta premisa, el diseñador sigue encontrando un gran nicho de acción para encausar el diseño contemporáneo, el libro explora que tanto el arte como el diseño han sido parte fundamental de este proceso, ya que podríamos dar como entendido el hecho de que el diseño contemporáneo se está volviendo, cada vez más, hacia el estudio de metodologías basadas en gustos estéticos y perceptivos, intentando así poder llegar más poderosamente al espectador e intentar fijarlo como consumidor.

El consumidor se identifica con la información transmitida por el objeto y se compromete con ella, esta vinculación daría distinción al objeto de diseño sobre del resto del mercado y esto haría consumir el producto, gran parte de estas relaciones se darán de manera inconsciente. Es por eso que la comunicación y la publicidad no es simplemente

un conjunto de mensajes lanzados al consumidor; es un lenguaje que se utiliza siempre para alcanzar un mismo objetivo general, el consumo de una idea o un objeto.

En estos tiempos de comunicación, información y consumo, el individuo está ávido de comunicar información al entorno por medio de los objetos de diseño, el usuario busca expresar información que lo sustente y lo defina en su identidad.

Con base a eso el autor nos comenta que la publicidad no es simplemente un conjunto de mensajes en competencia; es un lenguaje en sí mismo que se utiliza siempre para alcanzar un mismo objeto general, el consumo de una idea o un objeto.

La publicidad logra que el individuo consuma el producto anunciado para la satisfacción de necesidades individuales ya que se orienta hacia el sujeto, “le ofrece una imagen de sí mismo que resulta fascinante gracias al producto o a la oportunidad que se está intentando vender”.

Por otro lado, el autor nos da la definición de ingeniería social que nos habla de que es el conjunto de

<sup>1</sup> Profesora de la Lic. en Diseño Industrial, pasante de la Maestría en Ciencias con orientación en Gestión e Innovación del Diseño, correo: mayev177@gmail.com

procedimientos para influir condiciones, relaciones, actitudes o acciones sociales en la población de un país o región, bajo la condición de implementar o aproximar programas de modificaciones sociales, en términos universales podría ser más incorporada como un diseño de la sociedad.

La ingeniería social en realidad se podría revelar como la respuesta que apropia una colectividad frente a la realidad; la implantación de una ingeniería social es la creación de un sesgo estructural conveniente a ciertos intereses para reinterpretar la realidad bajo valores indicados, inducidos y propicios para el propio interés.

Una ingeniería social está basada en vínculos sociales y el autor menciona algunos como: religión, drogas, perfumes, músicas, imágenes, sueños provocados, trances, oraciones, ritos, peregrinaciones, concentraciones, templos, teologías y morales, antiquísimo ingeniero del vínculo social.

Para concluir el libro de Apuntes sobre Arte, Diseño e Ingeniería Social, el autor nos dice que, en estos tiempos, se intenta incidir en una reflexión del diseñador, del artista y del consumidor sobre el escenario al que ha sido expuesta esta sociedad.

Quizás entonces será posible sobrepasar la sociedad del consumo, para encontrarse con una era en la que las técnicas de comunicación servirán para navegar por el conocimiento y para pensar de conjunto más que para arrastrar y seducir masas de informaciones y de individuos. ©

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Gerardo Vázquez Rodríguez. (2015). Apuntes sobre Arte, Diseño e Ingeniería Social. Monterrey, México: Tilde Editores.

---

# Normas de publicación

---



---

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

---

Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León es una revista científica que se edita desde el año 2011 bajo el patrocinio de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El consejo editorial agradece el envío de artículos científicos inéditos y reseñas bibliográficas a la redacción.

## Objetivos y política editorial

CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS es una publicación semestral especializada en arquitectura y estudios urbanos y regionales, privilegiando las investigaciones de carácter interdisciplinario desde las Ciencias Sociales y Humanidades (Arquitectura, Urbanismo, Geografía, Sociología, Economía, Antropología, Psicología, Historia, Educación y otras a fines) en cualquier parte del mundo, aunque primando las temáticas centradas en América Latina y el Caribe.

## Arbitraje de los artículos

En CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS, la selección de los originales se rige por el sistema de evaluación externa y anónima, confidencial de especialistas en la materia ( método de pares ciegos elegidos al azar).

En caso de discrepancia en la evaluación por pares, el texto será enviado a un tercer árbitro cuya decisión definirá su publicación.

Los resultados del proceso de dictamen académico serán inapelables en todos los casos.

Al momento de aceptar la publicación de sus artículos, los autores deberán formalizar la cesión de derechos de autor a CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS según las condiciones establecidas por la revista.

Los autores tendrán derecho al envío de un ejemplar del volumen en que aparecieron sus trabajos.

## Información general.

En la primera página de toda colaboración deberán incluirse los datos generales del artículo y su(s) autor(es), incluyendo: título del artículo, descriptores, nombre completo, nacionalidad, E-mail, teléfonos, Centro o Departamento al que se encuentra adscrito laboralmente, dirección postal, ciudad y país.

Los artículos no deben contener ninguna evidencia de las identidades ni de las afiliaciones institucionales de los autores, salvo donde ello se solicita.

## Presentación y extensión de los artículos

Los textos deberán ser presentados en tamaño carta, espacio simple en tipo de fuente Times New Roman de 12 puntos, con una extensión de entre 4.000 y 10.000 palabras presentadas en un máximo de 30 páginas para el caso de artículos científicos ( incluidos cuadros, figuras, notas y referencias bibliográficas); y de 1.500 palabras para las reseñas de libros. Aquellos artículos que no cumplan con estos requisitos serán devueltos a sus autores.

Los artículos: Deberán incluir un título, en el cual, con el menor número posible de palabras se describa adecuadamente el contenido del artículo.

El título del artículo debe estar traducido al inglés. También se debe incluir un resumen en la lengua original en que está escrito el artículo y otro en inglés, que no exceda las 200 palabras.

Deberá ir acompañado de 3 descriptores o palabras clave separadas por (,) en el idioma original del artículo y en inglés. Esta norma no se aplica para la sección Reseñas.

Cuadros, Figuras y gráficos se ajustarán a la caja de la Revista; se numerarán correlativamente ( numeración arábiga) y de forma independiente; llevarán un breve título (centrado en mayúscula). Al pie se indicarán las fuentes. Las cabeceras de los cuadros se compondrán en letra cursiva, el resto en normal.

## Notas y referencias bibliográficas

Las notas deben ser las imprescindibles y se situarán al final de cada página. No se incluirán notas a pie de página con referencias bibliográficas. Las referencias bibliográficas no deben extenderse innecesariamente (solo la citada en el texto), y deberán aparecer completas al final del artículo, ordenadas alfabéticamente y, para cada autor, en orden cronológico, de más antiguo a más reciente. Tanto las referencias bibliográficas como las citas se harán según las normas APA (American Psychological Association).

### *Para citar un Libro:*

En el caso de un libro, el título irá en letra cursiva, indicando a continuación la ciudad y la editorial. Ejemplo:

Andrews, Gavin J.; y Phillips, David R. (2005): *Ageing and Place. Perspectives, policy, practice*. New York: Routledge.

### *Para citar un Capítulo de libro:*

Con el mismo criterio se citarán los capítulos de libros, estando en cursiva el título del libro. Ejemplo:

Hilhorst, D.; y Bankoff, G. (2004): "Introduction: mapping vulnerability", in Bankoff, G.; Frerks, G.; y Hilhorst, D. (eds.), *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*. London: Earthscan, pp. 1-9.

### *Para citar un Artículo:*

En el caso de un artículo, el título irá entrecomillado, el nombre de la revista en letra cursiva; y, posteriormente, volumen (Vol.), número (núm.) de la revista y páginas inicial y final. Ejemplo:

Silva, Eliud (2009): "Mortalidad por accidentes automovilísticos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México al final del siglo XX", *Papeles de Población*, Vol. 15, núm. 62, octubre-diciembre, pp. 143-172.

### *Para citar un Recurso electrónico:*

En la medida de lo posible, los recursos electrónicos se citarán según el siguiente modelo general: Ejemplo:

Vázquez, Patricia; Sacido, Mónica; y Zulaica, Laura (2012): "*Técnicas de análisis para el ordenamiento territorial de cuencas agropecuarias: aplicaciones en la Pampa Austral, Argentina*", *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y*

*Ciencias Sociales*, Vol. XVI, núm. 392, 20 de febrero de 2012, . [11 de septiembre de 2014]. Disponible: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-392.htm>

## Envío de originales

Los artículos serán originales escritos en español, inglés o francés, referidos a una investigación propia en las áreas de arquitectura y estudios urbanos y regionales.

Los trabajos se remitirán a la Secretaría de redacción de la revista.

Se acusará de recibo de los originales en el plazo de quince días.

El consejo de redacción, tras recibir los perceptivos informes anónimos, resolverá sobre su publicación en un plazo máximo de seis meses contados desde la recepción en secretaría.

El consejo de redacción rechazará todo trabajo que no se atenga a estas normas.

CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS. Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Secretaría de Investigación de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Avenida Pedro de Alba, s/n. Cd. Universitaria C.P. 66451. San Nicolás de los Garza Nuevo León (México).

Tel (81) 83294160 Ext. 6760

E-mail: [cuadernos.farq@uanl.mx](mailto:cuadernos.farq@uanl.mx)

[cuadernosdearquitectura@hotmail.com](mailto:cuadernosdearquitectura@hotmail.com)

---

## POSTING RULES

---

Cuadernos de Arquitectura y Asuntos Urbanos de la Universidad Autónoma de Nuevo León is a scientific journal published since 2011 under the auspices of the Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

The editorial board appreciates sending unpublished scientific articles and book reviews to the writing.

### Objectives and policy

CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS is a biannual publication specializing in architecture and urban and regional studies, emphasizing interdisciplinary

research from the Social Sciences and Humanities (Architecture, Urbanism, Geography, Sociology, Economics, Anthropology, Psychology, History, Education and other end) anywhere in the world, but giving priority thematic focus on Latin America and the Caribbean.

### Arbitration items

In CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS, the selection of the original system is governed by external and anonymous, confidential assessment of specialists in the field (blind pairs method chosen at random).

In case of discrepancy in the peer evaluation, the text will be sent to a third arbitrator whose decision will define its publication.

The results of the academic opinion will be final in all cases.

Upon acceptance for publication of their articles, authors should formalize the assignment of copyright to CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS under the conditions set by the journal.

The authors are entitled to send a copy of the volume in which his work appeared.

### General information.

On the first page of any collaboration should include general information about the article and its (s) author (s), including: article title, description, full name, nationality, E-mail, phones, Center, or Department that is occupationally attached, street address, city and country.

Articles do not contain any evidence of the identities and institutional affiliations of the authors, except where it is requested.

### Presentation and length of articles

The text must be submitted in letter size single-spaced font Times New Roman 12 point, with an area of between 4,000 and 10,000 words presented in a maximum of 30 pages in the case of scientific articles (including tables, figures, notes and bibliography); and 1,500 words for book reviews. Items that do not meet these requirements will be returned to the authors.

Items: Must include a title, which, with the least possible number of words article content is adequately described.

The title should be translated into English. It should also include a summary in the original language in which is written the article and one in English, not exceeding 200 words.

It must be accompanied by three descriptors or keywords separated by (,) in the original language of the article and in English. This rule does not apply to the Reviews section. Tables, Figures and graphics shall conform to the case of the Journal; were numbered consecutively (Arabic numerals) and independently; bear a brief title (centred capitalized).

At the foot sources indicated. The headers of the tables will be composed in italics, the rest normal.

## Notes and references

Notes should be the essential and are placed at the bottom of each page. No footnotes will be included with page references. References should not unnecessarily extended (only cited in the text). complete and must appear at the end of the article, ordered alphabetically and, for each author, in chronological order, from oldest to most recent. Both references and citations will be made according to the rules APA(American Psychological Association).

### *To cite a Book:*

In the case of a book, the title will be in italics, below the city and publisher. example:

Andrews, Gavin J .; and Phillips, David R. (2005): *Ageing and Place. Perspectives, policy, practice.* New York: Routledge.

### *To cite a chapter in book:*

By the same token book chapters, book title in italics being cited. example:

Hilhorst, D .; and Bankoff, G. (2004): "Introduction: mapping vulnerability" in Bankoff, G .; Frerks, G .; and Hilhorst, D. (eds.), *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People.* London: Earthscan, pp. 1-9.

### *To cite this Article:*

In the case of an article, the title will be quoted, the name of the journal in italics; and subsequently volume (Vol.), number (No..) magazine and first and last pages. example:

Silva, Eliud (2009): "Mortality from motor vehicle accidents in the metropolitan area of Mexico City in the late twentieth century", *Journal of Population*, Vol 15, no.. 62, OctoberDecember, pp. 143-172.

### *To cite an electronic resource:*

To the extent possible, electronic resources are cited according to the following general model: example:

Vázquez, Patricia; Sacido, Monica; and Zulaica, Laura (2012): "Analysis techniques for land use planning in agricultural watersheds: applications in Austral Pampa, Argentina", *Scripta Nova. Electronic Journal of Geography and Social Sciences*, Vol. XVI, no. 392, February 20, 2012,. [11 September 2014]. Available: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-392.htm>

## Sending Originals

The articles must be original written in Spanish, English or French, relating to their own research in the areas of architecture and urban and regional studies.

The works shall be submitted to the Secretariat of the journal editorial.

He will acknowledge receipt of the original within fifteen days.

The editorial board, after receiving anonymous reports perceptual, decide upon publication within a period of six months from receipt at secretariat.

The editorial board will reject any work that does not comply with these rules.

CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS. Journal of the Faculty of Architecture of the Universidad Autonoma de Nuevo Leon. Research Department of the Faculty of Architecture of the Autonomous University of Nuevo León, Avenida Pedro de Alba, s / n. Cd. Universitaria C. P. 66451. San Nicolas de los Garza Nuevo Leon (Mexico).

Tel (81) 83294160 Ext. 6760

E-mail: [cuadernos.farq@uanl.mx](mailto:cuadernos.farq@uanl.mx)

[cuadernosdearquitectura@hotmail.com](mailto:cuadernosdearquitectura@hotmail.com)



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FARQ

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Rogelio G. Garza Rivera. Rector  
Dr. Santos Guzmán López. Secretario General  
Juan Manuel Alcocer González. Secretario Académico.  
María Teresa Ledezma Elizondo. Director de la Facultad de Arquitectura

CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS.  
REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.  
ISSN: 2448 – 8399

CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS.  
REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.  
es una revista científica que se edita desde el año 2011 bajo el patrocinio de la Facultad de Arquitectura  
de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

CUADERNOS DE ARQUITECTURA Y ASUNTOS URBANOS es una publicación anual especializada en arquitectura y asuntos estudios urbanos y regionales, privilegiando las investigaciones de carácter interdisciplinario desde la Ciencias Sociales y Humanidades (Arquitectura, Urbanismo, Geografía, Sociología, Economía, Antropología, Psicología, Historia, Educación y otras a fines) en cualquier parte del mundo, aunque primando las temáticas centradas de América Latina y el Caribe.

#### CONSEJO DE REDACCIÓN

Director de la Revista / Editor  
Dra. María Teresa Ledezma Elizondo

Secretario de redacción / Editorial Secretary  
Dra. Nora Livia Rivera Herrera

Secretario de intercambio y redes / Exchange and networking secretary  
Dra. Mayté Cedillo

Asistentes de redacción e intercambio / Editorial assistants and Exchange  
Arq. Juan Ángel Hinojosa Torres

#### Consejo Editorial / Board Editorial

Dr. Alfredo Palacios Barra (Universidad del Bio Bio) Dra. Irma Laura Cantú Hinojosa (Universidad Autónoma de Nuevo León)  
Dr. Diego Sánchez González (Universidad Autónoma de Madrid), Dra. María S. Arzaluz Solano (Colegio de la Frontera Norte)  
Dr. Jesús Manuel Fitch Osuna (Universidad Autónoma de Nuevo León) Dr. Arturo Maximiliano Orellana Ossandón (Pontificia  
Universidad Católica de Chile) Dr. Jeffrey S. Smith (Kansas State University) Dr. Adolfo B. Narvaez Tijerina (Universidad  
Autónoma de Nuevo León) Dr. Juan Noyola Carmona (Universidad Autónoma de Nuevo León) Dr. Armando V. Flores Salazar  
(Universidad Autónoma de Nuevo León) Dr. Jesús A. Treviño Cantú (Universidad Autónoma de Nuevo León) Dr. Eduardo  
Sousa González (Universidad Autónoma de Nuevo León) Dr. Alejandro García García (Universidad Autónoma de Nuevo León)  
Dr. Gerardo Vazquez Rodríguez (Universidad Autónoma de Nuevo León) Dr. José Manuel Prieto González (Universidad  
Autónoma de Nuevo León) Dra. Dulce María Barrios y Ramos García (UNAM, México)  
Dra. Minerva Salinas Peña (Universidad Autónoma de Nuevo León).

