

# Urban dispersion in Villa de Álvarez in the last forty years

## Dispersión urbana en Villa de Álvarez en los últimos cuarenta años

María P. Ramirez-Rivera<sup>\*1</sup>, José R. Moreno-Peña<sup>1</sup>, Santiago Arceo-Diaz<sup>1</sup>, and Peter Chung-Alonso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Tecnológico Nacional de México, I.T. Colima, Departamento de Posgrado, Av. Tecnológico No. 1, Villa de Álvarez, A.P. 10 y 128, C.P. 28976, Villa de Álvarez, Colima, México*  
{pilar.ramirez,ricardo.moreno,santiago.arceo,peter.chung}@colima.tecnm.mx

### Abstract

The National Program for Territorial Planning and Urban Development 2021-2024 has as a priority to reduce dispersed occupation and underemployment of the land. The effective application of this program requires understanding the causes of both phenomena. Specifically, the occupation of land in the City of Villa de Álvarez, in the state of Colima, Mexico, has been marked by its speed and irregularity. In this work, we carry out a retrospective of the occupation of land in the City of Villa de Alvarez in the last 40 years, intending to be able to update and clarify the reflection on these phenomena. From the quantification of urban dispersion for the western area of that city, comprised of 9 urban units from the “Puerta de Centenario” neighborhood to “Palo Alto”, the land occupation index, the estimated degree of dispersion and the index of vacant lots within the study area are calculated. The quantification of the dispersion values of the model allows us to reliably observe that, of the 9 subdivisions analyzed, the “Buena Vista Sur neighborhood” presents a higher degree of dispersion with an index of 31%, that is, it is further away from the urban area, and low compactness, while 5 colonies present an index between 10% to 15%, and the remaining 3, the colonies “Higueras del Espinal Sur” and “Jardines del Centenario”, respectively, which have 2% and 5%, are more integrated into the city, that is to say with greater compactness. This shows that the City of Villa de Álvarez grows its urban footprint, and, it grows in a dispersed and uncontrolled way. The appli-

cation of this quantitative model allows future research, have elements for the design of public policies related to compactness as well as more efficient and effective control processes of urban sprawl.

**Keywords**— Territorial planning, urban dispersion, urban development.

### Resumen

El Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo urbano 2021-2024 tiene como prioridad el disminuir la ocupación dispersa y la subocupación del suelo. La aplicación efectiva de este programa requiere el entender las causas de ambos fenómenos. En específico, la ocupación de suelo en la Ciudad de Villa de Álvarez, Colima; ha estado marcada por su velocidad e irregularidad. En este trabajo, realizamos una retrospectiva de la ocupación de suelo en la Ciudad de Villa de Álvarez en los últimos 40 años, con el objetivo de poder actualizar y puntualizar la reflexión sobre estos fenómenos. A partir de la cuantificación de la dispersión urbana para la zona poniente de dicha ciudad, comprendida por 9 unidades urbanas desde la colonia “Puerta de Centenario” hasta “Palo Alto”, se calculan el índice de ocupación del suelo, el grado de la dispersión estimado y el índice de baldíos en la zona de estudio. La cuantificación de los valores de dispersión del modelo utilizado permite observar de forma fehaciente que, de los 9 fraccionamientos analizados, la colonia “Buena Vista sur” presenta un mayor grado de dispersión con un índice del 31 %, es decir está más alejada de la mancha urbana, y de baja compactidad, mientras que 5 colonias presentan

\* Autor de correspondencia

un índice entre 10% al 15%, y las 3 restantes, las colonias “Higueras del Espinal Sur” y “Jardines del Centenario”, respectivamente, que tienen 2% y 5% se encuentra más integrada a la ciudad, es decir con mayor compacidad. Con esto se demuestra que la Ciudad de Villa de Álvarez, crece su huella urbana, y crece de manera dispersa y descontrolada. La aplicación de este modelo cuantitativo permite en investigaciones futuras, tener índices claros como base para el diseño de políticas públicas relacionada con la compacidad como de procesos de control en la expansión urbana, mas eficientes y eficaces.

**Palabras clave**— Planificación territorial, dispersión urbana, desarrollo urbano.

## I. Introducción

En 2010, el IPCO (Instituto de Planeación para el municipio de Colima) comenzó con un diagnóstico para la actualización del Programa del Desarrollo Urbano del Centro de Población de Colima. Si bien dicha actualización no se concretó, permitió analizar la importancia del municipio de Villa de Álvarez como parte integral de la zona conurbada. En 1980, la ciudad de Villa de Álvarez, del estado de Colima, México, contaba con 19,541 habitantes, que representaban el 19.5% de la población de la zona conurbada. Para 1990, esta población ya se casi se había duplicado (llegando a 37,494 habitantes), destacando que en el periodo 1990-1995 fue el municipio de mayor crecimiento demográfico, con una tasa de 12.27%, en tanto que la tasa de crecimiento de la Ciudad de Colima disminuyó. Para el año 2000, Villa de Álvarez contaba ya con una población total de 80,808 habitantes, significando un incremento del 413.5% en los años 1980 a 2000. En los años posteriores, este crecimiento continuó y, de acuerdo con el INEGI, para el año 2005 Villa de Álvarez contaba con una población total de 100,121 habitantes, de los cuales el 97.6% se localizaban en el área urbana, que correspondía al 43.7% de la población del área conurbada de Colima-Villa de Álvarez (223,820 habitantes).

En la Tabla 1 se puede observar el crecimiento poblacional en la Ciudad de Villa de Álvarez, durante los años 2005, 2010 y 2020 [1, 2, 3].

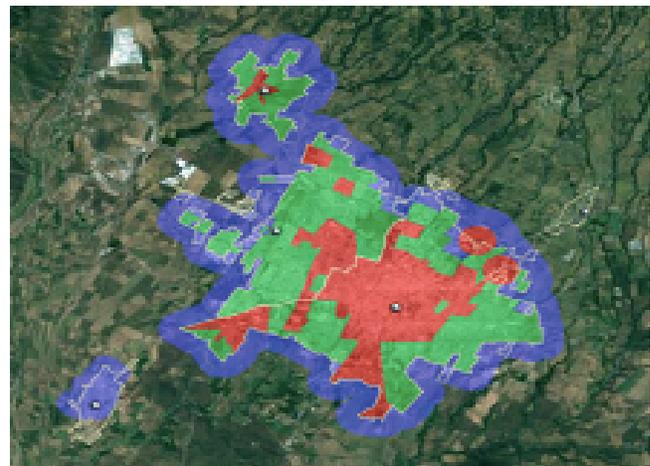
Con los datos referidos, se puede observar que Villa de Álvarez tiene ya una población urbana del 98.49% y representa el 50.10% de la zona conurbana de Colima-Villa de Álvarez, superando a la Ciudad de Colima.

En contraste con las tendencias demográficas del municipio de Colima, Villa de Álvarez ha mostrado un crecimiento poblacional importante, con tasas superiores a la media nacional, tanto en forma natural, como en su crecimiento social, en mayor medida debido a las migraciones

intraurbanas.

Con esta premisa, en este trabajo se investiga la expansión de la zona poniente de la ciudad de Villa de Álvarez durante las últimas cuatro décadas. Así mismo se estudia el patrón de crecimiento desordenado, con la implementación de fraccionamientos que se encuentran separados de la mancha urbana y que generan asentamientos dispersos, desintegrados, con carencias de infraestructura y equipamientos urbanos. Como consecuencia de esto, se induce a una dotación de servicios muy costosa y poco eficiente para la sociedad que se involucra y habita en estas zonas urbanas [4].

En la Fig. 1, se observan los perímetros de contención urbana establecidos por CONAVI (2017) [5] para la ciudad conurbada que integran los criterios de ubicación. El objetivo de esta contención es generar la orientación de proyectos para futuros crecimientos habitacionales, con posibilidades de empleo y la factibilidad de los servicios de agua y drenaje. Además permite que los fraccionamientos que integran el área de estudio se ubiquen en los polígonos U1 y U2 que conforman un buffer contiguo a una área urbana consolidada con potencial para su desarrollo, aun de presentar las carencias ya señalados.



**Figura 1:** Zona de estudio y perímetros de contención urbana. CONAVI 2017. Interurbano (U1), Primer contorno (U2) y segundo contorno (U3). Fuente: Inventario Nacional de vivienda 2016 (INEGI)

Según Alcántara y Chávez en [6] existen fraccionamientos construidos a partir de cambios en el uso de suelo, pasando de agrícola de propiedad ejidal a habitacional. Por ejemplo, a partir de algunos suelos de tipo campestre ubicados al poniente de la ciudad, se han desarrollado fraccionamientos en reservas urbanas de largo plazo, sin consolidar las de corto o mediano plazo.

Estos fraccionamientos generan dificultades para la adecuada operación urbana y deficiencias en servicios como el transporte y la infraestructura [7], por tanto, es importante evaluar en un futuro el impacto económico

**Tabla 1:** Crecimiento en la ciudad de Villa de Álvarez 2005-2020. Fuente: INEGI censos: 2005, 2010, 2020

Año	Población urbana	Porcentaje de población urbana	Población zona conurbada	Porcentaje de participación poblacional dentro de la conurbación
2005	97764	97.60 %	223820	43.70
2010	117600	98.03 %	254983	46.12
2020	147,496	98.49 %	294461	50.10

de los costos adicionales que generan para los habitantes y el gasto público. Así mismo, se requiere analizar la existencia de estas zonas alejadas y dispersas que generan una gran desocupación habitacional y dispendio del suelo urbano; además de los problemas socioeconómicos, como los de inseguridad.

No es una tarea fácil establecer elementos para incidir en las políticas públicas de re-densificación habitacional y compactación de la ciudad, y dar evidencias científica y cuantitativa que favorezca y apoye la toma de decisiones adecuadas para el desarrollo sustentable del municipio y la ciudad [8, 9], por lo tanto se pretende con el presente proyecto aplicar un modelo para calcular el grado de compactación y/o dispersión en una zona que presenta estas pautas desordenadas de ocupación territorial, como es en esta parte al poniente de la ciudad de Villa de Álvarez, desde el fraccionamiento Puerta de Centenario hasta Palo Alto.

Al respecto, se han desarrollado varios modelos para realizar estos cálculos (como por ejemplo el que se presenta en [10]), por lo que se utilizan una serie de fórmulas propuestas en trabajos de investigación anteriores por diversos autores, para conocer que tan dispersa es la ciudad a partir de los siguientes conceptos básicos:

- El gradiente de densidad de ocupación y la distancia al centro.
- Patrón espacial de la ciudad dispersa.
- Medición del cambio de usos del suelo.
- Empleo de índices en la medición en la estructura del suelo ocupado.

La hipótesis de este trabajo es mostrar, con indicadores cuantitativos, la dispersión y compactación de nueve fraccionamientos de la ciudad de Villa de Álvarez, definidos de oriente a poniente.

## II. Descripción del Modelo

Un modelo cuantitativo es aquel que permite obtener datos medibles e identificar valores para determinar la dispersión de la ciudad. El modelo cuantitativo empleado en este trabajo es el propuesto por Moreno y Vidauri [11], y consta de dos procesos. El primero de ellos está basado en Clark [12] y se fundamenta en relacionar la densidad potencial habitacional del desarrollo urbano

correspondiente con la distancia al centro urbano, esta relación muestra el grado de dispersión o compactación de cada uno de los fraccionamientos analizados de la zona de estudio, el segundo de ellos consiste en que una vez obtenidos los valores de los índices de dispersión y compactación se procede a obtener la dispersión que forma el objeto del presente trabajo.

La muestra definida y que conforman el área de estudio lo componen los fraccionamientos identificados de poniente a oriente de la ciudad de Villa de Álvarez: Palo Alto, Buena vista Norte y Sur Higueras del Espinal, norte y sur, Puerta de Rolón, Tulipanes, Jardines del centenario y Puerta de Hierro (Tabla 2).

## III. Descripción de la metodología utilizada

### Primera parte

#### 1. Preliminares:

- Levantamiento y actualización de cartografía urbana.
- Definición de las superficies usadas por los fraccionamientos autorizados.
- Definición de los terrenos baldíos generados por la dispersión de los fraccionamientos.
- Revisión de Programas de Desarrollo Urbano aplicables.

#### 2. Procesar información:

- a) El primer paso fue medir la distancia de cada uno de los fraccionamientos al centro de la ciudad de Villa de Álvarez.
- b) Se calculó la superficie ocupada para posteriormente obtener la densidad potencial correspondiente, de cada fraccionamiento.
- c) Se procedió a obtener el índice de dispersión, mostrado en la Ecuación 1. Este índice se refiere al valor obtenido del grado de separación del punto de referencia, usando la distancia real.

$$Id = \frac{\text{Distancia real}}{\text{Densidad potencial}} \quad (1)$$

- d) Definición de distancias homologadas propuestas referenciales a un supuesto de condición óptima con un crecimiento compacto, es decir, integradas a la mancha (Fig. 2).

- e) Se realizó el cálculo de índice de compacidad (Ecuación 2). Se refiere al valor obtenido del grado de integración al punto de referencia, usando la distancia homologada.
- f) Graficación de los resultados de los índices esperados de la dispersión a mayor distancia vs la compacidad (Fig. 3).

$$I_c = \frac{\text{Distancia homologada}}{\text{Densidad}} \quad (2)$$

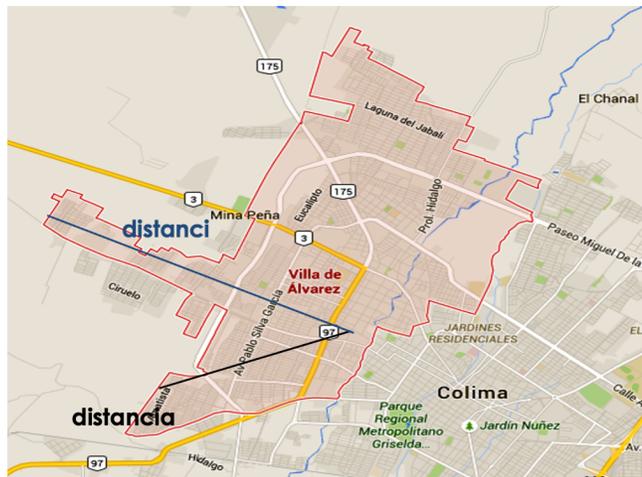


Figura 2: Ejemplo de Distancias de los fraccionamientos al centro de la Ciudad Villa de Álvarez

**Segunda parte**

A partir de índices del tamaño de la superficie urbanizable de la zona estudio contra la superficie ocupada real; a partir de los mismos preliminares se procedió de la siguiente forma:

- Se calculó la superficie ocupada para posteriormente obtener la densidad correspondiente de cada fraccionamiento.
- Se calculó el índice de cada uno de las fracciones en relación a la superficie del área de estudio.
- Se calculó la superficie total del área de estudio optimizada al considerarse periférica a la mancha urbana.
- Se graficaron los resultados obteniendo la comparación correspondiente (Fig. 3).

**IV. Resultados**

Una vez obtenidos los valores de los índices de dispersión y compacidad, se procede a obtener la dispersión que forma el objeto del presente artículo, calculado con la siguiente ecuación:

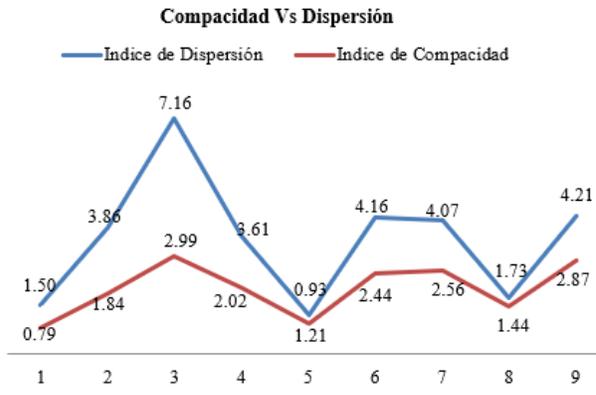


Figura 3: Compacidad vs dispersión

$$Dn = \frac{\sum(Id - Ic)}{(Id_1 - Ic_1)} \quad (3)$$

Posteriormente, se tabuló la diferencia de índices y se calculó la dispersión (Tabla 3). Esta dispersión se presenta en la Fig. 4.

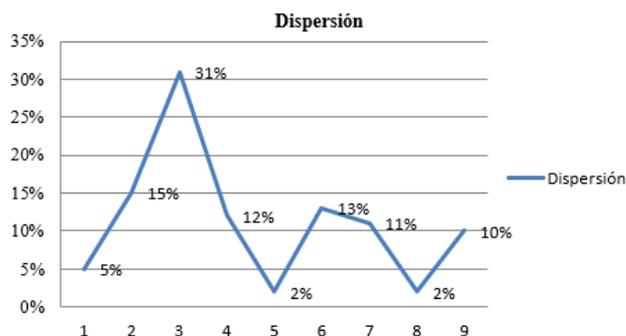


Figura 4: Resultado del Modelo de Dispersión

**V. Análisis de Resultados**

En la Fig. 3 se muestran los valores de dispersión observando que el modelo genera de forma fehaciente que la colonia 3, referente a Buena Vista sur según lo indican las tablas 1 y 2, está más alejada de la mancha urbana o con mayor grado de dispersión y baja compacidad. Por otro lado las colonias 5 y 8, Higuera del Espinal Sur y Jardines del Centenario, se encuentra más integrada a la ciudad, es decir con mayor compacidad.

**VI. Comentarios Finales**

Se dió inicio a esta investigación con la inquietud de conocer la eficiencia-deficiencia urbana provocada por los

**Tabla 2:** Áreas, distancias, densidades (población potencial) e índices

Fraccionamiento	Área	Porcentaje	Distancia (km)	Densidad	Id	Ic
Palo Alto	388,730.72	8.10 %	3.79	2527	1.50	0.79
Buena Vista norte	192,676.35	4.01 %	4.84	1252	3.86	1.84
Buena Vista sur	128,694.22	2.68 %	5.99	837	7.16	2.99
Higuera del Espinal norte	213,658.12	4.45 %	5.02	1389	3.61	2.02
Higuera del Espinal sur	498,417.79	10.38 %	3.93	3240	1.21	0.93
Puerta Rolón	201,105.56	4.19 %	5.44	1309	4.16	2.44
Tulipanes	210,105.56	4.38 %	5.56	1366	4.07	2.56
Jardines del centenario	394,813.57	8.22 %	4.44	2566	1.73	1.44
Puerta de Hierro	214,599.48	4.47 %	5.87	1395	4.21	2.87
Área desocupada	2,358,391.8	49.12 %				
TOTAL	4,801,484.6	100.0 %				

**Tabla 3:** Tabulación de resultados

Ocupación	Id	Ic	I=Id-Ic	D
Palo Alto	1.50	0.79	0.71	5 %
Buena Vista norte	3.86	1.84	2.03	15 %
Buena Vista sur	7.16	2.99	4.17	31 %
Higuera del Espinal norte	3.61	2.02	1.60	12 %
Higuera del Espinal sur	1.21	0.93	0.29	2 %
Puerta Rolón	4.16	2.44	1.71	13 %
Tulipanes	4.07	2.56	1.51	11 %
Jardines del centenario	1.73	1.44	0.29	2 %
Puerta de Hierro	4.21	2.87	1.34	10 %

nuevos fraccionamientos al poniente de la ciudad de Villa de Álvarez, con la hipótesis de que se encuentran desintegrados del centro urbano. Con el modelo propuesto de cálculo de dispersión y compacidad urbana, se aporta un instrumento que permite abrir puertas de análisis futuros sobre la influencia de los nuevos desarrollos sobre el territorio y su potencial socioeconómico para transitar hacia una ciudad compacta y eficiente que permita atender en mejores términos los servicios urbanos, la movilidad, la funcionalidad de las redes y el equipamiento, con esto se puede lograr equilibrar las cargas del aprovechamiento del suelo urbanizable de sus reservas y mejorar las funciones urbanas actuales y futuras.

El crecimiento poblacional proyectado para prever suelo urbanizable en los instrumentos de planeación no ha sido factor importante que considere su contracción, teniendo en consecuencia instrumentos muy holgados de suelo urbanizable, lo que origina especulación inmobiliaria con una huella urbana de gran impacto en el territorio, ya que se modifica la escala, la estructura, su relación

dinámica entre las diversas zonas urbanas de la ciudad, que además están ajenas a la opinión o consideración para una mejor gobernanza.

Por lo tanto, establecer políticas públicas actualizadas en materia de planeación y gestión urbana, podrá evitar la fragmentación de muchos espacios aprovechables, que eviten también la dificultad para la dotación de la infraestructura y la cobertura de los servicios urbanos básicos.

La aplicación de modelos de este tipo, de base cuantitativa, verificable y contrastable en el contexto, puede incidir en el ordenamiento y orientación de mejores políticas de aprovechamiento, que contribuyan a enfrentar la compleja realidad de las ciudades en continua expansión.

## Referencias

- [1] INEGI. *Principales resultados por localidad (ITER) del II Censo de Población y Vivienda 2005*. 2005.
- [2] INEGI. *Censo de Población y vivienda 2010 Colima*. 2010.
- [3] INEGI. *Principales resultados por localidad (ITER) del Censo de Población y Vivienda 2020, Colima*. 2020.
- [4] Saúl Antonio Obregón-Biosca y César Omar Bueno-Ortiz. «Dispersión urbana e integración funcional al núcleo central. Caso de estudio: Zona Metropolitana de Querétaro, México». En: *Gestión y política pública* 24.2 (2015), págs. 491-531.
- [5] INEGI. *Inventario Nacional de Vivienda 2016*. 2016.
- [6] Teresita de Jesús Alcántara Díaz y Martha E Chávez. «Cambios recientes en la propiedad social en la zona metropolitana de Colima. El caso de los ejidos Comala, Suchitlán, El Pedregal y Nogueras». En: *La Palapa* I.II (2006), págs. 25-36.

- [7] Martha E Chávez, R Valladares y M Aguirre Fuentes. «Terrenos baldíos y expansión territorial en la ciudad de Villa Álvarez, Colima». En: *Palapa, Revista de Investigación Científica en Arquitectura, III* (2008).
- [8] Claudia Dangond Gibsone y col. «Algunas reflexiones sobre la movilidad urbana en Colombia desde la perspectiva del desarrollo humano». En: *Papel político* 16.2 (2011), págs. 485-514.
- [9] Jan Bazant. «Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana». En: *Espacio abierto* 19.3 (2010), págs. 475-503.
- [10] José Miguel Santos Preciado y col. «Medida de la dispersión urbana, en un entorno SIG. Aplicación al estudio del desarrollo urbano de la comunidad de Madrid (1990-2006)». En: *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica* 13\_1 (2013), págs. 48-75.
- [11] R; Vidauri Dávalos F Moreno Peña. *Nota personal. Especialistas e Investigadores en Desarrollo Urbano y Vivienda*. 2017.
- [12] T Nichols Clark. «The City as an Entertainment Machine (Research in Urban Policy, Vol. 9)». En: *Emerald Group Publishing Limited* (2003), págs. 223-225.