

0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1

RESUMEN

Con base en el estudio del modelo planteado por el PDUL (1994), y teniendo como premisa densificar la estructura urbana de la ciudad, este trabajo plantea generar un prototipo automatizado que ayude al arquitecto, planificador y urbanista, a concebir juicios de valor, a través de la manipulación de variables propuestas, que le permita elaborar diferentes alternativas de solución para diversos casos de densificación.

El presente trabajo comprende:

- El documento escrito, basamento teórico del prototipo del sistema.
- El prototipo automatizado, para comprobar el funcionamiento del sistema, constituido por dos partes: la “*generación de alternativas de densificación*” y la “*ayuda*” del prototipo (apoyo conceptual y teórico).

ABSTRACT

Base upon the model considered by the PDUL (1994), this work proposes and automated prototype that help the architects and urban planners to conceive judgments of value through the manipulation of proposed variables, to elaborate alternatives for different situations needing the increment of the urban density.

This document considers two parts of the proposal:

The written document, which is the theoretical basement of the system; and the prototype, developed to prove the performance of the system. The prototype, on the other hand, is constituted by the “*generation of alternatives*” and the “*help*”, the theoretical and conceptual support.

PROTOTIPO AUTOMATIZADO PARA GENERAR ALTERNATIVAS DE DENSIFICACIÓN PARA LA CIUDAD DE MARACAIBO

Arq. Haia Ziva Suchar de O'hayon
M.Sc. Jerusalem, Israel.
Zivao@hotmail.com

ANTECEDENTES

La globalización de la economía es un proceso típico de la segunda mitad del siglo XX. La globalización exige a las grandes ciudades, y a las ciudades metropolitanas, ofrecer plataformas competitivas a sus actividades económicas; cualificar sus recursos humanos; establecer un buen sistema de intercambios con ámbitos cada vez mayores; promocionar su imagen internacional y funcionar internamente de forma eficiente, con reglas claras y estables.

Las políticas de globalización de la economía, que han sido planteadas en los años 90 por el Banco Mundial, implican los conceptos de efectividad.

Una de las formas de efectividad es la racionalización del uso del suelo, que se puede

lograr a través de la densificación. La densificación en áreas desarrolladas, es un proceso urbano de ocupación del espacio factible, que lo que busca es la optimización del mismo.

La estructura urbana de la ciudad de Maracaibo se caracteriza por presentar un alto grado de dispersión urbana y una muy baja densidad, causada por la expansión incontrolada del crecimiento físico de la ciudad hacia el noreste, oeste y sur.

Según el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL, 1994), instrumento propuesto para la planificación de la ciudad; la densidad de población promedio de sus áreas residenciales no alcanza los 75 hab/ha y el 23% del área urbana de Maracaibo está vacante.

Partiendo de la problemática que presenta la ciudad de Maracaibo a nivel de dispersión urbana y residencial, y tomando en cuenta que el PDUL (1994), propone el aumento de las densidades residenciales para un eficiente funcionamiento de la ciudad y de sus servicios, se hace necesario que se promuevan formas viables de acceso al suelo y a la vivienda para poder lograr ese aumento de densidades.

El trabajo desarrollado surge de la inquietud de poder prever las consecuencias que pueden derivar de los procesos de densificación en áreas urbanas, a través de las posibilidades de la simulación automatizada, en sectores susceptibles al efecto en la ciudad de Maracaibo.

El presente trabajo se enmarca en una de las propuestas derivadas del PDUL. Estructurar y densificar la ocupación urbana, es uno sus objetivos. Por lo tanto la información de planos incorporados al pro-

totipo, es en su mayoría información geográfica correspondiente al PDUL (1994).

Con el uso de esta herramienta se busca: evitar la ocupación irregular del suelo, de zonas residenciales; mientras se provee alternativas de densificación de una forma organizada y planificada, con sugerencias adecuadas para los sectores susceptibles a ella.

OBJETIVOS

Se limitarán a la poligonal urbana establecida por el MINDUR en el Plan Rector de Maracaibo vigente desde 1985, que se hizo público en Gaceta Oficial Número 3525, de fecha viernes 8 de Marzo de 1985, siendo éste el mismo límite urbano propuesto en el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL 1994).

OBJETIVO GENERAL

Generar un prototipo automatizado, que permita elaborar alternativas de densificación en tejidos urbanos de la ciudad de Maracaibo, que así lo requieran, hasta llegar a la densidad propuesta por la Ordenanza de Urbanismo y Diseño correspondiente al Proyecto del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL 1994), el cual se encuentra en proceso de revisión y aprobación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las diferentes acepciones que para diversos autores tiene el concepto de densificación.
- Analizar en el PDUL de Maracaibo, los aspectos relativos a la densificación.
- Identificar y seleccionar, en estudios realizados sobre el tema, las variables que condicionen los procesos de densificación.

- Producir un modelo teórico de la estructura y del funcionamiento del prototipo automatizado.
- Realizar una evaluación de diversos ambientes de trabajo, para seleccionar la plataforma adecuada, en la cual se implementará el prototipo automatizado.
- Generar un prototipo automatizado del modelo teórico elaborado.
- Seleccionar un caso de la ciudad de Maracaibo, que permita verificar los procesos y resultados del prototipo.

METODOLOGIA

Comprende dos partes:

MARCO TEORICO

Basamento teórico del prototipo del sistema.

ALGUNAS CONSIDERACIONES TEORICAS SOBRE LA DENSIFICACION.

La densificación de los tejidos depende íntimamente de las propiedades que pone de manifiesto el análisis tipológico, se trata de un fenómeno sumamente relacionado con el del crecimiento.

Entre los tipos de densificación podemos encontrar:

- *Crecimiento Bloqueado*, en el sus límites le son asignados desde el principio. Esta forma de densificación, es un crecimiento sin extensión territorial, tanto si se da a escala de toda la ciudad, que se densifica en el interior de sus límites, agotando progresivamente todas sus reservas de terreno; o si se da a escala de la manzana de viviendas o de la parcela, mediante la lenta saturación de los espacios. En este último, la densificación produce una transformación inter-

na sobre las propiedades distributivas de las unidades (manzana o parcela), en cada nivel existe modificación, adjunción terraplenamiento, o alzamiento.

- *Por Sustitución*. Esta otra forma de densificación, consiste en sustituir globalmente las unidades. Se lleva acabo conservando las propiedades asociativas, es decir, las mismas relaciones con las unidades vecinas. Un ejemplo, lo constituye la sustitución de los edificios sobre la parcela entre medianeras, que ha permitido la renovación del espacio sobre el terreno. (Panerai, 1983)

DISPERSION URBANA.

La dispersión urbana, deteriora la calidad de vida de muchas maneras. Las relaciones sociales se debilitan, la vida en comunidad es destruida; el transporte se convierte en pérdida de tiempo, energía y dinero en razón de largas distancias a recorrer diariamente; la especulación de la tierra dominada sobre la utilización de la tierra. La dispersión es una pesada carga para el gobierno en razón de que obliga extensión excesiva de los servicios de infraestructura. (Caminos, 1977)

La dispersión urbana, en contraposición a la concentración o densificación, aumenta la segregación; representa mayores costos de tierra, de servicios de infraestructura y de servicio de transporte; facilita al despilfarró en la utilización de la tierra; y proporciona mayor carga para usuarios y proveedores.

MARCO CONCEPTUAL

Modelo teórico del prototipo automatizado. En el se desarrollan las etapas de Análisis, Diseño e Implementación del Sistema. (Figura 01)

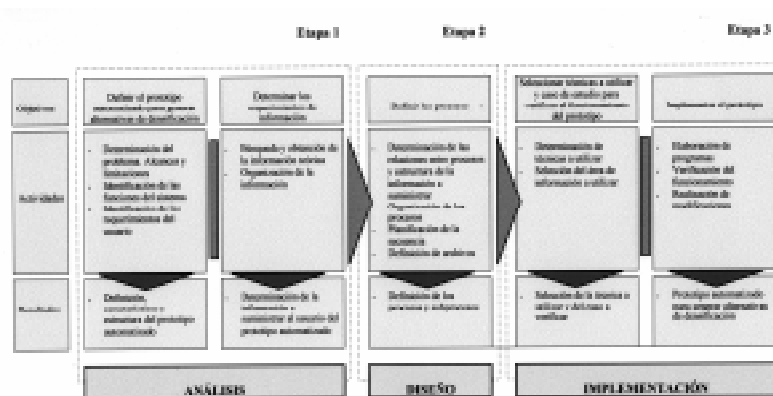


Fig 01. Etapas de la Concepción del Sistema.

ANÁLISIS.

El prototipo para generar alternativas de densificación para la ciudad de Maracaibo, fue creado bajo el criterio de sistema de consulta computarizado sobre los aspectos de la densificación; con un sustento teórico de experiencias y bibliografía de nuestra y otras ciudades del mundo, que han experimentado la densificación.

El prototipo está constituido por registros de información cualitativa y cuantitativa, de tipo geográfica y de ordenamiento urbanístico, organizada de manera sistemática y metodológica.

El prototipo se estructura en dos partes:

- Una referida a los cálculos de densificación.
- La otra referida al apoyo de información al usuario sobre la densificación.

La primera parte, está estructurada en base a vistas de información de tipo geográfica, provenientes de las bases de datos gráficas, las cuales se combinan con mensajes al usuario incorporando más informa-

ción al sistema. Con esta información y los datos presentes en las bases de datos alfanuméricas, se generan los cálculos de densificación. Los resultados de estos cálculos se visualizan a través de vistas, que agrupan información geográfica y tabular.

La segunda parte, está estructurada igualmente en base a vistas de tipo gráfico y textual, en donde el usuario a través de botones ubicados en las mismas vistas puede desplazarse por ellas de acuerdo a su necesidad.

El sistema está conformado por dos grandes áreas. Una de densificación para los sectores No Planificados o Asentamientos No Controlados y la otra de densificación para los sectores Planificados.

El sistema puede ser aplicable a cualquier zona de la ciudad de Maracaibo, pero cada caso tiene sus especificaciones y debe ser enfrentado de una forma diferente.

Para efectos de este trabajo se desarrollará solo el área de densificación para sectores No Planificados, sometidos a Planes Especiales. (Suchar de O'Hayon, 1997)

Se conceptualiza todo el sistema, y para poder comprobar su desempeño, se toma en la estructura

funcional del mismo, una parte como prototipo para verificar su funcionamiento.

Posteriormente se determinan y organizan los elementos teóricos que soportan el sistema, información que se suministra al usuario, en base a los requerimientos establecidos para generar el proceso de densificación.

VARIABLES QUE CONDICIONAN EL SISTEMA.

El PDUL hace un vasto estudio de los requerimientos de servicios de equipamiento urbano y de la capacidad de soporte de las redes de infraestructura de Maracaibo.

La variable capacidad de soporte de las redes de infraestructura, fue estudiada al momento de calcular el índice de la densidad umbral de 270 hab/ha propuesta para Maracaibo. Ese valor de densidad fue obtenido partiendo de todas las variables que se estudiaron en el PDUL, que no son solamente desde el punto de vista estructural. Se estudió, la capacidad real que podrían soportar estas redes para seguir funcionando a cabalidad, sin sobresaturación; y que la ciudad en términos de ocupación del espacio estuviera racionalmente utilizando el suelo.

En el caso de los Asentamientos No Controlados, que adolecen de los servicios de infraestructura, es imprescindible un mínimo de intervención para poder plantear la densificación, es decir habría que hacer un reordenamiento urbano dentro del barrio. Este es uno de los elementos que se incluyen dentro de la planificación urbana del PDUL, en los Planes Especiales para Asentamientos No Controlados.

En Virgen del Carmen, caso seleccionado que se uti-

liza para verificar el funcionamiento del prototipo, ya se ha iniciado el reordenamiento del barrio.

Con respecto a la variable servicios de equipamiento urbano, la demanda de estos equipamientos está en función del crecimiento de población esperado en cada parroquia.

Por lo anteriormente expuesto, se partirá de la consideración de que estamos en una situación ideal. Esto quiere decir, que se dará por sentado que el proceso de densificación estructural, se iniciará con el funcionamiento eficiente de los equipamientos urbanos y con la adecuada capacidad de soporte de las redes de infraestructura.

En relación a la variable costos, esta no será incluida en este estudio debido a la magnitud de información que debe ser manipulada, los cuales se escapan de los límites de este trabajo. Sin embargo, esta variable debería ser manejada en estudios posteriores, después de haber implementado el prototipo.

El sistema en el fondo intenta no solo racionalizar el uso del suelo, sino que esta racionalización se refleje en una reducción de costos.

MODELO DE CRECIMIENTO SELECCIONADO: DENSIFICACIÓN DE ÁREAS DESARROLLADAS.

El modelo de crecimiento seleccionado se relaciona con uno de los postulados del PDUL. El modelo de crecimiento integral de Maracaibo que define las características de la ocupación urbana, para los próximos 20 años.

El modelo manejado, considera dos procesos de crecimiento poblacional: el crecimiento por densificación y el crecimiento por ocupación de áreas vacantes existentes dentro del perímetro urbano actual de Maracaibo.

El crecimiento por densificación, considera la capacidad de absorber población o potencial de crecimiento por densificación de las áreas ya ocupadas de Maracaibo. Y el crecimiento por ocupación de áreas vacantes, considera la capacidad de soportar población que tienen las áreas vacantes urbanizables de Maracaibo.

En esta propuesta se trabajará con la densificación de áreas ocupadas. Este proceso tomará las dos formas de densificación: Crecimiento bloqueado, mediante la lenta saturación de los espacios existentes en las parcelas; y por sustitución, en los casos en que la condición de la vivienda existente no cumpla con los requerimientos mínimos de habitabilidad.

La posibilidad de densificar puede darse tanto a nivel de ocupación horizontal, como de ocupación vertical. Cuando hablamos de densificación horizontal se refiere a ocupar los remanentes de terreno en parcelas muy grandes, con un pequeño porcentaje de ocupación; la densificación en vertical, se refiere a construir en un segundo nivel, con la venta de los techos.

En el prototipo se plantea trabajar con la densificación horizontal, en una primera etapa. Se recomienda, en una etapa posterior después de aplicada la densificación en horizontal y comprobar cuales fueron los resultados, implementar la densificación en vertical.

Este crecimiento por ocupación de áreas ocupadas, puede darse tanto a nivel de zonas Planificadas, como de zonas No Planificadas.

DISEÑO.

Abarca la definición de los procesos que configuran el sistema y la descripción de los mismos.

Se establecen las relaciones y se organizan los pasos en base a una secuencia, para suministrar la información a generar, definida en función a procesos.

La metodología empleada para expresar los procesos, es la metodología estructurada. (Figura 02).

Los procesos a su vez están compuestos por otros subprocesos, que son los llamados procesos explotados, que son los conformados por los detalles del proceso general.

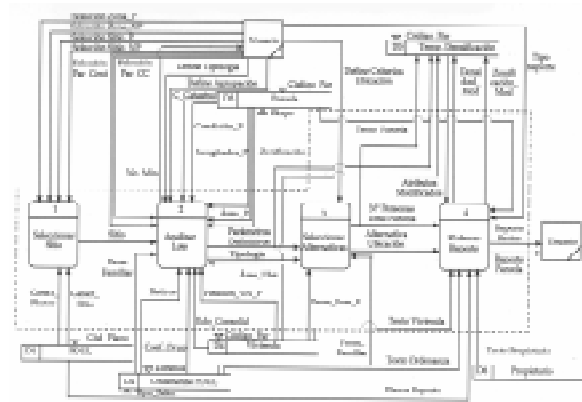


Fig. 02. Definición de Procesos.

IMPLEMENTACION.

Una vez diseñado el sistema, se procede a la implementación y verificación del prototipo. En esta etapa se define la técnica computarizada a utilizar y la selección del caso de estudio para implementar el prototipo.

El prototipo se genera como un proyecto de la aplicación ArcView (APR), por ser el instrumento idóneo para manejar información geográfica y el caso de estudio seleccionado es el Barrio Virgen del Carmen.

La implementación comprende todos los aspectos relacionados con la sistematización de los procesos descritos en la etapa de diseño; la organización del sistema en términos operativos; la forma como se obtienen los resultados, como se presentan al usuario; y los programas (SCRIPTS) elaborados para el funcionamiento del sistema.

La verificación del prototipo se desarrollo en dos etapas:

- Una etapa conceptual a lo largo del desarrollo del mismo, que modela al prototipo.
- Una etapa práctica, que es la implementación del prototipo, que se corresponde con la corrida del mismo.

A nivel conceptual, los tópicos que sufrieron modificaciones y modelaron el prototipo son los siguientes:

a- La modalidad de trabajo con la densificación, comúnmente está fundamentada, en generar manchas basadas en la morfología urbana (tejidos urbanos); sistema que se basa en la experiencia del planificador, el cual decide la forma de agrupación de los inmuebles-parcela para generar los tejidos.

Estos criterios generalmente pueden variar en función del sitio que se densifique. Por ejemplo: la misma agrupación de inmuebles en un sitio, puede significar otra en otro sitio.

Además, también depende de la tipología edificatoria, es decir, se puede lograr alta densidad con baja altura.

Para poder lograr la sistematización de ésta manera de densificar, se generó un criterio común para todos los casos, siendo el inmueble/hectárea, que se deriva del análisis de los tejidos que no es más que el análisis estructural.

Para definir la hectárea, se tomaron en cuenta las parcelas que la integraban, tomando como criterio la agrupación de las mismas con sus

A continuación se presentan algunos de los diferentes ambientes de visualización del prototipo.(Figuras 03 y 04)



Fig.03. Pantallas para la Generación de Alternativas de Densificación.

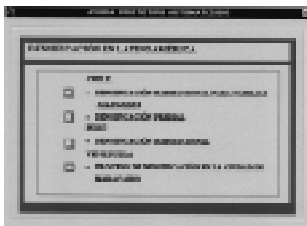
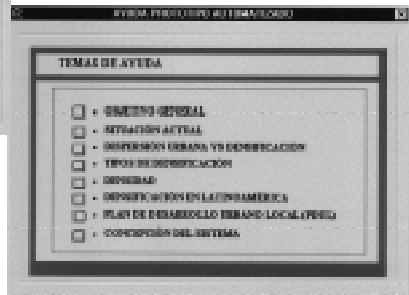


Fig.04. Pantallas Ayuda



inmuebles, y la suma de los promedios de habitantes contenidos en dichas parcelas.

Para espacializar la densificación en los planos, se toma en cuenta entonces, la parcela como unidad mínima de densificación, y cualquier cambio de tejidos, estará fundamentada en ella.

b- Las variables consideradas para la generación del prototipo, básicamente fueron las mismas desde el inicio de la concepción del mismo. Incorporándose a medida que se fue desarrollando el prototipo, las variables *zonas planificadas* y *zonas no planificadas*. La incorporación de estas variables, surgen debido a que, desde el inicio se planteó concebir un sistema genérico, y para ello, los requerimientos de información eran diferentes, ya que cada caso tiene sus propias especificaciones.

c- Al conceptualizar el *reporte general*, donde se visualiza la información referente a la densificación en la ciudad de Maracaibo, surge como otra opción, la posibilidad de generar un *reporte específico* de la parcela a densificar y el inmueble contenido en ella, además de todos los criterios de diseño (volumetría, retiros, cornisa, etc.) referidos a la propuesta generada por el usuario en dicha parcela.

d- Originalmente se pensó generar un aplicación para desarrollar el prototipo, pero al hacer un análisis exhaustivo, se constató que no se utilizaba toda la información con la que se contaba, y, además representaba un esfuerzo innecesario existiendo ya una aplicación que manipulara dicha información de la manera que se requería (ArcView).

En lo referente a la segunda etapa:

Las modificaciones que se llevaron a cabo para la generación del prototipo, se hicieron en la etapa de análisis de la concepción del sistema.

En la etapa de implementación propiamente, se desarrollaron las fases de la misma manera como se habían concebido en la fase de análisis.

En el transcurso de la implementación del prototipo, se hizo énfasis en el aprovechamiento de la capacidad de la aplicación, generando los scripts de una manera tal, que las nuevas funcionalidades que se estaban agregando, pudieran trabajar apoyadas en la potencialidades del ArcView.

CONCLUSIONES

Para abordar el problema del alto grado de dispersión y la baja densidad que caracteriza la estructura de la ciudad de Maracaibo, se ha planteado la generación del prototipo automatizado para elaborar alternativas de densificación en la ciudad.

Se logra generar una herramienta de fácil uso, que no requiere de profundos conocimientos de computación para su utilización, integrada por elementos teóricos y una ayuda automatizada que sirve de apoyo al profesional involucrado en el área de planificación y urbanismo.

El prototipo consiste en la manipulación automatizada de información georeferenciada y tabular de la ciudad de Maracaibo.

La potencialidad de la aplicación en la que se genera el prototipo, facilita al profesional involucrado, la obtención de información para la toma de

decisiones, sobre la selección del sector que posea características idóneas para la densificación, a través de gráficos, buffers, query o búsquedas selectivas, de la información tabular asociada a la información geográfica.

Al querer sistematizar la metodología como se genera actualmente la densificación, se observa que esto no es posible, por lo que se opta por generar una nueva metodología a partir de la existente. Ésta se fundamenta en el estudio de la parcela como unidad mínima, tomando como criterio la agrupación de las mismas con sus inmuebles, y la suma del promedio de los habitantes contenidos en dichas parcelas.

En esencia, se logra con el prototipo automatizado simular estudios de densificación de una manera más rápida y eficiente, permitiendo la comparación de los mismos, y con ello poder generar indicadores y variables que puedan ser punto de partida para nuevas investigaciones.

La información que suministra la aplicación, ya sea a través de reportes escritos o por pantalla, no se ha planteado como solución absoluta, sino como ayuda al arquitecto, planificador o urbanista, a concebir juicios de valor, a través de las variables que le permita generar diferentes alternativas de solución para diversos casos de densificación, esto implica, que no se pretende sustituir al profesional involucrado en el área, sino asistirlo.

RECOMENDACIONES

Dado que el prototipo automatizado para generar alternativas de densificación para la ciudad de Maracaibo, no se plantea como producto terminado, sino como una herramienta que pueda ser mejorada, se recomienda:

· Después de aplicada la densificación en horizontal, y comprobar cuales fueron sus resultados; en una

etapa posterior, implementar la densificación en vertical, para complementar el prototipo.

- La utilización de los resultados obtenidos con el prototipo automatizado, para proponer estudios e investigaciones que permitan determinar las consecuencias de la densificación a nivel formal-espacial, y a nivel socio-económico. Para facilitar dichas investigaciones, se plantea la incorporación de nuevas bases de datos que contengan las variables necesarias para el suministro de la información.
- Actualizar las bases de datos periódicamente para poder generar estudios acordes a la realidad del momento.
- Continuar el desarrollo del prototipo enfocado hacia la densificación de áreas vacantes, zonas planificadas; que en conjunto generen un grupo de herramientas de apoyo absoluto a la planificación urbana.
- Que la variable costos se incorpore al prototipo, y de ésta manera evaluar si la densificación aplicada a través de la herramienta genera una reducción de costos, puesto que, al fin y al cabo la ciudad es un hecho social, cultural pero fundamentalmente es un hecho económico, sobre todo en términos de planificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

CAMINOS, H; CAMINOS, C. El precio de la dispersión. Facultad de Arquitectura. Universidad de los Andes. Mérida, 1977. 45 p.

PANERAI, P; DEPAULE, J; DEMORGON, M; VEYRENCHÉ, M. Elementos de análisis urbano. Colección Nuevo Urbanismo. Madrid. 1983. 279 p.

SUCHAR de O'HAYON, Z; KAUFFMAN, M. Prototipo automatizado para generar alternativas de densificación para la ciudad de Maracaibo. LUZ. Facultad de Arquitectura. División de Estudios para Graduados. 1997. Tomo I. 230 p.