

Legado

de Arquitectura y Diseño

Revista de Investigación de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado de la
Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx, Toluca, Estado de México, México

ISSN: 2007-3615



Número

13

Año 8

ENERO - JUNIO, 2013

Publicación Semestral



LEGADO de Arquitectura y Diseño, Año 8, No. 13, enero-junio 2013, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado, por la Facultad de Arquitectura y Diseño. Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria, C.P. 50100, Toluca, Estado de México, México. Tels. (722) 2.14.04.14 y 2.15.48.52 exts. 156 o 157. www.uaemex.mx/arquitecturaydiseno/posgradoest/legado, legado_fad@yahoo.com.mx. Editora responsable: LDG. Claudia Adriana Rodríguez Guadarrama. Reserva de Derechos al uso exclusivo no. 04-2012-030217302900-102. ISSN: 2007-3615. Licitud de título y contenido 15100, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Compañía Editorial de México S.A. de C.V., Juan Aldama, Sur 407-C, Colonia Francisco Murguía C.P. 50130, Toluca, México (01 722) 2150705, este número se terminó de imprimir el 17 de diciembre de 2012 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

COLABORADORES

Alberto Rosa Sierra
Francisco Javier González Madariaga
Ana Luisa Gamboa Gochis
Mariana Vaquero Martínez
Daniel Cortes Ramírez
Claudia Villegas Marín
Beatriz González Monroy
Elsa Mireya Rosales Estrada
María Victoria Julián Agüero
Sara Quiroz Cuenca
Mercedes Ramírez Rodríguez
Jesús Aguilúz León
Carla Alexandra Filipe Narciso
Maria do Carmo Bezerra
José Alberto Ramírez Campos
Marcos Mejía López
Horacio Ramírez de Alba
René Lauro Sánchez Vértiz Ruiz
Sandra Alicia Utrilla Cobos
Héctor Serrano Barquín
Miguel Angel Rubio Toledo

DIRECTOR DE LA PUBLICACIÓN

Dr. en C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez

DIRECTOR EDITORIAL

L. D. G. Claudia Adriana Rodríguez Guadarrama

COORDINADOR EDITORIAL

M. en C. Liliana Romero Guzmán

CORRECCIÓN DE ESTILO

M. en D. María Isabel Lara Escobedo

TRADUCCIÓN

L. L. I. Sandra Vera Martínez

FORMACIÓN EDITORIAL

L. D. G. Víctor Alfonso Nieto Sánchez

FOTOGRAFÍA EN EXTERIORES

Enya Yamileth Ajqui Magaña

CONTENIDO

EDITORIAL	7
-----------------	---

DISEÑO Y EDUCACIÓN

APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA HÁPTICA AL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Haptic aided ergonomic application to product design
and development

Alberto Rosa Sierra

Francisco Javier González Madariaga 9-20

SISTEMA VISUAL DE IMAGEN URBANA EN LA CIUDAD DE TEHUACÁN

Urban image visual system in the city of Tehuacan

Ana Luisa Gamboa Gochis

Mariana Vaquero Martínez

Daniel Cortes Ramírez..... 21-30

CONTEXTOS SOCIOCULTURALES DEL DISEÑO

FIBRAS TEXTILES NATURALES SUSTENTABLES Y NUEVOS HÁBITOS DE CONSUMO

Sustainable natural textile fibres and consumption habits

Claudia Villegas Marín

Beatriz González Monroy 31-46

CIUDADES SALUDABLES: UNA PERSPECTIVA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Y REDES INTERNACIONALES

Healthy cities: a perspective of the world health organi-
zation and international nets

Elsa Mireya Rosales Estrada

María Victoria Julián Agüero

Sara Quiroz Cuenca 47-58

EL CONTEXTO SOCIAL Y EL CAMBIO
TIPOLOGICO Y TECNOLÓGICO EN EL DISEÑO
DE LAS VIVIENDAS IRREGULARES EN EL ÁREA
NATURAL PROTEGIDA DEL PARQUE NACIONAL
DEL NEVADO DE TOLUCA: CASO DE ESTUDIO,
RAÍCES Y LOMA ALTA

The social context and the tipologic and technologic
change in the design of irregular housing in the natural
protected area of National Reserve Nevado de Toluca:
Study case, Raíces and Loma Alta

Mercedes Ramírez Rodríguez 59-76
Jesús Aguilúz León

SUSTENTABILIDAD URBANA

URBANISMO NEOLIBERAL Y DISEÑO DEL
ESPACIO PÚBLICO

Neoliberal urbanism and public space design

Carla Alexandra Filipe Narciso 77-92

METODOLOGÍA DE PROYECTO URBANO
PARA ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE
ASENTAMIENTOS IRREGULARES EN
BRASILIA, BRASIL

Urban Design Methodology for spatial planning in
squatter settlements in Brasilia, Brazil

Maria do Carmo Bezerra 93-110

APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRALES DE
GESTIÓN PARA LA MITIGACIÓN DE LA
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN LEÓN, GTO.

Application of integrated management systems for
environmental pollution mitigation in housing
construction in León, Gto.

José Alberto Ramírez Campos..... 111-124

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO

APORTACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS Y CONSTRUCTIVAS DEL FUERTE DE SAN DIEGO EN ACAPULCO, MÉXICO

Contributions on architectural and constructive
characteristics of San Diego Fort at Acapulco, México

Marcos Mejía López

Horacio Ramírez de Alba

René Lauro Sánchez Vértiz Ruiz 125-142

MOBILIARIO URBANO COMO INTERFAZ E IDENTIDAD ENTRE LA CIUDAD Y EL USUARIO

Urban furniture like interface and identity between
the city and the user

Sandra Alicia Utrilla Cobos

Héctor Serrano Barquín

Miguel Angel Rubio Toledo 143-154

CRITERIOS EDITORIALES 155

ARTICLE SUBMISSION GUIDELINES 161

EDITORIAL

Legado de Arquitectura y Diseño participa a la comunidad científica y reconoce que la importancia de la investigación está en compartirla a partir de la práctica del diseño que se sustenta con conocimiento; de esta manera, la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx, contribuye al quehacer del diseño, publicando lo que la investigación genera, a través de este amplio y siempre renovado legado de arquitectura y diseño.

La investigación referente al diseño, aporta los elementos para su discusión y reflexión. La vinculación con las teorías, como base explicativa del impacto del diseño en la sociedad, a través de la búsqueda de mejoras en las condiciones en que se realiza la práctica del diseño tendiente a elevar la calidad de vida de los usuarios a partir de poner en práctica el valor del conocimiento empírico, como parte sustantiva del conocimiento científico con base en la propia sustancia de la disciplina a través de las diversas propuestas metodológicas para la investigación.

La esencia del diseño es pragmática como campo de conocimiento y se construye a través de la investigación, que en su caso, resulta de una particular complejidad de acuerdo a su naturaleza multidisciplinaria, mutiescalar y multidimensional.

En diseño se investiga a partir de las relaciones humanas que determinan requerimientos, producto de las prácticas culturales, laborales, industriales y de consumo; generadoras de desarrollo de objetos y del posicionamiento de los mismos. Es allí donde se establecen las pesquisas a manera de investigación de los fenómenos sensorial y emocional del ser, también se investigan los fenómenos del ámbito social, en la búsqueda de las necesidades y requerimientos de la población y con ello promover el diseño que busque atender, reducir y en momentos incrementar, o bien mejorar la calidad en la que vive la población, en suma, asumir la responsabilidad ante la sociedad, la economía, el ambiente y la cultura. Esta práctica investigativa se lleva a cabo por los grupos académicos a través de los programas de posgrado y de los cuerpos académicos donde el interés principal se destina a la reflexión del diseño y sus procesos.

La investigación para el diseño es diversa y se asume por sus características: industrial y gráfica, entre otras, y por sus requerimientos: interdisciplinaria y transdisciplinaria.

Legado de Arquitectura y Diseño dialoga sobre la disciplina, su práctica, sus métodos y su impacto social, reflejando también la actual transformación que el diseño tiene a partir de la incorporación de los avances de la tecnología.

Patria, Ciencia y Trabajo
"2012, Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos"

Dr. en C.S. Jesús Enrique de Hoyos Martínez
Director de la Publicación

APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA HÁPTICA AL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Haptic aided ergonomic application
to product design and development

Dr. Alberto Rosa Sierra

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño
Universidad de Guadalajara, México
alberto.rossa@cuaad.udg.mx

Dr. Francisco Javier González Madariaga

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño
Universidad de Guadalajara, México
francisco.madariaga@cuaad.udg.mx

Fecha de recibido: 7 septiembre 2012

Fecha de aceptado: 11 noviembre 2012

pp: 9-20



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

En el presente artículo, se describe la importancia de la ergonomía háptica para el diseño y desarrollo de productos, donde el tacto y la sensibilidad juegan un papel esencial en la comunicación no visual del producto y su usabilidad. Se exploran los principios de esta rama de la ciencia y la importancia que tiene para el diseñador el conocimiento de la misma.

Palabras clave: Diseño, ergonomía, háptica.

ABSTRACT

The present article describes the importance of haptic aided ergonomics used for product design and development, where tact and sensitivity play a essential role in non-visual communication of the product and its usability. The article explores the principles of this science and the importance for the process design.

Key words: Design, ergonomics, haptics.

Introducción

Hablar de las propiedades sensoriales de los materiales que conforman un producto, conlleva el uso de disciplinas auxiliares al diseño, como lo son la Ergonomía, la Psicología y la Ciencia de Materiales, las cuales, en un principio parece que no tienen conexión inmediata. Sin embargo hay autores que ya inician esta búsqueda. El pionero en este campo es el Prof. Michael Ashby de la Universidad de Cambridge, quien ha transitado del campo de la ingeniería de materiales hacia el del diseño y desarrollo de productos, encontrando la necesidad de emplear otras disciplinas que vengan a dar luz sobre aspectos poco explorados como el que nos atañe.

Desarrollo

Como punto de inicio, definimos que todos los materiales con que se fabrican los productos (sean estos artesanales o industriales) presentan dos tipos de propiedades percibidas por el usuario: las propiedades intrínsecas del material y las propiedades atribuidas; explicaremos a continuación cada una de ellas.

Las propiedades intrínsecas son aquellas que son cuantificables, universales, propias y exclusivas de cada material y que la ciencia de materiales, ha hecho su labor de estudio. Así tenemos que podemos medir, caracterizar —le llaman los ingenieros—, todo tipo de propiedades inherentes al material, y se dividen en: propiedades mecánicas (resistencia de los materiales a esfuerzos a compresión, a tensión, a flexión, etc), propiedades eléctricas (resistividad, disipación, etc.), propiedades térmicas (temperatura de fusión, temperatura de reblandecimiento, etc.) y otras, como densidad, absorción de humedad, propiedades superficiales, etc. Estas propiedades también son conocidas como “Fisiología del Producto”.

Como se mencionó anteriormente, la Ciencia de Materiales estudia este tipo de propiedades, y no es difícil encontrar información sobre las propiedades intrínsecas de cada material, si acaso, como diseñadores, en ocasiones nos es poco familiar el lenguaje técnico (Figura 1).

Por otra parte, se encuentran las propiedades atribuidas y que tienen que ver con cuestiones de apreciación, de experiencia y culturales que se tiene acerca de los materiales, como son las propiedades estéticas (apariencia, textura, tacto, relaciones y expresividad del material), siendo éstas condicionadas por la cultura, experiencia y vivencia previa del usuario. Estas propiedades también son conocidas como “Psicología del Producto”. Es en este rubro, donde, a nivel global se ha avanzado muy poco, quedando sólo las referencias como aquellas que establecen por ejemplo que las maderas presentan una textura superficial, vetas (patrones), colores y aromas específicos; que son de tipo táctil, que se perciben como un material cálido y con sonido propio,

que representan tradición (trabajo de artesanos y carpinteros), que no existen dos piezas iguales; que la madera enaltece los productos, como por ejemplo: autos finos o muebles caros. Como vemos, estas propiedades son de lo más subjetivas y tienen que ver con la experiencia personal del usuario, con el contexto cultural del mismo y con la manera como se perciben a través de nuestros diferentes sentidos, de tal manera que podemos, de acuerdo al uso de nuestros sentidos, plasmar o resaltar los atributos estéticos de los materiales (Figura 2).



Figura 1. Carácter de un producto, donde se reúnen las propiedades intrínsecas (fisiológicas) y atribuidas (psicológicas). Adaptado de Ashby (2005)

Atributos estéticos de los materiales

Táctil	Cálido	Auditivo	Resonante
	Frío		Apagado
Sabor-olor	Suave		Ruidoso
	Duro		Hueco
	Flexible		Sólido
	Rígido	Visual	Claro
			Transparente
			Translúcido
			Opaco
			Reflectivo
			Brillante
			Mate
			Texturizado

Figura 2. Atributos estéticos de los materiales de acuerdo al uso de nuestros sentidos. Adaptado de Ashby (2005)

Para establecer la manera en que percibimos los productos, hemos iniciado nuestros trabajos con uno de los sentidos menos explorados, el sentido del tacto, el cual describimos a continuación.

Ergonomía háptica

A través del tacto podemos percibir, además de la forma, otras características importantes de los estímulos (su tamaño, su dureza, su peso o su temperatura). Se denomina percepción táctil cuando la información de los estímulos se adquiere sólo a través de la piel, siendo el objeto el que se mueve sobre la misma, que permanece estática. Esta forma de percepción suele ser peor que cuando es la mano la que se mueve libremente para explorar el estímulo (percepción háptica). Aunque toda la superficie corporal tiene sensibilidad táctil, la mano es el órgano natural del tacto porque está adaptada para manipular objetos. Sus sensores cutáneos y cinestésicos están finamente articulados con los mecanismos motores, lo que hace que la mejor manera de explorar los objetos sea realizando movimientos coordinados de los dedos y las manos (percepción háptica) (Figura 3).



Figura 3. Ejemplo de percepción háptica para un mismo material (ligero, pesado o suave)
Fuente: marieruillon.com, Daily haptics Project.

El sistema háptico es una modalidad perceptiva compleja que codifica la información que llega al cerebro, proporcionada por los mecanorreceptores de la piel y por los receptores cinestésicos de los tendones, músculos y articulaciones (Loomis y Lederman, 1986). Cuando exploramos objetos, o patrones de líneas o de puntos realizados con nuestras manos, realizamos de forma voluntaria una serie de movimientos exploratorios. La eficiencia de la visión (en precisión y rapidez) hace que se considere que esta modalidad domina al resto de las modalidades perceptivas. La percepción de la forma a través del tacto es algo menos precisa y más lenta que la percepción visual. Esta razón ha hecho que muchas veces, no se le dé la importancia que realmente tiene al aspecto háptico. La percepción de la forma depende de la organización espacial. Para codificar una forma, hay que relacionar sus rasgos percibidos a través del tacto (unos con otros), o con respecto a algún marco de referencia interno o externo (Millar, 1997). Una de las razones por las que el tacto parece inferior a la visión a la hora de percibir formas, es que en el tacto sin visión es difícil encontrar un marco de referencia con respecto al cual se pueda codificar la forma (Figura 4).

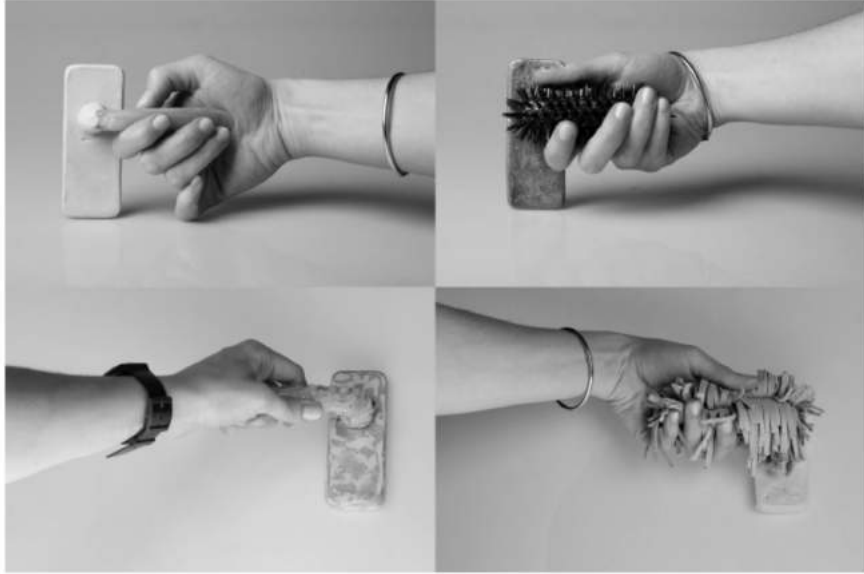


Figura 4. Experimentos hápticos de la diseñadora Marie Ruillon para asas de puertas
Fuente: marieruillon.com, Daily haptics Project.

Aplicación de la ergonomía háptica a los productos

Resulta especialmente adecuado el uso de las señales hápticas cuando las condiciones ambientales o del entorno son difíciles (sobrecarga de estímulos audiovisuales) o extremas (situaciones singulares o de alto riesgo). La tabla 1 nos muestra en qué condiciones es preferible el uso de un display háptico.

Es interesante subrayar las posibilidades que pueden ofrecer, en un futuro, el carácter dinámico de los estímulos de este tipo. Las primeras inclusiones de características hápticas en los objetos se dieron hacia los años setentas específicamente en herramientas, de la mano del desarrollo de polímeros y elastómeros que permitían desarrollar magos y asideros que mejoraban la sujeción de los objetos, sin embargo, el uso de materiales elastoméricos se limitaba a insertos o piezas completas superpuestas a las herramientas y objetos de mano (Figura 5).

Es hasta fines de los años noventa, que de la mano de la industria automotriz, se inicia el desarrollo de las interfases hápticas, especialmente en la tarea de la conducción del vehículo, debido a que es, en esta operación, cuando el resto de los sentidos (oído y visión) se encuentran con otras tareas. Un ejemplo de aplicación es el que se ha dado a las palancas que se encuentran a los lados del volante, para accionar las luces, limpiabrisas, autoestéreo, control de velocidad de cruce, etc. (Figura 6).

Displays visuales	Displays auditivos	Displays hápticos
Utilizado para:	Utilizado para:	Utilizado para:
Mensajes complejos	Mensajes simples	Mensajes simples
Mensajes largos	Mensajes cortos	Mensajes cortos
Mensaje referido al futuro Referido a localizaciones en el espacio	Mensaje referido al presente Referido a hechos que están sucediendo	Mensaje referido al presente Referido a hechos casi inmediatos
No exige acción inmediata	Exige una acción inmediata	No exige una acción inmediata
Aconsejable cuando:	Aconsejable cuando:	Aconsejable cuando:
El sistema auditivo del operario está sobrecargado	El sistema visual del operario está sobrecargado	Los sistemas auditivo y visual del operario están sobrecargados
El lugar donde se recibe la señal es muy ruidoso	El lugar donde se recibe la señal está muy iluminado	Condiciones ambientales o extremas
El trabajo realizado le exige permanecer en la misma posición	El trabajo realizado le exige moverse continuamente	De carácter estático, aunque también puede desarrollarse con sentido dinámico

Tabla 1. Tipos de displays y recomendaciones para su uso
 Fuente: Gutiérrez, 1997



Figura 5. Ejemplo de herramienta al cual se le ha colocado un recubrimiento “suave” para mejorar el agarre; sin embargo, este mango tiende a moverse (con el movimiento de uso) por estar superpuesto
 Fuente: espanol.torange.biz



Figura 6. Ejemplos de desarrollo de interfaces hápticas en la industria automotriz. Izquierda: Palancas de encendido de luces/direccionales y control de velocidad de cruce (Peugeot 206), Derecha: Palanca de encendido de limpiabrisas delantero y trasero (Equinox, GM)
Fuente: www.peugeot.fr / www.chevrolet.com/equinox

Actualmente la aplicación de interfaces o displays hápticos ha encontrado una gran posibilidad de aplicaciones en el campo de la electrónica de consumo (Figura 7 y 8); se continúa estudiando en la industria automotriz (Figura 9), y sin duda veremos cada vez más aplicaciones en productos de uso común en el futuro.



Figura 7. Masajeador sensual de Philips Electronics, este producto es un excelente ejemplo del uso de la aplicación de cualidades hápticas de los materiales
Fuente: www.philips.es



Figura 8. Teléfono celular “Touch wood” de Sharp (2010). En este producto se enfatiza el uso de los atributos estéticos asociados al tacto y vista para un producto original e irrepetible.
Fuente: tgreatpert.blogspot.com

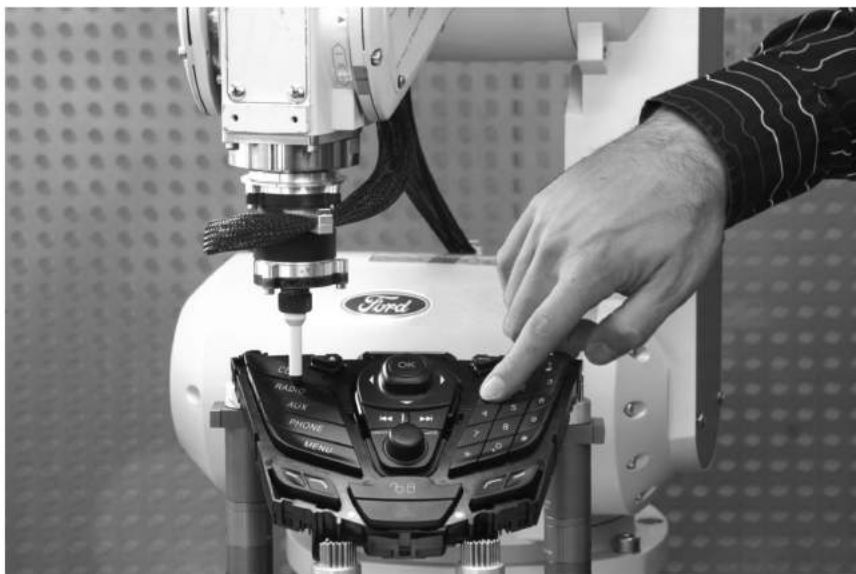


Figura 9. Uso de robots sensibles al tacto, dentro de la industria automotriz. Ford “RUTH” (Robotized Unit for Tactility and Haptics), que permite determinar la sensibilidad de uso de los botones de un tablero de instrumentos
Fuente: news.cnet.com

Por lo anteriormente señalado, el desarrollo de las estructuras para la conformación de los objetos que permitan la incorporación o creación de propiedades hápticas, como las estructuras rígido-flexibles, ha cobrado cada vez mayor relevancia.

Conclusiones

Dentro de los trabajos de investigación desarrollados por el Cuerpo Académico 381 “Innovación tecnológica para el diseño” de la Univer-

sidad de Guadalajara, se ha desarrollado una extensa investigación tecnológica para la producción de estructuras bi-capa de polímeros, las cuales son la base para el diseño y desarrollo de productos con displays hápticos, como algunos de los ejemplos mostrados anteriormente (herramientas, electrodomésticos, etc). En la investigación se han estudiado tres diferentes procesos de producción de estas estructuras bi-capa: sobre-inyección, co-extrusión y sobre-moldeo. Los resultados de esta investigación han demostrado la factibilidad de producción de estas estructuras y se han establecido los mejores parámetros y condiciones técnicas para su producción.

Cuando se realizaba la investigación tecnológica surgieron algunas dudas acerca del grado de dureza que las superficies en contacto con el usuario, debían de considerarse para ser agradables y seguras. En este punto, descubrimos que la literatura y referencias eran muy pobres; incluso, aún los fabricantes de elastómeros, no tienen una referencia clara de qué tipo de suavidad es la mejor para el tacto, de acuerdo al tipo y entorno de aplicación al producto.

Fruto de la falta de información, es que encontramos en nuestra búsqueda de productos con características de “agarre seguro”, una gran cantidad de conformaciones: exceso de dureza en el material supuestamente flexible; capas de material flexible, tan delgado que permiten sentir la dureza del sustrato; dureza del elastómero adecuada que, al primer uso se deforma de tan flexible que es el material; y un sinnúmero más de errores en la aplicación del sistema bi-componente, atribuidas a la mala elección del material, sin tomar en cuenta los errores en la técnica de producción, que obviamente, dan al traste la supuesta comodidad y eficiencia de este tipo de productos (Figura 10).



Figura 10. Ejemplos de aplicaciones mal logradas de productos con asas de “agarre cómodo” (de izquierda a derecha). En el primer ejemplo, el material elastomérico es apropiado al agarre, sin embargo es tan delgado que al momento del uso termina sintiéndose la rigidez del sustrato. En el segundo ejemplo, el material elastomérico es tan duro como el cuerpo del cepillo. En el tercer caso, el material elastomérico es apropiado al tacto, sin embargo al esfuerzo del corte se deforma, provocando una sensación de inestabilidad en la acción de corte
Fuente: Catálogo en línea de Grainer

Por lo anteriormente señalado, es motivo de nuestro interés estudiar las características que deberían de cumplir los displays hápticos y las aplicaciones en productos de agarre cómodo para que realmente cumplan su función de comunicación, comodidad y seguridad para el usuario.

Nuestra primer aproximación, ha sido documentar el *estado del arte* en ésta área del conocimiento, descubriendo que existen diferentes

aproximaciones y enfoques. Por una parte, existen algunos trabajos de científicos, provenientes desde la psicología, neurofisiología y profesionales que trabajan con invidentes. La otra vertiente de trabajo es de los investigadores del área de multimedia, quienes exploran el impacto de las habilidades hápticas en los dispositivos de comunicación. En el área del diseño y desarrollo de productos son muy pocos los trabajos desarrollados, por lo que se presenta el área como una excelente oportunidad de desarrollo futuro.

Una parte importante de este tipo de trabajos es la retroalimentación y discusión de los mismos, por lo que, actualmente nos encontramos en la fase de establecimiento de relaciones con grupos de investigación afines y expertos en el tema.

Fuentes de consulta

1. Ashby Mike (2005), *Materials selection in mechanical design*, Elsevier, Oxford.
2. Ashby, Mike y Johnson, Kara (2009), *Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design*, Butterworth-Heinemann, London.
3. Chen, Xiaojuan (2009), "Exploring Relationships between Touch Perception and Surface Physical" en *International Journal of Design*, Vol.3 no.2, Chinese Institute of Design, Taiwan R.O.C.
4. Evans, Mark (2005), "An evaluation of haptic feedback modelling during industrial design practice" en *Design Studies* 26 (2005) 487-508, Elsevier Science, Holanda.
5. Hayward, V.; Astley, O. R.; Cruz Hernández, M.; Grant, D. and Robles De la Torre, G. "Haptic interfaces and devices." en *Sensor Review* 2004; 24(1):16–29, Emerald Group Publishing Limited, Inglaterra.
6. Loomis, Jack (1986), "Tactual perception" en *Handbook of perception and human performance*, Vol. 2, Wiley-Interscience Publ., New York, EEUU.
7. Millar, Susanna (1997), *Reading by touch*, Routledge, London.
8. O'Modhrain, Sile (2004), "Touch and go, designing haptic feedback for a hand-held mobile device" en *BT Technology Journal*, Vol 22, no.4, British Telecom, Inglaterra.
9. Rosa, Alberto (2008), *Estudio y caracterización de estructuras bicapa poliméricas conformadas por MABS + TPU*, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
10. Tiest, Bergmann (2006), "Analysis of haptic perception of materials by multidimensional scaling and physical measurements of roughness and compressibility" en *Acta Psychologica*, 121(1), 1, Elsevier, Holanda.

SISTEMA VISUAL DE IMAGEN URBANA EN LA CIUDAD DE TEHUACÁN

Urban image visual system
in the city of Tehuacan

Mtra. en Dis. Ana Luisa Gamboa Gochis
Colegio de Diseño Gráfico
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
topnomia_teh@yahoo.com.mx

Mtra. en D. G. Mariana Vaquero Martínez
Colegio de Diseño Gráfico, Campus Tehuacán
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
mdgmara@hotmail.com

Daniel Cortes Ramírez
Alumno del Colegio de Diseño Gráfico, Campus Tehuacán
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
dgurtbuap@hotmail.com

Fecha de recibido: 30 agosto 2012
Fecha de aceptado: 5 octubre 2012

pp: 21-30



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

Muchos fenómenos actuales, de cambios instantáneos, implican que factores visuales desarrollen e integren sinergias en base al crecimiento espacial y visual de una ciudad. Se requiere más que la voluntad ciudadana, es necesaria la participación amplia de actores públicos, privados y académicos que propongan soluciones flexibles para garantizar la optimización de actores que tienen su implicación en lo visual.

El diseño, la gestión y la operación de los proyectos interdisciplinarios, podrían rescatar valores tangibles evidentes, en un núcleo denominado Centro Histórico. A través de ellos se plantean procesos como el de marketing, conformado con elementos de comunicación, en específico de tipo sensorial, que apelan al conjunto global de estrategias para su posicionamiento holístico a través de los sentidos, ya que en la mayoría de los casos estos factores determinan la identificación de lo intangible para visualizar lo tangible y verlo desarrollado en el Centro Histórico de Tehuacán.

Palabras clave: imagen urbana, diseño gráfico, gestión sensorial.

ABSTRACT

Many current phenomenon imply that instantaneous changes develop and integrate visual factors synergies based on the visual and spatial growth of a city. It takes more than the will of the people, but the broad participation of public, private and academic to propose flexible solutions to ensure the optimization of actors implied in visual matters.

The design, management, and operation of interdisciplinary projects could rescue tangible, evident values related to a nuclear area (downtown), known as "the Historical Center". Through the mentioned values, processes such as marketing arise, whose communication elements formed on sensory-specific type, appeal to the global set of strategies for positioning holistic through the senses since, in most cases, these identifying factors determine the intangible to visualize the tangible, and project to materialize it developed in the Historical Center of Tehuacan.

Key words: urban image, graphic design, sensorial management.

Introducción

Tehuacán ha tenido un crecimiento demográfico continuo, mientras que en 1980 contaba con 113,107 habitantes, hacia 1995 ya eran 226,258 y actualmente se tienen alrededor de 300,000 habitantes. Es una ciudad con potencial dirigido a la industria ya que, parte de su economía, se define a través de oferta-demanda; ello ha convertido a la ciudad en un centro de acopio regional en donde la gente que circula por el Centro Histórico, no logra la identificación visual acorde al contexto, otro factor evidente de la migración a la ciudad, ya que ha contribuido con un rápido crecimiento demográfico, generando una ausencia o transformación de valores, costumbres e identidades de la misma.

De acuerdo a la visión del Plan Municipal de Desarrollo, Tehuacán busca ser una ciudad competitiva, para ello requiere de decisiones precisas y de un fin claro, misma que presenta dinámicas urbanas complejas que deben ser atendidas. Ante los fenómenos actuales de cambios veloces, se requiere de la participación amplia de actores y una reglamentación flexible para garantizar la implicación de disciplinas con ejecuciones precisas durante su fase de vida.

El Diseño Gráfico, como mediador en la comunicación gráfica, potencializa la estructura de intervención en una ciudad para canalizar una optimización en su funcionamiento a través de la percepción y conceptualización en los medios de comunicación de masas, así como su vinculación con otras disciplinas que intervengan para su integración y funcionalidad, a través de una identidad desarrollada en una imagen urbana, utilizando a través del diseño, la gestión sensorial para convertirla en emoción, logrando fundir una identidad global de ciudad, con estrategias que buscan la implantación y reconocimiento del *marketing* de ciudad en la sociedad de Tehuacán.

Desarrollo temático

“En Tehuacán existen dos calles reales que se cruzan en el punto noroeste de la plaza original. La primera corre de oriente a poniente y pasa por la parte norte de la plaza comunicando a los caminos que van, a Puebla por el poniente, y a la mixteca oaxaqueña por el oriente. La calle mide 20.33 varas castellanas de ancho (16.99 m.) y actualmente lleva el nombre de Avenida Independencia. La segunda corre de norte a sur y pasa por la parte poniente de la plaza original, o sea, al respaldo del portal. Comunicaba a los caminos reales que van para Oaxaca por el sur, y a Veracruz, por el norte. La calle mide 22.90 varas castellanas de ancho (19.14 m.), lo que nos hace pensar que esta vía de comunicación era la más importante; el nombre actual de la calle es Avenida Reforma” (Marquez, 2006:130).

La necesidad que demandan los habitantes de la ciudad de Tehuacán, está condicionada a la psicografía (el sentido de pertenencia-propie-

dad de acuerdo a su estilo de vida), lo cual es descrito a través de una identidad espacial, social y simbólica (identidad).

Frecuentemente, al llegar a una ciudad, es evidente referirnos a la imagen que de ella se percibe (imagen urbana). Tehuacán es una ciudad con una diversidad funcional que se autodefine como un centro habitacional, de comercio, servicio y turismo, por mencionar algunos; en tanto la comunicación visual de su entorno y de cada una de sus funciones, no ha sido integrada como parte de la imagen urbana global y por lo tanto, no ha permeado en sus integrantes una imagen de identidad de ciudad, por lo que al carecer de un eje identificatorio visual se camina por una multitud de combinaciones visuales en donde los colores y formas definen imágenes que lo único que generan, es un tipo rompecabezas, que no define un todo, sino un mucho de todo.

La propuesta de esta investigación, es que la importancia del diseño gráfico sensorial como estrategia de comunicación visual, forme parte esencial de proponer y construir un panorama de unicidad y ubicuidad de la imagen urbana para ser una ciudad competitiva y trascendental, de desarrollo social, económico y cultural; reconocida por su diversidad funcional uniformada. De tal manera, es importante precisar que: “A la ciudad como objeto-sujeto, producto-productor de la praxis urbanística y demás actividades específicas, cabe considerarla como un todo estructurado y dialéctico que se crea y se desarrolla en la multiplicidad de sus variables y dimensiones” (Rossi, 2004:34).

Precisamos un objetivo para ello, diseñar a través de un sistema de estrategias visuales, los factores sensoriales (mediante el BTL) que permitan identificar los espacios viales, comercio, esparcimiento, arquitectónicos y urbanos del centro de la ciudad de Tehuacán, con referentes de unificación al concepto proyectado por una identidad denominada (imagen urbana) e instrumentar a partir de una gestión, la viabilidad en la ejecución y operación de la propuesta, a corto, mediano y largo plazo.

“Los centros históricos son áreas de valor cultural y arquitectónico que forman parte de un área metropolitana o ciudad de considerable población, que posee complejas y diversificadas funciones y una densidad demográfica importante. Constituyen el área central de aglomeraciones urbanas de antigua fundación que han experimentado el creciente impacto de la urbanización en este siglo” (Hardoy, 1981:35).

Partimos entonces por definir un elemento base, la identidad, ya que ésta, se integra por activos que generan las percepciones de objetos, sujetos, acciones y edificaciones representativas del centro de la ciudad; definimos identidad como la esencia de un “ser”/ algo, alguien que existe; que tiene ciertas características diferentes a otro ser y que a través de su “hacer”, actitudes y virtudes generados por su bagaje cultural o experiencia, lo distingue de los demás (ver diagrama 1).



Diagrama 1. Elementos que definen una identidad (COSTA, Joan, *Identidad Corporativa*, 1987)

El valor intrínseco de una identidad, corresponde a la representación de las tradiciones y costumbres, de acuerdo a que sus personajes desarrollen alguna razón social del lugar, y éste provoque un sello distintivo y atractivo que fomente la vinculación entre un marco físico y su integración al ambiente urbano.

Elena Ducci (Introducción al Urbanismo, Conceptos Básicos, Trillas, 1989), comenta: Las identidades son construidas y se van reconstruyendo día a día, pues reciben las influencias externas desde diversos ángulos, como los medios de comunicación, la economía global, las corrientes migratorias. Por otra parte los espacios urbanos, calles o plazas y el paisaje natural forman parte firme de la comprensión del conjunto arquitectónico; su destrucción es una consecuencia funcional y espacial, una alteración sustancial y la transformación de las vivencias sociales y culturales. La contribución cultural y simbólica de estas evidencias históricas los vuelve esenciales puesto que son motivo de atracción, identificatorios de su conservación.

“Es por todo esto que en la actualidad, la identidad, incluso la de minorías, no debe ser concebida como algo monolítico, sino más bien como un fenómeno múltiple, heterogéneo, multifacial y hasta cierto punto imprevisible que problematiza y recompone las tradiciones” (Nogué y Vicente, 2001); considerando que es un lugar en el que se reúnen funciones a diferentes niveles, tomando en cuenta al Centro Histórico como un hito, un símbolo que conjuga actores e identifica a la ciudad.

La cultura de Diseño abarca diferentes fenómenos, conocimientos, instrumentos de análisis y modelos de producción; de esta manera, se encuentra involucrado con teorías sociales y culturales, ya que la cultura se presenta como un ingrediente que acciona ante un escenario de símbolos e íconos que ordenan y desordenan la trayectoria

de su existencia. El Diseño Gráfico como regulador y ordenador de comportamientos sociales, organiza la información para que su lectura sea entendida y así, legitimar al que comunica. “Este escenario globalizado, que algunos autores consideran como una etapa más del proceso de expansión del capitalismo, se propende a la homogeneización económica, a una homogeneización cultural (donde por la falta de referencias propias e identidad, se tiende a imitar), a la fragmentación de identidades y a una pérdida de diversidad cultural. Se acentúan la instantaneidad, la obsolescencia y la efimeralidad de las modas, de los gustos, de los productos, de la tecnología y quizás también de las ideas, de las ideologías y de los valores” (Nogué y Vicente, 2001).



Imagen 1. Centro de la ciudad de Tehuacán (Ana L. Gamboa, marzo 2011)

Integremos a la parte del diseño gráfico la parte sensorial, desde la postura de recurrir a las emociones para que la persuasión influya en los individuos y se genere una consciencia-pertenencia de su espacio. Es frecuente utilizarlo para la promoción de un producto de consumo comercial a través de la publicidad; se genera a través del *marketing*. El *mkt* sensorial, consiste en una estrategia que se centra en reforzar las emociones o sensaciones de los consumidores para que atraigan a las personas mediante estímulos como elementos auditivos y olfativos, entre otros. El objetivo es que la persona se vea inducida a probar el producto o servicio que se está promocionando, bajo el entendido de que también influyen otras variantes, como la ambientación del lugar o espacio donde es atendido el cliente, su percepción de los colores de la marca, o simplemente tener una buena impresión. Retomando esta postura, visualizamos como estrategias, las que permitan guardar en

la memoria un buen recuerdo del Centro de la ciudad de Tehuacán, en donde el subconsciente juegue un rol fundamental en este aspecto.

Si bien muchas personas asocian una grata sensación con algo positivo, muchos no se percatan de que ese recuerdo queda guardado en el cerebro a largo plazo; para esto se debe realizar una investigación de mercado, para esclarecer qué hay en la mente de los individuos que desarrollan algún tipo de actividad o viven en el centro de la ciudad. Es importante saber qué es lo que hace que se sienta arraigado a su lugar de pertenencia; de esta forma, determinar la estrategia. Qué medios integrar o cómo representar simbólicamente esas preferencias; de ese modo, se deben elegir las herramientas que permitan la estimulación de los sentidos.

Tehuacán logrará una imagen de diversidad funcional; las estrategias del *mkt* de ciudad prevén que los elementos que la intervengan, propicien un ambiente holístico y de sensaciones. Tehuacán “se olerá”, “se sentirá”, “se oirá” y “se gustará”, a través del color, de las imágenes y de las texturas, que emocionalmente recurran a la unicidad de una diversidad funcional. Esto es, que todos los elementos que contribuyan a la comunicación global sensorial, construyan conceptos únicos e identificatorios de la gente que lo pruebe; un color por lo tanto, se sentirá, se olerá y se gustará con el solo hecho de visualizarlo en un nodo publicitario.

Por otro lado, es necesario involucrar otra parte del diseño gráfico, desde el punto de vista de la señalética. “El lenguaje y las técnicas de información señalética conllevan una serie de particularidades que caracterizan esta disciplina de diseño. La depuración del signo icónico como unidad expresiva, la noción de la serialidad, el uso tipográfico y cromático, las variaciones del espacio y sus condicionantes funcionales y la necesidad de planificación, constituyen en conjunto las coordenadas que definen el diseño señalético como una verdadera especialidad” (Costa, 1987:138).

Es necesario puntualizar que la señalización como elemento imprescindible para el funcionamiento y desarrollo de cualquier espacio, permitirá integrarse desde la planeación y ejecución en una imagen urbana; ésta puede ser: **Informativa y promocional** (comercial, avisos públicos), **orientativa** (nomenclatura y sentido de las calles, mapas urbanos, avisos de equipamiento), **preventivo y restrictivo** (señales de tránsito, advertencias y prohibiciones).

Una de las características principales, es el lugar en el que se ubica la señal: alturas, materiales, fijación, posición en relación con el peatón, el automovilista, funcionamientos automáticos y normatividad; es decir, que las señales se integran al entorno morfológico del paisaje y del contexto, incorporando elementos que por ser estandarizados crean un efecto uniforme, indiferente e incluso despersonalizado, que debe dirigirse a la funcionalidad del pictograma. Hay que tomar en cuenta la

estructura arquitectónica para que se determinen los mensajes articulados en un espacio dado orientado a las decisiones de los individuos; por lo tanto, a través de la persuasión, opera un factor de impacto (pregnante), sobre todo por el complemento del espacio, porque expresa la información señalética (acción) que en él se ubica.

El Centro Histórico de la ciudad representa conceptos urbanos como: definición lateral, simetría, competición, diferencia, bastidores, disimetría (Ver imágenes 2, 3, 4), entre otras, ya sea por la tipología arquitectónica, por la cromaticidad, por la textura y por los anuncios; esta aglomeración demerita su imagen e infraestructura urbana como a continuación se demuestra a través de las siguientes imágenes.



Imágenes 2. 3. 4. Calles del Centro Histórico de Tehuacán (Ana L. G. Gochis, marzo 2011)

Conclusiones

Promover elementos holísticos que converjan en un solo *centro*, fundir elementos cromáticos como alternativas visuales que generen emociones de identidad, para generar un sistema visual de imagen urbana a través de las ventajas de los medios alternativos, donde el hecho fundamental es la interacción con el ser, buscando impactar y condicionar a un concepto único de imagen de ciudad.

La identidad de ciudad, busca ofrecer un valor real y una experiencia de su esencia a nivel de lealtad en su comunicación visual, en su público objetivo y potencial, disponiendo de una integración de los vehículos de comunicación que estén encaminados en una forma integral, para así, verlo reflejado en una integración visual de la publicidad, de la señalética, del mobiliario incluyente (agregando el valor monetario en nivel del valor conceptual de la identidad de ciudad en el usuario), por un lado; en tanto por el otro, es importante revisar la normatividad establecida por cabildo por el H. Ayuntamiento en el año 1995, donde se reglamenta la aplicación de ésta, integrada a un sistema de construcción, licencias y anuncios publicitarios de comunicación visual; para que se evalúe el progreso y crecimiento del todos los activos que se desarrollan en el Centro de la ciudad, sujeta a la conducta y

estilo de vida del individuo-usuario sumergido en una cultura de constante transformación del entorno tecnológico y material.

Es importante recordar que el diseño remite a la comunicación siempre colectiva y social de la vida urbana, tanto para entidades públicas como privadas; es una actividad que potencia la complejidad comunicacional transformándola en una red intrincada en la que los lugares están cambiando constantemente, como regulador social.

Fuentes de Consulta

Bibliografía

1. Costa, Joan (1987), *Señalética*, Enciclopedia del Diseño, Barcelona.
2. Hardoy, Jorge Enrique y De los Santos (1981), *Impacto de la urbanización en los centro históricos latinoamericanos*, UNESCO, Lima, Perú.
3. Heskett, John (2005), *El diseño en la vida cotidiana*, GG, Barcelona, España.
4. Honorable Ayuntamiento de Tehuacán (1995), *Reglamento para el mejoramiento y protección de la Imagen Urbana de Tehuacán*, H. Ayuntamiento de Tehuacán, Tehuacán, Puebla, México.
5. Marquez Murad, Juan Manuel (2006), *El urbanismo histórico en los poblados de la ruta Veracruz- Puebla, vía Orizaba*, Tesis Doctoral, UNAM, México.
6. Noel Lapoujade, María (2000), *Imagen, Signo y Símbolo*, BUAP, Puebla, México.
7. Nogué y Vicente (2001), *Geopolítica, identidad y globalización*, Editorial Ariel S.A., Barcelona, España.
8. Paredes Colín, Joaquín (1995), *Apuntes Históricos de Tehuacán*, Club Rotario de Tehuacán, Puebla, México.
9. Rossi, Aldo (1982), *La arquitectura de la ciudad*, Gustavo Gili, Barcelona.
10. Sirlverstein, Albert (1985), *Comunicación Humana*, Trillas, México.

Mesografía

1. Alatrasta Portugal, Nguyen (2009-01-21), *Preservación de la identidad en las ciudades de Viña del Mar y Valparaíso en una era globalizada*, Tesis de Alatrasta Portugal, Nguyen en: <http://www.ieut.cl/?tesis=preservacion-de-la-identidad-en-las-ciudades-de-vina-del-mar-y-valparaiso-en-una-era-globalizada> (consultada el 25 agosto 2011)
2. <http://www.theslogan.com/index.php/marketing> (consultada el 25 de agosto 2011)
3. <http://www.estrategiasdenegocios.blogspot.com> (consultada el 25 de agosto 2011)

FIBRAS TEXTILES NATURALES SUSTENTABLES Y NUEVOS HÁBITOS DE CONSUMO

Sustainable natural textile fibres and
consumption habits

Ing. Claudia Villegas Marín
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Autónoma del Estado de México, México
claudia_981208vm@yahoo.com.mx

Arq. Beatriz González Monroy
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Autónoma del Estado de México, México
betygm18@yahoo.com.mx

Fecha de recibido: 30 agosto 2012
Fecha de aceptado: 8 noviembre 2012

pp: 31-46



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

Durante años el estancamiento manufacturero de la industria textil, trajo repercusiones tanto económicas como tecnológicas y ambas desembocaron en un daño ecológico voraz; la falta de nuevas propuestas y la necesidad de complacer a un mercado cada vez más grande, permitió la generación de empresas altamente lucrativas.

El siguiente artículo tienen como finalidad proporcionar información que puede resultar importante para el consumidor al momento de elegir una prenda de vestir, ofreciendo información sobre diferentes tipos de fibras textiles sustentables, que cada vez más diseñadores gráficos, industriales, ingenieros, diseñadores textiles y particularmente, para diseñadores de moda y marcas reconocidas en el sector de la industria del vestido y calzado emplean, ya no como valor agregado, más bien como una consideración prioritaria para contribuir a la conservación del medio ambiente. Sin duda alguna, es el diseñador quien juega un papel muy importante en el uso y aplicación de los textiles sustentables, ya que la forma en la que aplique el proceso creativo en estrategias de investigación, influirá en los hábitos del consumidor; creando conciencia del ciclo de vida de una prenda de vestir, pues la gran mayoría de dichas prendas no se re-usa ni recicla y termina generando montones de basura.

Palabras clave: Fibras textiles, diseñadores, hábitos de consumo.

ABSTRACT

A new tendency of sustainable textile production has been diffused years ago. This tendency begins with the cultivation of non pollution vegetable fibres and continues along the cloth process.

Nowadays, designers: graphic, industrial, textile, interior's and fashion's work with respect and care of nature, leaving in consumers the next phase: the responsibility to choose clothes, once it is not used, it should be recycled, without a high economic and environmental impact.

Conscious of importance of this subject, in this article is mentioned different sustainable textile fibres, their advantages and their use in the new textile process. At the same time, the article pretends to function as a tool for the designer, whose role is very important in the use and application of sustainable fibres in the creative process applying research strategies to influence in the consumption habits, creating awareness in the life cycle of clothes.

Key words: Textile fibres, designers, consumption habits.

Introducción

La necesidad primaria del hombre en cuanto a cubrir su cuerpo del frío, sol y lluvia, se transformó en el momento en que las fibras naturales obtenidas, vegetales o animales, se hilaron y posteriormente se tejieron, proporcionando una diversidad en colores y texturas; entre más elaborada una prenda, representaba símbolo de condición o referente de un estatus social, como ejemplo tenemos a los faraones que eran considerados seres divinos, de esta manera los faraones vestían con lino blanco que era considerado puro y sagrado (Racinet, 1989: 56).

Actualmente la vanidad ha ganado terreno en la industria del vestido, pues ahora la prioridad es vestir de acuerdo al evento social o actividad en la que se participa, mostrando un diverso y amplio gusto por los diseños y ropa de moda propuesta, permitiendo que la transformación del sector textil, aumentara de forma significativa, teniendo que emplear fibras de origen vegetal, pero ahora combinado con una celulosa derivada del petróleo. Al incrementarse el volumen de manufactura, la necesidad creció y tuvieron que ser creadas las fibras totalmente sintéticas, como el poliéster, el nylon y elastano.

Toda esta serie de cambios, trajo como consecuencia el incremento de sustancias químicas como ácidos, sulfatos, fenoles, que son utilizados para tratar las fibras, ahora convertidas en telas, permitiendo que se tiñan o estampen de acuerdo a la temporada o dictamen de moda prevalente.

Lamentablemente, en muchos casos, este cambio no ha sido del todo favorable ya que a finales del siglo pasado, la producción de textiles de origen vegetal se involucra con frecuencia con el uso intensivo de pesticidas, principalmente insecticidas, los cuales pueden representar un riesgo serio para la salud de agricultores y consumidores; la agro-biodiversidad, el agua potable y los ecosistemas, pero con la promesa de cosechas de mayor rendimiento, se aplican pesticidas potencialmente riesgosos. En esta dualidad entre los pesticidas y las plagas, estas últimas desarrollan resistencia, los pesticidas son menos efectivos y los agricultores comienzan a aplicarlos con mayor frecuencia, agravando los costos económicos, ambientales y sociales, de igual forma las semillas transgénicas, de las cuales se desconocen sus efectos secundarios con otras especies de flora nativa.

El objetivo de los nuevos materiales alternativos viene cumpliendo dos objetivos básicos; en primer lugar no fabricar materiales *exnovo* cuya eliminación podría ser problemática y, en segundo lugar, la reutilización de subproducto que constituye una posibilidad más de eliminación y reciclado de desechos.

¿Qué hace a una fibra textil, “ecológica”?

Para que un textil sea certificado como ecológico, en su proceso de elaboración debe minimizar el impacto ambiental, usar de forma racional los recursos naturales, consumir la mínima cantidad de energía, reciclar agua, usar cultivos hidropónicos (que no necesiten tierra), mantener las características naturales de la materia prima, no usar procesos químicos sino físicos o mecánicos, utilizar elementos biodegradables y que no dañe la salud de los obreros ni de los usuarios.

Algodón agroecológico

El enfoque de la agricultura convencional siempre ha buscado incrementar la producción de cosechas agrícolas sin considerar las consecuencias posteriores sobre el ambiente en el que se practica. Así ocurre, por ejemplo, con la labranza intensiva del suelo, práctica de monocultivo, uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos, el control químico de plagas y arvenses (vegetación silvestre), uso intensivo de agua de pozos profundos para la agricultura y la manipulación genética, entre otras prácticas de la agricultura moderna.

Estas son prácticas promovidas y aplicadas bajo el enfoque de la agricultura denominada convencional. No se debe descuidar y negar que la aplicación de las prácticas e innovaciones tecnológicas convencionales incrementa la producción agrícola, pero tampoco se puede negar que su práctica en actividades agrícolas deteriora los recursos naturales en forma considerable y ocasionalmente irreversible.

El deterioro de la cubierta vegetal, la erosión del suelo (eólica, hídrica, de fertilidad), el incremento de la salinidad de los suelos, disminución considerable de los mantos freáticos, la pérdida de diversidad agrícola biológica y genética, la resistencia constante de plagas y enfermedades agrícolas, el azolve de presas, las inundaciones naturales, la eutrofización de lagos y la contaminación del aire, son algunas de las múltiples consecuencias de la agricultura basada en agroquímicos y en el uso de grandes cantidades de energía.

Ante los múltiples factores negativos de la agricultura convencional, emerge la concepción de la agro-ecología y la tecnología de la agricultura ecológica, que promueve la producción agrícola conservando los recursos naturales elementales de la producción de alimentos tales como el suelo, agua y biodiversidad. Estas acciones se basan en el respeto a las comunidades rurales (quienes aportan el material genético mejor adaptado a las condiciones locales) y a los principios éticos y humanos en la realización de estas actividades.

La agricultura ecológica, como puesta en práctica de la ciencia agroecológica, puede ser altamente productiva y a su vez sostenible en producción y conservación a largo plazo con la finalidad de poder

solventar el abastecimiento de alimentos a una creciente población humana. En esta perspectiva, el diseño y manejo de agro-ecosistemas sostenibles no puede ni debe abandonar las prácticas convencionales sino que debe considerar las prácticas tradicionales para justificar su sostenimiento. Se trata de diseñar científicamente nuevas concepciones y tecnologías agrícolas, sobre la base de los métodos y conocimientos ecológicos actuales y los principios tradicionales de conservación de los recursos naturales que muchas comunidades rurales tienen y en las que cubren sus necesidades alimentarias sin requerir grandes insumos externos en su ciclo productivo (Altieri, 1997: 96).

Tanto el algodón como el lino son dos fibras que se tratan de trabajar desde la semilla, es decir, son modificadas genéticamente para que puedan soportar afectaciones por el clima, plagas y escasez de agua, teniendo así, no una fibra resistente e inteligente, sino que también, no agota el suelo.

Como ejemplo podemos mencionar el algodón pre-encogido que fue desarrollado por ingenieros chinos, con el fin de obtener mayor rendimiento de la plantación; además de ahorrar costos, también ahorra agua, pues en los tratamientos posteriores como el blanqueo y compactado, se reduce este insumo.

Como ejemplo de la agro-ecología, mencionaremos a la marca argentina *Chunchino ecobebé*, que cuenta con una línea completa de ropa y accesorios para bebe, basada en tres principios:

- a. Calidad de vida al productor de algodón
- b. Conservación del medio ambiente
- c. Tiempo de degradación

Además de sustituir botones de plástico por listones elaborados con algodón, o de ser necesario, el empleo de botones, estos son hechos con fibra de coco.

Aquí en México, *Baby Creysi*, sacó al mercado una línea donde se respeta el color natural del algodón.

Stella McCartney

Mención aparte merece esta diseñadora de origen inglés que desde el 2007, ha incluido en su colección, lo que ahora se conoce como moda verde o moda ecológica, utilizando en la mayoría de su prendas algodón ecológico o fibras con una composición de 80% algodón y 20% rayón, en colores sólidos y con la menor cantidad de tratamientos en su proceso.

PROCESO DE TEÑIDO

Desde 1849, el uso de la mezclilla, cobró importancia tanto en la actividad económica como en las relaciones sociales. Los jeans han cumplido ya 132 años de vida, creados originariamente para labores agrícolas y mineras que requerían prendas duraderas y de gran resistencia. Estas prendas están confeccionadas con *denim*, un tejido duro, de algodón, elaborado mediante el sistema *sarga*, en el que los hilos longitudinales (urdimbre), están teñidos de azul índigo y los hilos transversales (trama), son blancos. Es por eso que los llamados pantalones vaqueros tienen colores distintos en el anverso y en el reverso.

El proceso de producción de los pantalones de mezclilla comienza con el cortado de las prendas; después viene el ensamblaje de cada una de las piezas, el pegado de partes metálicas —botones y cierres— y el envío del producto a la lavandería, donde, en aparente paradoja, ahora se procura el desteñido parcial de las prendas.

Con la creciente demanda de productos textiles, este sector maquilador y las aguas residuales que genera se han incrementado proporcionalmente, por lo que es, actualmente, una de las principales fuentes de contaminación en todo el mundo.

Los tintes son compuestos naturales o están compuestos de un grupo de átomos responsable del color, llamados grupos cromóforos (grupo químico de un compuesto orgánico, responsable de la absorción selectiva de la luz y, por tanto, el que le comunica un color determinado¹ y también por un electrón traslapado o donador sustituyente causante de la intensidad del color, llamado auxocromo (auxocromo en química, son grupos o radicales positivos de átomos que intensifican la acción de un grupo de átomos no saturados que, estando presentes en una molécula de una sustancia química, hacen que ésta sea coloreada²). Los cromóforos más importantes son los azo, el carbonilo, el metilo, el nitro y los grupos quinoides. Los auxocromos más importantes son las aminas, carboxilos, sulfonatos e hidroxilo. Cabe mencionar que los grupos sulfonatos, dan una alta solubilidad acuosa a los tintes.

Se estima que se producen anualmente en todo el mundo al menos diez millones de toneladas de colorante, de las cuales los colorantes azo representan cerca de 70%. Este grupo de colorantes se caracteriza por grupos reactivos que forman enlaces covalentes con grupos hidroxilo, aminas o sulfonatos en las fibras (algodón, lana, seda, nylon). Los colorantes azo son los más usados para colores como el amarillo, el naranja y el rojo. Para obtener el color objetivo, normalmente se aplica un baño de una mezcla de tintes rojo, amarillo y azul; esos

¹ <http://es.thefreedictionary.com/crom%C3%B3foro> (consultada en mayo 2012)

² <http://angela-qumicaorganica.blogspot.mx/2011/11/colorantes.html> (consultada en mayo 2012)

tres colores no tienen necesariamente la misma estructura química y podrían contener algunos cromóforos diferentes, como los colorantes azo, antraquinonas y ftalocianinas, que son los grupos más importantes. Los colorantes antraquinónicos constituyen la segunda clase más importante de los colorantes textiles, después de los azo. Los colorantes antraquinónicos tienen un amplio rango de colores, algunos en el espectro visible, pero ellos se utilizan más comúnmente para colores como el violeta, el azul y el verde.

La liberación de efluentes coloreados de las industrias que los utilizan representa un serio problema ambiental y una preocupación para la salud pública. En particular, las descargas de efluentes coloreados al medio ambiente es indeseable, no sólo debido a su color, sino también porque algunos colorantes de estas aguas residuales y sus productos desgastados son tóxicos o mutagénicos para la vida. Sin tratamientos adecuados, estos tintes se estabilizan y pueden permanecer en el ambiente durante mucho tiempo; por ejemplo, la vida media del reactivo hidrolizado *blue 19*, utilizado en textiles como la mezclilla, es cercana a los 46 años.

En adición al problema ambiental, la industria textil consume una enorme cantidad de agua potable. Si tomamos en cuenta el volumen de descarga y la composición del efluente, encontraremos que dicha industria se encuentra actualmente entre las actividades más contaminantes de todo el sector industrial. En algunos países donde el agua potable es escasa, el gran consumo de agua ha llegado a ser intolerable.

Las aguas residuales textiles se caracterizan por extremas fluctuaciones en parámetros como la demanda química y bioquímica de oxígeno, el pH, el color y la salinidad. La composición de las aguas residuales dependerá de las diferentes bases orgánicas de los compuestos químicos y colorantes utilizados en la industria.

La mayor parte del color que pasa del proceso a estos efluentes y más tarde al medio, se origina en el proceso de lavado (o desgaste) y blanqueado de fibras naturales como el algodón, y también de las etapas de secado y terminado de las prendas en las lavanderías de las maquiladoras. Dada la variedad de fibras, colorantes y productos utilizados, estos procesos generan efluentes de gran diversidad y complejidad química, los cuales no se tratan adecuadamente en una planta de tratamiento de aguas residuales convencional. La composición química de los efluentes textiles cambia rápidamente como resultado de las diferentes preferencias de los consumidores y de la moda, lo cual hace más difícil el trabajo de remoción de contaminantes.

LEVI'S, MENOS AGUA

Levi's cree que es importante tomar acción ya que es parte de una industria que depende del agua. En promedio, un par de *jeans* de Levi's®, necesitan 42 litros de agua para ser teñidos, lavados y ter-

minados. Una vez que los tenemos en casa, usamos todavía más agua, cuidándolos; usando 21 litros de agua cada vez que los lavamos. Esa cantidad es 4 veces mayor a la que alguien en un país subdesarrollado usaría para tomar, lavar, cocinar y limpiar durante un día entero.

Ahora Levi's está ofreciendo una manera de abordar la problemática: **Los jeans Water Less, reducen el uso de agua en 28%, y hasta 96% para algunos estilos.**

Fibras textiles ecológicas y sostenibles

Definición:

“Llamamos fibra textil a aquella materia susceptible de ser hilada, es decir, que tras ser sometida a procesos físicos y/o químicos, se obtienen hilos y de estos, los tejidos” (Reyes, 2005: 12), “...las propiedades que determinan si una fibra es hilable, son: su flexibilidad, su resistencia, su elasticidad y en especial su finura (diámetro) en relación a su longitud” (Solar, 2000: 25).

Las fibras naturales son sustancias muy alargadas producidas por plantas y animales, que se pueden hilar para obtener hebras, hilos o cordelería; en tejidos, en géneros de punto, en esteras o unidas, forman telas esenciales para la sociedad.

El diseñador, tiene una gran responsabilidad cuando imagina, crea y distribuye un producto ya que debe de cumplir con diferentes características, de las que destacan funcionalidad, originalidad y economía; pero también debe de ser consciente de su medio ambiente y de lo que pasará posteriormente con el producto una vez que haya cumplido su objetivo. ¿Cómo se desintegrará o desmaterializará? ó, ¿Podremos re-utilizarlo?

Lynda Grose, una consultora y profesora asociada en el Colegio de Artes de California en Oakland, y que se especializa en diseños ecológicos, habló del tema de los desperdicios en la industria de la moda; en su opinión, hay una enorme cantidad de desperdicio en el mundo de la moda, y resulta de suma importancia reflexionar sobre cómo puede usarse ese desperdicio; esto podría ayudar a hacer que la moda y la industria textil sean más ecológicas y menos agresivos con el medio ambiente³

La industria textil está tomando fuertes decisiones, que impactarán no sólo en las fibras que son comunes para el vestido, también cambiará el uso y trato que se le da a las prendas de vestir, haciendo prendas

3 www.bbc.co.uk/mundo/.../04/120423_ciencia_ropa_leche_tsb.shtml (consultada en mayo del 2012)

repelentes a los líquidos, polvo, manchas, transpiración, con el fin de evitar que la prenda se ensucie, logrando así un ahorro de agua, contaminando menos con los detergentes y suavizantes usados.

El apostar por una nueva generación de fibras no comunes, implica una reacción en cadena, pues la forma en cómo se teje o compacta, tiñe, corta y estampa, cambiará; llevando a sectores industriales a modificar su proceso, el cual tendrá que ser más apegado al modelo de desarrollo sostenible.

Una fibra textil debe cumplir con tres características principales: flexibilidad, finura y longitud, que determinan la aplicación y uso final para la cual fueron desarrolladas natural o químicamente. Pero no hay que olvidar que se trata de ir creando consciencia y de establecer parámetros que permitan la medición de un impacto a corto y largo plazo, y es justamente aquí donde el desarrollo de tecnologías para la creación de nuevas fibras cobra vida, y como resultado, se obtiene Eco-moda, diseño con ética o diseño ecológico.

Los ejes principales de un diseño de modas ético o ecológico, giran en torno al cuidado del ambiente, observando en todo momento, que la materia prima sea orgánica o que se haya empleado la menor cantidad de pesticidas o herbicidas posible; los colorantes también se apegan al modelo, éstos son naturales o sólo con un 35% de sus componentes, tendrán que ser químicos o sintéticos.

Los términos de desmaterialización, degradación y desintegración, se contemplan como una solución viable a la generación de desechos en las prendas de vestir, incluyendo la habilitación de cada prenda con propuestas que van desde fibras de coco hasta el uso de fibras hechas de PET.

Lo más importante, es reconocer la importancia del origen de lo que consumimos y los desechos que generamos, para hacer conciencia en los futuros diseñadores. A continuación presentamos algunas opciones de fibras textiles ecológicas a considerar si se va a diseñar moda con ética ambiental.

Además, al momento de evaluar un tipo de fibra, lo más importante, es el impacto que generan en su proceso de producción con respecto a la emisión de gases de efecto invernadero, su toxicidad para nosotros, la toxicidad para el medio ambiente, la necesidad energética, el consumo de agua y la tierra necesaria para cultivos. También debemos prestar atención a la mano de obra utilizada, y que los trabajadores se encuentren enmarcados en los parámetros del comercio justo.

A continuación presentamos una clasificación de las principales fibras naturales de origen vegetal y animal más usadas en el diseño de modas sustentable.

Fibras vegetales

Entre las fibras de origen vegetal, están las que se extraen de la velloso de algunas semillas, como el algodón; de los tallos (o liber), como el lino y el cáñamo; fibras de follajes, como el sisal; y fibras de cáscaras, como las de coco.

A continuación enlistaremos una breve descripción de las principales fibras ecológicas de origen vegetal⁴.

Algodón orgánico: El cultivo del algodón convencional, requiere gran cantidad de pesticidas, en cambio, al adquirir prendas de algodón orgánico, se está cuidando la salud y apoyando una buena economía y una agricultura ecológica. No obstante, requiere tener cuidado al momento de elegir una prenda confeccionada con algodón orgánico, ya que si ésta es teñida con colores como el rojo o turquesa, el esfuerzo pierde el sentido y no cumple su cometido. Sin embargo, esa “linda camiseta” de algodón orgánico, puede estar aún dejando huella en la Tierra, si no proviene de un comercio justo, si no es teñida con colorantes naturales o si es tratada con químicos para protegerla de las arrugas. Se trata de elegir las prendas en los tonos en que crece el algodón orgánico naturalmente: crema, café claro o verde pálido.

Bambú: Este material crece sin pesticidas y más fácil y rápidamente que el algodón orgánico. Sus productores se jactan de que el textil de bambú es naturalmente antibacterial y repele los olores; es tan **suave como la seda**, absorbe el sudor, **transpira**, protege contra los rayos ultravioleta y es **antibacteriana**, además de ecológica. Por si esto fuera poco, se trata de una **tela hipo-alérgica** que conserva siempre un **olor fresco**, y lo que es más sorprendente, no pierde ninguna de sus propiedades, ni siquiera después de 50 lavadas; además, su precio es totalmente asequible. Ante semejante enumeración de bondades, es fácil entender por qué han surgido empresas como *Bamboo-clothing*, *PandaSnack* o *Bamboosa*, que se han apuntado a la “moda verde” y utilizan esta materia prima para todas sus prendas.

Poliéster reciclado: El poliéster convencional es un producto derivado del petróleo que además requiere un fuerte proceso. Actualmente, las compañías están encontrando formas de crear poliéster a partir de botellas de plástico recicladas. El poliéster convencional puede ser reciclado al adquirirlo en boutiques *vintage*, es decir, de ropa de segundo uso, con grandiosos estilos retro que le otorgan mucho eco-estilo al *look*.

Pulpa de madera: Es biodegradable y reciclable, su nombre genérico es Lyocell. Producir este tejido implica menos emisiones de carbono,

⁴ Según costa en: <http://www2.esmas.com/mujer/ecomujer/099481/los-nuevos-textiles-ecologicos/> (consultada en mayo del 2012)

uso de energía y de agua que las telas convencionales. Además, no necesita blanquearse con químicos, es naturalmente anti arrugas y no gastará electricidad al plancharlo. Aunado a los beneficios mencionados se puede incluir la hidroponía como técnica de cultivo.

Soya: Se deriva del frijol de soya. Sus fibras son suaves, sedosas y antibacteriales, por lo que es una gran opción en ropa interior y brassieres, de hecho ya la usa la marca *Skinny*; sólo se debe asegurar que el textil esté certificado y que no se esté obteniendo una mezcla menos ecológica, de soya con poliéster o con algodón convencional.

Cannabis: Cotizada como la máxima fibra ecológica, por no requerir ningún químico para cultivarse, puede usarse para fabricar, desde suaves pijamas y delicados camisones hasta telas resistentes y cuerdas fuertes. Desafortunadamente, la cannabis no está bien regulada y por lo mismo, se monitorea poco, con qué químicos tiene contacto. Se dice que también es antibacterial, lo cual aún no ha sido verificado. El gobierno chino pretende utilizar esta fibra para uniformes militares, por ser económica y resistente en ambientes naturales, ofrece un buen camuflaje, sin despedir olores.

Lino: Hecho de la planta de lino, requiere muy pocos pesticidas. Es mejor cuando está un poco arrugado, para que se ahorre energía, no planchándolo. Se debe buscar en sus tonos naturales o teñido con colorantes vegetales; adquirirlo fabricado por una compañía ecológica certificada, y como siempre, tener cuidado con las mezclas o con el lino económico que está tratado con químicos.

Maíz, coco y piña: Son fibras producidas con materias de desecho de estos alimentos, es decir, recursos renovables y no petróleo. Los cultivos convencionales dejan una gran huella anti-ecológica por los pesticidas que requieren, el uso del agua y el desgaste de la tierra. Pero las ventajas de estas fibras ecológicas, son, que en su proceso no intervienen pesticidas y necesitan menos de la mitad de la energía que requiere incluso, el algodón inorgánico.

Fibra de coco: La fibra de coco pertenece a la familia de las fibras duras como el henequén. Se trata de una fibra compuesta por celulosa y leño que posee baja conductividad al calor, resistencia al impacto, a las bacterias y al agua. Su resistencia y durabilidad la hacen un material adecuado para el mercado de la construcción, para usarlo como material de aislamiento térmico y acústico. La industria textil utiliza fibra de coco para elaborar hilos y redes de pesca, así como relleno para colchones y sillones.

Yute: Es extraído de la corteza de la planta del yute blanco y, en menor cantidad, del yute rojo. Es una fibra natural con un brillo sedoso dorado, llamada por eso mismo fibra dorada. Es un cultivo de secano que necesita pocos fertilizantes y plaguicidas. Los rendimientos son

de cerca de dos toneladas de yute seco por hectárea. En términos de producción y variedad de usos, el yute es una de las fibras naturales más asequibles, considerada la segunda de las fibras vegetales después del algodón.

TEXTILES

Los principales productos manufacturados de la fibra de yute, son hilo y cordeles; arpillera, tela de yute, fondo de alfombras, así como productos para otras mezclas textiles. Tiene gran resistencia a la tensión, bajo coeficiente de extensibilidad y garantiza una mejor respirabilidad de los tejidos. Con las fibras se hacen cortinas, cubiertas de sillas, alfombras, tapices, y muchas veces están mezcladas con otras fibras, tanto sintéticas como naturales. Los hilos muy finos pueden separarse y convertirse en seda de imitación. El yute también puede mezclarse con lana. Si se trata el yute con soda cáustica, mejoran el prensado, la elasticidad, la flexibilidad y la apariencia, lo que facilita el hilado con lana.

Algas marinas: Japón es el principal productor de derivados de algas marinas, y gracias a procesos tecnológicos novedosos, ha logrado obtener fibras textiles a partir de los subproductos del procesamiento de algas comestibles.

La moda está entrando en las tendencias de sustentabilidad, y por ello diseñadores de todo el mundo como Ágata Ruiz de la Prada o Giorgio Armani, entre otros, están diseñando líneas de productos que emplean fibras ecológicas.

Como van las tendencias, muy pronto, no será extraño encontrar prendas de vestir con un sello verde y un letrero que diga: “Hecho en China, fabricado con derivados de la leche”, *EcoFriendly - SaveourPlanet*.

Fibras animales

La producción de fibras de origen animal, incluye la producción de filamentos proteínicos (seda), lanas, beyones y pieles en la elaboración de productos textiles.

Seda: Lógicamente, la seda es natural al estar hecha por gusanos, pero tiene un horrible inconveniente, éstos son desechados vivos en un tanque de agua hirviendo, cuando su labor ha terminado. Sin embargo, la nueva “seda pacífica”, está hecha de los revestimientos de los gusanos, recolectados después de que sus mariposas ya han volado. Se debe adquirir, sólo la que ha sido teñida naturalmente, sin procesos químicos, y que siempre esté claramente etiquetada. Cabe mencionar, que organizaciones como PETA, han alzado la voz por el trato después de concluir la vida productiva de la larva, pues ésta muere hervida, aún viva.

Cashmere: Viene del pelo de las cabras de Cachemira, una raza nativa del Himalaya ahora criada en todo el mundo. Sin embargo, el cashmere económico, se ha vuelto popular. Para mantener su bajo precio, es mezclado con otras fibras como poliéster, tratado y teñido con químicos cancerígenos, así que se debe tener cuidado; sin embargo, una pieza de verdadero cashmere ecológico, por ser sumamente duradero, será una inversión de por vida.

Alpaca: Las alpacas de Los Andes, muy parecidas a las *llamas*, no necesitan ser tratadas con antibióticos, su lana no requiere insecticidas, no comen demasiado y son bastante autosuficientes; ¡tal parece que han tomado conciencia ecológica por sí mismas! La lana de alpaca es muy duradera, lo cual compensa su costo, pues la prenda que se adquiere, probablemente sea importada.

Piel de Salmón: Parece piel de culebra, pero es flexible y suave. Es más resistente que el cuero de vaca y además, ecológico. *Es-Salmon Leather*, es un innovador material hecho de la piel que se desecha en la industria salmonera; su principal gracia, es su gran formato, el que permite que el cuero de salmón sea usado para textiles y tapices.

Chitina de esqueleto de cangrejo: China y Japón —dos países con una gran tradición en consumo de cangrejos—, han desarrollado tecnologías que permiten utilizar los exoesqueletos de estos animales para fabricar fibras textiles. Gracias a estos desarrollos, los exoesqueletos de estos animales, que antiguamente eran desechados y contaminaban el ambiente, ahora son la materia prima para fibras textiles empleadas para prendas y apósitos medicinales que fomentan la cicatrización de heridas.

Conclusiones

Anteriormente, la ropa se fabricaba para durar por décadas, pero actualmente los tejidos son más económicos, la moda es pasajera y nuestro guardarropa desechable. Sin embargo, cada vez encontramos más prendas con etiquetas que indican que han sido fabricadas con materias orgánicas, reducidas en químicos, biodegradables o recicladas, y ya son reconocidas en todo el mundo porque no dañan al medio ambiente ni a la salud.

También en la moda, existe esta necesidad de cambio ecológico, y muchos diseñadores ya realizan colecciones con fibras sustentables como Ágatha Ruiz de la Prada, Ermenegildo Zegna, Salvatore Ferragamo, Timberland, Giorgio Armani, Stella McCartney, Comme des Garçons, Levi's, H&M, Gap y Zara. En México, Tania Moss y Eduardo Lucero.

Las fibras recicladas, suelen valerse de los recortes de los talleres, ya que es difícil reciclar ropa usada por la mezcla de materiales. Según los expertos, la clave es la reutilización de las materias primas. Por ejemplo, una remera no se puede convertir en otra remera, pero sí

se puede usar su hilo para algo de menor calidad como un vaquero, *jean* o para medias. La ropa usada que no se puede revender de segunda mano, se puede convertir en trapos o rellenos, también para la industria automotriz o de aislantes. Algunas de nailon utilizan botellas PET recicladas. Es difícil conseguir vestimentas con fibras recicladas, ecológicas y de comercio justo, pero tenemos que apuntar a ello si queremos que la industria textil cambie para bien.

Debemos clasificar los productos que compramos, y es en las tiendas donde se venden productos de tipo orgánico, donde debemos consumir todo lo que podamos y que resuelvan nuestras necesidades; por ejemplo, debemos comprar en tiendas que no exploten a niños o personas pobres, que practiquen el comercio justo, que no destruyan el ambiente y no maltraten animales.

Es recomendable donar a una tienda de moda alternativa, botones sueltos y bisutería rota para que los reutilicen. Evitar la ropa de poliéster y nailon, ya que los materiales petroquímicos consumen grandes cantidades de agua y energía en su producción, además de que tardan mucho tiempo en degradarse; el material que se utiliza también para curtir el cuero, contamina el agua del subsuelo.

Debemos resistir comprar material de moda. La moda pasa, y pasa rápido, dejando atrás mucha basura. Es recomendable devolver los empaques de los productos en las tiendas para que los reutilicen. Debemos identificar las fibras textiles ecológicas que son de dos tipos principales, las orgánicas y las hechas por el hombre.

Fuentes de Consulta

1. Altieri, Miguel (1997), *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*, Nordan, Montevideo, Uruguay.
2. Dos Santos, A. B.; Cervantes, F. J. y Van Lier, J. B. (2007), "Review paper on current technologies for decolourisation of wastewaters: Perspectives for anaerobic biotechnology" en *Bioresource Technology*, Volumen 98, Issue 12, p.p 2368-2385, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, bloco 713, 60451-970, Fortaleza, Ceará, Brazil.
3. Hetch, Susanna B. (1991), *La evolución del pensamiento agroecológico*, Editorial Guaymurás, Chile.
4. Martínez de las Marías, Pablo (2008), *Física y química de las fibras textiles*, Pearson, Alhambra, España.
5. Reyes F., José Ángel (2004), *La producción y la ecología*, Universidad Autónoma del Noreste, Saltillo, Coahuila, México.
6. Veneziani, Marcia (2002), *Moda, tradición, sustentabilidad y novedad (escritos de la Facultad no. 74, Proyecto de Graduación (ISSN: 16692306)*, Universidad de Palermo, Argentina.

7. González Báez, Conti (2002), “Las Fibras Textiles”, Cápsula no.18, del 16 de noviembre de 2002. Investigación y Guión, *En las Redes del Tiempo*, Grupo Radio Centro, México.

Mesografía

1. <http://es.thefreedictionary.com/crom%C3%B3foro>
2. <http://angela-qumicaorganica.blogspot.mx/2011/11/colorantes.html>
3. <http://www2.esmas.com/mujer/ecomujer/099481/los-nuevos-textiles-ecologicos/>
4. <http://www.swicofil.com/soybeanproteinfiberproperties.html>
5. http://www.bbc.co.uk/mundo/.../04/120423_ciencia_ropa_leche_tsb.shtml
(Consultadas en mayo del 2012)

CIUDADES SALUDABLES: UNA PERSPECTIVA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Y REDES INTERNACIONALES

Healthy cities: a perspective of the
World Health Organization and International nets

Dra. Elsa Mireya Rosales Estrada

Facultad de Geografía
Universidad Autónoma Del Estado De México, México
emre2000@hotmail.com

Mtra. María Victoria Julián Agüero

Facultad de Geografía
Universidad Autónoma Del Estado De México, México
mvja2000@yahoo.es

Dra. Sara Quiroz Cuenca

Facultad de Economía
Universidad Autónoma Del Estado De México, México
tas_luz@hotmail.com

Fecha de recibido: 2 septiembre 2012

Fecha de aceptado: 14 noviembre 2012

pp: 47-58



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es un acercamiento en la transformación de las actuales ciudades industriales en ciudades saludables. La Teoría de la Ciudad Saludable de Hernán Neira, Len Duhl y Trevor Hancock, definen a la ciudad saludable como: “Ciudad que crea y mejora constantemente su entorno físico y social, además de ampliar los recursos comunitarios para que las personas puedan apoyarse unos a otros al realizar todas las funciones de la vida y desarrollar su potencial máximo.” Es decir, actualmente contamos con los instrumentos, técnicas y procedimientos necesarios para que nuestras ciudades sean saludables, a través del establecimiento de prioridades que redunden en la superación de deficiencias creadas a través del tiempo en espacios concretos.

Tomando en cuenta lo anterior, una Ciudad Saludable no está enfocada únicamente en salud, sino que también toma en cuenta otros sectores y factores que influyen en el bienestar y la salud de la población, en el desarrollo humano y social del ámbito local y de desigualdades sociales, entre otras. Así, estos nuevos esquemas de construcción de las ciudades, se basa en una planificación de ciudad saludable que genere una nueva ciudad, no la de la periferia fragmentada, sino una que introduzca una nueva forma de vivir, pero sobre todo de convivir, para sus ciudadanos.

Palabras clave: Ciudad, salud, calidad de vida.

ABSTRACT

This paper is an approach in the transformation of the current industrial cities in healthy cities; the Theory of the Healthy City defines the healthy city as: “City that creates and improves constantly its physical and social environment, expanding the community resources so that people could rest between them to perform all the functions of the life and developing their maximum potential” (Neira, et. al.,1986; Duhl and Sanchez, 1998). That means we are provided with the tools, skills and necessary procedures to get healthy cities, establishing priorities that result in overcoming deficiencies created across the time in specific spaces.

Whereas prior, a Healthy City is not focused only in health, but must consider other sectors and factors that influence the welfare and the health of the population as human and social development of the local ambience and social inequalities, between others. This way, these new schemes of construction of the cities, based on a planning of healthy city, which generates a new city, not that of the fragmented periphery but one that introduces a new way of living (but, especially of coexisting) for its citizens.

Key words: City, health, quality of life.

Introducción

La idea de crear ciudades saludables es una de las estrategias que permite la instalación de la cultura de la “calidad de vida” y por ende, de la promoción de la salud. Se trata de un movimiento para involucrar a las autoridades gubernamentales, técnicas y a los ciudadanos en general, en acciones específicas de promoción de la salud y del ambiente, resaltando la función gubernamental, la participación social y la responsabilidad en la búsqueda de las condiciones idóneas para una vida sana.

Con esta conceptualización de la ciudad, se busca desarrollar formas democráticas de intercambio que conduzcan a la reflexión y definición de propuestas creativas para el desarrollo de entornos saludables y solución de problemas negativos en la salud de las personas y la comunidad. El logro de este tipo de entornos depende en gran medida del compromiso de todos los sectores involucrados y del esfuerzo para realizar las acciones necesarias, identificadas y consensuadas por el conjunto de los actores.

La idea principal es incorporar la salud en la agenda de los gobiernos locales y que pueda ser trabajada desde el aspecto intersectorial, para impulsar la formulación e implementación de políticas públicas saludables, además de la creación de una estructura mínima que garantice la continuidad y facilite el gerenciamiento de los proyectos, el liderazgo de los equipos de trabajo, la participación comunitaria y la capacidad ciudadana para promover ambientes y estilos de vida saludables.

Antecedentes

Las relaciones entre las ciudades y la salud de sus habitantes, son tan antiguas como las propias ciudades y los hombres, sin embargo con la Revolución Industrial en el siglo XIX, esta relación se consolida, ya que los espacios urbanos experimentaron sus negativas consecuencias ambientales, con una repercusión directa e inmediata en la salud de sus habitantes. Las condiciones de hacinamiento e insalubridad, la ausencia de agua potable y de alimentos seguros creaban un campo de cultivo para el desarrollo de epidemias; por lo que el interés se centró en el desarrollo de acciones para mejorar las condiciones ambientales al interior de las ciudades. Entre estas acciones encontramos la introducción de las redes de alcantarillado, luz eléctrica y en general, acciones de limpieza urbana; idea socio-sanitaria que se extendió rápidamente y desarrolló corrientes de pensamiento en torno a la higiene personal (social) y ambiental para prevenir y disminuir enfermedades relacionadas con la falta de condiciones higiénicas personales y ambientales, quedando plasmada así la influencia de los factores físicos y sociales, sobre la salud.

Actualmente, sobresalen la contaminación del aire y de las aguas, el manejo incorrecto de los residuos y productos químicos, la conta-

minación sonora, la de los alimentos; las condiciones de trabajo, los accidentes de tráfico, el abuso del alcohol, el tabaco y las drogas y los problemas psicosociales relacionados, entre otros. Patologías que se registran fundamentalmente en los espacios urbanos que registran altas concentraciones poblacionales, es decir, están relacionados de manera directa con la situación geográfica de los espacios urbanos, así como también con su tipología demográfica y pueden encontrarse en diferentes ámbitos, la vivienda, el barrio/colonia, el entorno tanto de su vivienda como de su lugar de trabajo; pero sin duda, el más general y globalizador es la propia ciudad, el ambiente general que rodea a los individuos y que los agrede de manera directa.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a ésta como “el estado de bienestar completo (físico, psíquico y social) y no solamente la simple ausencia de enfermedad o de Invalidez”, por lo tanto, generalizando, la identificamos como “el resultado de un equilibrio dinámico entre los organismos y el medio del cual forma parte” (Elizondo, 2002: 179).

Así, surgen diversos programas cuya repercusión en las ciudades ha sido satisfactoria ya que la salud ha cobrado importancia en la ejecución de acciones de desarrollo urbano, naciendo así el programa de “ciudades saludables”, cuyo origen se remonta a la filosofía de la nueva salud pública que desde los años 70’s, la OMS promueve en la mayor parte de los países del mundo desarrollado. En esta nueva filosofía la enfermedad deja de ser entendida como individual, para contextualizarla en un marco social más amplio.

En 1986 se celebró en Ottawa, Canadá, la Conferencia Internacional de Promoción de la Salud (OMS, 1998: 10), a instancias de la OMS, y donde los representantes de los gobiernos de los países miembros firman la “Carta de Ottawa” (OMS, 1986, citado por Alessandro, 2002: 9), documento que reconoció la necesidad de reorientar los servicios sanitarios y sus recursos a la promoción de la salud y compartir las acciones en esta materia con otros sectores productivos y la población. Así, la Carta de Ottawa estableció las bases del proyecto de ciudades saludables y se inició la conformación de una Red Internacional de Ciudades Saludables, cuyos objetivos principales son la promoción de la salud y el bienestar de los ciudadanos que viven en espacios urbanos, para que éstos se conviertan en espacios saludables, donde sus habitantes tengan una salud óptima en función de los hábitos de vida y factores ambientales, políticos económicos y sociales.

Una ciudad saludable debe concebirse como una “idea-fuerza” para dinamizar la salud en el desarrollo, enfatizando el desarrollo de procesos y no sólo el de resultados; apostando a los cambios paulatinos de los estilos de vida, de toma de consciencia de la comunidad en cuanto a sus derechos, deberes y responsabilidades y al ejercicio de la participación creativa, respetuosa y honesta de los integrantes del mismo.

La ciudad como lugar de convivencia y de vida tiene un papel determinante en la salud de las personas que viven en ella. Según Hancock y Duhl (1986, citado por Antequera, 2001: 246), “una *Ciudad Saludable* es aquella que de forma continua está mejorando su ambiente físico y social y potenciando aquellos recursos comunitarios que permiten a la población realizar todas las funciones de la vida y autodesarrollarse hasta su máximo potencial desde una perspectiva de apoyo mutuo”.

ASPECTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES DE LA CIUDAD SALUDABLE

El rápido crecimiento urbano es una realidad palpable en nuestros días. Durante el último siglo, no sólo las facilidades y los servicios se han concentrado en las ciudades, sino que también se han generado cambios significativos en los estilos de vida y en la dinámica urbana, lo cual está asociado a mejoras en las oportunidades de los individuos para acceder a bienes y servicios fundamentales y mantener sus relaciones con la comunidad. Dicho crecimiento urbano también ha traído serios problemas relacionados con la salud, como la provisión de servicios de salud, que se ha convertido en un proceso complejo, con inequidades en el acceso y la calidad de la misma; además, la concentración urbana también ha implicado cambios epidemiológicos importantes a partir de las condiciones ambientales, la aglomeración, la convivencia y la movilidad, entre otros, lo cual implica una mayor carga de la enfermedad por traumas y violencia y por afecciones respiratorias, entre otras.

Dicha situación, llevó a que en 1984, se celebraran en la ciudad de Toronto, Canadá, las jornadas sobre política saludable, denominadas “*Más allá de la asistencia sanitaria*”, donde se planteó la importancia de las políticas de salud urbana y la necesidad de desarrollar estrategias intersectoriales y participativas que redundaran en la mejora de la salud en las ciudades para toda la población. Posteriormente y bajo el liderazgo de la OMS se inició el proyecto *Ciudades Saludables*, el cual estaba basado en la promoción de la salud bajo las propuestas presentadas en la Carta de Ottawa de 1986 e insistía, entre otras cosas, en que los determinantes de la salud en las áreas urbanas no están bajo el control exclusivo de los servicios de salud, sino que existen otros factores que también influyen en la salud urbana.

Con el tiempo, el proyecto creció y se convirtió en un movimiento mundial que busca difundir su filosofía en diferentes regiones (Hancock, 1993: 10). Tomando en cuenta lo anterior, en este artículo se introducen algunas consideraciones teóricas básicas de *Ciudades Saludables*; de este modo, se desea motivar el estudio del tema y llamar la atención para mejorar el posicionamiento de la salud en las agendas de política de las ciudades y municipios del país.

El concepto de ciudad saludable

La definición de Ciudad Saludable fue presentada inicialmente por Duhl y Hancock en 1986 para referirse a una ciudad que “crea y mejora constantemente su entorno físico y social, además de ampliar los recursos comunitarios para que las personas puedan apoyarse unos a otros al realizar todas las funciones de la vida y desarrollar su potencial máximo” (Duhl y Sánchez, 1998: 13).

Dicho concepto implica un proceso complejo y no obliga a las ciudades al cumplimiento de unos estándares específicos de salud, sino que apunta al reconocimiento de la salud como un tema urbano y un compromiso político y social. Trevor Hancock (1993: 13) sugiere que el concepto de Ciudad Saludable no debe ser estático sino que debe adaptarse a las diferentes épocas y además, si lo centramos en las ciudades modernas, propone la existencia de algunas implicaciones comunes:

En primer lugar, los determinantes fundamentales de la salud se encuentran en condiciones ambientales, sociales, políticas y económicas de las ciudades; por lo que las acciones en salud y el bienestar de la comunidad, deben estar encaminadas a mejorar los espacios físicos y la provisión de servicios públicos, además de promover la educación, facilitar el transporte de las personas y cambiar los estilos de vida, entre otros.

En segundo lugar, los integrantes de la comunidad, son los actores más importantes del proceso de construcción de una Ciudad Saludable.

En tercer lugar, el objetivo de una Ciudad Saludable no es sólo la salud, sino que también busca alcanzar el desarrollo humano, social y natural en el ámbito local (Hancock, 1993: 15). Tomando en cuenta lo anterior, el cuadro 1 muestra que una Ciudad Saludable no está enfocada únicamente en salud, sino que también toma en cuenta otros sectores y factores que influyen en el bienestar y la salud de la población.

Así, la participación de instituciones gubernamentales, el sector privado y la comunidad, es una estrategia importante para permitir la integración de actividades de promoción y protección con el fin de influir en la mejora de los determinantes de la salud.

En suma, podemos decir que construir una ciudad saludable no consiste solamente en realizar estrategias de promoción de salud en sectores de la población, sino diseñar y aplicar estrategias urbanas. Intervenir biomédicamente en un grupo de personas, no es hacer una ciudad saludable, debido a que la ciudad no es una aglomeración de personas; la ciudad es una unidad moral vinculada por una memoria, por un presente y por un objetivo. La ciudad es unidad de voluntades en pos de un mismo fin. La población, a diferencia de la ciudad, es un número segmentado y discontinuo, en el que se puede intervenir para

- 1 Entorno limpio, seguro y de buena calidad.
- 2 Ecosistema estable ahora y sostenible a largo plazo.
- 3 Comunidad fuerte, mutuamente solidaria y no explotadora.
- 4 Alto grado de participación pública y control sobre las decisiones que afectan la vida, la salud y el bienestar.
- 5 Satisfacción de las necesidades básicas: comida, agua, protección, ingreso, seguridad y trabajo para todos.
- 6 Acceso a una amplia gama de experiencias y recursos, con la posibilidad de múltiples contactos, interacción y comunicación.
- 7 Economía diversa, vital e innovadora.
- 8 Conexión con el pasado, con el variado patrimonio cultural y biológico, y con otros grupos e individuos.
- 9 Diseño de ciudad que sea compatible con los precedentes, parámetros y formas de conducta, y los resalte.
- 10 Óptimo nivel de salud pública y servicios de atención, al enfermo y para todos.
- 11 Alto status sanitario, buena salud y bajo nivel de enfermedades.

Cuadro 1. Características de la Ciudad Saludable

Fuente: (Duhl y Sánchez, 1998: 20)

promover medidas higiénicas. En la ciudad, en cambio, se multiplican voluntades, se genera un consenso, una opinión; se generan movimientos. Los ciudadanos no son objeto, sino sujetos: sujetos de su propio barrio, de sus propias calles, de sus plazas, de su propia urbe diversa y multifacética, en la que no circulan ideas sin debate. Sólo del debate sale la luz y la movilización espontánea de los ciudadanos en pos de la salubridad, y de entre ellos surge el carisma, la imaginación, la identificación de un proyecto con líderes de opinión y conciencia urbana.

Se entiende por conciencia urbana, la síntesis imaginativa de una teoría del espacio, de la circulación dentro de él, del entorno, de la comunidad, de sus necesidades y de sus sueños; partiendo del principio de que estos elementos son variados y que el espacio no es homogéneo. Mientras no se efectúe un debate sobre la ciudad en la que se seleccione a los líderes de iniciativas urbanas por su conocimiento y carisma, y no por decisiones políticas y burocráticas, faltarán dirigentes identificables con un sueño, un proyecto, o una lucha por la ciudad, sin perjuicio de que estos líderes existan en el plano de la “salubridad en segmentos de la población”.

La Ciudad Saludable se considera como un organismo complejo que vive, respira, crece y cambia constantemente, por lo que es una ciudad que mejora su entorno, y que amplía sus recursos de apoyo a su población, lo que incrementa el potencial de la misma. Este principio se sintetiza en los principios mencionados en el cuadro 1, los cuales indican que una ciudad saludable no es solamente aquella que ha logrado un estatus sanitario específico, sino que es aquella donde los diferentes actores están conscientes de que lo urbano y la salud son temas directamente relacionados, por lo que sus acciones están encaminadas a mejorar sus condiciones.

Las experiencias de conformación de ciudades saludables, resultan conocidas por el movimiento político-comunitario establecido, el compromiso de sus intendentes y por los resultados que han ido logrando; trabajando en redes, utilizando un enfoque estratégico y de intersectorialidad, con diagnóstico, planificación y gestión participativa y adoptando la salud como producto social. Sus fortalezas han sido identificadas por la decisión política de los intendentes municipales, comunales, la alianza estratégica con la Universidad, el equipo de gestores sociales, técnicos y comunitarios, la sistematización de visión, trabajo integrado y valores compartidos y los nuevos espacios de concertación social creados.

La actuación local necesita obtener compromisos del ayuntamiento para reorientar las políticas hacia nuevas propuestas de salud pública. El compromiso político es el primer paso hacia la ciudad saludable formulando planes de salud intersectorial con un fuerte componente medioambiental, por lo que deben estar constituidos por un comité político intersectorial, mecanismos de participación pública y una oficina del proyecto con una jornada completa para informar constantemente sobre el proceso y compartir información (OMS- Oficina Nacional para Europa, 1995: 9).

Municipios saludables. Una estrategia de salud para la población

No podemos pensar en una ciudad saludable, sin considerar la unidad política que es el municipio; nos atreveríamos a decir sin lugar a dudas, que sin el interés y apoyo de éste, no podríamos hablar, ni al menos pensar, en una transformación de una región o de una ciudad. Estudios realizados por expertos del tema enfocan este nuevo concepto dentro de una nueva política pública con el propósito de beneficiar tanto a la población, como al ambiente interno y externo de la región (OPS, 2005: 25-36. OPS 2006: 38-42).

Consideremos que la Ciudad Saludable no es un concepto nuevo; hemos de remontarnos a la época prehispánica en la cual, México-Tenochtitlán, antes de la llegada de los españoles, poseía muchas de las características y atributos de una ciudad saludable, ya que estaba situada en la región más transparente, tenían agua potable en abundancia, en los caminos y en diversas partes de la ciudad había letrinas públicas, los desperdicios eran enterrados en los patios o arrojados en zonas pantanosas; la conservación de las calles estaba a cargo de las autoridades del barrio, se ocupaban de la limpieza de la vía pública, la ciudad fomentaba la salud y promovía los requisitos para lograrla: educación, solidaridad, respeto al medio ambiente y el trabajo, abundancia de agua, normas y regulaciones para sus mercados (González, 2008: 90).

La ciudad como estrategia, surge en la década de los años 70's en Canadá, cuando científicos norteamericanos y canadienses, identifican

una estrecha relación entre las formas de vida, los ambientes urbanos, y los problemas de salud, dando gran importancia a la ciudad como promotora de la salud pública, esto a partir del año de 1987, con la Carta de Ottawa.

Es importante señalar que el movimiento de las ciudades saludables, inicia en América Latina a partir de los 90's, cuando la Organización Panamericana de Salud (OPS, 1996: 16-20), (OMS, 1995: 8-9), toma el liderazgo e impulsa la estrategia de municipios saludables. Este movimiento surge en América Latina, coincidiendo con dos hechos trascendentes, por una parte el interés de mantener una equidad en materia de salud y por la otra, el proceso que ha fortalecido a los municipios como protagonistas del cambio social.

Cada país optó por establecer la estrategia de acuerdo a sus políticas y a las definiciones de sus ministerios, secretarías de salud o a las iniciativas de algunos presidentes municipales o alcaldes. Así, en México, se les denomina: "Municipios para la salud"; en Cuba, "Municipios por la salud"; en Venezuela, "Municipios hacia la salud"; en Colombia, "Municipios saludables por la paz"; en Chile "Comunas saludables"; en Costa Rica, "Cantones Ecológicos y saludables"; en Brasil "Municipios saludables"; En Panamá, "Municipios siglo XXI"; en El Salvador "Espacios saludables"; en Perú, "Comunidades saludables"; en el Caribe Inglés "Healthy communities" y en Argentina, "Municipios saludables".

Conclusiones

La salud de una comunidad, como la de un individuo, depende no sólo de estar libre de dolor o enfermedad. La salud, o su falta, es el resultado de un gran número de factores entrelazados que abarcan las esferas sociales, económicas, políticas, físicas y medioambientales. Prácticamente cualquier problema en la ciudad tiene un efecto en la salud general de la comunidad como un todo, y por lo tanto debe abordarse en un contexto comunitario. Las ciudades saludables proveen un marco filosófico para la aplicación de un proceso participativo e incluyente encaminado a elevar la calidad de vida para todos, y crear una verdadera comunidad saludable.

Son dos premisas básicas en las que se apoya el concepto de ciudades saludables, son una visión global de los problemas de salud y comunitarios, cubriendo una amplia gama de factores que contribuyen a una ciudad saludable y al compromiso con la promoción activa de una comunidad saludable, más que con el "tratamiento" de los problemas, al tratar los determinantes sociales de la salud y de los asuntos comunitarios como: un ecosistema estable, recursos sostenibles, justicia social e igualdad; y al crear políticas apropiadas y medioambientales que fomentan la acción social, proporcionan destrezas personales y reorientan los servicios para un acercamiento más amplio, las comunidades pueden promover el empoderamiento y la igualdad de los ciudadanos.

Al igual que un cuerpo humano verdaderamente sano, una comunidad saludable es una en la cual todos los sistemas funcionan como deben y trabajan juntos para hacer que la comunidad funcione bien. En un individuo, la salud es en gran medida el resultado de que billones de células obtengan lo que necesitan. Para una comunidad, la salud es en gran medida el resultado de que todos los ciudadanos obtengan lo que necesitan, no sólo para sobrevivir sino para florecer.

Una comunidad saludable es un todo mayor que la suma de sus partes. Es un lugar donde las personas se cuidan entre ellas, donde las personas de diversas procedencias se mezclan cómodamente y trabajan juntas por el bienestar de la comunidad. En resumen, una comunidad saludable es aquella que asegura para todos los ciudadanos una calidad de vida óptima, en todos los aspectos (económicos, físicos, ambientales, sociales y políticos).

Fuentes de Consulta

Bibliografía

1. Alessandro, Laura (2002), *Municipios Saludables: Una opción de política pública. Avances de un proceso en Argentina*, OPS/OMS, Argentina.
2. Antequera, Joseph (2004), *El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos*. Ed. Juan Carlos Martínez Coll, Madrid, España.
3. Duhl, L.J. y Sánchez, K. (1998), *Ciudades saludables y proceso de planificación ciudadana*, Oficina Regional para Europa, OMS.
4. Duhl, L.J. y Hancock (1986), "The healthy city: Its function and its future" en *Health Promotion International*, University Toronto, Department of Public Health, Canadá.
5. Elizondo, Luz Leticia (2002), *Cuidemos nuestra salud*, Limusa, México.
6. Organización Mundial de la salud (1998), *Glosario de promoción de la salud*, Edición Española, Ginebra.
7. Organización Mundial de la Salud (OMS), "Salud y Bienestar Social, Canadá y Asociación Canadiense de Salud Pública" (1986 b), en *Carta de Ottawa para la promoción de la salud*, Oficina Nacional de Canadá.
8. Organización Mundial de la Salud (OMS) (1995), *Veinte pasos para desarrollar un proyecto de ciudades saludables*, Oficina Nacional para Europa, Copenhague, Dinamarca.
9. Organización Mundial de la Salud (OMS) (2002), *Glosario de Promoción de la Salud*. Ginebra, Universidad de Sydney, Australia.
10. Organización Panamericana de la Salud (OPS) (1996), *Promoción de la salud: una antología*, Washington D.C.

Mesografía

1. González Molina, J (2008), “ Políticas de salud y vida saludable en México Tenochtitlán” en *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, Vol. 19, Núm. 001, Enero-Junio 2001, Universidad de Antioquia, Colombia.
Disponible en: <http://www.redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/.../12019108.pdf> (consultado en junio del 2011).
2. Hancock, Trevor (1993), “Healthy Cities and Communities: Past, Present, and Future”, disponible en: [www.scahec.net/courses/ PH 20 Modules/Mod4Hancock.pdf](http://www.scahec.net/courses/PH%20Modules/Mod4Hancock.pdf) (consultado en agosto del 2011).
3. Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2005), *Ciclovías: un concepto saludable para las Américas*, disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/DD/PIN/ps051221.html> (consultado en julio del 2011).
4. Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2006a), *Boletín Municipios y Comunidades Saludables*, Washington.D.C., disponible en: http://www.bvsde.op-soms.org/bvsacg/guialcalde/1salud/d1/078_Hoja_de_ruta/Hoja_de_Ruta_ODM_en_MCS.pdf (consultado en junio del 2011).



EL CONTEXTO SOCIAL Y EL CAMBIO TIPOLÓGICO Y TECNOLÓGICO EN EL DISEÑO DE LAS VIVIENDAS IRREGULARES EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA DEL PARQUE NACIONAL DEL NEVADO DE TOLUCA: CASO DE ESTUDIO, RAÍCES Y LOMA ALTA

The social context and the tipologic and technologic change in the design of irregular housing in the natural protected area of National Reserve Nevado de Toluca: Study case, Raíces and Loma Alta

Dra. Mercedes Ramírez Rodríguez
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Autónoma del Estado de México, México
merrramirez@yahoo.com.mx

Dr. Jesús Aguilúz León
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Autónoma del Estado de México, México
fad_pydes@yahoo.com.mx

Fecha de recibido: 6 mayo 2012
Fecha de aceptado: 21 septiembre 2012

pp: 59-76



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

Como una alternativa al análisis del deterioro del ambiente y la reducción de los recursos naturales, este artículo presenta un criterio metodológico para explicar, cómo el cambio tipológico y tecnológico de las viviendas irregulares, han establecido el detrimento del medio ambiente, así mismo, se muestra cómo se ha generado la pérdida del bosque.

Palabras clave: Cambios tipológicos, tecnología, viviendas irregulares.

ABSTRACT

Intended to become an option to analyze environmental damage, this study presents methodological criteria to explain the way that typological and technological changes in irregular housing have encourage such kind of damage. Furthermore, this paper also refers to the process of forest loss.

Key words: Typological changes, technology, irregular tenements.

Introducción

México ha experimentado en las últimas décadas profundos cambios económicos y sociales que han ido acompañados de un creciente deterioro del ambiente y de una reducción de sus recursos naturales.

El Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Gobierno Federal a través del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2000) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2005), así como las instituciones académicas, han señalado el problema de la población que vive en **pobreza extrema y que se encuentra ubicada en las áreas naturales**.

Bajo la perspectiva de la población en pobreza extrema, las investigaciones del Banco Mundial (2009), muestran que México ocupa el lugar 49 en el desarrollo humano global, el lugar 13 en el gasto social en relación con América Latina y en 1988, el gasto social llegó a ser el 7.9% respecto al PIB. Esto se muestra en los cuadros 1 y 2.

País	Pobreza	Pobreza Extrema
Brasil	75.5	36.5
Colombia	66.6	38.1
Costa Rica	51.1	29.2
Chile	57.1	32.6
El Salvador	42.8	21.4
Honduras	44.4	25.4
México	78.0	44.6
Panamá	54.8	31.3
Perú	43.5	28.9
República Dominicana	56.3	32.2
Venezuela	86.2	49.2

Cuadro 1. Líneas de pobreza extrema en zonas rurales (Ingreso mensual por persona, en USD)
Fuente: CEPAL, Panorama Social de América Latina, 1999

El cuadro 1, exhibe que nuestro país presenta problemas de la población que vive en pobreza extrema y que habita en zonas rurales.

País	Esperanza de vida	Acceso a la atención médica	Mortalidad infantil	Mal nutrición < de 5 años %	Alfabetismo de adultos	
					Hombres %	Mujeres %
Bolivia	61	44	102	16	10	24
Colombia	70	63	31	8	9	9
Ecuador	70	64	40	17	8	12

País	Esperanza de vida	Acceso a la atención médica	Mortalidad infantil	Mal nutrición < de 5 años %	Alfabetismo de adultos	
					Hombres %	Mujeres %
Perú	68	44	58	11	6	17
Venezuela	73	58	28	5	8	10
Argentina	73	89	25	2	4	4
Chile	75	83	13	1	5	5
Paraguay	71	30	45	4	7	9
Uruguay	73	82	22	4	3	2
Haití	52	24	130	28	52	58
Jamaica	74	74	14	10	19	11
Rep. Dominicana	71	78	47	6	18	18
Trinidad y T	72	56	15	7	1	3
Costa Rica	77	No disp.	15	2	5	5
El Salvador	69	68	40	11	27	30
Guatemala	66	66	56	33	38	51
Honduras	67	62	50	18	27	27
Nicaragua	67	31	57	24	35	35
Panamá	74	87	25	7	9	10
México	72	66	36	14	8	13
Brasil	67	41	42	7	17	17

Cuadro 2. Indicadores sociales básicos de América Latina y el Caribe
Fuente: Banco Mundial. Informe sobre el Desarrollo Mundial, 1999-2009

Del cuadro 2, se observa que México manifiesta dificultades en el rubro del alfabetismo de la población adulta, además de lo señalado en el cuadro 1.

Durante las últimas dos décadas, en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca se ha llevado a cabo un crecimiento demográfico acelerado, un fenómeno de urbanización y expansión explosivo; una polarización de servicios y una marcada exclusión socio-espacial. Esta zona, exhibe escasez en las reservas territoriales; la población es cada vez mayor y demanda más terreno para vivienda, pero la oferta es menor. Para satisfacer la demanda de vivienda, la población de menores ingresos económicos ha optado por los asentamientos irregulares en zonas no aptas para urbanizar, tal es el caso del Parque Nacional del Nevado de Toluca.

Objetivo y alcance

En este artículo se presenta un criterio metodológico para el análisis del cambio tipológico de las viviendas irregulares del Parque Nacional

Nevado de Toluca y el proceso de deterioro ambiental (forestal) que conforman dichas viviendas. Se asume que las localidades que despliegan cambios tipológicos en la vivienda son: Raíces y Loma Alta.

Suposiciones del análisis

En general, hoy en día se acepta que los factores relacionados con el proceso de cambio tipológico y tecnológico de las viviendas irregulares ubicadas en las áreas naturales protegidas y que inciden el cambio del uso del suelo, se obtiene bajo las siguientes hipótesis:

- El crecimiento acelerado de los asentamientos irregulares en el área natural protegida del Parque Nacional del Nevado de Toluca.
- Los bajos ingresos económicos.
- Demanda de suelo.
- Ampliación de la frontera agrícola.
- El equipamiento urbano.
- Los cambios tecnológicos de los sistemas constructivos de la vivienda.
- Devastación de los bosques.
- Erosión.
- Pérdida del suelo forestal.
- Destrucción de hábitats.

Las hipótesis anteriores justifican el uso de indicadores estadísticos y fotografías como criterio metodológico para inferir la respuesta del problema del deterioro en cuestión.

Criterio metodológico

Este criterio metodológico es bastante simple y toma en cuenta indicadores relacionados con las características socio-económicas de la población, los materiales para la edificación de sus viviendas y el equipamiento de las localidades de Raíces y Loma Alta.

Análisis mediante la reconstrucción estadística

Indicadores de las características socio-económicas y materiales utilizados en la construcción de las viviendas irregulares.

El procedimiento para analizar las características socio-económicas de 25 familias y la tipología de sus viviendas, se resume en los siguientes pasos:

1. Análisis de las características socio-económicas de las familias de las localidades de Raíces y Loma alta. La encuesta realizada a 25 familias se muestra en los cuadros del 3 al 5.
2. Análisis de los materiales utilizados en la construcción de las viviendas en los techos, pisos y muros, así como el número de cuartos. Los resultados se aprecian en los cuadros 6 al 10.
3. Conocidas las características socio-económicas de las familias y los materiales de construcción de sus viviendas, se analizó el equipamiento y redes de servicio que tienen las localidades; cuadros 11 y 12.

Análisis socio-económico

Actividad	Número de Personas encuestadas 25	Ingreso Semanal
Jornalero Agrícola	9	400.00
Trabajadora doméstica	8	500.00
Empleado Municipal	4	650.00
Empleado Ejidal	2	600.00

Cuadro 3. Ingreso promedio por familia
Fuente. Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 3 exhibe que 9 de 25 familias tienen un ingreso quincenal de \$400.00 (cuatrocientos pesos).

Padres con escolaridad primarias	Padres sin escolaridad primaria	Familias
12	13	25
41%	51%	100%

Cuadro 4. Nivel de escolaridad de la familia
Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 4, exterioriza que 13 padres de familia no tienen ningún nivel de escolaridad, es decir, 51% de jefes de familia sin primaria.

	Número de viviendas	Porcentaje de viviendas
Con hijos trabajando fuera	14	56%
Con hijos trabajando dentro de la localidad	11	44%

Cuadro 5. Familias con hijos trabajando
 Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 5, ostenta que de las 25 familias encuestadas, 14 tienen algún hijo trabajando fuera de la localidad.

Análisis de los materiales utilizados en la construcción de las viviendas irregulares

Material en techos	Número de viviendas	Porcentaje de viviendas
Lámina (de asbesto y cartón)	9	36%
Teja	10	40%
Loza	6	24%
	25	100%

Cuadro 6. Tipo de material en techos
 Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

Del cuadro 6, se observa que el material que predomina en los techos de las viviendas irregulares es la teja en un 40%.

	Material en Pisos		
	Tierra	Cemento	Total
Viviendas	8	17	25
Porcentaje	32%	68%	100%

Cuadro 7. Tipo de pisos en el interior de la vivienda
 Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 7 muestra que el material que predomina en los pisos exteriores de las viviendas irregulares, es el cemento en un 68%.

	Número de cuartos		
	Un cuarto	2 y 3 cuartos	Total de viviendas
Número de viviendas	8	17	25
Porcentaje	32%	68%	100%

Cuadro 8. Cuartos con los que cuentan las viviendas
 Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 8 pone a la vista que el número de cuartos que prevalece en las viviendas irregulares es de 2 a 3 cuartos, lo que representa un 68%.

	Cocina de humo		
	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda	Total de Viviendas
Número de viviendas	3	22	25
Porcentaje	12%	88%	100%

Cuadro 9. Cocina de humo con la que cuenta la vivienda.
 Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 9 exhibe que las cocinas se encuentran separadas de los cuartos, es decir, prevalecen las cocinas de humo en un 88%.

	Localización de los baños		
	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda	Total de Viviendas
Número de viviendas	2	23	25
Porcentaje	8%	92%	100%

Cuadro 10. Localización del baño
 Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 10 exhibe la localización de los baños; para el 92% de las viviendas, está afuera.

Análisis del equipamiento urbano

Kínder	Primaria	Secundaria	Biblioteca	Consultorio	Seguridad
1	1	1	1	1	1

Cuadro 11. Equipamiento urbano
 Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 11 hace alarde del equipamiento de educación en el nivel pre-escolar, nivel primaria, nivel secundaria y una biblioteca. Del mismo cuadro, se observa el equipamiento de salud y de seguridad.

No de Viviendas	Redes de Servicios		
	Energía eléctrica	Agua potable	Vialidades
25	100%	60%	25%

Cuadro 12. Redes de Servicios
 Fuente: Ramírez Rodríguez, 2010

El cuadro 12 muestra la existencia de las redes de energía eléctrica, agua potable y vialidades en las localidades de Raíces y Loma Alta.

El primer grupo de indicadores, relacionados con los aspectos socio-económicos, muestran que la población cuenta con ingresos económicos bajos. Los indicadores conexos con los materiales utilizados en la construcción de las viviendas señalan que los sistemas de construcción se han modificado y actualmente utilizan materiales industrializados.

Análisis mediante la reconstrucción fotográfica del cambio tipológico y tecnológico en las viviendas irregulares.

El análisis es bastante sencillo. Los aspectos que se analizarán son: los materiales utilizados en la construcción de las viviendas, el cambio del uso del suelo y el impacto generado por las viviendas.

El procedimiento para el análisis de las viviendas ubicadas en Raíces y Loma Alta se resume en los pasos siguientes:

- Analizar los materiales en la construcción de las viviendas (de la fotografía 1 a la 11).
- Analizar el equipamiento de las localidades (de la fotografía 12 a la 14).



Fotografía 1. Vivienda con techos de lámina y muros de madera
Fuente: Ramírez, 2010

Las primeras casas se construyeron con muros de madera y techos de lámina.



Fotografía 2. Vivienda con techo de lámina y muros de madera.

Fuente: Ramírez, 2010

En los lugares de mayor accesibilidad al público, las construcciones que se observan son muy sencillas y con materiales de la región: madera y láminas en el techo.



Fotografía 3. Número de cuartos con los que cuenta la vivienda

Fuente: Ramírez, 2010

Predominan las viviendas con 2 y 3 cuartos, construidos con muros de tabicón y losas de concreto armado.



Fotografía 4. Número de cuartos con los que cuenta la vivienda
Fuente: Ramírez, 2010

Las viviendas nuevas han dejado de construirse con madera, a pesar de que es un material térmico y apropiado a la zona boscosa.



Fotografía 5. Vivienda con cocina de humo
Fuente: Ramírez, 2010

El 88% de las viviendas construyen sus cocinas afuera de la vivienda, por utilizar leña les llaman "cocinas de humo".



Fotografía 6. Vivienda con cocina de humo
Fuente: Ramírez, 2010

Las cocinas de humo utilizan la madera de los árboles para cocinar.



Fotografía 7. Tipo de pisos en el interior de la vivienda
Fuente: Ramírez, 2010

El 68% de los pisos interiores son de cemento.



Fotografía 8. Tipo de pisos en el interior de la vivienda
Fuente: Ramírez, 2010

El 32% de las viviendas tienen pisos de tierra.



Fotografía 9. Baños en el exterior de la vivienda
Fuente: Ramírez, 2010

El 92% de las viviendas, construye sus sanitarios al exterior con diferentes materiales, entre ellos tabicón, tabique o tablas de madera en los muros y láminas en los techos.



Fotografía 10. Cambio del tipo materiales en la construcción de la vivienda
Fuente: Ramírez, 2010

En la fotografía 10 se observa el dramático cambio de los sistemas tradicionales de la construcción de la vivienda como la madera y teja, sustituidos por los materiales de tabicón en los muros y lámina en los techos.



Fotografía 11. Cambio del tipo materiales en la construcción de la vivienda
Fuente: Ramírez, 2010

En la fotografía 11 se observa que los sistemas tradicionales de la construcción se cambiaron, lo mismo sucedió con los materiales que fueron sustituidos con muros de tabique e incluso losas de concreto armado.

Análisis del equipamiento y servicios



Fotografía 12. Equipamiento urbano escuela primaria
Fuente: Ramírez, 2010

En las localidades hay equipamientos para la impartición de la educación primaria.



Fotografía 13. Equipamiento Urbano Biblioteca Pública
Fuente: Ramírez, 2010

La localidad de Raíces cuenta con una biblioteca pública.



Fotografía 14. Redes de Servicios, energía eléctrica e infraestructura
Fuente: Ramírez, 2010

En servicios, el 100% de las viviendas tienen acceso a la energía eléctrica y el 60% al agua potable.

Conclusiones

En este artículo se propuso un criterio metodológico para analizar el cambio en la tipología y tecnología de las viviendas irregulares en el área natural protegida del Parque Nacional del Nevado de Toluca. El criterio metodológico está conformado por dos análisis: el primero relacionado con las características socio-económicas de la población, los materiales utilizados en la construcción de la vivienda y el equipamiento con el cual cuentan las localidades de Raíces y Loma Alta; el segundo análisis por medio de fotografías.

El análisis comparativo entre los cuadros estadísticos y las fotografías, nos permitió observar el cambio del uso del suelo que inicialmente, tenía vocación forestal y que se ha cambiado por la construcción de viviendas irregulares. Se están perdiendo los bosques y se presenta un creciente deterioro del ambiente, debido en gran parte a que durante largo tiempo, los temas ambientales fueron considerados secundarios y supeditados a la planeación del desarrollo.

Existen ventajas en este análisis comparativo de los indicadores; entre éstas se incluye una visualización directa del fenómeno, el cual describe cómo la población que se creía que vivía en extrema pobreza ha mejorado sus niveles económicos. Actualmente dicha población ha sustituido sus formas tradicionales de construir la vivienda por los sistemas de construcción con materiales industrializados.

También se pudo constatar como el Estado juega un doble papel. El del Estado “paternalista” que ha otorgado equipamiento urbano y redes de servicios, y por otro lado, el que en su discurso aborda la problemática del Parque Nacional del Nevado de Toluca.

Fuentes de Consulta

1. Azocar, G., et al. (2005), “Urbanization patterns and impacts on social restructuring of urban space in chilean mid cities: the case of los Angeles, central Chile, Land Use Police in press” en *Revista de Geografía Norte Grande, Chile*.
2. Gobierno Federal (1970), *IX Censo General de Población y Vivienda del Estado de México*, INEGI, México.
3. Gobierno Federal (1980), *X Censo General de Población y Vivienda del Estado de México*, INEGI, México.
4. Gobierno del Estado de México (1990), *XI Censo General de Población y Vivienda del Estado de México*, INEGI, México.
5. Gobierno del Estado de México (2000), *XI Censo General de Población y Vivienda del Estado de México*, INEGI, Edo. de México, México.
6. Gobierno del Estado de México (1976), *Panorámica socioeconómica en 1975, Tomos I, II y III*, Gobierno del Estado de México, México.
7. Gobierno Federal (2005), *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)*, Gobierno Federal, México.
8. Gobierno Federal (2005), *Datos de población*, Consejo Nacional de Población (CONAPO), D. F., México.
9. Gobierno Federal (2006), “Desiertos y desertificación” en *Impulso Ambiental Revista de Divulgación No 36*, SEMARNAT, D. F., México.
10. Gobierno Federal (2005), “El Medio Ambiente en México” en *Resumen SEMARNAT*, SEMARNAT, D. F., México.

El contexto social y el cambio tipológico y tecnológico en el diseño de las viviendas irregulares en el área natural protegida del Parque Nacional del Nevado de Toluca: caso de estudio, Raíces y Loma Alta
Mercedes Ramírez Rodríguez, Jesús Aguilúz León | pp 59-76

URBANISMO NEOLIBERAL Y DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO

Neoliberal urbanism and public space design

Mtra. en Geog. Carla Alexandra Filipe Narciso
Universidad Nacional Autónoma de México, México
carla-narciso@iol.pt

Fecha de recibido: 28 julio 2012
Fecha de aceptado: 11 septiembre 2012

pp: 77-92



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

El urbanismo neoliberal ha transformado profundamente la forma de diseñar la ciudad y consecuentemente la construcción social del espacio público como lugar de identidad, percepción e interacción social. El espacio público gana un nuevo significado, pasando del espacio de recreación, al de consumo, como resultado de la tercerización de la economía y de la desindustrialización. Se convierte en una forma de acumulación del capital, espacializado a partir de nuevas formas urbanas como los proyectos de renovación urbana y los grandes centros comerciales. Su diseño pasa a ser manejado a través del mote de “embellecimiento”, fomentando la monumentalidad, disfuncionalidad y la diferenciación social, adquiriendo la función de control social que determina indirectamente la localización en el espacio de los ciudadanos. Así, el presente trabajo procura analizar las especificidades de implementación del proceso en la ciudad de Cuernavaca y sus consecuencias en la transformación socio-urbana de la ciudad.

Palabras clave: espacio público, urbanismo neoliberal, diferenciación social.

ABSTRACT

The neoliberal urbanism has deeply transformed the manner to design the city in the last decades and, therefore, to build the public urban space as a place of identity, perception and social interaction. Public urban space has adopted new meanings, because its traditional function as a locus of leisure has increasingly being replaced and propelled by consumption, partly as a result of deindustrialization and general outsourcing of urban economies. Thus, public urban space becomes a new way of capital accumulation which is stimulated almost everywhere by urban renewal and huge shopping malls projects. Under the current hegemonic “city brand” discourse, urban public space is managed as a matter of “embellishment”, which promotes monumental architectonic interventions, but, at the same time, several urban dysfunctions, social divisions, and stronger ways to keep under control people’s behavior. Thus, in this paper, some specificities of the aforementioned process in Cuernavaca city are analyzed, under the light of some of the main social and spatial transformations of the city.

Key words: public space, neoliberal urbanism, urban social divisions.

El significado del espacio público en el nuevo orden neoliberal

Con la virada del siglo, las ciudades se tienden a globalizar, porque son “llamadas” a nivelarse a la economía internacional. Para tal efecto, tienen que innovar, ampliando su capacidad competitiva, permitiendo un amplio complejo de circulación (de personas, de mercancías y de capitales), para desarrollar nuevas infra-estructuras, de forma que sean capaces de atraer más y diversificadas actividades de interés para los ramos productivos hegemónicos a nivel local. Estos son los principales agentes de la reestructuración territorial. Así, se re-urbaniza, se transforma, se moderniza, se reinventa la ciudad en todo momento. Se trata, sobretudo, de crear de tiempos en tiempos, condiciones locales de producción y reproducción, las cuales son también, condiciones globales que permiten a la ciudad tener hoy, un papel fundamental.

Concretamente los cambios políticos producidos a partir de los años setenta sustentados en el marco denominado neoliberal, han transformado significativamente la forma de construir las ciudades. Esta política surge como respuesta a una serie de factores que empezaron a cuestionar la acumulación del capital y a debilitar los poderes fácticos. Así se encuentra en el urbanismo una forma de mercantilización y de estabilidad de las clases hegemónicas y más concretamente en el espacio público, un anclaje espacial de reproducción del capital.

Esta política es fruto de la aportación del intervencionismo estatal Keynesiano, que siguió a la *Gran Depresión* de los años treinta, y por una economía de guerra cuyo objetivo era reconstruir las economías y resolver la consecuente crisis de acumulación (Pradilla, 2009). Esa crisis de acumulación que se registró en 1970, agitó a todos a través de la combinación del ascenso del desempleo y la aceleración de la inflación (Harvey, 2007). Se manifestó un descontento por parte de la unión del movimiento obrero y de los movimientos sociales en gran parte del mundo capitalista avanzado, lo que apuntó hacia la emergencia de una alternativa socialista, al compromiso social entre el capital y la fuerza de trabajo que de manera tan satisfactoria había fundado la acumulación capitalista en el periodo posbélico. Esto empezó a constituir una amenaza económica a las clases y elites dominantes que empiezan a realizar movimientos decisivos para resguardar la aniquilación política y económica. El proyecto neoliberal aparece así como una forma de lograr la restauración del poder de clase, pero que al mismo tiempo hacía más vivos “(...) los efectos redistributivos y la creciente desigualdad social como un rasgo tan persistente de la neoliberalización para poder ser considerados un rasgo estructural de todo el proyecto” (Harvey, 2007:23).

En este periodo, la urbanización gana especial protagonismo como un anclaje espacializado por excelencia, para acumulación y reproducción del capital. Sin embargo, autores como Pradilla (2009), ar-

gumentan que el urbanismo a la escala urbana tiende a extinguirse, manteniéndose como débil instrumento de regulación, mientras ganan importancia el capital inmobiliario y sus grandes proyectos urbanos o megaproyectos; lo que efectivamente es correcto, si consideramos la escala de la metrópoli y su importancia en el contexto global, ya que muchos de los proyectos de renovación urbana y espacio público se reproducen de la misma forma en esas escalas, o sea, pasarán a ser elementos de mercantilización. En el análisis histórico que Harvey (2005) hace del neoliberalismo, muestra cómo su generalización a áreas cada vez más amplias del planeta, ha producido una profunda reestructuración económica, social, política y territorial y cómo en este contexto, se da la extinción a la que se refiere Pradilla (2009).

En América Latina, la expresión territorial del neoliberalismo, surge a partir del agotamiento de la industrialización substitutiva de importaciones en la década de los setenta, y de la entrada de la economía en la onda larga recesiva a partir de la grave crisis económica de 1982, lo que abrió la puerta política e ideológica a la progresiva implantación de las políticas neoliberales y al inicio de la extensión de la planeación urbana y del gran urbanismo (Pradilla, 2009: 206). Para autores como Carlos de Mattos (2007), hubo tres tendencias que marcan la nueva fase del urbanismo neoliberal que se configuró a partir de la nueva crisis del *fordismo* y que aparecen como la causa principal del desencañamiento y el fortalecimiento de la mercantilización del desarrollo urbano: en primer lugar la incontenible financierización de la economía mundial que, con el estímulo de las políticas de desregulación, privatización y liberalización, cobró mayor impulso desde mediados de los 70 (De Mattos, 2007); en segundo lugar, el abandono de los esfuerzos por promover una planificación urbana racionalista, normativa y centralizada, y su remplazo por un enfoque en el que priman los criterios de neutralidad y subsidiaridad del Estado; y por último, las estrategias de competitividad urbana y de marketing urbano, mediante las cuales las autoridades de un número creciente de ciudades buscan, explícita y deliberadamente, atraer capitales externos. Este último proceso fue definido por Harvey (1996), como empresarialismo urbano, que se caracteriza principalmente por las sociedades público-privadas, teniendo como objetivo político y económico inmediato, mucho más la inversión y el crecimiento económico a través de emprendimientos inmobiliarios puntuales y especulativos, que la mejoría de las condiciones en un ámbito específico.

Y es así como el espacio público gana otros contornos a partir de los grandes proyectos de renovación urbana, que de acuerdo con Adriano Botelho (2004:111-124), adquieren mayor importancia para “acumulación del capital y reproducción del modo de producción capitalista contemporáneo subyacente a las acciones del poder público y de la iniciativa privada”. En este sentido, es imposible concebir el espacio público fuera de la generalización social del espacio privado y su completo desarrollo, como un producto de la sociedad capitalista moderna” (Low & Smith, 2006: 4). De acuerdo a Carlos, A. F. (2001),

estas relaciones contienen implicaciones importantes en el uso y en la apropiación del espacio urbano, porque limitan las condiciones y las posibilidades de uso del espacio público por sus habitantes, o sea, cada vez más, los espacios urbanos, transformados en mercancía, son destinados al cambio, lo que significa que la apropiación y los modos de uso propenden a subordinarse (cada vez más) al mercado; y en el molde de la competitividad global de las grandes ciudades, la estructuración de los principios estéticos del espacio, procura a cualquier costo, afirmar su territorialidad (espacialidad), a través del diseño.

Cualquier ciudad, en el marco de la concurrencia global y de ciudades inteligentes, impuesto por el llamado posmodernismo, gustaría de ser considerada un modelo en algún aspecto (Carreras, I.; Verdaguer, 2007). Como refiere Harvey (1989:92): “Reforzar la imagen de la ciudad a través de la organización de espacios urbanos espectaculares se ha tornado en un medio de atraer capital y personas (de un cierto tipo) en un periodo (desde 1973) de competición interurbana intensificada y de empresariamiento urbano”. Los actuales proyectos urbanos contemporáneos son realizados en el mundo entero según una misma estrategia: homogeneizadora, espectacular y consensual. Estos proyectos procuran transformar los espacios públicos en escenarios, espacios desencarnados, frontis sin cuerpo; pura imagen publicitaria. Los imaginarios urbanos han creado políticas de intervención similares, aunque visibles en el territorio de modo diferente. Aunque el capitalismo sea un sistema económico flexible, necesita espacios fijos de acumulación y reproducción del capital, y su reestructuración económica ha transformado los lugares, lo que ha producido y contenido nuevas barreras sociales, políticas y económicas.

Las infraestructuras urbanas se vuelven así imperativas para la acumulación y regulación neoliberal, incluso cuando en el proceso, simultáneamente se las socava y devalúa: se coloca a las ciudades en las fronteras de la formación de políticas neoliberales, al tiempo que son lugares de resistencia concertada a la neoliberalización (Leitner et al., 2007); y por otra parte, el urbanismo tiene una naturaleza más específica relacionada con la prefiguración o reordenamiento de la forma-función física de las ciudades o parte de ellas, mediante la aplicación del diseño.

Se utiliza el diseño como el aplicador de las políticas urbanas neoliberales que orientan su lógica en dotar a las ciudades de las mejores condiciones para entrar en el escenario de competitividad global. Los nuevos proyectos de desarrollo urbano no se circunscriben a actuaciones parciales que modifican la apariencia de espacios limitados, por el contrario, con frecuencia se ejecutan grandes proyectos que suponen la transformación de barrios e incluso municipios enteros, con tiempos de ejecución muy dilatados y con importantes consecuencias sociales, con la participación de uno de los grandes pilares neoliberales: los agentes inmobiliarios. Autores como Harvey y Smith (2005), evidencian cómo los mercados inmobiliarios urbanos se transformarán en uno

de los principales vehículos de acumulación de capital del urbanismo neoliberal, a partir de las nuevas formas empresariales urbanas que se caracterizan sobre todo, por sociedades público-privadas.

Este fenómeno es particularmente evidente en las grandes regiones metropolitanas, pues actualmente son los principales polos de atracción de inversión y los principales nodos de la economía global, pero también puede advertirse en un miriada de ciudades de menor jerarquía urbana, pues los gobiernos locales de diferentes latitudes han utilizado diversas estrategias e instrumentos de política pública para crear, regenerar, reconvertir y recalificar viejos espacios urbanos y para producir nuevos.

Cabe señalar, no obstante, que no todas las ciudades han seguido las mismas trayectorias urbanas y económicas; aunque también debe subrayarse, que los efectos de este tipo de políticas han producido resultados similares en distintos contextos políticos, económicos y urbanos, cuando se enfocan desde la óptica de la diferencia social, y el control político, tanto en Europa, como en Estados Unidos y América Latina.

Los grandes proyectos de renovación urbana se han extendido por diversas ciudades en el mundo, desde Barcelona, Lisboa, Costa Rica, Salvador, Bogotá, y Buenos Aires, entre otras; dichas ciudades son ejemplo de cómo han operado este tipo de políticas, que con el intuito de vender la ciudad, a partir de las intervenciones de embellecimiento, no hacen más que aumentar las desigualdades sociales en las ciudades.

En el caso de las ciudades latinoamericanas, los procesos de reestructuración urbana, tomarán conciencia más tarde, ya que fue hasta los años ochenta que estos países dejaron de estar gobernados por regímenes autoritarios o dictaduras militares, experimentando de modo brutal los límites del modelo de desarrollo dominante hasta los años setenta (Duhau, 2003). Fue a partir de los años noventa que las transformaciones en América Latina, producto de una lógica de mercado neoliberal, tuvieron su mayor influencia en las formas de producción y de gestión del espacio urbano, reflejadas en los grandes proyectos inmobiliarios conducidos por el capital privado; espacios públicos cerrados y controlados en forma privada; abandono de espacios públicos tradicionales por parte de las clases media y alta y colonización de los mismos por los sectores populares, entre otros (Duhau, 2003).

Pero todas estas acciones no se llevarán a cabo en todas las ciudades de la misma forma, en el caso de Cuernavaca, tuvo sus especificidades.

El proceso neoliberal y el espacio público de Cuernavaca

De forma general, el proceso neoliberal en la ciudad de Cuernavaca, se manifestó a partir de la incorporación de los intereses de las elites empresariales en las políticas locales y el desarrollo local; privatización y subcontratación de servicios municipales; creación de nuevos

ambientes regulatorios orientados a impulsar y apoyar modalidades de trabajo precario; expansión de las economías informales; creación de espacios privatizados para el consumo de elites, entre otros. Todos estos mecanismos han norteado la intervención en el espacio y determinado su apropiación y significado.

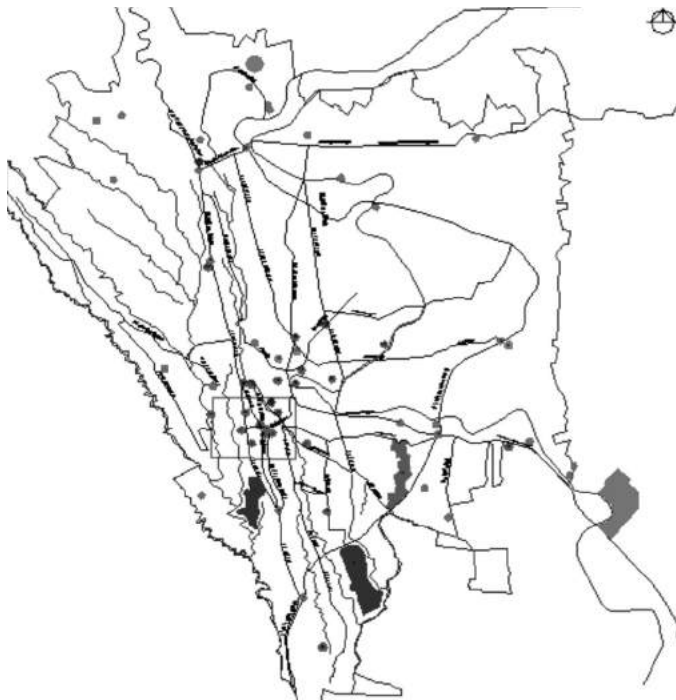
Pero, para entender cómo se implementó el proceso en la ciudad, es necesario entender su construcción geo-histórica, ya que eso difiere en el modo que todo el proceso se fue desarrollando.

El espacio público en Cuernavaca surge de la necesidad de las elites, al igual que la misma ciudad, que encuentran en su clima un lugar de recreo y veraneo. Cuernavaca fue palco de ocio para personajes ilustres de la historia como Hernán Cortés y el emperador Maximiliano, lo que determinó su carácter elitista. Los principales espacios públicos situados en el *centro* de la ciudad fueron contruidos en prole de las clases aristócratas para sus paseos dominicales. Las clases populares eran confinadas a espacios concretos que no tenían la función de recreo, más bien de trabajo, como es el caso de la Plazuela del Zacate, y asumían esa condición en pasividad. Con la Revolución y la tomada de los espacios por los ejércitos, más tarde, las funciones de recreo de las elites se trasladan al ámbito privado, mientras los sectores medios/bajos, al ámbito público.

A lo largo de la historia del espacio público en la ciudad, existen periodos difusos en que no existe información sobre intervención en el espacio público, lo que denota una falta de tradición de espacio público en la ciudad. En el mapa 1, podemos observar la configuración espacial de los principales espacios públicos actualmente en la ciudad, a partir del cual podemos concluir que existe un déficit de espacios públicos, así como una concentración en *El Centro* y que corresponde a los espacios públicos de inicios del siglo XX.

Ya en el Estado neoliberal y en la entrada del mercado y salida del Estado, la ciudad se queda a la merced del mercado, y entra en la lógica de la privatización de los espacios y consumo de las elites (lo que ya ocurría pero de otra forma).

La forma como se espacializó este nuevo orden económico en la ciudad tuvo diferentes manifestaciones. En 1991 surge la primera plaza comercial, Plaza Cuernavaca en la zona cercana del *Casino de la Selva*, una zona boscosa en la cual se destruyeron gran parte de los árboles para construcción de la plaza, que pretendía dar respuesta a los moradores de una de las zonas elegantes de la ciudad, Reforma y Vista Hermosa. En el año de 2001 se genera uno de los grandes conflictos en la ciudad a partir de la construcción de una zona comercial en *Casino de la Selva*, lo cual llevó a la destrucción de una de las zonas naturales más importantes de la misma. *Casino de la Selva* era una zona natural donde se encontraba el famoso hotel del mismo nombre, obra del arquitecto español Feliz Candela, con murales de Josep Renau Berenguer y de Reyes Meza, además de su importancia para el medio ambiente urbano.



Mapa 1. Localización de los espacios públicos en Cuernavaca (fuente: elaboración propia)



Imagen 1. Hotel Casino de la Selva del Arq. Feliz Candela antes de ser destruido.
Fuente: <http://en.structurae.de/photos/index.cfm?JS=84978>



Imagen 2. Actualmente Restaurante California en la zona destruida.
Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso

En 2005 se construye la Plaza Galerías junto a la autopista México-Cuernavaca, como una forma de dotar a las clases medias/altas de espacios de consumo diferenciados, ya que la Plaza Cuernavaca se había popularizado. Actualmente se encuentra en construcción lo que será el nuevo centro comercial en la Av. Domingo Díez.



Imagen 3. Vista área de *Galerías Cuernavaca*.

Fuente: <http://www.guiaturisticamorelos.com/plaza-galerias-cuernavaca-morelos.htm>



Imagen 4. Vista de perfil de *Galerías Cuernavaca*.

Fuente: <http://www.guiaturisticamorelos.com/plaza-galerias-cuernavaca-morelos.htm>

En 2009, sobre el mando del entonces alcalde electo Manuel Martínez Garrigós del Partido Revolucionario Institucional, se crea el programa de “embellecimiento del paisaje urbano de Cuernavaca¹, no de forma institucional pero sí de la voluntad del alcalde, decidiendo él mismo los espacios a ejecutar, o sea que no existía un documento que fijara las normas, objetivos o espacios sujetos a intervención. Sin embargo, fue un programa que tuvo mucho impacto debido a la publicidad y a la controversia que generó. El Ayuntamiento contrajo un préstamo bancario de 600 millones de pesos con el objetivo de avanzar a la ciudad a la “modernidad y desarrollo”. Fueron llevadas a cabo más de 30 obras, entre ellas glorietas y camellones (principal tipología en que intervinieron), sobretudo en áreas de ingresos medios/altos o ejes

¹ Sobre lo cual nos detendremos, por el impacto y controversia que generó, al mismo tiempo que es un ejemplo reciente de cómo las políticas neoliberales se espacializaron en la ciudad de Cuernavaca.

estructurales de la ciudad, como Av. Domingo Diez y Av. Morelos. Al nivel de parques, se construyó el Parque Deportivo de Acapantzingo y el Parque Tlaltenango.



Imagen 5. Glorieta Paloma de la Paz, intervenida al abrigo del *Programa de Embellecimiento del Paisaje Urbano*.

Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso



Imagen 6. Av. Domingo Diez, intervenida al abrigo del *Programa de Embellecimiento del Paisaje Urbano*.

Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso

De acuerdo a las palabras del alcalde, el programa era encarado como “una política pública dirigida a embellecer la imagen urbana que no sólo permita mejorar el entorno, sino que además se sumará a la generación de empleos, la atracción del turismo y el desarrollo económico del municipio”². Él mismo refuerza la idea en la inauguración de una de las obras: “...que las más de 30 obras realizadas en el programa de embellecimiento de la ciudad, tienen beneficios integrales tales como brindar a la población de espacios dignos para la convivencia social, evitar el ocio y conductas antisociales, pero además atraer al turismo y generar el desarrollo de la economía local”³. Interesante mencionar, que en este programa se establece una asociación con una empresa privada creada por el mismo alcalde, de la cual era propietario, donde se compraba el material para las obras y posteriormente haría la manutención de los espacios.

2 “Avanza Cuernavaca hacia la modernidad y el desarrollo: MMG”, Postedon, Jun 18, 2011, La Unión de Morelos.

3 <http://morelosdiario.com/index.php/destacamos/298-cuernavaca-tiene-imagen-digna-gracias-al-gobierno-municipal-.html>

Al mismo tiempo, el programa reprodujo la misma imagen en algunas zonas populares (una escala micro), como Lomas de Ahuatlán y Ocotepec, pues de alguna forma, hay un interés en controlar socialmente a los habitantes de estas áreas, que al creer que participan de los mismos beneficios, le dan el apoyo político al alcalde que en ese momento buscaba la gubernatura del Estado y los mantenía controlados. En relación a los objetivos del programa, los datos parecen apuntar en el sentido contrario, ya que el entorno, por falta de manutención se está degradando, el desempleo ha aumentado y el número de turistas ha disminuido; al mismo tiempo, los niveles de delincuencia también han aumentado, lo que nos lleva a suponer que los objetivos no han sido cumplidos.

Este programa no hizo más que aumentar las desigualdades socio-económicas, ya que las zonas de ingresos medios/altos se ven “bien” y las de ingresos medios/bajos se encuentran en un estado de degradación elevado.



Imagen 7. Parque Lineal Reforma, intervención en una zona de ingresos medios/altos.
Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso



Imagen 8. Parque en Colonia Chamilpa. En las colonias populares es visible el nivel de abandono de los espacios públicos.
Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso

Esto demuestra también el poder de las clases dominantes y su afirmación como hegemónicas. El nivel de aceptación entre los distintos estratos sociales es muy distinta, lo que se hizo visible en la forma como se inauguraban las obras; porque la inauguración del camellón de Av. Reforma (zona de ingresos altos) fue muy distinta a la del distribuidor vial de Emiliano Zapata, donde en este último, distribuyeron comida y llevaron grupos musicales, habiendo una afluencia de gente de colonias populares

enorme. Este programa procuró así, por un lado, afirmar el empoderamiento de las clases dominantes, pero por otro, legitimar el papel social del poder municipal a través de la aprobación de las clases populares, dictado por la inauguración de algunas obras y la idealización de participar en el mismo proyecto de ciudad. Dentro del mismo programa y con el objetivo de crecimiento económico orientado al mercado y nuevas formas de promoción local, se inauguró la “Fuente de la eterna primavera y sus cinco musas” en la Avenida Teopanzolco, que de acuerdo al nuevo alcalde Sánchez Gatica⁴, “será un símbolo que ha de fungir no solamente como referencia, sino como un ícono más que distinguirá a nuestra tibia y bella Cuernavaca, para deleite y admiración de nuestros habitantes y visitantes, que en conjunto con la riqueza de este municipio continuará situando a la ciudad de la eterna primavera como un símbolo emblemático a nivel mundial”⁵. El diseñador y arquitecto de la obra, Carlos Benítez Fuentes: “Cuernavaca no es la excepción en cuanto a la necesidad de contar con espacios dignos de convivencia social. El programa de mejora de la imagen urbana de Cuernavaca, ha logrado este objetivo y si hoy, involucramos a las Bellas Artes como elemento significativo, definiéndolas como un fenómeno social, un medio de comunicación, una necesidad del ser humano de expresarse y comunicarse mediante formas, colores, sonidos y movimientos, logramos una simbiosis de estas Bellas Artes, la arquitectura y la escultura”, señaló.⁶

En este tenor, también nos podemos cuestionar en relación al sentido social de la fuente como espacio de convivencia social, ya que tipológicamente no ofrece condiciones para desempeñar esa función, así como los camellones y glorietas. ¿Entonces, de qué espacio público hablan los agentes políticos? ¿Será el mismo de las clases hegemónicas y de las clases populares? Pues parece haber un desfase en relación a las diferentes posiciones sobre una misma categoría, desde la forma, función y uso. Además todas estas intervenciones no hicieron más que aumentar la diferenciación social.

Este modelo de intervención, lo que sí ha hecho, a través de las nuevas formas urbanas que generó, fue aumentar las desigualdades y disparidades entre la sociedad y bifurcaciones extremas entre la riqueza y la pobreza (Harvey y Smith, 2005). Tenemos así una combinación de intereses estimulada por el concepto *decity marketing* o marketing urbano⁷, acorde a bases estratégicas del planeamiento urbano. Hubo un refuerzo de una imagen de vitalidad urbana alcanzado a través de obras de construcción de nuevas infra-estructuras megalómanas, que reconcilian o tientan a reconciliar las debilidades y las fragilidades de

4 Alcalde que sustituyó a Manuel Martínez Garrigós, ya que este último no pudo finalizar el mandato porque se postuló como candidato a gobernador del Estado de Morelos.

5 http://www.stereomundo.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=20869:inauguran-la-fuente-de-la-eterna-primavera-y-sus-cinco-musas-en-la-avenida-teopanzolco-&catid=81:cuernavaca&Itemid=458

6 Ídem.

7 Este concepto surge de un nuevo sistema de políticas públicas urbanas que se adoptó en varias ciudades y que pretende promoverlas a nivel local, regional y global.

las ciudades, dentro de una lógica que responde a lo que se definió como sociedad del espectáculo⁸.

De este modo, hacer ciudad se convirtió en un acto electoral desmedido, sustentado en políticas de urbanización de índole meramente especulativa, sirviendo a las necesidades de agentes transnacionales y locales, que cumplen el papel de “amantes pasivos” (Martínez, 2003). Pero esta afirmación de Martínez, también se aplica a una ciudad como Cuernavaca, aunque las políticas de urbanización tienen otra escala; comparemos las imágenes:



Imagen 9. Rambla del Raval, Barcelona.
Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso



Imagen 10. Camellones de la Av. Domingo Díez en Cuernavaca, México. Parte del *Proyecto de Embellecimiento del Paisaje Urbano* de Cuernavaca.
Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso



Imagen 11. Rambla del Raval. Famoso gato del escultor colombiano Fernando Botero.
Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso

8 Sobre el tema ver: Debord, Guy (1971), *La Société du spectacle*, Champ libré, Paris.



Imagen 12. Fuente de las Cinco Musas en la Av. Teopanzolco en Cuernavaca. Escultor Gabriel Ponzanelli Quintero.

Fuente: Carla Alexandra Filipe Narciso

¿Qué hace la diferencia entre las intervenciones? Obvio que existen matices diferenciados, pero la ideología es muy similar. Dentro de esos matices, cabe señalar los usos del espacio, ya que las ramblas son para caminar y los camellones y la fuente sólo son para ver. Aún cuando estamos hablando de contextos y escalas tan diferentes, existen cosas que unen los espacios y las políticas de intervención: idealización de lo bello, sacar a los "feos y sucios" de los espacios centrales o principales de la ciudad, vislumbrar los imaginarios de las clases media/alta, y que cualquier ciudad en el marco de la competitividad global debe tener una marca global, en este caso de Botero o Ponzanelli.

El espacio público de Cuernavaca se tornó en un contenedor político y una forma de control social, un producto social de un modo específico de producción de agentes políticos, marcado por la estructuración económica que es característica del capitalismo neoliberal, particularmente condicionado por un régimen de acumulación de capital más flexible que le es subsidiario. La administración municipal se ha relacionado con la ciudad reinventando, estratégicamente, "productos-paisaje", promovidos en la forma de imágenes porque es ésta la simbiosis de la imagen y del producto que caracteriza la ciudad-empresa-cultural y que está en comuna con los técnicos. De la misma forma que el urbanismo y las políticas de intervención tienen la capacidad de regenerar, también tienen la capacidad de destruir.

Estas intervenciones basadas en lo imaginarios de la clase política, representan una alienación de los mismos, relativamente a las necesidades de los ciudadanos, ya que los espacios creados a través de las estrategias de renovación urbana, se han concebido al margen de los mismos, haciendo que muchas personas no los usen, pero con un propósito intencional por detrás.

Conclusiones

En este contexto, el espacio público en Cuernavaca pasa a reafirmar su función como un instrumento político intencionalmente organizado

manipulado por las clases hegemónicas y que refleja la corporificación de la preocupación y de la capacidad espacial de la autoridad. Esa reafirmación es sustentada en la implementación de programas y proyectos urbanos, así como la privatización de funciones y servicios públicos, que se tornarán en uno de los principales aliados del Estado y sobretudo del municipio en los días actuales; estas pasan a ser manejadas por la gestión mediante organismos autónomos o formas empresariales por parte del sector público y por la cooperación público-privada. Al mismo tiempo el espacio público pasa a ser una arena de legitimación social de los poderes políticos, una apuesta política de las clases emblemáticas de la ciudad para lucir y un producto que puede ser comercializado a partir del ideario de las clases hegemónicas.

En este marco neoliberal se da, por una parte, una re-funcionalización del espacio público a partir de las nuevas estructuras urbanas controladas por nuevos agentes como el poder municipal y el mercado, y por otra parte, una re-significación a partir del momento que el espacio público se asume como un producto que puede ser comercializado a partir del ideario de las clases hegemónicas. Esa re-funcionalización y re-significado es consecuencia de procesos dinámicos y dialécticos, sin embargo son consideradas construcciones efímeras que se disuelven con la acción del mercado y que se van materializando en las ciudades.

Fuentes de Consulta

1. Botelho, A. (2004), “A produção do espaço e o empresariamento urbano: o caso de Barcelona e seu Fórum das Culturas de 2004” en *Espaço e Tempo*, no.16- 111-124, GEOUSP, São Paulo, Brasil.
2. Brenner, N.; Peck, J.; Theodore, N. (2009), “Urbanismo Neoliberal: La ciudad y el imperio de los mercados” en *Sociales*, no.66, marzo 2009, Chile.
3. Carlos, A. F. (2001), *Espaço-Tempo na Metrópole: a fragmentação da vida cotidiana*, Contexto, São Paulo, Brasil.
4. Carreras, I.; Verdaguer, Carles (2007), “Interioridade e exterioridade no planeamento urbano de Barcelona: as heranças de un modelo que nunca foi”, *Texto apresentado para discussão num seminário do Grupo de Investigação de Geografia Urbana (GIGU)*, na Universidade de Barcelona, Barcelona, España.
5. De Mattos, Carlos A. (2007), “Globalización, negocios inmobiliarios y transformación urbana” en *Nueva Sociedad* no. 212, noviembre-diciembre de 2007, www.nuso.org
6. Duhau, Emilio (2003), Las megaciudades en el siglo XXI. De la modernidad inconclusa a la crisis del espacio público en Ramírez Kuri (2003), *Espacio público y reconstrucción de la ciudadanía*, Miguel Ángel Porrúa FLACSO, México.
7. Harvey, David (1989), *The Urban Experience*, Basil Blackwell, Oxford.
8. Harvey, David (1996), *Justice, nature, and the geography of difference*, Blackwell, Oxford.
9. Harvey, David; Smith, Neil (2005), *Capital financiero, propiedad inmobiliaria y cultura*, Universitat Autònoma de Barcelona, MACBA, Barcelona, España.

10. Harvey, D. (2007), *Breve historia del capitalismo*, ediciones Akal, Madrid, España.
11. Leitner, H.; Peck, J.; Sheppard, E. (2007), *Contesting Neoliberalism: Urban frontiers*, Guilford, New York, EUA.
12. Low, Setha; Smith, Neil (2006), *The Politics of Public Space*, Routledge, New York, EUA.
13. Martínez, J. (2003), “Ciudades, arquitectura y espaciourbano” en *Mediterráneo Económico, Colección de Estudios Socioeconómicos*, no. 3, Capel (Coord.), H. Almería. Cajamar. España.
14. Pradilla, Emilio (2009), *Los territorios del neoliberalismo en América Latina*, UAM-X, Miguel Ángel Porrúa, México.

METODOLOGÍA DE PROYECTO URBANO PARA ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE ASENTAMIENTOS IRREGULARES EN BRASILIA, BRASIL

Urban design methodology for spatial planning
in squatter settlements in Brasilia, Brazil

Dra. Maria do Carmo Bezerra
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Brasilia, Brasil
macarmo@unb.br

Fecha de recibido: 5 mayo 2012
Fecha de aceptado: 4 septiembre 2012

pp: 93-110



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

El concepto de función social de la propiedad de la tierra urbana fundamenta los instrumentos de regularización de asentamientos informales en Brasil. La regularización fundiaria es entendida de forma amplia, comprendiendo: (I) concesión del título de propiedad; (II) mejoría habitacional y obras de infraestructura; (III) construcción de equipamientos comunitarios; y (IV) acciones generadoras de renta. Todas las medidas deben prever la participación de la comunidad en el proceso de mejoría de su espacio.

En Brasil se están desarrollando muchos proyectos de regularización, lo cual ha propiciado para los mismos la elaboración de metodologías que consideren la participación comunitaria, la adecuación de normas urbanísticas que se adapten a las especificidades de cada lugar y la necesidad de organizar la información de manera diferente de la utilizada en un territorio desocupado.

El estudio de caso aquí presentado trata de la metodología utilizada en el proyecto urbano de la Vila Estrutural, concluido en el año 2006 y cuyas obras de infraestructura fueron implantadas entre los años 2008 y 2010. Se trata de una ocupación irregular (favela), con 45,000 habitantes, localizada en la capital del país, Brasília.

El proyecto urbano adoptó una metodología apoyada en las experiencias brasileiras de regularización. Se dio énfasis al uso de sistemas de información geográfica (SIG) para apoyar en los debates con la comunidad y elaborar el proyecto.

La objetividad ofrecida por el SIG, asociada a la fácil visualización de las áreas de interés ambiental y de la forma final, fueron esenciales para que la comunidad aceptara el proyecto y comprendiera las razones de reubicación necesarias para cumplir con las normas ambientales, generar movilidad y permitir el acceso a la infraestructura urbana.

Palabras clave: Metodología, urbano, regularización.

ABSTRACT

The social function concept of urban land is the basis for settlement upgrading programs in Brazil. The term settlement upgrading incorporates a variety of topics, which includes: (i) land tenure regularization; (ii) improving housing and public infrastructure (potable water, sanitation, roads, etc.), (iii) community equipment and services (schools, recreation services, health centers, etc.), and (iv) income generating activities to maintain a minimum quality of life. All of these actions should continuously include community participation in each part of the process.

Brazil is currently developing countless settlement upgrading programs, which have led to the development of methodologies that (a) incorporate community participation, (b) adjust urban norms to the idiosyncrasies of each locality, and (c) differently reorganize information to deal with occupied territories.

This case study presents the methodology used by the urban project Vila Estrutural, concluded in 2006, whose infrastructure works were implemented between 2008 and 2010. Vila Estrutural is an informal settlement (favela), with a population of 45,000, located in the capital city of the country – Brasília.

The project adopted a methodology based on the Brazilian experiences of settlement upgrading. It was granted with an emphasis to the use of a geographic information system (GIS) to support the discussion with the community and to develop the project. The objectivity provided by the use of GIS, associated with the simple visualization of environmentally vulnerable areas, was essential in gaining the community acceptance of the project. This enabled the ability of the community to understand the reasons

for the resettlement that was necessary to comply with environmental criteria, the implementation of urban transport, and access to other urban infrastructure.

Key words: Methodology, urban, upgrading.

Introducción

Las ocupaciones ilegales del suelo urbano están establecidas en la mayoría de ciudades brasileñas, consolidándose como una solución de vivienda para más de 13 millones de familias de bajos ingresos, frente a la ineficacia de las políticas de vivienda durante los años 1970 y 1980, un período de rápida urbanización en el país. Además, pueden ser consideradas como la herencia de una planificación urbana de carácter morfológico y de una legislación de normas técnicas y urbanísticas muy estrictas que determinan altos valores de lotes urbanos y reservan áreas valorizadas y provistas de infraestructura para el mercado inmobiliario, destinado a las clases medias y altas.

Al mismo tiempo, esto se traduce en un grave problema social. Las estructuras informales de ocupación, carentes de infraestructura básica y servicios públicos, al hacer caso omiso de cualquier sensibilidad del medio natural, desencadenan consecuencias de orden ambiental que inciden sobre todo el territorio urbano agravándose en las ocupaciones a orillas de la vasta red hídrica que atraviesa las ciudades brasileñas (Bezerra y Chaer, 2010).

La actual Constitución Federal Brasileña trata el problema urbano en dos artículos que fueron regulados por la Ley Federal de la Política Urbana denominada Estatuto de la Ciudad, Ley Federal 10.257 de 2001, que adoptó los conceptos de “función social de la propiedad” y “función social de la ciudad”.

El instrumento de la regularización fundiaria definido por la ley, ha resultado el más eficaz para el ejercicio de estos derechos. De acuerdo con la ley, “la regularización fundiaria es la urbanización de áreas ocupadas por una población de bajos ingresos mediante el establecimiento de normas especiales de urbanización, uso y ocupación de suelo y construcción, considerando la situación socioeconómica de la población y las normas ambientales”.

Este instrumento se basa en el progreso de las discusiones del tema de la ciudad ilegal, lo que llevó a la redefinición del término, *Regularización Fundiaria*, ahora entendida como un conjunto de tres aspectos a tener necesariamente en cuenta: (I) el jurídico, que comprende la legalización de la ocupación, la distribución título y el registro de la parcela, (II) el físico, que abarca las intervenciones y mejoras en la infraestructura, los servicios, los equipamientos y las unidades de vivienda, y (III) el social, que va desde el proceso de participación de la comunidad hasta las políticas y programas de educación, salud, ocio,

cultura y generación de ingresos. Se abandona la idea de reasentamiento de la población y se pasa a fijar a la población en su lugar de residencia (Alfonsin,1997).

Se destaca la creación de *Zonas Especiales de Interés Social* - ZEIS, como punto de partida y base para el proceso de regularización, pues a través de ellas se asume el tratamiento diferenciado en términos urbanísticos que una determinada área deberá de tener para alcanzar su legalidad.

Las ZEIS, que tienen reglas especiales de uso y ocupación del suelo, son establecidas por la legislación local específica, o previstas por el Plan Director Urbano, requerido obligatoriamente en el caso brasileño. El licenciamiento ambiental previsto en la Legislación Federal del Medio Ambiente y en el Estatuto de la Ciudad, a su vez, subordina el proyecto de urbanismo, de la regularización a las condicionantes ambientales que se deben cumplir durante los trabajos a realizarse dentro de los nuevos patrones urbanísticos de las ZEIS.

En los últimos seis años, el país está viviendo un intenso movimiento en la elaboración de proyectos de regularización fundiaria, habilitado por el nuevo marco legal y por la apertura de financiamiento de parte de los bancos federales y préstamos internacionales. Aprender a trabajar en esta nueva forma de urbanismo ha llevado a varias experiencias en cuanto a metodología de trabajo, donde la ayuda de herramientas de geoprocetamiento, ha destacado por su potencial de apoyo a la participación social y a la toma de decisiones del proyecto.

Experiencias de la metodología de trabajo

Definida la base legal, el siguiente desafío fue establecer metodologías de trabajo para aplicar los principios establecidos en la legislación para la implementación de proyectos urbanísticos, o más bien, la regularización de *Proyectos Integrados de Regularización Fundiaria*, como han sido llamados.

Las experiencias acumuladas en algunos municipios que se anticiparon al marco jurídico federal, así como las lecciones aprendidas en el Programa Federal Habitat-Brasil-BID¹ y PAT / PROSANEAR², fueron importantes para establecer tres aspectos clave que deben abordarse en los métodos de trabajo: (I) participación comunitaria e intenso trabajo social en las distintas etapas de diseño y construcción, (II) reducción

1 Financiamento do Governo Federal junto ao BID, Banco Interamericano de Desenvolvimento no período de 1996-2003. A execução era dos governos locais com convênio de supervisão do Governo Federal.

2 Financiamento do Governo Federal junto ao BIRD, Banco Mundial no período de 2000-2007. A execução era dos governos locais com convênio de supervisão do Governo Federal.

de expulsiones y retirada de la población, especialmente en las áreas de riesgo social y ambiental, y (III) proyecto urbanístico, respetando el tejido urbano existente con la concesión de infraestructura e integración de la zona a la ciudad regular.

La metodología del Habitat-Brasil-BID y PAT-PROSANEAR, que ha sido usado con adaptaciones a la realidad de los proyectos de regularización en el país, se puede describir en tres bloques de trabajo: (I) Plan de Desarrollo Local Integrado - PDLI, cuyo objetivo es conocer el perfil socioeconómico de la población, las condiciones físicas y ambientales de la zona, las instituciones involucradas con el área y la comunidad para definir el proyecto urbanístico; el número de expulsiones, la colocación de la población dentro del área del proyecto y las opciones tecnológicas para la infraestructura; (II) Proyecto de Trabajo Social - PTS, para garantizar la transparencia de las acciones y la gestión participativa de la comunidad involucrada en el proyecto. El PTS se ha desarrollado desde el inicio de la preparación de PDLI y va hasta la fase de despliegue de las obras; y (III) Proyecto de Saneamiento Integrado - PSI, que tiene por objeto el desarrollo de proyectos ejecutivos de infraestructura urbana de acuerdo con el PDLI y el PTS.

La experiencia a ser relatada en este artículo, se apoyó en esta metodología para desarrollar el *Proyecto Integrado de la Vila Estrutural* - PIVE.

Regularización fundiaria de la vila estrutural en Brasil

El PIVE fue concebido en 2005, con la fase del proyecto urbanístico (PDLI) desarrollada entre mayo y noviembre de 2006, con la participación de diversas instituciones financieras como el Banco Mundial, que participó con USA \$42.5 millones para la ejecución de obras de infraestructura y restauración ambiental; el GDF con \$1.7 millones relacionados con proyectos de infraestructura, edificios, equipamientos y trabajo social, además del costo de las tierras pertenecientes a Terracap (empresa del GDF) y el Gobierno Federal, quien invirtió \$36 millones en la red de abastecimiento de agua, la construcción de viviendas para la reubicación, las instalaciones escolares y los puestos policiales.

La creación de la *Zona Especial de Interés Social –Vila Estrutural ZEIS*, fue dada por Ley Complementaria N° 715 del 24 de enero de 2006— reglamentada por el Decreto N° 27.097, de 22 de agosto de 2006, que estableció las normas especiales de urbanización además del uso y ocupación de suelo y construcción, teniendo en cuenta la fase inicial de los estudios que trazó el perfil socioeconómico de la población y las restricciones urbanísticas, en conformidad con las condiciones ambientales especificadas por la licencia ambiental.

En relación a la transferencia de los lotes a los ocupantes, esta ley permite la firma de contratos de concesión de derecho real de uso por

parte de los ocupantes de la zona, en conformidad con la Ley Federal N° 11.481/2007, prevista en el marco de los programas de regularización fundiaria de interés social, desarrollados por los organismos o entidades de la administración pública.

Histórico de la ocupación

La *Vila Estrutural* se encuentra en la cuenca del Lago Paranoá, en la ciudad de Brasilia, capital de la república y patrimonio cultural de la humanidad. Se localiza cerca del Plano Piloto, en el área central de la ciudad, a orillas del Parque Nacional de Brasilia, de la vía estructural y del Arroyo Cabeceira do Valo. La “invasión de la estructural”, se remonta al inicio de la década de 1970, con la instalación de viviendas precarias por los recolectores de basura que sobrevivían de los residuos del vertedero del *Jockey Club* (imagen 1).

Durante las décadas de 1970 y 1980 creció un poco, sin afectar de forma significativa el entorno del Parque Nacional de Brasilia - PNB. En 1993, fueron registradas 393 familias residentes, de las cuales 149 sobrevivían de la actividad de recoger basura (imagen 2). A finales de 1994, la invasión sufre un importante proceso de expansión debido a las luchas políticas locales durante el período electoral. En el año 2003, según los registros de censo de población realizado por el Gobierno del Distrito Federal, la población de la *Vila Estrutural*, era de 25,123 habitantes, de los cuales poco más de 3%, eran recolectores de basura, constituyéndose en la época, como la mayor invasión del Distrito Federal. A pesar de ser reconocida como zona ambientalmente frágil, su fijación se ha hecho irreversible, especialmente frente al nuevo marco legislativo federal.



Imagen 1. Condición de establecimiento antes del proyecto
Fuente: Programa Brasilia Sustentable, GDF/Word Bank, 2006



Imagen 2. Aspecto general de la solución, con el Parque Nacional en el fondo
Fuente: Programa Brasilia Sustentable, GDF/Word Bank, 2006

Condiciones físico-espaciales y ambientales para la regularización

En 2004 se inició el proceso de licenciamiento ambiental de la zona, y la licencia preliminar estableció varias condiciones basada en el *Estudio de Impacto Ambiental e Informe de Impacto Ambiental* - EIA / RIMA. Teniendo en cuenta estos principios y los principios de regularización fundiaria, se establecieron las siguientes normas para la elaboración del proyecto urbanístico:

1. Establecer una franja de 300 m. de ancho entre la *Vila Estrutural* y el Parque Nacional de Brasilia - PNB, en toda su extensión, como medio de asegurar la conservación de la fauna y la flora.
2. Adoptar medidas para reducir los impactos de los rellenos sanitarios, tales como la descontaminación de suelos, control de olores y el tráfico de camiones (creando interferencias viarias, barreras vegetales, control efectivo de las áreas ocupadas) en el interior de la *Vila Estrutural*.
3. Trasladar a los residentes de la zona, situada en el antiguo vertedero de residuos, dentro de la estructura urbana.
4. Restringir la ocupación de la zona de la *Vila Estrutural* por debajo de la cota 1.110 m. debido a las dificultades técnicas para invertir el sentido de aguas pluviales hacia la cuenca, acampamento (sentido nordeste) y el Parque Nacional de Brasilia - PNB.
5. Prohibir la ocupación permanente de la zona dentro de la faja de influencia (30 m. de tubería) que se encuentra en toda la extensión sur de la *Vila Estrutural* paralela a la carretera DF-95, debido al riesgo potencial que representan estas ocupaciones a la vida de las personas.

Concepción urbanística y uso de suelo propuesto

Dentro del contexto mencionado y teniendo siempre en cuenta la necesidad de reducir al máximo los traslados, el diseño general de la *Vila Estrutural*, se ajustó a la situación existente y gran parte de la red de carreteras, especialmente en el ámbito local, fue limitado a una caja de vía de 7 m. de ancho, siendo constituida por veredas de 1 m. y carretera pavimentada de 5 metros, exceptuando las avenidas que rodean el centro urbano y el circuito de transporte público interno hacia la *Estrutural* (imágenes 3 y 4).

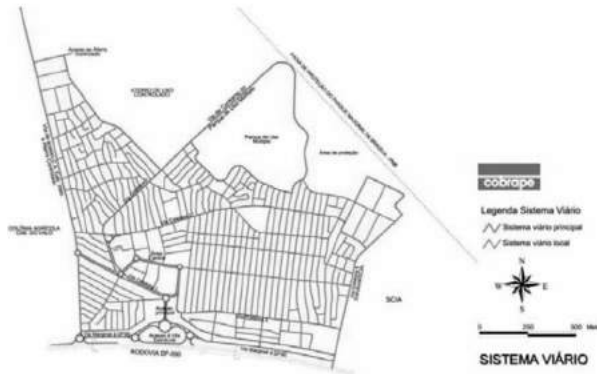


Imagen 3. Plan para el sistema viario
Fuente: PIVE, GDF, 2006



Imagen 4. Detalle del centro urbano
Fuente: PIVE, GDF, 2006

De manera general, el partido urbanístico adoptó los siguientes parámetros generales de proyecto:

- Adoptar preferentemente tipología de casas residenciales unifamiliares de baja densidad para las viviendas.

- Establecer 60 m² como lote mínimo para las nuevas áreas parceladas en la regularización al interior de la *Vila Estrutural*.
- Trasladar sólo los hogares que no cumplen con el conjunto de criterios mínimos establecidos y que ocupan áreas que presentan riesgos para el uso residencial, hacia lugares dentro de la *Vila Estrutural*.
- Permitir la instalación de actividades comerciales a lo largo de las zonas residenciales unifamiliares, creando zonas de uso mixto de baja densidad.
- Implantar en la zona central, edificios que asocien residencias colectivas a actividades comerciales y de servicios de mayor densidad, en relación a las áreas residenciales unifamiliares, configurando el *Centro de la Vila Estructural* por excelencia.
- Determinar las áreas destinadas a equipamientos sociales, educación, salud, seguridad pública, transporte y administración pública, con el fin de satisfacer la demanda local.
- Distribuir los equipamientos colectivos respetando el área de influencia de cada uno y la accesibilidad de su público demandante.
- Garantizar las condiciones mínimas para la circulación de peatones y el acceso a las viviendas.
- Consolidar y adaptar el sistema vial existente, dimensionando adecuadamente las vías según su jerarquía y el tipo de tráfico a recibir.
- Pavimentar las vías locales con bloques de concreto intercalados que ofrezcan alternativas diferenciadas de uso de colores además de mejorar el rendimiento del sistema de drenaje y desagüe de aguas pluviales.
- La creación de un parque urbano de uso múltiple en una amplia zona, identificada como un antiguo depósito de basura, fue objeto de estudios de sondeo geotécnico que determinó la necesidad del traslado de la población; al mismo tiempo pudo ser establecida la creación de un parque urbano, previa rehabilitación adecuada del medio ambiente. El área fue entonces delimitada por una vía perimetral, definiendo una superficie total de 23.10 hectáreas de parque; además, tomando en cuenta las condiciones ambientales, se crearon áreas protegidas en lugares cercanos al Parque Nacional y al Arroyo del Valo.

Entre las acciones que se están desarrollando en la *Vila Estrutural*, iniciadas en 2008, se destaca la implementación de sistemas de alcantarillado con ramales de condominio y estaciones de bombeo, el sistema de abastecimiento y drenaje de aguas pluviales, la pavimentación y

señalización de la red vial, la reubicación de 1,290 familias mediante la construcción de nuevas viviendas (imagen 5), la implantación de equipamientos comunitarios, como tres escuelas primarias y un centro de salud (imagen 6); un centro comunitario, un restaurante comunitario, dos centros de asistencia social (CRAS), una estación de policía y la sede de la administración regional. El relleno sanitario no se ha cerrado como estaba previsto y la titulación está en marcha.



Imagen 5. Aspecto general de los caminos y las casas construidas
Fuente: Programa Brasília Sustentable, GDF/Word Bank, 2008



Imagen 6. Escuela y Centro de Salud
Fuente: Programa Brasília Sustentable, GDF/Word Bank, 2008

Metodología

La metodología utilizada para desarrollar el PIVE, partió del respeto a la estructura física de la ocupación consolidada, de la participación en todas las etapas del proyecto -con el reconocimiento de los líderes- y del acatamiento a las condicionantes legales de naturaleza fundiaria, ambiental y urbanística.



Imagen 7. Los detalles de la creación de lotes con informaciones socioeconómicas y la tipología de la vivienda

Fuente: PIVE, GDF, 2006

El mantenimiento de una oficina, desde mayo del 2006 a la fecha, dentro de la *Vila Estrutural*, fue esencial para establecer un canal de comunicación y la legitimidad del proyecto junto a la comunidad. Los primeros meses de trabajo fueron dedicados a identificación de las preocupaciones de la población y a la aclaración del significado de la creación de la ZEIS de la *Vila Estrutural*, así como a la definición de normas urbanísticas y las condicionantes de la licencia ambiental.

Al inicio de la obra hubo una gran expectativa de la población con respecto a su permanencia en el lugar. Durante el proceso de discusión, estando ese punto aclarado, se pasó a ver, dónde se emplazarían las reubicaciones y los demás servicios urbanos.

También fue necesario establecer un canal de negociación sobre el significado de un proyecto de regularización fundiaria a los diferentes órganos del gobierno. La limitada disponibilidad de áreas dentro del tejido urbano, llevó a la propuesta de uso compartido de algunos equipamientos afines y a la revisión de diseño tradicionalmente adoptado por los distintos órganos para escuelas, puestos de salud, etc. Legalmente esto fue posible gracias a la promulgación del decreto que reguló la ZEIS, y que definió parámetros urbanísticos aptos para la *Vila Estrutural*.

En resumen, fue adoptada una metodología participativa, a la que se incrementaron conocimientos gracias al uso de herramientas SIG - Sistema de Información Geográfica. Fueron empleados diferentes bancos de datos así como programas de computación, tales como ArcGIS y AutoCAD y también series temporales de imágenes satélite.

Basada en el levantamiento aerofotogramétrico realizado en el 2006, fue creada una plataforma SIG con el programa ArcView 3.2 (imagen 7), donde se añadieron las informaciones de uso y ocupación del suelo, obtenidas éstas en investigaciones de campo y socioeconómicas. La

geo-referenciación se dio con la creación de células para cada área ocupada por la unidad familiar (lote virtual), lo que permitió la generación de mapas temáticos de uso del suelo, de tipología de edificios, de tamaño de lotes, etc. La averiguación del tiempo de residencia del poblador, también fue posible gracias a la superposición de imágenes de satélite, satisfaciendo así, una más de las condiciones del proyecto, que era la residencia en el lugar durante más de cinco años.

Herramientas de geoprocesamiento como apoyo al Trabajo Social

En las reuniones con los residentes, se trataron de desarrollar enfoques de carácter general y específico, es decir, se discutía el caso particular del lote del morador y también las ventajas colectivas del proyecto de regularización.

A medida que el proyecto avanzaba, los habitantes de la *Vila Estrutural* se veían dentro del mismo. Se realizaron varias presentaciones en diferentes cuadras, mostrando las viviendas de cada uno y su situación frente a los requisitos urbanísticos y ambientales, utilizando herramientas digitales que facilitaron la visualización. De esta manera, los traslados iban siendo comprendidos, así como las posibilidades de ubicación de las instalaciones comunitarias y la necesidad de grandes áreas de concentración parcelaria en manos de unos pocos.

Durante la elaboración del proyecto se llevaron a cabo 16 reuniones generales y 32 en cada cuadra (un promedio de dos por cuadra), donde se discutieron temas específicos. Las reuniones tuvieron lugar en espacios dedicados a la comunidad, como escuelas, iglesias y la oficina del proyecto, ubicada en la *Vila*. Para que todos pudieran participar, estas reuniones se realizaron durante la noche o en fines de semana. Las reuniones tenían carácter de reunión abierta con amplia participación de los residentes y se dividieron en diferentes tipos, de acuerdo con el objetivo determinado.

Reuniones de cuadras³ - Se realizaron con el objetivo de informar, promover y explicar a la población, los avances del proyecto urbanístico y social. Se presentaban los estudios y las investigaciones realizadas para apoyar la ejecución del proyecto, lo que se entendía por limitaciones en términos espaciales; cuáles residentes serían afectados y dónde; cuáles eran las opciones que el equipo tenía para resolver el sistema de carreteras y las reubicaciones. Estos encuentros eran es-

³ Desde el inicio del Proyecto fue creada por el equipo de trabajo una división del área en cuadras, en función de semejanzas morfológicas y de acuerdo con las condicionantes ambientales y urbanísticas. Así, fue propuesto un sistema de direcciones temporal ya que la zona carecía del mismo facilitando al mismo tiempo las reuniones con la participación de una población de aproximadamente 40,000 habitantes.

estructurados con presentaciones sobre herramientas digitales en *data-show* y con los datos conocidos de la célula (lote virtual). De este modo, fue posible demostrar la situación de cada residente y quedaba claro el criterio que se utilizaría para los posibles traslados.

Reuniones plenarias - Reuniones nocturnas con los líderes residentes. Se realizaron con el objetivo de uniformizar las discusiones acaecidas en cada cuadra y dando tratamiento prioritario a los temas generales de interés común, tales como equipamientos sociales, de ocio e infraestructura de la nueva ciudad. La misma estrategia de las reuniones de cuerdas fue utilizada en las reuniones plenarias.

Servicio Social - Espacio al que los residentes podían acudir en cualquier momento para buscar informaciones y aclaraciones sobre el progreso del proyecto.

Seminarios temáticos - Debido a la precaria situación en la vida cotidiana de la comunidad, fue necesario abrir un espacio para discutir los problemas inmediatos, no sólo los del futuro. Esto se daba con los dirigentes de los órganos de gobierno involucrados con el tema tratado, tales como: luz eléctrica, seguridad, etc.

Boletín Informativo del Proyecto - A petición de la población, en los momentos de toma de decisiones del proyecto y antes de las sesiones plenarias, se preparaba un boletín informativo que era distribuido por un camión con altavoz por las distintas cuerdas. Esto ayudó a que la población alcanzara un nivel de comprensión del proyecto que propiciase su avance (imágenes 8 y 9).



Imagen 8. Residente en el reconocimiento de su casa en el estado general antes del proyecto
Fuente: PIVE, GDF, 2006



Imagen 9. Reunión de cuadra con la presentación de mapas geo-referenciados
 Fuente: PIVE, GDF, 2006

Las herramientas de geoprocesamiento como apoyo en las decisiones del proyecto urbanístico

El establecimiento del tamaño de lote mínimo, a ser definido por el decreto que regulaba la ZEIS, fue una de las decisiones más complejas, pero fue enormemente facilitado por el establecimiento de una plataforma geo-referenciada. Por otro lado, creando células para cada uno de los hogares y acercándose al área que era entendida como lote de cada morador, se estaba preparando una estrategia que permitiría elaborar un proyecto que consideraba la estructura urbana ya consolidada.

La definición del tamaño del lote fue el resultado de varias simulaciones en las que este tamaño, afectaría el mínimo número de familias trasladadas; al mismo tiempo que atendiese un tamaño mínimo de vivienda, debiendo satisfacer las necesidades de una familia media de cuatro personas, número identificado en la *Vila Estrutural*.

El grupo del proyecto, introducía consultas en el computador y de inmediato obtenía una simulación de las zonas que serían más afectadas, del perfil familiar en dicha zona, de la relación entre las familias ubicadas en las zonas de riesgo ambiental, que al mismo tiempo vivían en malas condiciones sanitarias y por lo tanto, se lograba así determinar, qué familias necesitaban ser trasladadas.

Las herramientas de geo-referencia fueron esenciales para establecer las simulaciones, pudiendo analizar en muy poco tiempo, una gran cantidad de parámetros para obtener respuestas sobre el número de personas implicadas y su situación socioeconómica, con el añadido de poder explicar a la población, las razones de la opción elegida.

Se identificaron alrededor de 8,000 células o lotes potenciales, unifamiliares o mixtos. De estos, 57% tenía un área de entre 70 y 90 m². Las áreas más grandes, alrededor del 8% del total, fueron utilizadas como granjas o como almacenes con afectación para servicios.

A partir del estudio de la diversidad de tamaños de los lotes existentes, fue posible establecer el tamaño de lote mínimo de 60m² con un mínimo de 5 metros de frente. Esta propuesta dio lugar a una reducción considerable de reubicaciones previstas inicialmente en el estudio de impacto ambiental. Entonces, sólo fueron reubicados los lotes que se encontraban en zonas de fragilidad ambiental y aquellos en condiciones precarias de salubridad. En este caso, el retiro sería provechoso para las familias, que ocuparían áreas de mejores condiciones de habitabilidad.

El área desocupada dentro del perímetro de la ZEIS, se dividió en lotes de 60 m² y se crearon todavía otros lotes dentro del tejido urbano consolidado. El diseño del sistema de carreteras y cuadras, teniendo en cuenta las células, ahora transformadas en lotes, hicieron aparecer vacíos que existían en la estructura urbana consolidada, lo que llevó a la creación de lotes dentro de estas áreas. Si la zona era muy pequeña, se le dividía entre los lotes aledaños; si tenía al menos 60 m² se definía como un nuevo lote. Esta estrategia llevó a la creación de nuevos lotes de diferentes dimensiones, lo que permitió también la opción de transferencia de familias reubicadas y que tenían originalmente lotes de más de 60 m².

Otro aspecto a destacar fue la definición de un área de lote máximo. Esto fue necesario porque un área definida como ZEIS con el propósito de regularización, tiene una función social evidente y por lo tanto, no cabe la existencia de lotes de grandes dimensiones, sobre todo cuando la tierra es propiedad del Estado, como en el caso de la *Vila Estrutural*. En base a este principio, se estableció también el lote máximo, que después de varias simulaciones, se estableció en 600 m². El criterio que prevaleció aquí, fue disponer de un área para reubicación y para los equipamientos comunes. Alcanzada la meta, la idea no era perjudicar a los vecinos que poseían grandes áreas, una vez que se garantizaba el interés colectivo.

Conforme se presentó el caso, hubo necesidad de re-parcelar / desmembrar ciertas áreas debido a la creación de nuevas unidades para acomodar todas las viviendas existentes o para la organización y alineación de la red de carreteras.

Por lo tanto, el *Proyecto Urbanístico* creó en el área aún desocupada, 698 lotes de 60 m² y 627 lotes de diferentes tamaños - no menores de 60 m²- dentro de la *Vila Estrutural*, obteniendo un número suficiente para satisfacer las demandas de reubicación (imágenes 10 y 11).



Imagen 10. Mapa de lotes que permite simulaciones para definir la cantidad mínima de familias transferidas.

Fuente: PIVE, GDF, 2006



Conclusiones

Las intervenciones en la *Vila Estrutural* fueron innovadoras en el Distrito Federal, en lo que respecta al tratamiento de las áreas invadidas de baja renta. Constituye una experiencia única de acomodo de la población, ya que tradicionalmente el GDF - el Gobierno del Distrito Federal-, promovía el traslado de la población a otros lugares en el mismo Distrito. La utilización del contrato de concesión de derecho real, de uso en los asentamientos habitacionales, fue otra innovación que permitió garantizar la propiedad de sus viviendas a los moradores y con ello, su verdadera mejora socioeconómica.

El PIVE ejemplifica una estrategia positiva de regularización fundiaria y una manera efectiva de afrontar la ciudad ilegal propuesta por el Estatuto de las Ciudades en Brasil. Se considera esencial el establecimiento de las ZEIS, y con ello la respectiva disminución de los estándares, exigidos por las leyes federales y locales para la regularización de los asentamientos marginales, teniendo en cuenta que el trabajo en las áreas de invasión, no es tarea fácil, dada la precariedad y la desconfianza natural de la población con el poder público. El desarrollo de metodologías que combinen enfoque social con la posibilidad de facilitar la comunicación de los resultados del proyecto urbanístico son esenciales para el éxito de regularización fundiaria.

Por lo tanto, la objetividad que ofrecen las herramientas de geoprosesamiento, asociada con el carácter educativo de la visualización de las zonas de riesgo y el entorno urbano que la zona adquiriría después de la ejecución del proyecto, fueron esenciales para la aceptación del mismo, por una población que no respondía a la idea de que algunos traslados eran necesarios para cumplir con criterios ambientales, urbanísticos, con la garantía de un tejido urbano que permita el acceso a los servicios de emergencia y movilidad urbana.

La creación de nuevos lotes en número suficiente para cumplir con las reubicaciones en la poligonal de la *Vila Estrutural*, permitió mantener los lazos afectivos entre las familias, así como las relaciones con los equipamientos comunitarios, tales como escuelas, servicios sociales, centros de salud y otros que mantienen programas en la comunidad. La intervención, tal como fue diseñada, vendrá a mejorar en poco tiempo las condiciones de vida de la población que dispondrá de equipamientos y servicios básicos de infraestructura en cantidad y calidad suficientes, sin la necesidad de trasladarse a las ciudades cercanas.

Fuentes de Consulta

Bibliografía

1. Alfonsin, Betânia (1997), *Direito à moradia: instrumentos e experiências de regularização fundiária nas cidades brasileiras*, FASE – GTZ – IPPUR/ UFRJ, Brazil.
2. Bezerra, Maria y Chaer, Tatiana (2010), “Regularização fundiária em áreas de proteção ambiental - a visão urbana e ambiental” en *Anais do I Congresso Internacional de Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social*, Porto Alegre, Brasil.
3. Governo do Distrito Federal (2007), *Projeto Integrado Vila Estrutural: PIVE*, SEDUMA, Brasília, Brasil

Siglas

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD - Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento
CRAS - Centros de asistencia social
EPIA - Estudo Previo de Impacto Ambiental
FUB - Fundação Universidade de Brasília
GDF - Governo do Distrito Federal
PAT / PROSANEAR - Asistencia Técnica ao Programa de Saneamento
PDLI - Projeto de Desenvolvimento Local Integrado
PHBB - Programa Habitat-Brasil-BID
PIVE. -Projeto Integrado Vila Estrutural -
PNB - Parque Nacional de Brasília
PSI, - Projeto de Saneamento Integrado
PTS - Projeto de Trabalho Social -
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
SEDUMA - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
SIG -Sistema de Informação Geográfica
SLU - Serviço de Limpeza Urbana
TERRACAP - Companhia Imobiliária de Brasília
ZEIS -Zona Especial de Interesse Social

APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRALES DE GESTIÓN PARA LA MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN LEÓN, GTO.

Application of integrated management systems for
environmental pollution mitigation in housing
construction in León, Gto.

Mtro. en Tec. Construc. José Alberto Ramírez Campos
Facultad de Arquitectura
Universidad de la Salle Bajío, México
arq.albertoramirez@gmail.com

Fecha de recibido: 14 mayo 2012
Fecha de aceptado: 3 septiembre 2012

pp: 111-124



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

La ciudad de León, Guanajuato, ha tenido un fuerte crecimiento en la construcción de vivienda en las últimas décadas; cada día son más las empresas y profesionistas independientes dedicados a su desarrollo enfocado a sectores, tanto de interés social, residencial, ampliaciones y remodelaciones; pero los efectos siguen ocasionando un fuerte impacto en la contaminación medioambiental, provocada por los materiales y procesos tradicionales usados en la construcción, sin evaluar las consecuencias que generan al ejecutar una obra.

Existe la dependencia de desarrollo urbano encargada de otorgar los permisos y licencias solicitadas para la construcción, ampliación, o remodelación de vivienda, pero no se solicita ningún plan de gestión ambiental para sus procesos, por lo que requerimos se capacite a todos los miembros que intervienen en el sector y se adquiera una educación medio ambiental con el uso de sistemas integrales de gestión como metodologías estandarizadas aplicadas a los procesos particulares de los constructores.

Si logramos emplear los sistemas integrales de gestión en el sector de la vivienda, podremos mitigar en gran porcentaje las emisiones de partículas volátiles a la atmósfera y el desecho de residuos materiales; con una visión sustentable, podremos seguir buscando la mejora continua, además de obtener otros beneficios como una mejor administración, reducción de tiempos en la ejecución de obra, procesos eficientes y optimización de recursos materiales, logrando así una logística ambiental para los proyectos futuros.

Palabras clave: Gestión, mitigación de contaminación, optimización de recursos.

ABSTRACT

The city of Leon, Guanajuato has shown strong growth in housing construction in recent decades, every day more businesses and independent professionals dedicated to its development, focusing on sectors, both of social, residential additions and renovations, but effects continue to cause a significant impact on environmental pollution caused by traditional processes and materials used in construction without evaluating the consequences generated during execution of work.

In the city of Leon, Guanajuato there is an urban development agency responsible for granting permits and licenses requested for the construction, expansion, or remodeling of housing, but not requested any environmental management plan for your processes, what we require is to train all members involved in the sector and acquire environmental education with the use of integrated management systems and standardized methodologies applied to the particular processes of builders.

If we use the integrated management system in the housing sector can mitigate large percentage volatile particulate emission to the atmosphere and disposal of waste materials, with a sustainable vision we continue to seek continuous improvement, plus get other benefits as better management, reduction of time in the execution of work, efficient processes, optimization of materials resources, thus achieving environmental logistics for future projects.

Key words: Management, pollution mitigation, resource optimization.

Introducción

Situación actual de la construcción de vivienda en León, Gto.

En las últimas décadas hemos tenido un fuerte crecimiento en la construcción de vivienda en el Estado de Guanajuato, debido a la fuerte demanda que tiene la población, además de los programas impulsados por el Gobierno del Estado; cabe mencionar que ellos intervienen directamente sólo en el caso de apoyo a grupos marginados, mientras que la inversión y la edificación de las viviendas es responsabilidad de los sectores social y privados, quedando las dependencias municipales de desarrollo urbano como las coordinadoras y facilitadoras para otorgar los permisos y licencias para la construcción.

La contaminación ambiental es un problema mundial, pero para poder contribuir al respeto y cuidado de nuestro planeta, tenemos que empezar por cada uno de nosotros; somos los protagonistas y está en nuestro deber cambiar la forma de trabajo, enfocarnos a la mejora continua en los procesos que permitan la mitigación de la contaminación ambiental, producto de los métodos y sistemas tradicionales usados de forma particular. La falta de iniciativa e interés personal, frena por completo la búsqueda de soluciones ya que existen muchas fuentes de información que son omitidas.

Con el uso de sistemas integrales de gestión, podremos generar alternativas y mejoras en el momento de llevar a cabo un proyecto, gestionando los procesos y seleccionando los métodos más adecuados para crear estrategias que permitan mitigar, controlar y prevenir la contaminación ambiental en la construcción de vivienda.

Es cierto que no podremos eliminar los procesos constructivos tradicionales, ni podremos cambiar los materiales existentes de forma inmediata por todos los procesos que engloba el desarrollo tecnológico y la situación cultural y económica de la sociedad, pero lo que sí podemos hacer es cambiarlos o mejorarlos.

El Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Gto. 2011, define a las dependencias de desarrollo urbano como el organismo encargado de autorizar y exigir que se cumplan las normas en diferentes áreas, además de otorgar los requerimientos mínimos para autorizar las licencias de construcción; sin embargo, un problema serio, es omitir el estudio de impacto ambiental en las construcciones pequeñas, siendo incluso las que más residuos y emisiones generan con los procesos empleados, sumando que la población sigue tomando de forma irresponsable la autoconstrucción, omitiendo los trámites

requeridos y por consecuencia, la consulta con los profesionistas¹.

Es deber de las empresas constructoras y profesionistas independientes -siendo arquitectos o ingenieros-, conocer alternativas que mejoren sus sistemas de trabajo y den un mejor resultado en el momento de ejecutar una obra; cada proyecto es diferente, los estilos y procesos empleados nunca serán iguales, es evidente que en este sector podemos tener varias estrategias para concluir un proyecto, pero si usamos los sistemas integrales de gestión, tendremos mejores alternativas que ofrecer al cliente sin afectar la naturaleza del planeta.

Por otra parte, se han incrementado las quejas por parte de la población, las desarrolladoras de vivienda de interés social y residencial, invaden los espacios de las personas que habitan las zonas intervenidas; desde el ruido, vibraciones por la maquinaria y emisiones de polvo, siendo las principales causas, así como el uso de materiales que provienen de recursos naturales no renovables y la generación de residuos tanto líquidos como sólidos. Con los sistemas integrales de gestión podremos identificar y tomar medidas preventivas para cada proceso.

Características de las viviendas

Existen dos tipos de vivienda, las de interés social y las de construcción particular, la mayoría son de construcción progresiva, dependiendo de la situación económica de la población y esto repercute en la toma de decisiones de los sistemas constructivos empleados, así como la elección de los materiales tradicionales para la construcción, como: tabique de barro, madera, cemento, poliestireno, cerámicas, aceite, pinturas, adhesivos, vidrio, etc.; lo que genera, con el paso del tiempo, que la construcción se vuelva empírica y se sigan recomendando los procesos de forma tradicional sin gestionar los impactos medioambientales que generan.

Martha Silva en el 2011, realizó un artículo sobre la construcción de vivienda ecológica en el Bajío, mencionando que en la región, han aumentado los requerimientos de vivienda conforme al crecimiento poblacional y al desarrollo industrial, calculando en promedio un incremento del 6.2% en el periodo del año 2006-2010, es decir, 1.6% anual, siendo Guanajuato la entidad con mayor demanda de vivienda con 40 mil 622 unidades por año, según cifras del 2010 de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (cmic) y la Comisión Nacional de Vivienda (conavi).

1 Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Gto., 2011

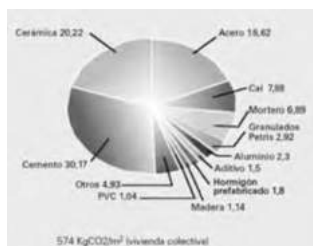


Imagen 1. Emisiones de fabricación de materiales para un metro cuadrado de construcción estándar
Fuente: Centro de Iniciativas para la Edificación Sostenible, 2011

“Un 30% de las emisiones se deben a la industria de la construcción y al uso del edificio. Actualmente, 1.00 m² de construcción puede suponer 2.5 ton. de CO₂ a lo largo de su vida útil” (Wadel, 2009).

Con esta información, si tenemos casas, en promedio de 200 m² de construcción, estamos generando alrededor de 114.8 ton. de CO₂ por vivienda y con los sistemas integrales de gestión, podremos reducir estos valores.

Sistemas integrales de gestión (sig)

Para interpretar los sistemas integrales de gestión, entendamos que son un conjunto de metodologías usadas para la resolución de algún problema en específico; son los instrumentos necesarios para el desarrollo de las etapas de diseño, ejecución, y mantenimiento. Los más difundidos y utilizados por las organizaciones son las gestiones de la calidad total, medio ambiente y prevención de riesgos, es importante entenderlas y saberlas aplicar ya que existen similitudes debido a que tienen la misma finalidad: “gestionar”, y van en paralelo con el mundo industrial pudiendo cruzar información para mejorar las operaciones y los procesos (oshas 18000, 2011)².

El Ing. Janys Alfredo Aguilera Vega, en un documento que habla sobre los sistemas integrales de gestión, menciona que el propósito principal, es ofrecer una estructura para generar un sistema de gestión total, es decir, que integre los aspectos comunes de los sistemas individuales para evitar duplicaciones y así mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos constructivos. En la mayoría de las empresas industriales han mantenido por separado sistemas de calidad, medio ambiente y seguridad laboral, adicionando costos y reduciendo efectividad; esto debido a la percepción que tenemos de la dificultad de lograr integrarlas.

² Procedimientos basados en las normas oshas 18000 para su implantación en pymes del subsector fabricación de productos metálicos. Los Sistemas Integrados de Gestión: Gestión de la Calidad Total, Gestión Medio Ambiental y Gestión de la Prevención (2011).

Los sistemas comprenden las siguientes normas, más adoptadas a nivel internacional: iso 9001:2008, refiriéndose a la gestión de la calidad; iso 14001:2004, con un enfoque de gestión ambiental; y oshas 18001: 2007, referido a la gestión de la salud y seguridad laboral. A pesar de que encontraremos muchas similitudes y aspectos comunes entre los conceptos de gestión, aún cuando sus orígenes sean distintos, podemos lograr la compatibilidad y que su integración sea más factible, convirtiéndose en una alternativa lógica, beneficiando el desarrollo de nuestros proyectos.

También podemos encontrar las *Herramientas Básicas*, y las *Herramientas Avanzadas*, la primera denomina con frecuencia, técnicas para la resolución de problemas como: diagrama de Ishikawa, análisis de Pareto, histogramas, diagramas de flujo y análisis de valor; y las segundas, son metodologías que comprenden más amplitud y coordinación en la empresa, como las tablas qfd, sistema six sigma, las 5s, just in time, kaizen, así como otras metodologías enfocadas al cuidado medioambiental como: (pml) producción más limpia, (mds) metodologías de diseño sostenible, (mas) metodología de análisis sostenible, (eia) evaluación de impactos ambientales y, (sga) sistemas de gestión ambiental³.

Todas estas herramientas nos pueden ser de utilidad para llevar a cabo un control interno, generar bases de datos, hacer mediciones, verificaciones, y poder monitorear constantemente los procesos, facilitando la implementación de nuevas estrategias de producción.

Generación e implementación de un sistema integral de gestión

Primero es importante Identificar el tipo de vivienda que se va a construir, los materiales que se encuentran en la zona, el presupuesto con el que se cuenta, los procesos constructivos que se emplearán, la maquinaria que se usará, el personal de obra, entre otras; siendo éstas las que generan vulnerabilidades ambientales ocurridas por el uso de métodos empíricos o tradicionales. En la mayoría de las ocasiones involucramos tiempo contra medio ambiente, y la alteración de los sistemas naturales existentes, se debe a proyectos mal diseñados afectando las condiciones climáticas.

Durante la construcción, todos los lotes o terrenos se encuentran parcialmente vulnerables a la alteración ambiental, ya que la mayoría de las desarrolladoras de vivienda, tanto empresas grandes como profesionistas independientes, luchan contra el tiempo, provocando llevar un proceso rápido y desordenado, con la única finalidad de concluir el proyecto y no en la protección del medio ambiente, lo que

3 Sistemas Integrales de Gestión. <http://www.arquikits.com/es/pml.html?start=4> (consultado en febrero del 2012)

trae como consecuencia, impactos medioambientales innecesarios y gravemente dañinos.



Ilustración 2. Etapas comunes en el proceso de implementación de un sistema integral de gestión
Fuente: Mtro. Héctor Estrada Cervantes, 2011

El Mtro. Héctor Estrada Cervantes junto con su equipo del Departamento de Ingeniería Industrial de la udg realizaron el siguiente esquema de las etapas comunes que presentan los sistemas integrales de gestión para poder determinar los procesos usados y proponer la información necesaria para implementar el sistema y así poder estandarizarlos.

Los sistemas integrales de gestión deben de integrarse por procesos, y para llevarlos de una manera ordenada y lógica se tienen que realizar una serie de pasos en los que se combinan, tanto los recursos materiales, como humanos y se puede realizar básicamente por dos niveles:

A nivel operacional: que se refiere a que todo el equipo de trabajo perciba a los sistemas como algo inseparable.

A nivel funcionamiento: dirección única del sistema, edición, control, verificación, medidas correctivas y preventivas.

El comportamiento de cualquier proceso es determinado por una serie de variables que se conocen como las 5M:

Materiales: Especificaciones, requisitos de calidad, medio ambiente, seguridad.

Máquinas: Procesos, operación.

Mano de Obra: Recursos Humanos, especialización de actividades.

Métodos: Respetar las exigencias que determine el sistema integrado de gestión.

Medio: Facilita el cumplimiento de estos requisitos.

Víctor Hugo Tejada Arenas, realizó un modelo de un sistema integrado de gestión para redes de transmisión energética (Medellín, 2006), plasmando en el siguiente diagrama el objetivo específico del funcionamiento de un sistema integral en base a procesos, desde la entrada del producto, el desarrollo del mismo, y las salidas; fundamental para describir los procesos particulares de los constructores.



Imagen 3. Modelo del Sistema de Gestión de Calidad
Fuente: Víctor Hugo Tejada Arenas, 2006

Cualquier proceso puede ser revisado, mejorado y tener propuestas de cambio o sustitución y dar un enfoque sustentable. Alfonso Fernández Hatre en su libro *Sistemas Integrados de Gestión*, resume su aplicación en la siguiente secuencia:⁴

1. Escribir lo que se hace
2. Hacer lo que se ha descrito
3. Demostrar qué se ha hecho bien
4. Revisar lo realizado para su mejora

Son tres pasos muy específicos que tenemos que aplicar para gestio-

4 Alfonso Fernández Hatre (s/a), *Sistemas Integrados de Gestión, Calidad, Gestión Medioambiental, Prevención de Riesgos Laborales*, Asturias (pp. 17).

nar: en dónde estamos parados, de qué manera lo estamos haciendo y qué es lo que buscamos para mejorar nuestros métodos, a esto lo llamamos, autoevaluación.

Aplicación de los sistemas integrales de gestión -medidas preventivas-

La evaluación y selección de los sistemas integrales de gestión adecuados para cada caso en particular, requiere de una comprensión del estilo de vida y preferencias locales con la finalidad de tener construcciones pensadas en lograr y mantener la sostenibilidad. Una nueva visión al cambio de los sistemas tradicionales de construcción por métodos alternativos, como mencionan en el *manual de producción más limpia* en la industria, el uso de prefabricados, paneles, sistemas modulares, concretos premezclado, entre otros; evitar los sistemas hechos en obra, como el uso del trompo o revolvedora, abrir los bultos de cal o cemento de forma inadecuada, usar cimbra de madera, no regar la superficie por lo menos dos veces al día para asentar las partículas volátiles, etc.⁵

Soluziona Calidad y Medio Ambiente, menciona que la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento, puede determinarse por dos tipos de medidas:

- **Medidas Preventivas o Protectoras**, están definidas para evitar, en la medida de lo posible o minimizar los daños ocasionados por el proyecto antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.
- **Medidas Mitigadoras o Correctoras**, son aquellas que se definen en reparar o reducir los daños que son inevitables, que se generan por las acciones del proyecto, de manera que sea posible detectar las causas que las originan y actuar sobre ellas.⁶

Cuando conocemos nuestros procesos y nos damos cuenta de todas las posibilidades de mejoras que tenemos, es necesario elaborar tablas de evaluación que ayudan precisamente a detectar puntualmente las vulnerabilidades que presentan procesos tradicionales y empíricos; podemos identificar el proceso, darle una categoría, los objetivos de mejoras y las acciones presentadas.

5 Centro Nacional de Producción Más Limpia (2009), *Manual de Introducción a la Producción más Limpia en la Industria* (pml), (pp. 9).

6 Soluziona Calidad y Medio Ambiente, "Línea de Transmisión Eléctrica 230 kV del Proyecto SIEPAC-Tramo El Salvador" en *Estudio de Impacto Ambiental, Medidas Preventivas y de Mitigación*, El Salvador (pp. 539).

IMPACTO N° 4	Contaminación del suelo			
TIPO DE MEDIDA	Prevención	Control	Mitigación	Remediación
	De prevención y mitigación			
OBJETIVO DE LAS MEDIDAS	Evitar la posible contaminación de los suelos.			
ACCIONES DE MITIGACIÓN	- El abastecimiento de combustible y las operaciones de mantenimiento se realizarán dentro de maestranzas y talleres. - En caso de derrames al suelo, se realizara la limpieza inmediata del suelo. - Las zonas de surtidores y depósitos de materiales peligrosos contarán con una capa de ripio que sirva como sustrato para recibir posibles fugas y derrames.			

Imagen 4. Ejemplo de un cuadro de análisis de impactos generados en los procesos constructivos.
Fuente: Centro Nacional de Producción Más Limpia, Valoración de Procesos de Producción más limpios, 2010

Si decidimos tomar la Metodología de la Producción Más Limpia para implementarla en alguno de nuestros procesos, podríamos considerar este diagrama realizado por el Centro Nacional de Producción Más Limpia y nos abre un panorama extenso de las rutas que podemos abordar para su implementación y así tener resultados tangibles.

“La Producción Más Limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios para reducir los riesgos relevantes a los seres humanos y el medio ambiente” (PML, 2009)



Imagen 5. Estrategias de Producción Más Limpia
Fuente: Centro de Iniciativas para la Producción Neta de Cataluña, 2009

Con este diagrama podemos definir rutas de mejoramiento y prevención, pudiendo evitar la generación de residuos y emisiones, ya que la mayor cantidad de residuos en la construcción, están asociados con los

materiales de construcción, procedimientos constructivos y especificaciones técnicas de obra; mientras que las emisiones están relacionadas con los procedimientos constructivos, la maquinaria y equipos.

FICHA TECNICA 2 MEJORES TECNICAS DISPONIBLES – MATERIAS PRIMAS (MTD-MP)		
OBJETIVO		
Utilizar alternativas tecnológicas relacionadas con materiales de construcción prefabricados o con características estandarizadas, así como insumos menos tóxicos.		
IMPACTOS A MANEJAR	TIPO DE MEDIDA	APLICACIÓN
■ Contaminación del suelo ■ Contaminación hídrica ■ Contaminación por ruido ■ Emisiones atmosféricas	Preventiva	Toda la obra
BENEFICIOS		
Ambientales	Minimización de la contaminación ambiental a lo largo del ciclo de vida de los materiales de construcción e insumos	
Económicos	Reducción de los costos de mano de obra y tiempo de ejecución de la obra	
Laborales	Menores riesgos para los trabajadores por el uso de sustancias menos tóxicas	
Empresariales	Mejora de la imagen de la empresa por la minimización de los impactos generados	
IMPLEMENTACIÓN		
◆ Utilizar elementos prefabricados y sistemas de montaje en seco con fijaciones mecánicas ◆ Comprar equipos que sean más respetuosos con el ambiente ◆ Comprar materiales de construcción e insumos en recipientes adecuados y reutilizables ◆ Reemplazar los materiales de construcción e insumos por otros menos tóxicos ◆ Ajustar las áreas a las especificaciones técnicas de los materiales de construcción ◆ Mejorar los procesos constructivos para optimizar el uso de materiales de construcción y reducir derrames y pérdidas ◆ Utilizar el menor número posible de compuestos diferentes para los materiales de construcción o con componentes reciclados ◆ Implementar sistemas de mezclado con dosificación mecánica		

Imagen 6. Guía de Producción Más Limpia para el sector construcción.
Fuente: Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnología S.A. ,CINSET PANAMA,
Guía de Producción Más Limpia para el sector construcción , Panamá (pp.103).

Cuando ya tenemos claro el sistema empleado a través de la selección transversal de las normas iso, oshas, podemos realizar fichas en donde prácticamente estamos evaluando el proceso, el objetivo, los impactos a manejar, los beneficios, y la implementación; esto nos servirá como guía para los proyectos futuros, pudiendo mejorar con el tiempo, una vez aplicado en obra, verificando y monitoreando el funcionamiento del Sistema Integral de Gestión.

Recomendaciones y estrategias

En cualquier tipo de edificación, en especial la construcción de vivienda, las acciones para la mejora ambiental se centran en 5 estrategias de respuesta a este problema:

1. La reducción de la demanda en origen (mejoramiento y mantenimiento).
2. La eficiencia en el uso (optimización de recursos, rentable).
3. El aprovechamiento de los recursos locales y los sistemas alternativos de construcción (diseño con medidas estandarizadas en los materiales).
4. El reciclaje (sub-producto, valorización de aprovechamiento, evitar-minimizar-reutilizar-reciclar-tratar y disponer).
5. El rescate del impacto generado (compensación ecológica-vegetación).

Así como las siguientes acciones para implementar un sistema integral de gestión:

1. Conocer y entender la aplicación de los sistemas en el ramo de la construcción de vivienda y el enfoque de los resultados deseados.
2. La participación de la población en general, representantes del gremio de la construcción (público y privado), representantes de las instituciones municipales, así como los analistas de los procesos normativos actuales y la posible readecuación ambiental.
3. Proponer a las autoridades, recomendaciones específicas para la readecuación ambiental y fomentar la participación de todos los actores involucrados en los procesos de edificación.⁷
4. Utilizar materiales prefabricados, así como materiales terminados en planta que no requieran acabados en obra ni limpieza con sustancias químicas.
5. Proyectar con medidas estandarizadas con las dimensiones de los materiales de construcción: madera, cerámicas, perfiles de acero, aluminio, vidrio, prefabricados de concreto, etc.

⁷ David Carlos Ávila Ramírez (S/A), *Metodología de diseño sostenible para las normativas de la construcción en zonas rurales de México*, Universidad de Guadalajara, México, (s/p).

6. Verificar el proyecto arquitectónico y corroborar con la especificación del material a utilizar, para dimensionar exactos sin generar recortes ni desperdicios.
7. Capacitar al personal encargado del uso de la maquinaria y equipos a que sean responsables y tengan el procedimiento adecuado.

Conclusiones

Para que esta posible solución dé resultado, es importante la capacitación de todas las personas involucradas en el proyecto, como diseñadores, ingenieros, funcionarios públicos, arquitectos y población en general. Necesitan instruirse en los problemas medioambientales ocasionados por muchas prácticas convencionales de desarrollo; a todos los trabajadores dar las recomendaciones pertinentes para su implementación, logrando así una propuesta que nos permita definir e implementar medidas de mitigación y prevención para reducir los impactos ambientales ocasionados por la construcción de vivienda.

Conscientizando y sensibilizando a la población involucrada en este sector, podemos optimizar y mejorar los procesos usados actualmente en la construcción, cambiando a sistemas alternativos y nuevos métodos para hacer más eficiente el desarrollo constructivo en torno a un cuidado medio ambiental, antes, durante y después de su ejecución, planeando de manera objetiva las rutas adecuadas para el desarrollo de proyectos con una visión sustentable, creando nuevas alternativas de diseño, uso de materiales, sistemas constructivos y una logística ambiental.

Fuentes de Consulta

1. Administración Boliviana De Carreteras (2010), *Estudio de Factibilidad Técnico Económica, impacto ambiental y diseño final de la carretera*, San Buenaventura, Bolivia
2. Ávila Ramírez, David Carlos(s/a), *Metodología de diseño sostenible para las normativas de la construcción en zonas rurales de México*, Universidad de Guadalajara, México.
3. Ayuntamiento De León (1976), *Memorias de la Administración Municipal 1974197*, (consultado en marzo del 2012), México.
4. Cañas M. John Jairo; Atehortua A. Marcelo; Orrego G. Mónica (2005), *Guía Metodológica para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión de Calidad*, Depto. Ingeniería Industrial Universidad de Antioquia Medellín, Colombia.
5. Código Reglamentario De Desarrollo Urbano Para El Municipio De León, Gto. (2011), (consultado en febrero del 2012), México.
6. Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnología S.A., *Guía de producción más limpia para el sector construcción*, Cinset Panama, Panamá.

7. Fernández Hatre, Alfonso (s/a), *Sistemas Integrados de Gestión, Calidad, Gestión Medioambiental, Prevención de riesgos laborales*, Plan de Calidad del Principado de Asturias, España.
8. Galván Rico, Luis E.; Reyes Gil, Rosa E. (2009), *Algunas herramientas para la prevención, control y mitigación de la contaminación ambiental*, Universidad Ciencia y Tecnología, Caracas, Venezuela.
9. García Suárez, Lydia (2008), *Contaminación atmosférica y su gestión para mitigar el cambio climático*, Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), Cuba.
10. IMPLAN (1997), *Plan Estratégico de Ordenamiento Territorial y Urbano*, documento base, (consultado en febrero del 2012), Ayuntamiento de León, Gto., México.
11. Isunza Vizuet, Georgina (2010), "Efectos Urbanos Ambientales de la política de vivienda en la ciudad de México" en *Revista Espiral*, Vol. XVII N°49 Septiembre-Diciembre, Centro de investigadores de Economías Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional, México.
12. Nieto Escalante, Juan Antonio (Secretario Distrital de Ambiente), (2008), *Control de la Contaminación del Aire*, Bogotá, D. C.
13. Rodríguez Grau, Jorge y Pabón Penía, Luis (s/a), *Sistemas de Gestión Integrados en Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional: sus bases teóricas, implantación y operatividad en Campos petroleros*, Gerencia de Medio Ambiente, Calidad y Seguridad (MACS), Pérez Companc, Venezuela.
14. Secretaría del Medio Ambiente de Medellín (2010), *Manual de Gestión Socio-Ambiental para Obras Construcción, Área Metropolitana del Valle de Aburra*, Colombia.
15. Soluziona Calidad y Medio Ambiente, "Línea de Transmisión Eléctrica 230 kV del Proyecto SIEPAC-Tramo El Salvador" en *Estudio de Impacto Ambiental, Medidas Preventivas y de Mitigación*, El Salvador.
16. Tejada Arenas, Víctor Hugo (2006), *Modelo de un sistema integrado de gestión para la subdirección redes de transmisión energía enfocado en las normas ISO 9001, ISO 14001 Y OSHAS 18001*, Medellín.
17. Valdivia Fernández, Helga; Núñez Ato, Daniel (2004), "Evaluación del Riesgo de tipo Físico Natural y su relación con el Planeamiento Urbano. Caso: Distrito de Comas" en *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG*, Vol. 7, N.º 13, 45-57, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
18. Valdivieso Reyes, Diana Elizabeth (s/a), *El Proceso de Construcción y sus Impactos Ambientales, Sustentabilidad y Medioambiente*, Universidad Técnica Particular de Loja-UDIA, San Cayetano Alto, Ecuador.
19. Wadel, Gerardo (2009), "Los edificios y la eficiencia energética" en *Seminario de Gestión Ambiental*, Logroño, España.
20. Weitzenfeld, H. (1996), *Evaluación de impacto en el ambiente y la salud, de acciones proyectadas*, Centro Panamericano de ecología humana y salud, Metepec, México.

APORTACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS Y CONSTRUCTIVAS DEL FUERTE DE SAN DIEGO EN ACAPULCO, MÉXICO

Contributions on architectural and constructive characteristics
of San Diego Fort at Acapulco, México

Dr. Marcos Mejía López
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Autónoma del Estado de México, México
marcmejilop@hotmail.com

Dr. Horacio Ramírez de Alba
Facultad de Ingeniería
Universidad Autónoma del Estado de México, México
hra@uaemex.mx

Dr. René Lauro Sánchez Vértiz Ruiz
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Autónoma del Estado de México, México
rlsvr@yahoo.com.mx

Fecha de recibido: 2 mayo 2012
Fecha de aceptado: 15 junio 2012

pp: 125-142



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

Mediante la inspección directa de la fábrica del Fuerte de San Diego, así como el análisis de información relacionada, se establecen aspectos formales de su trazo, geometría, composición y diseño; adicionalmente se presentan datos sobre las características físicas y mecánicas de los materiales de construcción y se hace una propuesta sobre el posible proceso constructivo. Se establecen analogías de acuerdo a Christoval de Rojas (1598), en “Teoría y práctica de la fortificación” y se concluye que el diseño y construcción del Fuerte se basó en los criterios establecidos en dicho tratado. Finalmente, se argumenta que no se cuenta en el sitio con información impresa para los visitantes, por lo que el presente escrito puede ser útil para ese propósito.

Palabras clave: Fortificación, construcción, estructura.

ABSTRACT

Through direct inspection of the San Diego Fort building, as well as the analysis of related information, the formal aspects on its outline, geometry, composition and design, are established. Additionally, data of the physical and mechanical characteristics of the building materials are presented, and a proposal on the possible structural process is made. Analogies with the work “Teoría y práctica de la fortificación” by Christoval de Rojas (1598) are remarked, and it is concluded that the design and construction of this fort were based on the criteria established in that treaty. Finally, due to the lack of written information offered to the visitors of the fort, this study seems to have the potential to become a useful tool for that purpose.

Key words: Fortification, building procedure, structural performance.

Introducción

La tecnología y el diseño de las fortificaciones españolas, trascendió de forma definitiva en la construcción de fuertes y construcciones militares en Nueva España. Los trabajos de esta tipología fueron más que necesarios para la salvaguarda de las actividades políticas, comerciales y sociales de la nueva extensión del imperio español. Se tienen ejemplos en las costas del Pacífico, el Caribe y el Golfo de México. En este sentido, uno de los ejemplos más evidentes y trascendentes lo constituye el Fuerte de San Diego en Acapulco en su última edificación. Se considera que este inmueble presenta aportaciones definitivas para conocer la tecnología y los materiales base para el diseño y composición de las fortalezas militares. El Puerto de Acapulco perteneció durante el virreinato a la Intendencia de México, que comprendía una parte extensa de la zona central del país incluyendo el actual estado de Guerrero. Al establecerse la República Federal, en principio el Estado de México comprendió el territorio de la antigua Intendencia, que posteriormente fue perdiendo territorios para formar otros estados, por este motivo, se considera que al tratar los monumentos inmuebles del Estado de México es necesario incluir al Fuerte de San Diego como importante ejemplo de la ingeniería y arquitectura militar. En la figura 1, se muestra una vista parcial del Fuerte, motivo de este trabajo. Por su importancia estratégica, el Fuerte de San Diego en su tiempo, trascendió no sólo en Nueva España, sino también en Europa, al embarcar de este lugar la Nao de China, que permitía el comercio entre América y Europa, con Oriente.



Figura 1. Vista parcial del Fuerte de San Diego en Acapulco (fotografía de los autores)

El objetivo de este trabajo, es analizar las principales características técnicas relacionadas con los aspectos arquitectónicos y constructivos de este monumento y comparar con lo establecido en el tratado sobre fortificaciones de Christoval de Rojas (1598). El desarrollo del trabajo se basa principalmente en los estudios llevados a cabo directamente en el sitio por los autores, así como el examen de fuentes de información relacionadas.

Este trabajo es parte de un proyecto de investigación, sin embargo su alcance es de divulgación y en parte, pretende ser una propuesta para que los datos más importantes sirvan para la elaboración de folletos explicativos que puedan ser utilizados por los visitantes que acuden al museo que funciona actualmente en el Fuerte.

El método seguido para el desarrollo de este trabajo comprendió:

1. Obtención de información directamente en el inmueble, en particular sobre: a) aspectos formales de la composición y el diseño, b) las características geométricas mediante levantamientos arquitectónicos y topográficos, y c) la caracterización de los materiales mediante pruebas no destructivas.
2. Contrastar los datos obtenidos con otras fuentes de información, principalmente el *Tratado de Fortificaciones* (Rojas, 1598) para conocer en qué medida se siguieron los criterios formales.
3. Proponer la posible secuencia constructiva, así como analizar el posible comportamiento estructural esperado.
4. Destacar los principales hallazgos y proponer un formato general para un posible folleto informativo.

Antecedentes

En 1565 desembarcó en el Puerto de Acapulco, Fray Andrés de Urdaneta, quien volvía de las Islas Filipinas dejando establecida la ruta de regreso de Asia por el Pacífico. Gracias a esa circunstancia, ese año empezó a navegar *El Galeón* que por más de 200 años mantuvo, con interrupciones frecuentes y a veces prolongadas, el comercio español con Oriente. Esta fue la razón principal de una fortificación en el lugar, proteger al *Galeón*, de Filipinas.

Las investigaciones que han hecho los encargados del museo que funciona en este Fuerte, y un resumen de fuentes básicas de información, indican que existió un primer emplazamiento por el año 1608, consistente de algunas defensas con muros de piedra y un edificio de madera, posiblemente con techo de teja, lo que puede explicar la presencia de pedacería de arcilla cocida en la masa del mortero, usa-

do en etapas constructivas posteriores. En 1615 una flota holandesa invadió la bahía, aunque sólo intercambió prisioneros españoles por víveres; este hecho y otros amagos semejantes, movieron a La Corona a sustituir el primitivo baluarte por la fortaleza de San Diego. La obra se construyó de 1615 a 1617 por el ingeniero Adrián Boot, a quien también se le atribuye haber participado en el diseño de las fortificaciones de Veracruz. De este personaje se sabe que era holandés o francés, pero se ignora el lugar y fecha de su nacimiento y muerte. Más tarde se le mandó a Acapulco con el propósito de encargarse de la reestructuración del Fuerte de San Diego, al cual le añadió cinco reductos; de ese tiempo procede su *Mapa del Puerto de Acapulco*, considerado un valioso documento gráfico.

De esa fortificación, se sabe que en 1617 ya estaban terminados los cinco *caballeros* con sus parapetos, cortinas, murallas y terraplenes. Los nombres de los reductos defensivos llamados *caballeros* eran: Rey, Príncipe, Duque, Marqués y Guadalcázar. La portada también se había terminado. “Tenía en el frontispicio en lo superior de la puerta un globo, y debajo de él las armas reales en una piedra grande y muy potente, y debajo un letrero del tenor siguiente: *Reynando en las Españas, Yndias Orientales y Occidentales la Magd. del Imbictissimo y Católico Rey Don Felipe nuestro Señor, Tercero de ese nombre, siendo su Virrey Lugar Theniente y Capitán General en los Reynos de la nueva España Don Diego Fernandez de Córdoba, Marqués de Guadalcázar, se hizo esta fortificación. Año de 1616, Yngeniero Adrian Boot.*” (Belén, 2008).

Unos cuarenta años más tarde se hicieron reparaciones en las cortinas, parapetos, explanadas, foso, puente levadizo, estacada, puertas, sala de armas y cuartelería. En la Enciclopedia de México se menciona que “...destruida por un terremoto en 1776, la nueva construcción no tuvo la magnificencia de la anterior. El castillo primitivo fue enteramente irregular, levantado sobre grandes desniveles, jalonado por *caballeros* en lugar de baluartes, y estribado en cinco bonetes, o sean obras exteriores a manera de cola de golondrina” (Enciclopedia de México, 1978). Sin embargo se tienen otras opiniones contrarias, por ejemplo, “...un eminente y estrecho castillo, que se dice tiene cuarenta cañones en su mayor altura” (Ortiz, 1993) y otra de 1776, “...situado a 422 varas (370 m) de la ciudad, sobre una loma. Su figura pentagonal, irregular, se considera inadecuada para la defensa, por no guardar las reglas de la fortificación en ninguna de sus partes” (Cabeza, 1991). Lo que queda claro es que ya se perfilaba un pentágono muy irregular, uno de sus *caballeros* viendo al sur con bastante proximidad a la costa, lo anterior tomando en cuenta el plano del antiguo y nuevo fuerte de 1777 de don Ramón Panón. Después de que esa fortaleza fuera destruida parcialmente por el terremoto de 1776, fue reconstruida de 1778 a 1783 según proyecto que formuló el ingeniero Miguel Constanzó, nacido en Barcelona, España, quien murió en la ciudad de México en 1814 y fue autor del *Diario histórico de los viajes de mar y tierra hechos en el norte de California* (1771). Sobre este documento se menciona: “La narración del diario es la de un científico, observador y formal, con valiosos datos —los prime-

ros— de la orografía y la flora del litoral alta californiano” (Enciclopedia de México, 1978). En otra parte se describe que: “La fortificación posterior fue de menor tamaño y con planta de estrella de cinco puntas, rodeada por su foso. Llevó glacis (explanadas) en algunos lados y en otros quedó protegida por el acantilado. Construida sobre bóvedas de cantería, tuvo cinco baluartes (San Antonio, San Luís, La Concepción, San Juan y Santa Bárbara) hechos de sillar grande y ladrillo” (Enciclopedia de México, 1978). Por lo tanto, el nuevo diseño también se basó en el polígono de cinco lados pero en este caso, su trazo corresponde a un pentágono regular. Se puede agregar que Moncada (1985), menciona la participación y otorga el crédito al ingeniero Ramón Panón, de modificar el proyecto original de Constanzó, el cual era un pentágono de forma irregular, en cambio el proyecto final de Panón se basó en un pentágono regular. Como se abundará más adelante, se logró buena aproximación respecto a dicha figura geométrica tanto en el trazo como en la construcción. Este edificio se concluyó en 1809 y es el que se conserva en la actualidad, aunque posteriormente se hicieron modificaciones, así como reparaciones por daños de diferente naturaleza.

Para tener idea de cómo se realizaba la construcción de las fortificaciones, se recurre al autor Cabeza (1991) que en la introducción de su libro, *Esclavitud, piratería y fortificaciones en Nueva España*, establece: “Por una parte, en la descripción que se hace de la forma en que se llevaron a cabo las obras podemos apreciar que el burocratismo y la corrupción son males viejos en nuestra nación, y los graves daños que el centralismo ocasionaba, pues a pesar de que los ataques piráticos eran más desastrosos cada día, las obras de defensa se llevaban a cabo con extremada lentitud y negligencia, y cada nuevo responsable de ellas encontraba forma de desechar los planes de su predecesor, llegando con frecuencia a exigir recursos a los habitantes de los lugares donde se deberían efectuar las obras para llevarlas a cabo, como si no se tratara de proteger enormes tesoros que sólo eran del beneficio del rey de la metrópoli. Así fue como una misma obra se iniciaba docenas de veces, se modificaba, se abandonaba, y generalmente tardaba diez veces más de lo que debía tardar” (Cabeza, 1991). Esto hace ver lo difícil que es ahora tratar de establecer una secuencia constructiva, pues se manifiestan cambios y alteraciones difíciles de explicar; es posible que la supuesta destrucción por un terremoto en 1776 haya sido solamente causante de daños que dieron ocasión a un proyecto nuevo que, tomando en cuenta las descripciones mencionadas, tenía magnificencia, aunque el autor Cabeza menciona que el terremoto tuvo su comienzo el día 21 de abril de 1776, y a raíz de ello fue enviado allí el ingeniero don Miguel Constanzó, quien procedió inmediatamente al reconocimiento del castillo, población, puerto y montes inmediatos, derrumbados en gran parte por la violencia de los terremotos de aquella fecha (pero sin precisar los daños en la fortaleza), y que habían continuado en menor escala hasta el día anterior a su informe.

Lo anterior explica en parte, las muchas reparaciones que muestra el inmueble, algunas bastante recientes que seguramente obedecen

a otras razones. Las reparaciones, como corresponden a diferentes épocas, se hicieron con diversas técnicas como mortero con rajuelas, sustitución de materiales, inyecciones de mortero y las más recientes con inyección de resinas epóxicas y resanes con morteros con aditivos endurecedores. También se observan en algunas partes placas metálicas que parece que corresponden a los anclajes de tensores metálicos, así como restos de viguetas metálicas que posiblemente soportaron losas de concreto armado; además de las lajas de granito con el fin de dar una apariencia uniforme como ya se comentó. Se puede agregar que hasta la fecha no ha existido un proyecto global de reacondicionamiento del inmueble. Una futura rehabilitación del Fuerte tendría que basarse en consideraciones formales, por ejemplo de la referencia del texto de Chanfón (1996), "Fundamentos teóricos de la restauración".

Arquitectura, trazo, diseño y composición

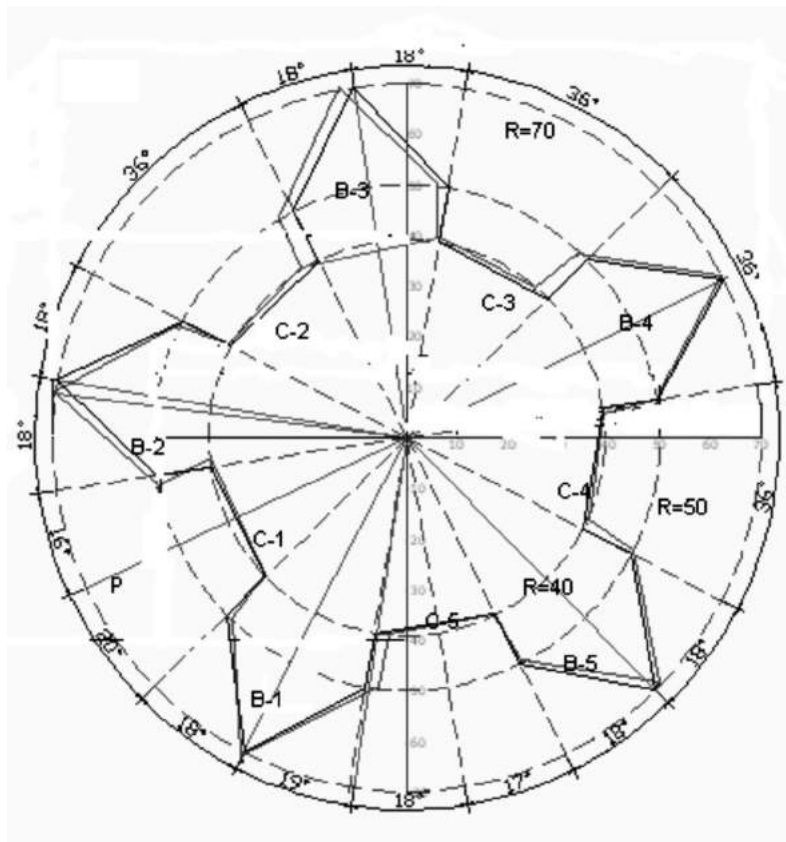


Figura 2. Características del trazo del Fuerte de San Diego (adaptación de los autores de la referencia Morales, 2009)

El trazo del Fuerte actual, tiene forma de pentágono regular y se encuentra inscrito en un círculo exterior con diámetro de 140 varas (116.9 m.), un círculo concéntrico con diámetro de 100 varas (83.5 m.) define los quiebres laterales de los cinco baluartes y otro círculo interior con diámetro de 80 varas (66.8 m.) define los puntos donde terminan los flancos de los baluartes y principian las cortinas. Se asume que en el trazo se utilizó la *vara castellana* equivalente a 835 mm. El ángulo de trazo para la punta de cada uno de los baluartes es de 72° con pequeñas variaciones. El eje de simetría más próximo al Norte Astronómico forma un ángulo de $10^\circ 48'$, es probable que esta característica se haya debido a la observación y estrategia de defensa y ataque respecto a la bahía, ya que no era usual en este tipo de edificios seguir un criterio general respecto a la orientación astronómica. Las principales características del trazo se presentan en la figura 2. Como se estableció en los antecedentes, es Ramón Panón quien proyecta y construye la actual forma de pentágono regular retomando los cánones establecidos por Christoval de Rojas, pero también influenciado por tratados clásicos como Vitrubio y Le Pestre.

Al examinar la figura 2, se constata que no puede haber una geometría más sencilla que satisfaga los criterios defensivos del Fuerte. Los aparatos de medición disponibles en la época de construcción eran la brújula, las cintas de medición arcaicas, el teodolito incipiente (más adelante se describe), la plomada, el nivel de canaleta y las escuadras de madera. Considerando estas limitaciones y el emplazamiento sobre un terreno muy accidentado, sorprende la exactitud lograda, pues el error en los ángulos que definen los picos de los baluartes no resultó mayor de 2° , es decir, el trazo de la construcción siguió de forma fiel el diseño geométrico del pentágono, lo cual se puede valorar en la figura que nos ocupa y que muestra la geometría teórica como antes se describió y el trazo real según medidas en el lugar en abril de 2007.

Con los levantamientos realizados se pudieron conocer las dimensiones y distribución de los elementos funcionales del Fuerte, por lo que pudieron definir los principales espacios interiores como se presenta en la figura 3.

El capitán Christoval de Rojas en su tratado, menciona como forma alternativa de trazo ideal, el diseño de fuertes en el “Recinto del Pentágono” (Rojas, 1598:42), este aspecto fue tomado de forma canónica por el ingeniero militar español, Panón, para proyectar, trazar y construir el fuerte actual. En el mismo tratado mencionado se desarrolla una planta pentagonal imaginaria (Rojas, 1598:43) similar a la que se tiene en Acapulco, esto valora más su arquitectura desde el punto de vista técnico, al dar estilo al monumento y desde el punto de vista académico, ya que está basado en los trazos técnicos y científicos de la época colonial, como se puede observar en la figura 4.

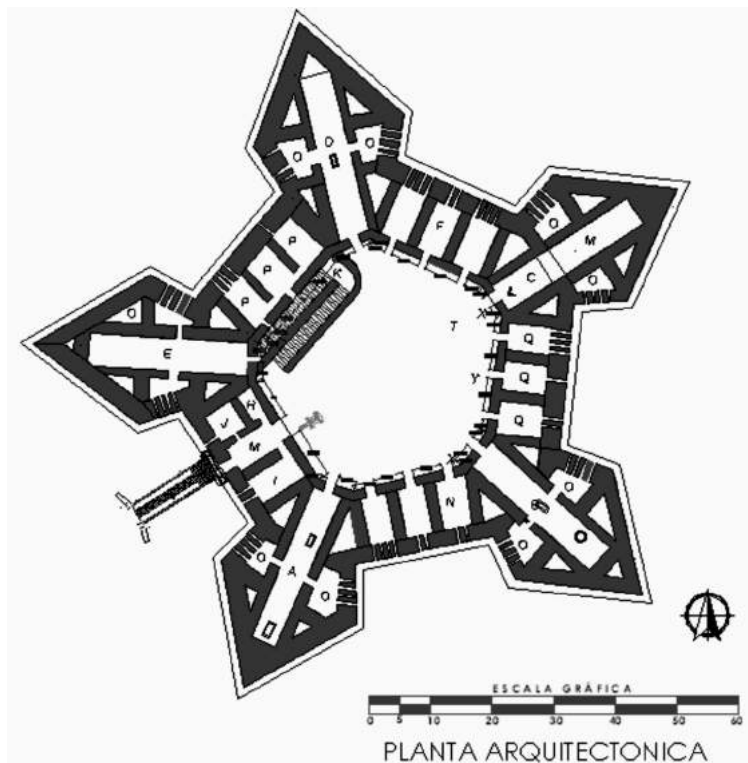


Figura 3. Distribución de los espacios interiores del Fuerte (adaptación de los autores de la referencia Morales, 2009)

DE LA FORTIFICACION. 43
gola, y casimata, y quedaran pto. de cortina frasca, y por esta
orden se yr realizando lo demas que le figue, guardando todas las
medidas del abecedario, que queda atras.

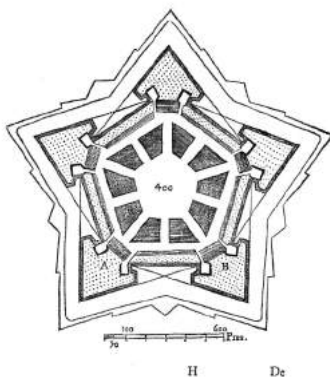


Figura 4. Trazo ideal de un Fuerte en forma de pentágono (Rojas, 1598)

El trazo del Fuerte pentagonal resulta muy útil para lugares que tienen una *cara* dirigida al mar y otra a tierra, ya que son muy versátiles para los movimientos estratégicos de ataque, contra-ataque, vigilancia y resguardo interno. Antes de construir un Fuerte, se recomendaba a los constructores realizar su trazo en papel sobre una tabla, para verificar dimensiones, ángulos y formas geométricas con escuadra y compás, antes de hacer el trazo en el sitio a escala real con cuerdas y colocar las estacas para iniciar los cimientos (Rojas, 1598:66); ya que con esto, se tendría una planeación correcta de la edificación. También en el mismo tratado, se menciona que se pueden realizar fuertes de trazos y diseño de formas irregulares y trapezias (sic), lo cual corresponde al anterior Fuerte, que, como ya se ha mencionado, sufrió los estragos de un fuerte sismo y se tuvo que reemplazar por el existente.

En su generalidad el nuevo programa arquitectónico utilizado en la composición del Fuerte incluyó: cinco baluartes que finalmente llevarían los nombres de La Concepción, Santa Bárbara, San Luis, San Antonio y San José; capilla, calabozo, rampas, cocina, aljibe, letrinas, puente, plaza, habitaciones, almacenes, foso y acceso cubierto, entre otros.

La arquitectura y sus influencias académicas de la época se observan en los detalles de la puerta de acceso donde aparecen pilastras de orden clásico con un remate triangular y varios pináculos o acroteras de forma circular, a la manera de los edificios de la última fase de la Nueva España.

El foso es también impresionante y detallado con un puente de unión formado por arcos de medio punto que recuerdan los realizados en las ciudades italianas pero en menor escala. Los baluartes y cortinas de muralla o escarpa de forma inclinada han sido en su totalidad restaurados y destacan por su limpieza de formas y destreza de composición ya que las uniones son del todo congruentes con la estereotomía de la fábrica rústica. Los *garitones* o pequeñas torres de observación y defensa de la fortaleza tienen formas circulares y molduras toscas (figura 1), que, más que de una arquitectura neoclásica, su concepción estética es barroca. Otro elemento indispensable son las almenas o cañoneras que destacan en la parte alta del conjunto arquitectónico y desde lejos dan unidad y carácter a este monumento militar. Son una volumetría que identifica su presencia pasiva, pero de actividad de contra-ataque. Las características básicas de las fachadas y secciones del fuerte, es muy probable que hayan sido extraídas del tratado antes mencionado, pues los fosos, escarpas y baluartes tienen similitud con las imágenes de ese documento (Rojas, 1598:69), donde también se menciona la capacidad ideal de un Fuerte para 2000 hombres, que fue el caso del Fuerte de San Diego. Sobre esta cifra se ha discutido mucho y no debe entenderse como el número de personas que se alojaban normalmente en el recinto, sino los que podrían ser protegidos en caso de ataque. Datos adicionales de la arquitectura y geometría del Fuerte se pueden consultar en el trabajo de Morales (2009). Se tienen en el conjunto en fachada una serie de aspilleras, que seguramente fueron de uso de arcabuces, con forma de rectángulo alargado, este elemento

arquitectónico se utilizó para el ataque de cercanías, ya que las cañoneras eran por lo regular de alto alcance y en este caso, están en la parte alta del Fuerte.

Finalmente, en la composición, trazo y diseño de los fuertes se utilizó un aparato que en la parte de en medio contaba con una brújula básica formada por un imán y un elemento circular, el cual tenía a su vez una especie de compás y una serie de brazos para conseguir trazos ideales; los círculos estaban graduados a diferentes ángulos de trazo. Este aparato se usaba para lograr trazar plantas, secciones y fachadas. El autor lo denomina “aparato que utilizaba mucho el Comendador Tiburcio” (Rojas, 1598:81), ver figura 5.

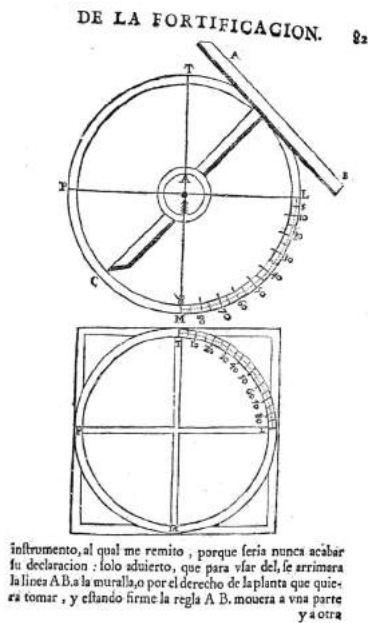


Figura 5. Aparato para trazar fuertes (Rojas, 1591)

Materiales

La inspección detallada del inmueble permitió reconocer los principales materiales utilizados en su construcción, los cuales se describen a continuación de forma general.

Piedra de granito en diferentes modalidades: a) Lajas irregulares en posición horizontal unidas con mortero que se encuentran como componente principal de los elementos verticales más importantes, como son los muros interiores y los exteriores con escarpa, a manera de

mampostería de segunda, b) Bloques con una cara plana para formar la escarpa (cara exterior de los muros perimetrales), se trata de granito de color café claro extraído del sitio, c) Lajas delgadas aparentemente colocadas como elemento de reparación en zonas dañadas con una cara plana y con la misma función del caso anterior. Aparentemente se trata de material de otro *banco* pues su color es más claro y el grano más grueso que lo correspondiente al granito del sitio.

Piedra caliza. Piedra caliza del tipo denominado piedra muca de origen coralino pues se observan conchas fósiles en sus caras. Este material se colocó en las aristas de los salientes de los cinco baluartes aprovechando que esta piedra, por ser más ligera y de consistencia suave, se presta más a ser tallada que el granito.

Piedra de Cantería. Piedra tallada denominada comúnmente “canta-
ra” de color rosa, sin saber su procedencia. Se utilizó en las partes arquitectónicas del acceso, en particular en los arcos y jambas, tanto en su cara exterior como interior, así como en detalles arquitectónicos. Material que permite su talla y además es de color y textura más agradable que la piedra muca.

Ladrillo. Piezas de barro (actualmente, mal llamado, tabique rojo) grandes cuyas dimensiones son de 80, 200 y 400 mm., se trata de un material muy uniforme tanto en su forma como en dureza y color, posiblemente de manufactura europea. Material que frecuentemente se traía de Europa como lastre en los barcos; este material se utilizó principalmente en las bóvedas en los espacios cubiertos, en las bóvedas y tímpanos del puente de acceso, el aljibe y en detalles de los garitones o medialinas, así como material de aporte en los muros en aquellas zonas que no pudieron ser resueltas de forma práctica con el granito.

Mortero. Material de gran dureza e integridad que ha resistido bien los efectos del ambiente salino. Es producto de la mezcla de cal y arena de mar, posiblemente lavada. En diferentes fuentes se menciona que se agregaba algún material para lograr dureza; por ejemplo concha molida, arcilla, resinas naturales o incluso, yema de huevo. No es posible comprobar la existencia de alguna de estos agregados, pero en algunas partes donde ha quedado el mortero visible, se identifican partículas de arcilla quemada, posiblemente pedazos molidos de ladrillo o tejas, lo que se conocía en esa época como picadiz.

Propiedades de los materiales. Por las características del inmueble fue posible practicar calas o pruebas no destructivas, para contar con elementos para estimar las propiedades mecánicas de los materiales, con el debido permiso de los encargados. En particular, se midió la dureza con el esclerómetro de las piedras, el mortero y los ladrillos. Por otra parte, se midió la velocidad de pulso en los morteros en zonas especiales donde resultaron propicias las condiciones con la operación del aparato de prueba.

Se practicaron pruebas de dureza en zonas al azar: 20 para cada uno de los tipos de piedra identificados, 25 zonas para mortero y 20 en ladrillos. En cada zona se tomaron 12 lecturas, descartando los valores extremos. Para el granito estructural en el interior de los muros, se encontró un promedio de dureza de 61.9 con rango de 18.1, lo que indica que existe gran variación de una zona a otra. De forma conservadora y para comparar con un material actual muy conocido, la dureza esperada es comparable a la de un concreto de alta resistencia, con resistencia a compresión de 50 MPa (500 kg/cm²). El granito de color café claro de fachadas, es ligeramente menos duro, con un promedio de 55.3 pero menor variación con un rango de 12.3; para este caso, la dureza esperada es comparable a la de un concreto de mediana resistencia, aproximadamente 40 MPa (400 kg/cm²). Para la piedra caliza se encontró un promedio de 30.8 con rango de 14.0, por lo que en este caso, la variación resulta comparativamente mayor y se relaciona con la dureza de un concreto de mediana a baja resistencia, aproximadamente 20 MPa (200 kg/cm²), o sea, aproximadamente la mitad de la resistencia del granito del lugar. En los ladrillos el promedio de dureza resultó de 28.5 con rango de 5.2, lo que implica una menor variación y una dureza comparable a la de un concreto de mediana resistencia de 25 MPa (250 kg/cm²), es decir, cuenta con resistencia similar a la piedra caliza antes mencionada, la cual resulta sorprendentemente alta para este tipo de material. En cuanto al mortero, el promedio en la dureza fue de 26.7 y el rango de 16.8 lo que indica que la variación es muy grande, lo que se puede explicar al haber zonas ya resanadas con diferente dureza a la original. Con estos datos se estima que la resistencia promedio del mortero sea aproximadamente 5 MPa (50 kg/cm²).

Se pudo medir la velocidad de pulso en seis zonas representativas del mortero. El promedio en la dirección horizontal fue de 4.1 cm/s por 10⁵ y en la dirección vertical de 3.2 cm/s por 10⁵; esta diferencia se atribuye a la formación de microgrietas en la dirección vertical debido al efecto de la intemperie durante el tiempo transcurrido de varios siglos. La resistencia estimada con estos datos es aproximadamente 4.0 MPa (40 Kg/cm²) que resulta comparable, por lo menos en orden de magnitud, con la estimada para el mortero con los datos de dureza.

Para el conjunto de la mampostería, tomando en cuenta los resultados antes mencionados y los criterios propuestos por Meli (1998), se proponen las siguientes propiedades: a) para muros, resistencia a compresión 2.0 MPa (20 kg/cm²), resistencia a cortante 0.06 MPa (0.6 kg/cm²), peso volumétrico 2150 kg/m³; b) para las bóvedas, resistencia a compresión 1.5 MPa (15 kg/cm²), resistencia a cortante 0.04 MPa (0.4 kg/cm²), peso volumétrico 1800 kg/m³. Estos datos se utilizaron para estudiar el comportamiento estructural esperado, como se explica más adelante.

Procedimiento constructivo

La construcción del Fuerte actual está cimentada sobre los restos del anterior, se puede establecer que el proceso constructivo en general,

siguió criterios similares del nuevo respecto al anterior, con base en bóvedas que transmiten las cargas a los muros. Pero en el nuevo edificio, se lograron componentes más depurados así como un conjunto sólido y estable al recurrir como ya se dijo, a consideraciones formales desarrolladas en esa época para este tipo de estructuras. En el trabajo de tesis de Sáenz (2009), se hace un análisis riguroso del sistema constructivo y los materiales empleados en la edificación; en el caso del presente escrito, se propone una secuencia constructiva probable basada en las evidencias físicas ya mencionadas en otras partes, por lo que el probable proceso constructivo del actual Fuerte se puede resumir de la siguiente manera:

1. Perfilado del foso y de la plataforma de arranque: para ello se demolieron algunos muros de la construcción anterior y otros, los que estaban sanos y de alguna manera coincidían con el nuevo trazo, se incorporaron total o parcialmente a la nueva construcción. Lo anterior se puede apreciar en las zonas que atinadamente, han dejado los encargados del museo a la vista, utilizando pisos de acrílico transparente para que el visitante observe esos vestigios.
2. Consolidación de la plataforma: lo que posiblemente requirió rebajar la roca en unas zonas y rellenar en otras, en estas últimas se utilizó mortero con lajas de granito y pedazos de otros materiales como ladrillos y tejas. En los muros perimetrales de baluartes y cortinas se construyó primero una cepa hasta encontrar estrato sano en los lugares en que fue posible, en seguida, se colocó una plantilla de mortero sobre la cual se construyó una zapata, que en la mayoría de los muros se conserva pero en algunos no es visible o se encuentra dañada.
3. Se levantaron los muros exteriores con escarpa, en cuyo núcleo se utilizaron lajas de granito con juntas de mortero muy gruesas como de 100 mm. Lo anterior se puede constatar en la zona de baños del actual museo en donde un muro quedó expuesto, así como en lugares del museo dejados a propósito para que los visitantes vean las diferentes etapas constructivas. Los muros se levantan aproximadamente 9.60 m desde el nivel del foso hasta la parte baja de las almenas. Pero al parecer, esto se realizó en varias etapas, por lo menos dos, pues se observa una discontinuidad horizontal, prácticamente en todo el perímetro. La inclinación de la escarpa en promedio es de 9° respecto a la vertical.
4. Se construyó el recubrimiento exterior con losas de granito con la cara plana expuesta: el labrado de estas losas se facilitó de forma natural como pudo comprobarse al observar el estado de las rocas graníticas de la loma donde se encuentra el Fuerte, que al sufrir los efectos de la intemperie, forma planos de falla bastante definidos. Es probable que la construcción de los muros se haya hecho en etapas, levantando hasta cierta altura el núcleo, para luego proceder al recubrimiento y así, sucesivamente. El recubri-

miento exterior con las losas de granito dan apariencia de solidez y además, la inclinación o escarpa le imprime cierta elegancia de conjunto; se puede mencionar también que esa inclinación obedecía a un criterio prevaleciente en la época en cuanto a tener el menor daño posible de las balas de cañón disparadas desde embarcaciones de guerra. El acabado exterior de las esquinas se hizo con piedra caliza, piedra muca, que es menos dura que el granito pero más fácil de labrar. Se supone que prevaleció el criterio geométrico y no el resistente; es posible que los diseñadores del Fuerte tomaran en cuenta que estas partes difícilmente serían el blanco de la artillería por lo grueso del muro, además, los daños probables serían relativamente fáciles de reparar.

5. Construcción de la parte inferior de los muros interiores con lajas de granito unidas con mortero: Según los criterios de la época, estos elementos forman una retícula interior a manera de cimentación donde se apoya el muro propiamente dicho, este sistema proporciona confinamiento y rigidez al perímetro, "...como si estuviera actuando una presión exterior equivalente a la fuerza de los proyectiles" (Ortiz, 1993). Se pudo observar que la unión entre el perímetro y la retícula interior se logró solamente por trabazón entre las piedras.
6. Se emparejaron los huecos de la retícula con rellenos de tierra y cascajo, excepto en la zona de cisterna que se cubrió con bóvedas de ladrillo apoyadas sobre muros y en algunos casos, sobre machones del mismo material. Es posible que en alguna etapa se haya dejado el Fuerte hasta el nivel de la plaza, aproximadamente 5.30 m. sobre el nivel del foso y con un parapeto perimetral, puesto que se observa una discontinuidad en todo el perímetro exterior, lo que hace pensar que temporalmente, el Fuerte funcionó como una meseta fortificada con posibles construcciones provisionales en la parte superior.
7. Se completó el perímetro y los espacios interiores con los mismos procedimientos antes descritos hasta el nivel de la explanada (parte más elevada de la muralla), con un nivel aproximado de 9.0 m. Se construyeron también las bóvedas de cañón que forman los espacios radiales y transversales; el material utilizado fue ladrillo, que es un material muy homogéneo y duro además de tener una buena apariencia. Es posible que en la construcción de las bóvedas se haya utilizado una cercha móvil que permitía una construcción secuencial.
8. Se terminaron los detalles como son, el acabado interior de las bóvedas con mortero de cal-arena y un material endurecedor. Por la parte superior se colocó un terrado a base de mortero ligero para lograr una superficie plana. Finalmente, se colocó una capa impermeable posiblemente formada por mortero, alumbre y jabón, como era usual en esa época.

Comportamiento estructural

Se puede establecer que el criterio estructural original se basó primordialmente en aspectos defensivos militares con el resultado de una estructura masiva, muy rígida. Se ignora el procedimiento de diseño, así como las cargas o sollicitaciones consideradas, pero se consiguió una estructura poco vulnerable a efectos de cargas vivas de personas, armamentos y otros implementos usados en la época, así como a los efectos sísmicos y eólicos. Se opina, con base en cálculos que más adelante se detallan, que un movimiento sísmico de la mayor intensidad probable en la zona (aceleración del terreno de 450 m/s^2) será resistido por la estructura, aunque probablemente con daños.

Su estado actual se puede considerar satisfactorio pero se identifican daños por tres causas principales: a) el deterioro por la edad de la construcción en un ambiente húmedo y salino, lo cual provoca debilitamiento de los materiales por humedades y formación de salitre; b) las características geológicas de la región con una clara tendencia del subsuelo a sufrir deformaciones que han causado grietas importantes en los componentes estructurales, y c) la actividad humana que requiere hacer adecuaciones y modificaciones para las funciones que se la han dado al inmueble, así como el tránsito de personas que trabajan o visitan el edificio, lo que se traduce en desgaste y deterioro de algunas partes. Estos problemas se han presentado a lo largo del tiempo y como respuesta, se han aplicado diferentes criterios y técnicas de reparación no siempre adecuadas y sin que se hayan erradicado totalmente los problemas.

Los trabajos de observación en campo permitieron registrar las principales afectaciones que muestran los componentes estructurales del Fuerte. Con los datos obtenidos se aplicó la metodología propuesta por Lagomarsino (1998) para estimar el índice de daños y el índice de vulnerabilidad en edificios históricos. Para ello se definieron macroelementos con comportamiento estructural definido, compuestos a su vez por muros, bóvedas, arcos y pilastras. De esta manera se identificaron once macroelementos correspondientes a los cinco baluartes, los cinco cuerpos rectangulares intermedios (cortinas) y la estructura del puente de acceso, como se representa gráficamente en la figura 2. El índice de daños (Id) permite evaluar el grado de daño en una escala de cero a uno, donde cero corresponde a la ausencia de daños y uno al límite superior de daños totales. Por otra parte el índice de vulnerabilidad (Iv) es una estimación de la probabilidad de que ocurran daños durante un sismo intenso en función de la propensión de cada componente a sufrir desperfectos. En el reporte de investigación se establecen los criterios para el cálculo detallado de estos índices, así como la presentación de los resultados completos desagregados, por razones de espacio y simplicidad sólo se consigna lo referente a la estructura general. El valor medio del índice de daños considerando todos los macroelementos es de 0.29 con un rango de 0.31, lo que indica que los daños son de consideración pero no comprometen la estabilidad del inmueble salvo en partes

aisladas, además de registrarse una gran variación entre los diferentes componentes. El valor medio del índice de vulnerabilidad resulta de 0.43 con rango de 0.30, lo que indica probabilidad de 43% de que se presenten daños importantes en un sismo intenso. En el supuesto de hacer reparaciones, el índice medio de daños se reduce a 0.15 con rango de 0.22, lo que significa que se puede llegar a niveles tolerables con una intervención cuidadosa (Binda, 2002). En este mismo supuesto, el índice medio de vulnerabilidad se reduce a 0.24 con rango de 0.18, lo que significa reducir la vulnerabilidad a la mitad aproximadamente, pero queda un nivel de vulnerabilidad intrínseca que no puede eliminarse con reparaciones, sino con refuerzos y posible reestructuración.

Conclusiones

Más que una hipótesis, existe una alta probabilidad de que el diseño, trazo y composición del Fuerte pudo ser extraído del tratado técnico-científico del Capitán Christoval de Rojas, que en sus elementos arquitectónicos, estrategias militares y criterios constructivos, prefiguró la experiencia española de las grandes batallas en tierra y en el mar.

A manera de diagnóstico estructural se concluye que: a) los daños que presenta el inmueble son de consideración pero no representan riesgo de colapso, pero sí la posibilidad de fallas locales; b) el nivel de vulnerabilidad en el caso de un sismo muy intenso es importante, lo que indica que se debe hacer una intervención a fondo para reparar los daños y así disminuir la vulnerabilidad; c) en el supuesto de que se hagan reparaciones a fondo y efectivas, el nivel de vulnerabilidad general se reduciría aproximadamente a la mitad y se lograría mayor uniformidad entre los diferentes componentes, sin embargo existe una porción importante de vulnerabilidad intrínseca que no puede eliminarse con reparaciones y en su caso, se debería recurrir a refuerzo estructural o reestructuración.

Se propone que parte de la información aquí presentada pueda ser de utilidad para preparar folletos informativos para los muchos visitantes que ven con asombro este gran edificio. A reserva de que en su oportunidad se pueda hacer un diseño atractivo para un folleto de este tipo, como criterio general sería incluir: a) antecedentes basados en el apartado correspondiente de este escrito; b) características arquitectónicas, un resumen de lo aquí establecido e incluir la figura 2 para que el interesado pueda observar de forma gráfica la calidad del trazo respecto a la figura geométrica perfecta, y c) un extracto de la secuencia constructiva, resaltando los aspectos más significativos.

Reconocimientos

Este trabajo reporta resultados parciales de estudios de campo y de gabinete del proyecto de investigación: Análisis arquitectónico, tecnológico-estructural, sensorial, sostenible y paisajístico del Fuerte de San Diego en Acapulco, registro 3017/2010SF de la Universidad Autó-

noma del Estado de México, desarrollado por un grupo de investigación interdisciplinario de arquitectura e ingeniería formado por: Marcos Mejía López, Horacio Ramírez de Alba, Susana Bianconi Bailéz, Luis Alejandro Escamilla Hernández, René Sánchez Vértiz Ruiz, Arturo Ocaña Ponce, Elda Gómez Rogel y Esther Morales Sandoval.

Los autores reconocen el valioso apoyo de la Universidad Autónoma del Estado de México a través de la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados. Especial reconocimiento se hace a los encargados del Museo del Fuerte de San Diego que autorizaron la inspección del inmueble, proporcionaron información valiosa y permitieron los trabajos de campo requeridos. Sin estas facilidades el proyecto de investigación en general y este trabajo en particular no hubieran podido realizarse.

Fuentes de Consulta

1. Belén, Oscar (2008), *Historia del Fuerte de San Diego*, Museo Histórico de Acapulco, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
2. Binda, L. and Saisi, A. (2002), *State of the art of research on historic structures in Italy*, Department of Structural Engineering, Polytechnic of Milan, Italy .
3. Cabeza, Gregorio Z. (1991), *Esclavitud, piratería y fortificaciones en la Nueva España*, Confederación de agentes aduanales de la República Mexicana, México.
4. Chanfón, Carlos (1996), *Fundamentos teóricos de la restauración*, UNAM, México.
5. Enciclopedia de México (1978), *bajo Fuerte de San Diego*, Director de la Edición José Rogelio Álvarez. Impresora y editora Mexicana, México.
6. Lagormarsino, S. (1998), *A new methodology for the post-earthquake investigation of ancient churches*, Proceedings of the European Conference on Earthquake Engineering, Paris, France.
7. Meli, Roberto (1998), *Ingeniería estructural de los edificios históricos*, Fundación ICA, México.
8. Moncada, José (1985), *Ingenieros Militares en Nueva España, inventario de su labor científica y espacial-Siglos XVI a XVIII*, UNAM, México.
9. Morales, Esther (2009), *Estudio tecnológico y geométrico del Fuerte de San Diego en Acapulco*, Tesis- Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEMéx., México.
10. Ortiz Lanz, José E. (1993), *Arquitectura militar de México*, Secretaria de la Defensa Nacional, México.
11. Rojas, Christoval de (1598), *Teoría y práctica de la fortificación conforme las medidas y defensas de estos tiempos, repartida en tres partes*, Editor Luis Sánchez, Madrid, España.
12. Sáenz, Sarah (2009), *Tres fortificaciones en Nueva España. Estudio arquitectónico-constructivo*, Tesis de doctorado-Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

MOBILIARIO URBANO COMO INTERFAZ E IDENTIDAD ENTRE LA CIUDAD Y EL USUARIO

Urban furniture like interface and identity between
the city and the user

Dra. en Dis. Sandra Alicia Utrilla Cobos
Universidad Autónoma del Estado de México. México
sautrilla@hotmail.com

Dr. Héctor Serrano Barquín
Universidad Autónoma del Estado de México. México
hector_sb2005@yahoo.com.mx

Dr. Miguel Angel Rubio Toledo
Universidad Autónoma del Estado de México. México
miguelblond72@yahoo.com.mx

Fecha de recibido: 22 abril 2012
Fecha de aceptado: 22 agosto 2012

pp: 143-154



FAD | UAEMéx | Año 8, No 13
Enero - Junio 2013

RESUMEN

El mobiliario urbano¹ y uno de sus elementos en particular, la banca, refuerza la imagen urbana², la vida personal y de grupo, a los que aceptan el reto del mundo de la cultura, la socialización y la mente abierta a nuevas ideas. Sirve también para el disfrute, relación y participación activa con los demás, así como el descubrimiento de mundos desconocidos y la reafirmación de la identidad local y regional.

Es por eso que diseñar espacios que permitan a los habitantes hacer fuertes conexiones entre el lugar, su vida personal y el resto del mundo, impacta como resultado, sus relaciones con su contexto físico y social. Son estas relaciones las que pueden construir la propia historia cotidiana y proyectarse en el futuro de la comunidad al generar vivencias y experiencias que, inevitablemente, anclan el sentido de continuidad e identidad en un mundo que cambia rápidamente.

Una vez que reconocemos la íntima relación que existe entre la calidad, en términos holísticos, de los objetos de diseño (bancas, mobiliario, monumentos) y la forma en que los usuarios de estos objetos experimentamos el mundo, percibimos cuánto debemos aprender sobre la manera en que estos objetos influyen en nuestras vidas, al tiempo que permiten generar identidad a los residentes de una comunidad urbana.

Palabras clave: Mobiliario urbano, interfaz, identidad.

ABSTRACT

Urban furniture and one of its elements: the bench, strengthens the urban image, personal and group life style to those who accept the challenge to face the world of culture, socialization, and the openness to new ideas. It also serves for the enjoyment, relationship and participation with others, as well as the discovery of unknown worlds and the re-confirmation of the local and regional identity.

That is why designing that spaces that allow residents to make strong connections between the place, their personal lives, and the rest of the world; results in an impact of their relationship with their physical and social context. These relationships are the ones to make the everyday history for a, and project it into the future to generate experiences, that unavoidably anchored it to a sense of continuity and identity in a rapidly changing world.

Once we recognize the intimate relationship between the quality of the design objects (benches, furniture, monuments, etc) and the way their users experience the world, we become aware of how mucho we should learn about the influence of these objects in our lives, at the time it allows us to generate identity to an urban community residents.

Key words: Urban furniture, interface, identity.

1 El mobiliario urbano (elementos urbanos) es el conjunto de objetos y piezas de equipamiento instalados en la vía pública para varios propósitos. En este conjunto se incluyen bancas, papeleras, barreras de tráfico, buzones, bolardos, paradas de transporte público, cabinas telefónicas, entre otros.

Se llama *interfaz*, a la banca como uno de los elementos del mobiliario público que como objeto de diseño, conecta y relaciona al usuario con el Centro Histórico.

2 Imagen Urbana, es el conjunto y conglomerado de los componentes del espacio físico, integrado por el mobiliario urbano como un signo de evolución e incluso, desde el punto de vista del mérito artístico.

Introducción

Existen diversas razones que explican la falta de valoración por parte de la sociedad respecto de su medio urbano, sus objetos ornamentales; de su arquitectura, herrería y en general, de las manifestaciones artísticas y artesanales de su espacio físico en esta capital estatal (Toluca) y otras ciudades que carecen de un fuerte sentido de identidad. En este trabajo se caracterizan aquellas que pueden ser negativas o disfuncionales, entendidas como causas que impiden una correcta vinculación y percepción de los ciudadanos con su entorno urbano, es decir, presentan una disminuida o “anormal” apreciación de la imagen urbana del lugar en el que se reside. En ciudades con poco sentido de arraigo se hace necesario incrementar los efectos positivos de la valoración ciudadana hacia sus bienes patrimoniales, así como fomentar la pertenencia al lugar, que son factores desencadenantes o multiplicadores para el incremento de la competitividad y orgullo cívico de los integrantes de una comunidad.

Es deseable la relación entre identidad local e imagen urbana propia, que por una parte le proporcione *unicidad* al Centro Histórico y por la otra, en consecuencia, fortalezca la cohesión social.

Algunos autores señalan que las ciudades son obras de arte que reflejan el grado de desarrollo cultural de un grupo social, que han sido el devenir de la propia humanidad (Mumford, 1961). Mumford conceptúa a la ciudad como la mejor o máxima obra de arte de un conglomerado urbano, es decir, su esfuerzo mayor como sociedad; su capacidad máxima desde el punto de cualidad estética, imaginación y logros, a modo de un gran museo de nivel internacional. Si esta hipótesis fuese cierta, se tendría la imagen urbana como el grado o expresión del desarrollo de una sociedad, misma que siempre tendrá en su imagen urbana, sus logros y reconocimiento internacional, con lo que contribuye significativamente al acrecentamiento de la identidad. Así, la suma de expresiones culturales y la misma evolución de una comunidad se ven reflejados en cada sociedad y en el aspecto en general que observan los espacios urbanos y su mobiliario, su armonía, homogeneidad y cualidades estéticas, hablan bien de quien los construyó, valoró y conservó.

De este modo, la fisonomía urbana proyecta el nivel de evolución en términos humanísticos (por ejemplo, la construcción de rampas, de desniveles para facilitar el tránsito de las personas en silla de ruedas; implementación de semáforos con botones que permitan el paso a los invidentes, entre otros) y cultural de un conglomerado social. En otros casos, las ciudades habrán de esperar lapsos largos entre lo mejor de cada etapa de su trayectoria para sustituir o sumar aquellos elementos que representen sus hitos históricos y que constituirán mejores manifestaciones en el diseño y construcción de sus espacios abiertos. “Estos hitos estarán conformados por muros, superficies de piedra, plazas, avenidas, parques; es decir, elementos arquitectónicos y urbanísticos de escala en un diálogo permanente, que darán esas particularidades irre-

petibles en cualquier otra ciudad. Los rasgos fisonómicos de una ciudad permiten leerla, percibirla y a sus pobladores les brindan muchos factores de identificación, cuentan con referencias” (Serrano, 1997:67-74).

Imagen urbana

En la conformación de la imagen urbana subyace fundamentalmente la idea de apreciación estética; lo bello y armónico del mobiliario urbano, puede considerarse como de alto mérito artístico.

Aunado a lo anterior, ligado a este componente artístico de la imagen urbana, y en relación a la necesidad de transmitir correspondencia de la imagen urbana consistente en cuestiones formativas, podemos hablar de la necesidad de educar en expresiones de la conservación del patrimonio natural y construido, a partir de conceptos como los de García Canclini (2009), en relación con aquellas prácticas sociales y culturales que nos dan sentido de pertenencia y nos hacen sentir diferentes a otras culturas, sociedades y formas de organización; es inevitable entonces, vincular el concepto de imagen urbana, con la forma en la cual nos desempeñamos en la vida cotidiana.

De esta manera, ser ciudadano implica entonces, un conjunto de prácticas sociales y culturales llenas de sentidos, que al ser trascendidos, nos restituye en un mundo de libertad plena.

Conformación de la traza urbana

La imagen urbana se conforma por la traza urbana³, el espacio urbano, integrado a su vez por espacio público y espacio privado, así como por las edificaciones, la tipología arquitectónica, su clasificación de inmuebles, los elementos urbanos, el paisaje natural; y como parte de recomendaciones para la conservación del mobiliario urbano: señalización, instalaciones, anuncios y publicidad; alineamiento, alturas, cubiertas, materiales y acabados en fachadas, así como colores, elementos arquitectónicos en fachada, trabajos de herrería en puertas, balcones, o bien, trabajos elaborados en madera.

Las plazas públicas del Centro Histórico como expresión de crisis de la sociedad civil

Durante los años 70, como ocupación del suelo urbano desde la economía de mercado dominante, surge la reutilización de los espacios patrimoniales históricos para uso de manifestaciones políticas; asimismo, trae

³ La traza urbana forma parte de aquellos elementos físicos que permiten ser visualizados de manera histórica y que concentran en sí mismos, los procesos de una ciudad en crecimiento (Kevin Lynch, 2008).

consigo problemas sociales durante los periodos de crisis que la sociedad civil expresaba mediante las movilizaciones (que aún podemos ver, por ejemplo, en los “plantones” en los zócalos) en los centros históricos. Los *centros* como espacio patrimonial protagonista, son lugares donde se manifiestan las raíces culturales y valores de identidad nacional. Esto se manifiesta como una plaza cívica devastada: espacios públicos que deberían estar ocupados por residentes, visitantes, turistas, y que por el diseño que se presenta, sin mobiliario urbano y sin arquitectura del paisaje (diseño de jardines, árboles, ambiente fresco a partir de la vegetación), se convierte en una plancha de cemento; despoblado, sin características que hagan aparecer al lugar, como un espacio que invite al transeúnte a sentarse, a disfrutarlo. Al parecer esta práctica de las plazas para mítines, que albergaban a miles de simpatizantes, aún conserva su objetivo en la actualidad, pero recordemos que las prácticas sociales actuales son diferentes y que se debe diseñar de acuerdo a las nuevas necesidades.

En consecuencia resultan ser espacios despersonalizados, ausentes de atractivo y que sin duda alguna, son incapaces de generar el sentimiento de pertenencia e identidad entre sus residentes y los referidos espacios.

Identidad urbana

Los habitantes de un barrio, una colonia, una ciudad, se encuentran a sí mismos y disfrutan o recientes las circunstancias de la *Casa Comunal* o la “Casa grande”, donde la plaza pública se convierte en la estancia (un lugar para estar); en un sitio para la convivencia social, el descanso y el ejercicio. La Plaza, permite desarrollar actividades humanas: comercio, eventos al aire libre, artísticos, culturales, intercambios sociales. En esta plaza principal, que es la “Casa grande”, las bancas son los objetos que invitan a sentarse, compartir, convivir y dialogar, en suma, a socializar.

Retomando la idea de la imagen urbana como expresión artística, resulta ser un elemento trascendente en la formación de la identidad de la ciudad, y son relevantes las consideraciones que se tengan sobre los fundamentos del diseño, que ponderan el orden, las secuencias, los remates visuales, la armonía entre las partes y otros elementos que proporcionan dicha valoración estética (artística) y su calidad de diseño, que en suma, permiten el aprecio de la comunidad para preservarla o mejorarla continuamente; no como un asunto exclusivamente gubernamental, sino como una labor colectiva en lo que respecta a su conservación, para mantener estos espacios que generen identidad y sentido de pertenencia (interfaz).

Los efectos visuales de una ciudad, provocan emociones en los espectadores en cuanto a su fisonomía. La posibilidad de percibir los espacios, da un impacto sensorial como puede ser la profundidad, la amplitud de campo, el nivel de detalle, legibilidad, memorabilidad y morbilidad; ya sea por mostrar el recorrido, o por ocultar espacios (filosofía de diseño). Los efectos visuales producidos por el entorno

urbano se pueden lograr a partir de retomar los aspectos históricos (de memoria), como encuentros sociales y de estadía, que nos faciliten la interacción con la naturaleza, con los paisajes; bancas públicas que nos inviten a permanecer, a pesar del sol o del frío.

El conocimiento de la ciudad se da a través de la imagen urbana, por lo que se expondrán los elementos que la componen:

ELEMENTOS DE IDENTIDAD E IMAGEN URBANA		
Teoría particular		
Identidad	Imagen urbana	
	Natural	Artificial (Construido)
Reconocimiento	Costumbres	Mobiliario público
Pertenencia	Parques	Edificios
Permanencia	Historia	Plazas
Vinculación	Paisajes	Barrios y colonias
Afectos	Religión, ritos	Hitos
Actitudes	Leyendas, mitos	Monumentos
		Fuentes
<i>Cotidianidad, memorabilidad, morabilidad</i>		

Esquema 1. Elementos de identidad e imagen urbana

Fuente: creación propia en base a los estudios de los teóricos urbanos: Jan Bazant, Kevin Lynch y Mario Schjetnan

A partir de los espacios y diseños urbanos, se configura la imagen urbana, concluyendo que cada ciudad está constituida por una historia que se debe rescatar. Edificios, monumentos, ambiente, contexto, se deben retomar como parte de la identidad de una ciudad y en lo relativo al mobiliario urbano, se debe considerar el diseño del objeto mencionado, la banca. Los diseños deben cubrir los requerimientos de uso, función y estructura; deben ser técnico-productivos, económicos o de mercado, y deben cubrir las características de lo formal, de identificación, legales y culturales⁴ (Utrilla, 2009).

4 Este esquema está aumentado con aspectos antropológicos culturales en la parte natural, en lo que se refiere a religión, ritos, leyendas, mitos, ya que considero que es una parte importante de la identidad de una ciudad.

“...siendo la banca un mobiliario urbano que provee de identidad a una ciudad, ya que por sus características, en sí misma, se define como un objeto que por su forma constituye la condición objetiva de una situación o un lugar por la cual nos encontramos con ella” (Margolín, 2005:73).

La relación que existe entre la calidad de los objetos y la forma en que experimentamos el mundo, nos muestra cómo estos objetos influyen en nuestras vidas.

Para ejemplificarlo baste decir, que no es lo mismo una banca en México, (mobiliario urbano en México) que una banca en Japón, ya que son culturas distintas y en consecuencia, es diversa la identidad y las costumbres en cada lugar; de igual forma habría que agregar las diferentes formas de uso que se pueden hacer de una banca, derivado de que no todas las personas toman asiento de la misma forma (con las piernas sobre el asiento, sentado-acostado, con los brazos sobre el respaldo), de ahí que el hecho de sentarse, implica adoptar una determinada posición sobre la banca (Kabat-Zinn, 2009:114).

Es importante, no sólo considerar dónde colocar las bancas, sino también, la ergonomía y la antropometría para diversos tipos de usuarios; la orientación (hacia dónde), para cuántos usuarios, de qué tipo, de qué materiales, cuáles son las preferencias culturales de la sociedad, de qué formas se “toma asiento” y lo más importante: la validez de un diseño que logra ser interfaz entre los usuarios y el objeto en sí, es que esté siendo utilizado, y no que sean objetos vacíos. El logro es que sean parte de la cotidianidad, la memorabilidad (recuerdos gratos) y la morabilidad (permanencia en el lugar).



Imagen 1. Se aprecia que la banca que se encuentra en primer plano está vacía, a diferencia de otros elementos que sí se ocupan para sentarse. ¿Qué pasa con el mobiliario urbano como interfaz?

Plaza Ángel María Garibay. Toluca de Lerdo, Estado de México

Fuente: Sandra Alicia Utrilla Cobos (Abril 2011)

Para lograr que la banca, como mobiliario público, sea interfaz y al mismo tiempo, un objeto de identidad para la comunidad en cualquier sitio, se propone retomar los elementos de la tabla de identidad y aplicar de la siguiente manera.

La banca como interfaz del mobiliario público

Aunque los usos y los tipos de bancas han mantenido más o menos las mismas características a lo largo de los años, la tecnología y los nuevos materiales han modificado el proceso de fabricación y materialización de los objetos funcionales. Los diseñadores y fabricantes buscan satisfacer criterios tales como los costos, la fabricación y la producción; tal vez atendiendo a situaciones como las mencionadas. El diseño ha perdido actualmente gran parte de su identidad nacional y la cercanía y convivencia han desaparecido; prevalece la falta de comunicación. La posmodernidad ha dado lugar a las ciudades genéricas: la calle ha muerto, el espacio social ya no existe y *El Centro* se ha transformado y ha perdido identidad.

Las interacciones se deben propiciar, día con día en la ciudad. Es posible desarrollar realmente la capacidad de convivencia a través del diseño; al mobiliario urbano, le corresponde esta facilitación de las interacciones de los usuarios. Por ello, el espacio público debe contener respuestas a las necesidades individuales y sociales de la comunidad. La configuración formal del mobiliario público debe estar determinada principalmente por las necesidades de demanda del servicio, lo que hace que se den diversas respuestas de acuerdo a las condiciones de cada contexto, por lo que diseñar una banca del mobiliario público, como dijera el arquitecto alemán Mies Van Der Rohe en referencia a la silla:

“Una silla es un objeto muy difícil. Un rascacielos es casi más fácil”.

Esta frase encierra la dificultad desde el punto de vista antropológico. Es cierto, la función ha sido siempre la misma: acoger el cuerpo humano para su reposo, pero el acumular los requerimientos de diseño de acuerdo a una cultura, es un tanto difícil ya que implica captar las intenciones, preferencias y usos de una comunidad. Para poner en práctica el *Esquema de Identidad e Imagen Urbana* propuesto, se desarrollan una serie de indicaciones a continuación.

Propuesta para denotar identidad.

Para lograr la vinculación con la ciudad, el entorno y la región, es importante tener una alternancia de paisajes entre lo urbano y la configuración del territorio (montañas con valor simbólico por ejemplo), así como con los barrios y colonias:



Imagen 2. Imagen del cerro del Barrio La Merced. Toluca, México

Fuente: <http://www.flickr.com/photos/moy48/6900468105/> (fecha de consulta, febrero 2012)

La permanencia es otro elemento importante de la identidad por parte de los residentes, para lo cual es conveniente hacer de su conocimiento la historia del lugar, como sus pobladores, sus mitos, sus leyendas, sus ritos y sus etnias.



Imagen 3. Mazahua que conserva sus expresiones culturales mediante su forma de vestir, su visión del mundo y sus prácticas rituales y religiosas

Fuente: http://www.cdi.gob.mx/mazahuas_edomex/page6.html (fecha de consulta, febrero 2012)

Como diseñador, resulta de suma importancia, localizar la apreciación artística del lugar, como pueden ser hitos o aquellos diseños arquitectónicos considerados valores patrimoniales.



Imagen 4. Interior del Cosmovital o Jardín Botánico en Toluca, valor patrimonial

Fuente: Sandra Alicia Utrilla Cobos (noviembre 2010)

Por otra parte, el reconocimiento, es también parte de la *imagen urbana* y se convierte en parte de la identidad de los residentes; éste puede ser de tipo natural (antropológicamente hablando, como son las costumbres) y respecto a lo artificial o construido (el mobiliario urbano en el acto de sentarse que es precisamente, la banca). De tal manera, la actitud de sus pobladores tenderá a cuidar la ciudad y sus elementos, como lo es el mobiliario urbano y a su vez, inculcará el cuidado de ellos.



Imagen 5. Las bancas denotan vandalismo, maltrato del mobiliario urbano
Fuente: Sandra Alicia Utrilla Cobos (mayo, 2010)

Cuando esta situación se dé, es lo que sociológicamente Bauman (2010) menciona como la ética posmoderna: el gozo, el conocimiento y el cuidado de los otros. Traducido al diseño industrial es: el disfrute, el conocimiento y el cuidado del mobiliario urbano (lo otro); de forma que nos permite ir conociendo los elementos que identifican a una ciudad dentro de un espacio público.

Como se puede apreciar, en los elementos propuestos, no existe identidad en la banca como mobiliario público, ya que no hay concordancia con los elementos propios de la ciudad: los elementos arquitectónicos, mitos, colores, leyendas, religión; y por tanto, no son parte de un interfaz entre la ciudad y los usuarios. La propuesta se muestra en el siguiente esquema:



Esquema 2. Mobiliario urbano como interfaz
Fuente: Sandra Alicia Utrilla Cobos (2012)

El mobiliario debe dar identidad y orgullo cívico a los pobladores; a su vez, deben ser objetos en relación con el espacio donde se insertan, mantener una estética con el contexto y provocar la proxémica entre los usuarios, los objetos y la ciudad.

Conclusiones

Es conveniente realizar una revisión del mobiliario público, en específico, de las bancas, en virtud de que los objetos de una ciudad son el interfaz entre la misma y los usuarios, por lo que pueden ser elementos de diseño que proporcionen identidad, si se les atribuyen elementos propios de la comunidad. Es cuestión de realizar estudios profundos, y a partir de ellos, hacer una propuesta que no sólo responda a los requerimientos funcionales, utilitarios y ergonómicos sino también, de tipo simbólico y estético, acordes con la cultura y la sociedad, para que éstos a su vez, *se apropien* de su ciudad, su mobiliario urbano y sus edificios, de manera que lo *hagan suyo*, y lo cuiden, sintiéndose confortables, haciendo de los espacios, lugares memorables, morables y cotidianos.

Bibliografía

1. Augé, Marc (2008), *Los no lugares. Espacios del anonimato*, Gedisa, Barcelona.
2. Bauman, Zygmunt (2010), *Ética posmoderna*, Siglo XXI, México.
3. Bazant, Jan (2008), *Espacios urbanos: Historia, teoría y diseño*, Limusa, México.
4. Byars, Mel (2006), *Nuevas sillas. Diseño, tecnología y materiales*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
5. García Canclini, Néstor (2009), *Culturas Híbridas. Estrategias para entrar y salir de la Modernidad*, Ed. Debolsillo, México.

6. Kabat-Zinn, Jon (2009), *Mindfulness en la vida cotidiana. Donde quiera que vayas, ahí estás*, Paidós, España.
7. Lynch, Kevin (2008), *La imagen de la ciudad*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
8. Margolin, Víctor (2005), *Las políticas de lo artificial. Ensayos y estudios sobre diseño*, Edit. Designio. Teoría y práctica, México.
9. Martínez, Mariana y Serrano, Héctor (2008), “Disfunción de los factores identitarios y contextuales del diseño de la ciudad. El caso del Centro Histórico de Toluca”. *Coloquio Internacional de Diseño*, UAEMéx, México.
10. Mumford, Lewis (1961), *The city in History*, Harcourt, Brace & Co., Nueva York.
11. Schjetnan, Mario; Peniche, Manuel y Calvillo, Jorge (2006), *Principios de Diseño urbano/ambiental*, Limusa, México.
12. Serrano Barquín, Héctor (1997), *Paisajes urbanos históricos e identidades locales. Rasgos plurales y particularidades ciudadinas en proceso de pérdida*, Universidad Iberoamericana, México.
13. Utrilla Cobos, Sandra Alicia (2009), “Determinación de los Intercambios culturales en el acto de sentarse, para el diseño de mobiliario urbano en la reconstrucción de identidad en Toluca”. Tesis de Doctorado en Diseño, Toluca, México, Facultad de Arquitectura y Diseño y Facultad de Ingeniería de la UAEMéx, México.

CRITERIOS EDITORIALES

LEGADO de Arquitectura y Diseño es la revista de investigación científica de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD), de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx); financiada con fondos del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI). Es una publicación periódica semestral arbitrada, sobre el campo del diseño arquitectónico, gráfico, industrial y de la obra urbana. Está dividida en cuatro secciones: Diseño y Educación, Contextos Socioculturales del Diseño, Sustentabilidad Urbana y Conservación del Patrimonio. La revista está dirigida tanto a catedráticos como a estudiantes de diseño y áreas afines, con el objetivo de apoyar los procesos de formación y educación. También está dirigida a los profesionales del diseño, con el objetivo de apoyar la toma de decisiones de sus proyectos y provocar una actitud científica en sus actividades profesionales. Los artículos publicados por LEGADO de Arquitectura y Diseño son sometidos en forma anónima a un estricto arbitraje de pares académicos, en la modalidad de doble ciego.

Para colaborar en la revista LEGADO de Arquitectura y Diseño, se deberán cumplir con los siguientes criterios:

Generales:

1. Todas las colaboraciones deben ser originales y no haber sido publicados con anterioridad, y no deben estar sometidas a dictamen al mismo tiempo en cualquier otro impreso.
2. El tipo de contribución puede ser: artículo de investigación, revisión bibliográfica, reporte de investigación, ensayo o reseña de libros.
3. Los artículos o ensayos deberán ser: artículos referentes a análisis o polémicas sobre teorías contemporáneas, hechos o debates actuales que enriquezcan y ofrezcan una nueva perspectiva teórica a las diversas disciplinas del diseño y áreas relacionadas; trabajos de divulgación resultado de investigaciones; estudios de caso actuales o con una perspectiva histórica (regionales, nacionales o internacionales) que sean de interés general; análisis de teorías clásicas que permitan enriquecer las actuales. Puede redactarse en idioma español o inglés.

4. La Coordinación Editorial de la revista se reserva el derecho de hacer la corrección de estilo y cambios editoriales que considere necesarios para la mejora del trabajo.

5. Se recomienda entregar el manuscrito impreso (dos copias) y una versión electrónica. La recepción de colaboraciones puede entregarse de manera presencial o vía correo postal; teniendo la opción del envío vía correo electrónico, en caso de que no sea posible entregar la colaboración de forma impresa.

6. Las colaboraciones deben venir acompañadas de la solicitud de registro en la que se solicita que el trabajo sea considerado para ser sometido al proceso de arbitraje, indicando el área temática que aborda, para su inclusión en las secciones que maneja la revista. En dicha solicitud debe incluirse la identificación del autor (es), su rango institucional o académico, orden de coautoría (en su caso), anexar una breve reseña curricular, incluyendo el cargo, institución de adscripción, dirección, teléfono y correo electrónico, de una extensión no superior a 20 líneas. Deberán indicarse, igualmente, el mes y año de culminación del trabajo. Esta carta se deberá remitir por fax, correo electrónico o mensajería postal, en caso de no poder hacerlo de manera presencial.

Formato:

El manuscrito tendrá una **extensión máxima de 15 cuartillas**, incluyendo figuras y cuadros. Para su escritura se utilizará procesador Word y se guardará el documento con la terminación .doc; se utilizará letra Arial a 12 puntos, interlineado 1.5; numerando páginas, cuadros y figuras del documento. Utilizar la medida de 2.5 cms para los cuatro márgenes. Se recomienda no utilizar sangría al empezar cada párrafo del manuscrito. La estructura del manuscrito puede variar según su tipología, pero en general deberá incluir:

1. Página de presentación del manuscrito, la cual debe contener:
 - Título del manuscrito en español e inglés.
 - Nombre de los autores (Apellido paterno e iniciales de los nombres de cada autor, acompañados de su afiliación institucional, teléfonos, domicilio con código postal y dirección electrónica).
2. Resumen en español (con mínimo tres o máximo cinco palabras clave).
3. Resumen en inglés, Abstract (con mínimo tres o máximo cinco palabras clave, *key words*).
4. Texto (Introducción, Metodología, Resultados y Discusiones; Conclusiones y Recomendaciones; Fuentes de Consulta, Agradecimientos).

Descripción de las partes de la estructura:

Título. Es indicador del contenido del artículo. Un buen título es breve (no más de 15 palabras), descriptivo e identificador del tema y propósito del estudio; al escribir el título deben elegirse palabras de gran impacto que revelen la importancia del trabajo. Debe incluirse en español e inglés.

Resumen en español. Proporciona información del estudio y facilita al lector conocer de manera general la temática que se aborda, ya que en él se indica la justificación, el objetivo del estudio, y los resultados más relevantes. Éste no debe exceder de 250 palabras.

Palabras clave en español. Después del resumen, en renglón aparte, se escriben alfabéticamente de tres a cinco palabras o frases cortas, que ayudarán a clasificar el trabajo de acuerdo con su contenido. Se aconseja usar el singular.

Resumen en inglés (*Abstract*). Es una traducción exacta del resumen en español. Se recomienda solicitar los servicios de un especialista en traducción en caso de que el investigador no domine el idioma inglés.

Palabras clave en inglés (*key words*). Traducción exacta de las palabras clave en español. De igual manera se recomienda solicitar los servicios de un especialista en traducción en caso de que el investigador no domine el idioma inglés.

Texto. Según la tipología del manuscrito, variarán sus criterios, sin embargo, pueden tomarse como base las siguientes especificaciones:

- **Introducción.** Sirve para resaltar el tema que se está abordando; se incluye información previa sobre el tema (antecedentes). Se enuncia el problema a resolver o cuestión de reflexión, así como los objetivos del estudio.
- **Metodología.** Se debe proporcionar la información concisa, clara y concreta de las técnicas o procedimientos descritos, así como las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo el estudio.
- **Resultados y discusión.** Esta parte es la más importante del manuscrito, se deben presentar primero los resultados principales o más importantes; pueden describirse con ayuda de cuadros y figuras. El análisis debe ser claro y guardar relación con los objetivos.
- **Conclusiones y recomendaciones.** Al igual que los resultados éstas deberán guardar relación con los objetivos del trabajo y el contenido del resumen. Es necesario hacer énfasis en los aspectos nuevos e importantes del estudio, así como relacionar las conclu-

siones con otros estudios e identificar las limitaciones del estudio. Las conclusiones no se enumeran.

- **Agradecimientos (Opcional).** En esta parte se da el crédito a las personas o instituciones que apoyaron, financiaron o contribuyeron de alguna manera a la realización del trabajo. No se menciona el papel de los autores en este apartado.
- **Fuentes de Consulta.** Incluye la lista de referencias bibliohemerográficas (fuentes impresas) y mesográficas (internet). Éstas se ordenarán por orden alfabético, al final del documento. La notación será la siguiente:
 - **Libros:** Autor (apellidos y nombre), Año (entre paréntesis), Título, Editorial, País.
 - **Revistas o capítulos de Libros:** Autor (apellidos y nombre), Año (entre paréntesis), Título del Artículo (entre comillas), nombre de la Revista, Año, Numero, Editorial, País.
 - **Internet:** Autor (apellidos y nombre), Año (entre paréntesis), Nombre del Sitio Web, Número de la edición (en caso de que tenga), país, organización responsable del sitio, http, fecha de consulta (día, mes y año).
 - **Encuentros académicos, congresos, reuniones, seminarios, simposia:** Autor, título, nombre completo del encuentro, institución que organiza, sede y fecha.

Aparato crítico:

- Las citas deberán usar el sistema Harvard. Cuando se haga referencia de manera general a una obra, se escribirá el apellido del autor, el año de edición y el número de página dentro de un paréntesis. En el caso de utilizarse obras del mismo autor, publicadas en el mismo año, se ordenarán alfabéticamente y se les distinguirá con una letra minúscula después del año.
- Las notas a pie de página deberán únicamente ser aclaratorias o explicativas, para ampliar o ilustrar lo dicho en el cuerpo del texto, y no para indicar las Fuentes de Consulta. Deben tener una secuencia numérica y ubicarse en las cuartillas correspondientes.
- Las siglas deben ir desglosadas la primera vez que aparezcan en el Texto, en las Fuentes de Consulta, en los Cuadros, Tablas y Gráficos.

- Se recomienda insertar los cuadros y figuras, numerados progresivamente, en el lugar correspondiente del texto. Y por separado se deberán incluir los archivos de los cuadros, figuras e imágenes. Los cuadros deberán estar en un archivo en Excel; las figuras se recomienda se tracen en línea, no se deberá abusar de los sombreados, en formato JPG o TIFF; las imágenes (fotografías) en formato TIFF, resolución a 300 dpi o en la medida de 20x20 cms. Todos los gráficos estarán en escala de grises o en blanco y negro; no deberán contener el título correspondiente, éste se deberá indicar dentro del texto.

Dictaminación:

El Comité Editorial someterá cada colaboración a un proceso de dictaminación anónima por parte de pares académicos -internos y externos- en la modalidad de doble ciego y, con base en el resultado obtenido, se decidirá la publicación de la misma. Los resultados serán inapelables y se comunicarán por escrito en un máximo de 45 días a partir de la recepción de los documentos. El proceso una vez recibidas las colaboraciones es el siguiente:

1. Se da ACUSE DE RECIBO de la participación, en forma presencial, sellando la solicitud de publicación. Para documentos recibidos vía correo electrónico: enviando un correo electrónico de ACUSE DE RECIBO.
2. El Responsable de la publicación realiza la evaluación preliminar de la participación para determinar si cumple con los criterios generales y de formato.
3. Si cumple con lo anterior, pasa a la fase de ARBITRAJE, en donde, de manera anónima, pares académicos en la modalidad de doble ciego evaluarán los documentos de acuerdo a criterios de pertinencia, originalidad, aportación científica, académica y social; y emitirán un veredicto sobre la aceptación o no de la publicación del documento. Los dictámenes del Comité de Arbitraje pueden ser: **Aprobado sin cambios**, **Aprobado con sugerencias**, **Aprobado condicionado** a la realización de los cambios indicados y **Rechazado**. En caso de ser Aprobado con sugerencias o Aprobado condicionado a la realización de los cambios indicados, el autor tiene un plazo máximo de 15 días para realizar las observaciones correspondientes. Si pasado este tiempo no se recibe el documento corregido, no se considerará su publicación. En caso de que exista una combinación de dictámenes: Aprobado sin cambios-Rechazado, Aprobado con sugerencias-Rechazado o Aprobado condicionado-Rechazado, la colaboración se someterá a evaluación por un tercer dictaminador para resolver su situación y en caso de que nuevamente se dictamine como Rechazado, dependerá del responsable de la edición, la publicación o no de la colaboración.

Si el dictamen resultara ser Rechazado se le indicará al autor(es) el fallo vía correo electrónico. Una vez dictaminada la colaboración como Aprobado por parte del Comité de Arbitraje, se deberá entregar por parte del autor una carta de cesión de derechos de autor, la cual se puede descargar de la página electrónica de la revista o de la misma revista, y se puede remitir vía correo electrónico para tal fin.

4. En todos los casos se le indicará al autor el fallo vía correo electrónico, adjuntando archivo con el resultado de la dictaminación. El fallo será inapelable.
5. En el caso de que el documento no cumpla con los criterios generales, de formato y de arbitraje, se le notificará al autor y no se publicará su participación. No se hacen devoluciones de originales.

Fechas:

- Recepción de artículos: Todo el año
- Resultados de dictaminación: Todo el año
- Publicación de la revista: Julio y Enero

ARTICLE SUBMISSION GUIDELINES

The Editorial Board of *Legado de Arquitectura y Diseño*, a research magazine of the Faculty of Architecture and Design of the Autonomous University of the State of Mexico, invites academics specialized in the field of architectural, graphic and industrial design, besides urbanism to submit articles within any of the following thematic areas:

- Design and Education
 - Design's social - cultural contexts
 - Urban Sustainability
 - Heritage Conservation
1. Articles submitted to *Legado de Arquitectura y Diseño* must be high quality texts resulting from top level research within the thematic areas listed above. Our research magazine only publishes original articles which have not been simultaneously submitted to other journals.
 2. Articles may be submitted in Spanish or English.
 3. Articles must be accompanied by an abstract, 150 words long, maximum; three keywords in the original language and in English; authorial details (full name, title of the article, institutional affiliation, address, telephone number and e-mail address).
 4. This is a twice-yearly journal, the winter number is published in January and the summer one in July. The articles are received year-round.
 5. Articles must be submitted to the editor via e-mail to the following e-mail address: legado_fad@yahoo.com.mx

6. Articles will undergo a double-blind reviewing process involving two expert readers. Whenever assessments disagree, a third referee will be called in. The decision of the editorial board is final.
7. Authors grant permission for their articles to be published in paper format.

Formatting the Article

Before submitting an article, the article should be formatted according to the following guidelines:

8. At the beginning of the article, the title, author's name and any other identifying information, abstract and a list of key words should immediately precede the text.
9. References and citations should be conformed to Harvard style.
10. Please submit texts in Word (.doc or .docx). PDF files are not acceptable.
11. Font should be 12 point Arial or Times New Roman, whether in normal, bold, or italic. Please do not insert line breaks in the text or special spacing for formatting.

Rights and Permission

It is the responsibility of the author to obtain permission for the use of any copyrighted material, including images files. It is preferable to place images directly in the text but, when permission is unobtainable; it is acceptable to include a link to the image directly in the text.

Los trabajos deberán ser entregados o enviados a:

L.D.G. Claudia Adriana Rodríguez Guadarrama
Director Editorial de Legado de Arquitectura y Diseño
Área de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Autónoma del Estado de México. México
Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria
Toluca, Estado de México
C. P. 50110
México
Teléfonos: (01722) 214.04.14, 214.04.66 y 215.48.52 ext. 156 y 157
Fax: (01722) 214.05.23
Correo electrónico: legado_fad@yahoo.com.mx

Los formatos correspondientes a la solicitud de registro y la carta de cesión de derechos se pueden descargar de la dirección electrónica:
www.uaemex.mx/arquitecturaydiseno/posgradoest/legado



LEGADO de Arquitectura y Diseño revista de la Coordinación de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx.

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN
Investigación y Posgrado FAD

Favor de llenar y devolver el formato de registro (Marque con una "X" la opción requerida, cuando aplique)

Nombre del autor responsable: _____
Último grado de estudios: _____
e-mail: _____
APELLIDO PATERNO: _____ APELLIDO MATERNO: _____ NOMBRE (S): _____
Teléfono y/o Extensión: _____

Institución de Procedencia (Escuela, Centro, Unidad Académica o Administrativa): _____

Lugar de Trabajo: _____
Dependencia o División administrativa: _____

Área de conocimiento: ☐ Arquitectura y Urbanismo: ☐ Diseño Gráfico e Industrial: ☐ Ciencias Sociales: ☐ Humanísticas: ☐ Otros (especifique) ☐
Nivel escolar en el que trabaja: ☐ Medio-Superior ☐ Superior ☐ Posgrado ☐ Otro (especifique) _____

Investigador Nacional: _____
D. F. ☐ Estado: _____ Municipio: _____
Investigador Internacional: _____

País: _____ Provincia, Estado o Región: _____ Ciudad/Población: _____

Sección en la que participa ☐ Diseño y Educación ☐ Contextos socioculturales del Diseño ☐ Sustentabilidad urbana ☐ Conservación del patrimonio ☐ Diseño tecnología ☐
Fecha de recepción: Día / Mes / Año /

Título del trabajo: _____
Las celdas en gris son llenadas por LEGADO

ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO
Favor de llenar y devolver el formato de registro (Marque con una "X" la opción requerida, cuando aplique)

Nombre del Artículo	Nombre del autor	Grados de estudio obtenidos / Integrante SNI	Ficha curricular resumida (área de especialidad y principales investigaciones)
Autores (indicar el orden de los autores como se desea aparezcan en la publicación)	Nombre del autor 1		
	Nombre del autor 2		
	Nombre del autor 3		
El artículo integra RESUMEN	El artículo integra ABSTRACT	El artículo integra PALABRAS CLAVE	El artículo integra APARATO CRÍTICO bajo notación HARVARD
No. de páginas en word	OBSERVACIONES GENERALES:		



LEGADO de Arquitectura y Diseño
Revista de Investigación
de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado
de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx.

México, a _____.

DESPUÉS DE INSERTAR LOS DATOS CORRESPONDIENTES, CAMBIAR LA TIPOGRAFÍA A COLOR NEGRO Y BORRAR ESTA LEYENDA

El que suscribe **C. Nombre Apellido Paterno Apellido Materno**, con domicilio en Calle No. 0001, Colonia, Municipio, Entidad Federativa, C.P. 00001, País y teléfono particular (lada) 001 34 24 24; conforme a lo dispuesto en los artículos 1, 2, 3, 4, 24, 25, 26, 26 bis, 27, 28 y 29 de la Ley Federal del Derecho de Autor, declaro bajo protesta de decir verdad, que soy el autor del artículo que lleva por título:

NOMBRE COMPLETO DEL ARTÍCULO,

así mismo que cuento con los derechos morales y patrimoniales de éste, por lo que en caso de surgir algún litigio sobre estos derechos, me obligo a dejar a salvo en todo momento los derechos de la Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD), de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), y autorizo al Comité Editorial de **LEGADO, Revista de Investigación de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado** para su publicación, distribución y difusión a partir de la fecha indicada.

ATENTAMENTE

C. Nombre Apellido Paterno Apellido Materno

(colocar rúbrica)



Legado

Arquitectura y Diseño

