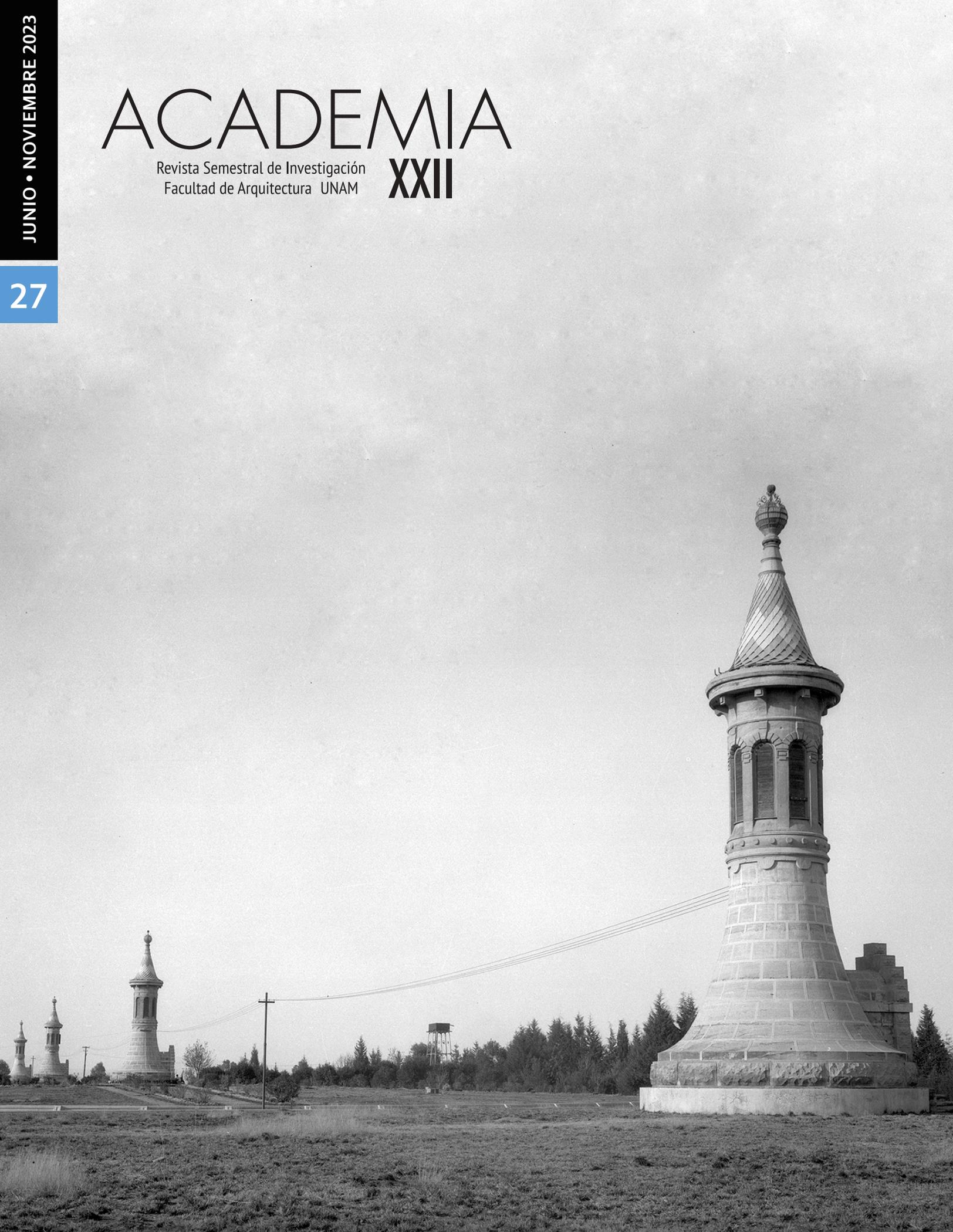


ACADEMIA

Revista Semestral de Investigación
Facultad de Arquitectura UNAM

XXII



DIRECTORIO

Universidad Nacional Autónoma de México

Enrique Graue Wiechers

Rector

Leonardo Lomelí Vanegas

Secretario general

Facultad de Arquitectura

Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes

Director

Lorenzo Rocha Cito

Coordinador editorial

María de Lourdes Díaz Hernández

*Coordinadora del centro de investigaciones
en arquitectura, urbanismo y paisaje*

POLÍTICA EDITORIAL

Proceso de revisión por pares

Los artículos recibidos serán objeto de dictamen /revisión de pares en doble ciego.

Acceso abierto

La revista provee acceso libre e inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente sus contenidos a todo el público, apoyando a un mayor intercambio de conocimiento global.

Código de ética

Todos quienes participan en el proceso de edición de la revista (editores, autores, dictaminadores, revisores, etc.) acatan el Código de ética publicado por la misma.

Derechos de autor

El material que se publique en *Academia XXII* es propiedad intelectual de la Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Arquitectura. Como parte del Contrato de licencia para publicar, el autor garantiza que la obra no infringe los derechos de autor ni viola ningún otro derecho de terceros.

INDEXACIÓN

– Latindex, ARLA y CLASE

Tercera época • vol. 14 • núm. 27 • México • UNAM
junio-noviembre 2023 • ISSN-e 2594-083X

<https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85733>

Contacto:

academiaxxii@unam.mx

<http://revistas.unam.mx/index.php/aca>

Equipo Editorial *Academia XXII*

Dr. Alejandro Leal Menegus

Universidad Nacional Autónoma de México

Editor en Jefe

Federico Martínez Delamain

Universidad Nacional Autónoma de México

Editor adjunto

L.D.G. Gabriel Pineda Peralta

Universidad Nacional Autónoma de México

Diseño gráfico

Espacios Comerciales a la Medida, S.A. de C.V.

Traducción

Comite editorial

Dr. Bruno Cruz Petit

Universidad Motolinía del Pedregal

Dra. Elisa Drago Quaglia

Universidad Nacional Autónoma de México

Dra. Rebeca Hernández Fuentes

Universidad Nacional Autónoma de México

Dra. Amaya Larrucea Garritz

Universidad Nacional Autónoma de México

Mtra. Ana Paulina Matamoros Vences

Universidad Iberoamericana

Dr. Alberto Muciño Vélez

Universidad Nacional Autónoma de México

Mtra. Yúmari Pérez Ramos

Universidad Nacional Autónoma de México

Mtra. Sofia Riojas Paz

Instituto Nacional de Antropología e Historia

Mtro. Lorenzo Rocha Cito

Universidad Nacional Autónoma de México

Consejo asesor

Dra. Louise Noelle Gras

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Horacio Torrent Schneider

Pontificia Universidad Católica de Chile

Dr. Josep Muntañola Thornberg

Universidad Politécnica de Cataluña

Foto de portada:

Cámaras de Distribución Molinos del Rey, febrero 18 de 1927. Fuente: autor desconocido, fotografía del Museo Archivo de la Fotografía, archivo MAF 002552-001.

ACADEMIA XXII, vol. 14, núm. 27, junio-noviembre 2023, es una publicación semestral, editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, a través de la Facultad de Arquitectura, Circuito Escolar s/n, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, teléfono: 56230064. URL: <http://revistas.unam.mx/index.php/aca>. Correo: academiaxxii@unam.mx. Editor responsable: Alejandro Leal Menegus. Certificado de Reserva de Derechos al uso Exclusivo del Título No. 04-2017-110715174700-203, ISSN-e: 2594-083X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Coordinación Editorial de la Facultad de Arquitectura, Circuito Escolar s/n, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, tel.: 56220318, Fecha de la última modificación: 21 de mayo de 2023.

El contenido de los artículos es totalmente responsabilidad de sus autores y no refleja necesariamente el punto de vista del Comité Editorial, de la Facultad de Arquitectura o de la UNAM. Se autoriza la reproducción de los artículos (no así de las imágenes) con la condición de que se cite la fuente y se respeten los derechos de autor.

CONTENIDO

Azul: los materiales y su interacción con el medio

EDITORIAL	2-5
DOSSIER	
El estado ruinoso de la casa de bombas de Nativitas y su condición patrimonial en Xochimilco Rocío Bárbara Euroza Antúnez - Universidad Nacional Autónoma de México	6-31
Una mirada alternativa a las dinámicas de revisión de las obsolescencias urbanas Cristian Rojas Cabezas, <i>et al.</i> - Universidad de Valparaíso	32-59
Remediación del suelo contaminado en vacíos urbanos de antiguo uso industrial en Ciudad Juárez, Chihuahua Luis Herrera Terrazas - Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	60-83
La revalorización de los sitios históricos a través del estudio psicogeográfico Yonalli Tondopó Mendoza - Universidad de Guanajuato	84-105
DOCUMENTA	
Dos cartas del Dr. Atl en el Fondo Escuela Nacional de Arquitectura	106-111
ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN	
Casas experimentales en el Centro Interamericano de Vivienda – CINVA, 1952-1956 Jorge Galindo Díaz - Universidad Nacional de Colombia	112-137
Una historia de la construcción del Monumento a Juárez en la Ciudad de México Mónica Silva Contreras - Universidad Iberoamericana	138-168
El paisaje desde el confinamiento. Expectativas, preferencias y emociones Eric Orlando Jiménez Rosas, <i>et al.</i> - Universidad Nacional Autónoma de México	169-194
Naturaleza-arquitectura. La reflexión de Palladio: diseño, paisaje y territorio Gabriela Solís Rebolledo, <i>et al.</i> - Universidad Nacional Autónoma de México	195-221
REPORTE TÉCNICO	
Activación alcalina de residuos industriales. Una alternativa al cemento Portland Tania Ariadna García Mejía, <i>et al.</i> - Universidad Nacional Autónoma de México	222-241
Vulnerabilidad climática y vivienda en zonas áridas: primeros acercamientos en Torreón, Coahuila Jaime Andrés Quiroa Herrera, <i>et al.</i> - Universidad Autónoma de Coahuila	242-260
ESPACIO CIAUP / POSGRADO	261-266

El presente número figura como el primero de la Tercera Época de la revista. Fundada por el Dr. Iván San Martín Córdova, la coordinó en su primera época entre 2010 y 2017. La Segunda Época, entre 2017 y 2022, estuvo inicialmente en manos de la Dra. Johana Lozoya Meckes y posteriormente de la Dra. Alejandra Contreras Padilla; durante este periodo la revista transitó del formato impreso al digital y además se incluyó el Dossier, sección temática de cada número.

En esta nueva época, la revista se consolida como una publicación digital de investigación académica a partir de tres secciones primarias: Dossier, Artículos de investigación y Reportes técnicos. Cada número tiene una temática específica en el Dossier, pero también está abierta a recibir artículos de investigación que no atiendan dicha temática en la sección de Artículos de investigación. Es importante precisar que, a diferencia de la segunda época, las temáticas abarcan dos números, es decir que, siendo una revista semestral, los dos números del año están emparentados dentro de una temática mayor. En el caso que nos ocupa, el número 27, "Azul", estará hermanado con "Verde", del número 28.

Sobre los Reportes técnicos, cabe señalar que son de particular importancia al apostar por la investigación experimental científica en el campo de la arquitectura, el urbanismo y el paisaje. Este espacio está a cargo del Dr. Alberto Muciño Vélez del Laboratorio de Materiales y Sistemas Estructurales (LMSE) de la Facultad de Arquitectura, un laboratorio CONAHCYT.

Otra característica de la tercera época es la incorporación de Documenta, sección en la que se busca brindar una vitrina que visibilice documentos relevantes en términos de la historia de la arquitectura, el urbanismo y el paisaje que son resguardados o forman parte de los diferentes fondos que custodia la Facultad de Arquitectura, principalmente dos de ellos: el Acervo de Arquitectura Mexicana y los Archivos de la Biblioteca Lilia Guzmán. Esta sección está a cargo de la Dra. Elisa Drago Quaglia del Acervo de Arquitectura Mexicana (AAM).

Asimismo, la revista busca ser una plataforma de difusión de la investigación no sólo en cuanto artículos de investigación que forman parte de las secciones de la revista, sino también al difundir la labor del Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje (CIAUP) de la Facultad de Arquitectura y del Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura (PMYDA) de la UNAM.

<https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85745>



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

Azul: los materiales y su interacción con el medio

Las edificaciones no son consideradas tan permanentes como antaño sino de duración mucho más limitada, [...] además, con la fabricación casi ilimitada de materiales de construcción y con su exagerada publicidad enfocada a un máximo consumo, se han propiciado tendencias de modas arquitectónicas que duran tan poco como la producción de muchos de esos materiales, que rápidamente dejan el paso a otros nuevos.¹

Como recoge el epígrafe, hace apenas 45 años se consideraba ilimitada la capacidad de producción de materiales y se señalaban procesos que hoy en día se han generalizado, como lo es la *fast fashion* arquitectónica. Sin embargo, en contraste, en la actualidad somos conscientes que experimentamos un cambio de paradigma en cuanto a esta circunstancia. Estamos transitando de la abundancia de la energía barata, que se dio como resultado de la explotación de los combustibles fósiles desde inicios del siglo XX, a un escenario opuesto en el presente siglo. Como nos recuerdan Alejandra Caballero y Luis Fernando Guerrero, con la llegada de la era del Antropoceno, la frase “las construcciones son el reflejo de la sociedad que las produce y los sucesos por los que transita”² cobra una dimensión diferente, al hacernos reflexionar sobre la propia viabilidad de la supervivencia de la tierra y de toda la vida en ella.

El número 27 de la revista que ahora presentamos planteó evaluar cómo los materiales naturales y los transformados conforman el hábitat humano. Una temática amplia y relevante frente a la crisis medioambiental actual y la responsabilidad innegable de la arquitectura y el urbanismo en dicho proceso.

En este complejo escenario de transformación, un tema de investigación central es poder empatar las necesidades de hábitat del ser humano con las capacidades ecológicas de la propia tierra para satisfacerlas. Entre las múltiples vías que pueden explorarse encontramos el ciclo de vida de los materiales, entender la relación entre el ser humano y los materiales y cómo podemos alargar su vida útil, desde lo físico, pero también desde lo intangible a partir de su resignificación; con enfoques muy distintos pero todos complementarios, desde las ciencias de materiales, pasando por la historia de la arquitectura y finalmente a través de la percepción con la psicología.

¹ David Muñoz, “Residencias/Introducción”, en Rosa María Sánchez Lara y Susana Varagnolo (comps.), *Anuario de arquitectura mexicana 1*, México, INBA, 1978, p. 88.

² Alejandra Caballero Cervantes y Luis Fernando Guerrero Baca, *Experiencias de bioconstrucción: Conceptos generales y visiones desde México*, México, Bonilla Artigas editores, 2021, p.11.

This number is the first issue of the Third Period of Academia XXII. Founded by Dr. Iván San Martín Córdova, who coordinated the journal throughout the First Period, from 2010 to 2017. The Second Period, between 2017 and 2022, was initially in the hands of Dr. Johana Lozoya Meckes, and later, those of Dr. Alejandra Contreras Padilla; it was in this Second Period when the journal changed from the printed, to the digital format; this period also saw the introduction of Dossier, a thematic section in each issue.

In this new era, the journal consolidates itself as a digital academic research publication based on three primary sections: Dossier, Research articles, and Technical reports. Each number has a specific theme in the Dossier, but is also open to receiving research articles that do not address the theme of the Research articles section. It is important to specify that, as of the Third Period, each theme runs for two issues, thus, being a biannual journal, the two annual issues are related through the overarching theme. In the case at hand, number 27, and the theme "Azul", is to be twinned with "Verde", in number 28.

Regarding the Technical reports section, it should be noted that the articles are of particular importance, given that the focus is on experimental scientific research in the fields of architecture, urbanism and landscape. This section is headed by Dr. Alberto Muciño Vélez, from the Laboratorio de Materiales y Sistemas Estructurales (LMSE) of the Facultad de Arquitectura, a CONAHCYT laboratory.

Another characteristic of the Third Period is the introduction of Documenta, a section that provides a showcase to highlight documents relevant to the history of architecture, urbanism and landscape; the said articles are stored in (or form part of) the different collections held in the custody of the Facultad de Arquitectura, principally from two of them: the Acervo de Arquitectura Mexicana, and the Archives of the Lilia Guzmán y García Library. This section is led by Dr. Elisa Drago Quaglia, from the Acervo de Arquitectura Mexicana (AAM).

Likewise, the journal seeks to become a platform for the dissemination of research, not only in terms of the research articles that form part of the journal's sections, but also by disseminating work from the Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje (CIAUP), of the Facultad de Arquitectura, and from the Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura (PMYDA), of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Blue: materials and their interaction with the environment

Buildings are no longer considered as permanent, as they once were, but of a much more limited duration, [...] in addition, with the almost unlimited manufacture of construction materials, and their exaggerated advertising focused on maximum consumption, architectural fashion trends have been fostered that last as little as the production of many of those materials, which quickly give way to new ones.¹

As stated in the epigraph, barely 45 years ago, the production capacity of materials was considered unlimited, and processes that today have become widespread were noted, such as architectural 'fast fashion'. However, in contrast, we are currently aware that we are experiencing a paradigm shift in this regard. We are undergoing a change from the abundance of cheap energy, which occurred as a result of the exploitation of fossil fuels at the beginning of the 20th Century, to an adverse scenario in this Century. As Alejandra Caballero and Luis Fernando Guerrero remind us, with the arrival of the Anthropocene era, the phrase "constructions are a reflection of the society that produces them and the events through which they transit",² takes on a new dimension, inducing us to reflect on the very viability of the survival of the earth, and all life thereon.

Issue 27 of the magazine that we are now presenting evaluates how both natural and processed materials make up the human habitat; a broad and relevant theme, when faced with the current environmental crisis, albeit whilst assuming the undeniable responsibility of architecture and urbanism in the said process.

In this complex transformational scenario, a central research topic is to enable a match between the habitat needs of the human being, and the ecological capacities of the earth itself to satisfy them. Among the multiple avenues that may be explored are the life cycle of the materials, an understanding of the relationship between human beings and materials, and how we can extend the useful life of the materials, regarding their physical aspect, but also covering the intangible by way of their resignification; highly different approaches, though all complementary; from the science of the materials themselves, through the history of architecture, and finally, through psychological perception.

El estado ruinoso de la casa de bombas de Nativitas y su condición patrimonial en Xochimilco

The dilapidated state of the Nativitas pump house and its heritage status in Xochimilco

Resumen

El estado ruinoso de la casa de bombas Nativitas en la actualidad es un testimonio que contribuye a reflexionar sobre qué significa el patrimonio arquitectónico y poder apreciar el valor del sitio. Esta investigación histórica propone una metodología cualitativa, descriptiva y valorativa, cuyo objetivo es contribuir con la conservación de este patrimonio y visibilizar el desequilibrio ecológico. El abastecimiento de agua ha sido esencial en el desarrollo de Ciudad de México. A finales del siglo XIX, cuando el crecimiento urbano provocó escasez de agua y crisis sanitaria, se buscaron nuevos abastecimientos. Al comienzo del siglo XX se puso en marcha una infraestructura con aportaciones urbanísticas, arquitectónicas, constructivas y tecnológicas, cuya operatividad a la postre contribuyó con la transformación ecológica de la cuenca lacustre.

Palabras clave: Casa de bombas Nativitas, abastecimiento de agua, patrimonio arquitectónico, Xochimilco, Ciudad de México

Abstract

The dilapidated state of the Nativitas pump house today is a testimony that allows us to reflect on what constitutes architectural heritage, and on how to appreciate the value of this site. This historical research proposes a qualitative, descriptive, and evaluative methodology, with the aim of contributing to the conservation of this heritage and to highlight the ecological imbalance. The supply of water has been essential to the development of Mexico City; at the end of the 19th Century, when urban growth caused water shortages and a sanitary crisis, new supplies were sought. At the beginning of the 20th Century, infrastructure was put into operation with urban, architectural, constructive and technological contributions, the operability of which eventually led to the ecological transformation of the lake basin of the Valley of Mexico.

Keywords: Nativitas pump house, water supply, architectural heritage, Xochimilco, Mexico City

Rocío Bárbara Euroza Antúnez

Universidad Nacional Autónoma de México

Fecha de recepción:
3 de abril de 2023

Fecha de aceptación:
8 de mayo de 2023

<https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85738>



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

A finales del siglo XIX, el paisaje urbano de Ciudad de México se caracterizó por presentar una dilatada diversidad arquitectónica. De forma novedosa, entre los edificios de toda índole se construían modernas instalaciones de soporte urbano que reorganizaron su funcionamiento y expansión. Con el tiempo y de forma inesperada estas infraestructuras también contribuyeron a transformar el paisaje, al modificar el equilibrio ecológico. El actual estado ruinoso de uno de esos componentes, la casa de bombas Nativitas de 1905 en Xochimilco es testimonio de esos legados; y se convierte en un elemento de reflexión en torno a qué es lo que consideramos patrimonio y cómo conservarlo.

A través de la revisión de lecturas como *Memoria Descriptiva de las Obras de Provisión de Aguas Potables para la Ciudad de México*,¹ *Semblanza Histórica del Agua en México*,² *Precursores del urbanismo en México*³ *Concreto Armado Modernidad y Arquitectura en México*,⁴ *Les Patrimoines De L'eau*,⁵ entre otros, con la recolección de información histórica en el Archivo General del Agua, el Acervo histórico de la Ciudad de México, el Acervo histórico del Palacio de Minería de la UNAM y de la Biblioteca Nacional, entre otros, así como la investigación de campo en la casa de bombas de Nativitas se planteó un investigación histórica cualitativa, descriptiva y valorativa.⁶

La deficiencia de la infraestructura en la ciudad finales del siglo XIX

El suministro de agua a las ciudades siempre ha desempeñado un papel importante en su historia. En el caso de lo que ahora es Ciudad de México, desde la época prehispánica obras como el albarra-

¹ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria Descriptiva de las Obras de Provisión de Aguas Potables para la Ciudad de México*, México, Müller Hnos., Indianilla, 1914.

² Comisión Nacional del Agua, *Semblanza histórica del agua en México*, México, Semarnat, 2009.

³ Gerardo G. Sánchez Ruiz, *Precursores del urbanismo en México*, México, Trillas, 2013.

⁴ Mónica, Silva Contreras, *Concreto armado, modernidad y arquitectura en México. El sistema Hennebique 1901-1914*, México, Universidad Iberoamericana, Biblioteca Francisco Javier Clavijero, 2016.

⁵ Guillaume Picon, *Les Patrimoines De L'eau*, Francia, Editions du Patrimoine, Centre des Monuments Nationaux, 2019.

⁶ Este artículo se deriva de los resultados de un estudio más amplio que conformó una investigación de maestría en arquitectura en el campo de conocimiento de Restauración del Patrimonio Arquitectónico en la UNAM. Ver Rocío B. Euroza Antúnez, tesis de maestría, *El valor patrimonial de las obras de infraestructura hidráulica de la Ciudad de México del periodo 1903-1913: testigos de una modernidad materializada. La casa de bombas no. 3 Nativitas*, México, Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura, UNAM, 2022.

dón, los acueductos, las cajas de agua, los pozos artesanos y las fuentes públicas representaron mecanismos que dieron solución al abastecimiento de agua.

A mediados del siglo XIX el abastecimiento de agua a Ciudad de México comenzó a ser insuficiente, fue en aquel momento que se vinculó con otras problemáticas como el saneamiento y el drenaje y se entendió como una creciente crisis sanitaria. En ese sentido se ligaron los problemas sociales con los problemas ambientales.⁷ De esta forma, la amenaza social comprendió a la pobreza, el crecimiento urbano y la migración. Mientras que el riesgo ambiental correspondió con las limitaciones de una cuenca lacustre cerrada.

Para finales del siglo XIX se afirmaba que las enfermedades eran causadas dentro de un entorno social afectado por factores ambientales.⁸ El acelerado aumento demográfico que experimentó la ciudad durante los primeros años del siglo XX estimuló la carestía de agua y fomentó esta crisis sanitaria. En ese sentido, se comprendió que la deficiencia en los servicios de infraestructura urbana existentes del saneamiento, el drenaje y el suministro de agua eran los causantes principales del ascenso de este problema.

Particularmente, el reto de la distribución hidráulica incluía el desecamiento y la escasez parcial de las fuentes de abastecimiento comunales, la creciente contaminación del agua al conducirse por las atarjeas y los innumerables acueductos a cielo abierto. La distribución añadía la falta de mantenimiento y continuidad de las obras públicas. Por su parte, el servicio público presentaba en sus trayectos cambios de presión, una limitada red de repartición, así como una austera dotación con las fugas y desvíos de los cauces principales.⁹

La búsqueda de nuevos abastecimientos propició el desarrollo de una nueva infraestructura hídrica novedosa, que incluyera planificación urbana, arquitectónica, constructiva y tecnológica, y que por su magnitud se diferenció de los trabajos previamente realizados en materia de abastecimiento de agua para la ciudad. Se formuló una solución higienista integral de distribución del agua. El proyecto propuso el análisis sobre la calidad y la dotación de los lagos, los manantiales y ríos circundantes a la ciudad que resultaran fuentes

⁷ Claudia Agostoni, *Monuments of progress. Modernization and public health in Mexico City, 1876-1910*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas, 2003, pp. 21-22.

⁸ Esta multiplicidad de conocimientos incluyó a la medicina con la microbiología, la inmunología y la epidemiología.

⁹ Gerardo G. Sánchez Ruiz, *Precursores del urbanismo en México*, México, Trillas, 2013, pp. 163-166.

de abastecimiento viables.¹⁰ Además, se planteó un sistema que garantizara la calidad física, química y bacteriológica del agua mediante la potabilización. Este proceso controlaría tres elementos: el higiénico, que no admitiera riesgo para la salud humana; el estético, que vigilara los factores físicos de las aguas con su color, su olor, su turbiedad y su sabor; la operatividad, que debía relación con la dotación hídrica, la maquinaria¹¹ y las instalaciones.¹²

Con la introducción de los conceptos higienistas en este sistema urbano se integraban los procesos industrializados de extracción, gestión y distribución del agua, y se incluía a las condicionantes geográficas de la ciudad, como el encauce entre las diversas altitudes lacustres y la distancia hacia la ciudad, lo que acrecentó los retos a la arquitectura, la construcción y la tecnología de la época. De esta manera se mejoraban las medidas preventivas que resolvían epidemias, y se transformaban en normas gubernamentales y ciudadanas.¹³

Al comienzo del siglo xx, la construcción de esta modernidad urbana reemplazaba los abastecimientos colectivos de agua al aire libre, se reducía la mortalidad y se aumentaba el suministro de agua. Esta trascendencia no sólo favorecía el desarrollo social y urbano, también contribuía con una creciente cultura tecnológica.

Las innovaciones del abastecimiento en la ciudad al comienzo del siglo xx

Las prácticas modernas higienistas del abastecimiento de aguas se mostraron en Ciudad de México a comienzos del siglo xx, destacándose el proyecto del Ing. Manuel Marroquín y Rivera, que establecía a las aguas de los manantiales de Xochimilco con las condiciones suficientes para un nuevo suministro de agua.¹⁴ Su propuesta abarcaba la captación y el acueducto de Xochimilco, el almacenamiento en Chapultepec y la repartición urbana.¹⁵

¹⁰ Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, México, Secretaría de Fomento, 1884, p. vii.

¹¹ José Antonio Palomero González y Patricia Alvariño Serra, "La Importancia del Higienismo y la potabilización del agua en la ciudad de Valencia (1860-1910)", en *Investigaciones Geográficas*, núm. 65, España, Investigaciones Geográficas, 2016, pp. 45-55, <https://doi.org/10.14198/INGEO2016.65.03>.

¹² Jesús Galindo y Villa, "Una visita a las obras de provisión de aguas potables para la ciudad de México", en *Memorias y revista de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, México, Sociedad Científica Antonio Alzate, 1905, p. 259.

¹³ El saneamiento y el desagüe antecedió las labores de aprovisionamiento hidráulico.

¹⁴ Manuel Marroquín y Rivera, *op.cit.*, pp. 15, 18-20.

¹⁵ Jesús Galindo y Villa, "Una visita a las obras de provisión de aguas potables para la ciudad de México", *Memorias y revista de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, México, Sociedad Científica Antonio Alzate, 1905, pp. 249-259.

El proyecto aprobado en 1903¹⁶ por el H. Ayuntamiento de la Ciudad de México agregó aportaciones de una Comisión Especial integrada por especialistas en el saneamiento y el drenaje urbano, como los ingenieros Luis Espinosa y Roberto Gayol.¹⁷ Su reorganización técnica guió la experiencia constructiva y la dependencia operativa entre las infraestructuras urbanas. Luego, la electrificación se sumó a la tecnología y la conservación hidrológica forestal promovió la conservación de los recursos naturales.¹⁸

La ejecución de la obra se llevó a cabo de octubre de 1903 a junio de 1905, con un equipo constructor de 74 profesionales organizado por los ingenieros Manuel Marroquín y Rivera, Carlos Daza y Fernando Arechavaleta. En la delimitación de esas obras se ejercieron decretos autorizados¹⁹ por el ayuntamiento local y por la legislación federal para expropiar las aguas potables y los edificios para el alineamiento de las calles, el *Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos*, y el *Reglamento de Obras Públicas de la municipalidad de México*, entre otros. Esto delimitó la extensión de la obra con predios, derechos de paso y cruces entre avenidas.²⁰

Además, debido a las necesidades urbanas compartidas con otras infraestructuras, se especializaron diversas leyes sobre propiedad, uso y gestión del agua. La territorialidad de estas obras comprendió al medio lacustre de Xochimilco, y el conjunto construido²¹ desde Xochimilco, la colonia Condesa, Chapultepec hasta Ciudad de México.²² Su operatividad desarrolló dos labores primordiales: el aprovisionamiento y la distribución.

¹⁶ Jesús Galindo y Villa, "Una visita a las obras de provisión de aguas potables para la ciudad de México", *Memorias y revista de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, México, Sociedad Científica Antonio Alzate, 1905, pp. 253.

¹⁷ Ingeniero civil recibido en 1881. La obra que le dio más renombre fue el proyecto del desagüe de Ciudad de México.

¹⁸ J. Humberto Urquiza García, *Miguel Ángel de Quevedo. El proyecto conservacionista y la disputa por la nación*. 1840-1940, México, Heuresis, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2018, pp. 150-152, http://ru.ffyl.unam.mx/bitstream/handle/10391/7238/HUrquiza_MAUQuevedo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

¹⁹ Gerardo Sánchez Ruiz, *Precursores del urbanismo en México*, México, Trillas, 2013, pp. 136-148.

²⁰ En la calidad constructiva se identificó el tipo de cemento por usar. Mónica Silva Contreras, *op. cit.*, p. 67.

²¹ Inmaculada Aguilar Civera, "Las obras públicas. Patrimonio cultural de la obra pública. Acciones del pasado, propuestas de futuro", 205-223 en Ma. Pilar Biel Ibáñez (coord.), *Jornadas Patrimonio Industrial y la Obra Pública. Colección Actas, 71. Gobierno de Aragón. Departamento de Educación, Cultura y Deporte*, Zaragoza, ARPIrelieve, 2007, p. 218, http://www.dehuesca.es/~sipca/IMAGEN/documentos_web/BDPCA_12.pdf.

²² La infraestructura es patrimonio cultural merecedor de protección, ya que fue un componente clave de la modernidad arquitectónica, constructiva y tecnológica al comienzo del siglo xx en México. Asimismo, fue un sistema funcional que repartió agua a la ciudad. Icomos, *Carta de Cracovia. Principios para la conservación y restauración del patrimonio construido*, Polonia, Icomos, 2000, https://en.unesco.org/sites/default/files/guatemala_carta_cracovia_2000_spa_orof.pdf.

El primero precisó cuatro instalaciones relativas a cada manantial potable de Xochimilco: la casa de bombas no. 2 situada en la Noria, la no. 3 en Nativitas, la no. 4 en Santa Cruz, y la no. 5 en San Luis (Figura 1). Estas edificaciones, construidas entre 1905 y 1908, formaron el primer dominio higienista de las aguas. Cada estación incluía elementos adicionales como la casa del maquinista, el vertedero, el bosque de recuperación ambiental y los lavaderos comunales.

Por su parte, el agua recolectada fluía dentro de un innovador acueducto ovoide cerrado de ferrocemento edificado en las mismas fechas. Un condicionamiento geográfico fue la pendiente diferenciada de la ciudad de 50 metros de altura desde las fuentes de abastecimiento hasta la ciudad, lo que permitía que la gravedad impulsara el agua en el trayecto.

Figura 1. La calidad del agua de los lagos de Xochimilco y Chalco aseguraron la dotación de agua a la ciudad. *Plano topográfico que muestra los principales manantiales del lago de Xochimilco, 1902.*

Fuente: Manuel Marroquín y Rivera, *Plano del Archivo Histórico de la Ciudad de México.*



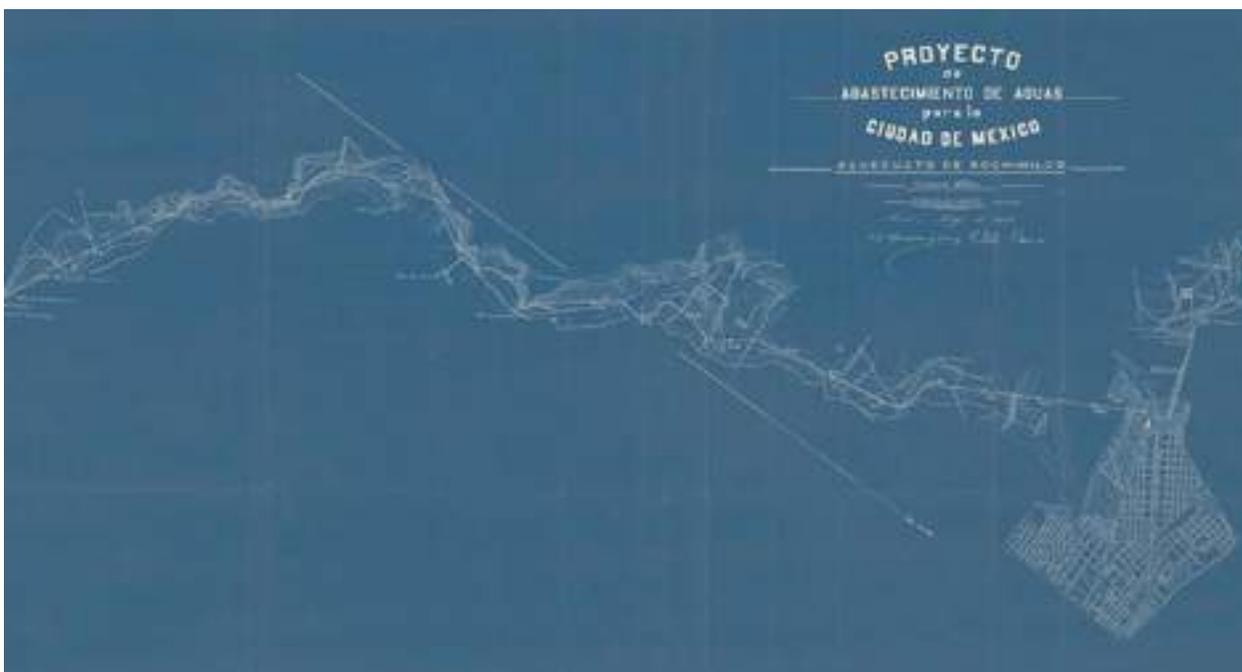
Diversas columnas de ventilación mantenían la dirección y la higiene del agua, además definían el recorrido general y el mantenimiento autónomo respecto a la obra.

La casa de bombas no. 1 en la colonia Condesa, edificada entre 1908 y 1910, envió el agua a la parte más alta de la ciudad, en Chapultepec, para ayudar la repartición por gravedad. Posteriormente, la distribución se reorganizó con una cámara de válvulas que recibió, contuvo y bajó las aguas. Para optimizar este control, de 1907 a 1909, se construyeron cuatro depósitos subterráneos cerrados y conectados entre sí, que regularon tanto el caudal de agua como la reserva

temporal del excedente. Cada elemento remató con una superficial torre de entrada para acceso, mantenimiento y ventilación.²³ Luego, las aguas que bajaban de Chapultepec se recogían en la cámara de distribución en Tacubaya; de ahí iniciaba la repartición urbana. Ésta se derivó del estudio de los diversos usos del agua, como doméstico, comercial, industrial y público.

Así se estableció un circuito principal regular de norte a sur y de oriente a poniente. Además, la obra se economizó con la adaptación de la antigua red de cañerías, pero los nuevos tramos regularizaron y reorganizaron a la ciudad (Figura 2).

En este moderno complejo monumental se desplegaron componentes urbanos, arquitectónicos, constructivos y tecnológicos



conectados con ductos subterráneos. Con los años, debido al crecimiento urbano, se sumaron sistemas de aprovisionamiento y comenzaron las obsolescencias. Mientras la renovación operativa integraba a la tecnología con los nuevos suministros, las instalaciones obsoletas tardaron al menos dos décadas para iniciar una transformación patrimonial.²⁴

²³ Los depósitos, cámara de válvulas y jardines de la infraestructura formaron parte del Bosque de Chapultepec.

²⁴ La conservación patrimonial permitió su catalogación como un histórico conjunto monumental urbano; sus renovaciones constructivas los convirtieron en distintos equipamientos culturales.

Figura 2. Se muestra la extensión del sistema de abastecimiento.

Proyecto de abastecimiento de aguas con el acueducto de Xochimilco, 1901.

Fuente: Manuel Marroquín y Rivera y Carlos Daza.

Clasificación CGF.DF.M6.

V5.0364-2.2, Mapoteca Manuel Orozco y Berra.

Si bien fue crucial el higienismo y la sanidad de la cuenca, no lo fue tanto la conservación de su sistema lacustre natural. Ya en el imaginario ambiental sobre la cuenca lacustre del siglo XIX se contraponían las posturas de conservación y aprovechamiento.²⁵ Con la explotación del entorno natural en mente, los medios para resolver los problemas ambientales y sociales se convirtieron en una cuestión de practicidad inmediata.

Así, las obras de abastecimiento²⁶ contribuyeron con el impacto ambiental²⁷ sobre el ecosistema lacustre de la Cuenca de México.²⁸ La desecación fortalecida con el saneamiento redujo la calidad general del suelo, permitiendo asentamientos estructurales en los edificios a escala urbana. Por su parte, las crecientes contradicciones sociales y medioambientales demostraron que la infraestructura hídrica terminó siendo parcial y excluyente, tanto espacial como socialmente, para las clases menos privilegiadas.

La envolvente arquitectónica de un motor eléctrico

El abastecimiento de agua fue un proceso continuo desde las fuentes de captación hasta la distribución urbana; aunque se desarrollaron distintos procesos sistémicos, ha merecido la pena distinguir a la captación de las aguas. En ese sentido sobresalió la casa de bombas de Nativitas en Xochimilco, construida entre 1905 y 1908, entre las cuatro casas de suministro edificadas en el periodo de 1900 a 1917.

El emplazamiento natural se halló comprendido por las cristalinas y abundantes aguas brotantes²⁹ de Nativitas, formadas por un

²⁵ Mathew Vitz, *A City on a Lake: Urban Political Ecology and the Growth of Mexico City*, EUA, Duke University Press, 2018, p. 30.

²⁶ Esta infraestructura promueve con su construcción su propio valor monumental urbano, y con su planeación su valor sociológico testimonial. Además, en sus componentes intervienen dos escalas, como inmueble histórico particular y como conformante sistémico relacionado con la propia ciudad. Icomos, *Carta de Cracovia. Principios para la conservación y restauración del patrimonio construido*, Polonia, Icomos, 2000, https://en.unesco.org/sites/default/files/guatemala_carta_cracovia_2000_spa_orof.pdf.

²⁷ Esta infraestructura es una evidencia material de un cambio ecológico y urbano. Además, su innovación permitió el cambio hacia la forma de extracción hídrica mecanizada. Icomos, *Carta de Nizhny Tagil sobre el Patrimonio Industrial*, Rusia, The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage (ticcih), 2003, <https://ticcih.org/wp-content/uploads/2013/04/NTagilSpanish.pdf>.

²⁸ Severino Pallaruelo Campo, "Las obras públicas. Las obras públicas en Aragón: Estudio, Conservación y Restauración", en Ma. Pilar Biel Ibáñez (coord.), *Jornadas Patrimonio Industrial y la Obra Pública*, Zaragoza, Gobierno de Aragón, Departamento de Educación, Cultura y Deporte, col. Actas, núm. 71, ARPIrelieve, 2007, pp. 193-194, http://www.dehuesca.es/~sipca/IMAGEN/documentos_web/BDPCA_12.pdf.

²⁹ Los manantiales brotantes relacionados con la presencia de niveles impermeables en el subsuelo impiden que el agua se siga infiltrando y la obligan a salir a la su-

conjunto de manantiales menores y diversas ciénegas en las tierras bajas,³⁰ ubicadas al sur del lago de Xochimilco y cercanas a las faldas del Ajusco.³¹ Su calidad y dotación las hacían candidatas a la potabilidad, de ahí la necesidad de diversas instalaciones especializadas. Esta edificación conformó una tipología arquitectónica, constructiva y funcional para la que no existían referencias previas. Su operatividad consistió en unas precursoras mecanización y automatización para la captación de agua. Un elemento innegable fue el emplazamiento natural que prefiguró el espacio en cada componente a manera de una tipología en ciernes.

Con la integración de una arquitectura técnica estética y un monumento ecléctico funcional no sólo se conservaba el monumental estilo académico, también definía su propia extensión territorial construida.³² Con el tiempo, estas instalaciones se han transformado en edificios operativos de espacialidad mínima. En este cambio radical, las obras de principios del siglo xx refuerzan su carácter único y pionero.

La arquitectura técnica de una casa de bombas

La casa de bombas Nativitas no fue un elemento unitario, compartió el emplazamiento funcional que incluía un jardín, un huerto o semillero local, la casa del maquinista y las vías de un tranvía. Inmediato estaban el vertedero de descarga, el acueducto general, el bosque conservador de las aguas y los lavaderos comunales; más alejado se encontraba el pueblo de Santa María Nativitas y el centro de Xochimilco.

El dominio de las aguas del manantial perseguía dos objetivos: el control de la contaminación y la contención de los afloramientos naturales de agua. La construcción de estas instalaciones desarrolló una arquitectura técnica³³ en dos plantas: el sótano albergaba la maquinaria extractora y el brocal limítrofe del manantial; la planta

perficie; su afloramiento vertical y expuesto se diferencia de los pozos artesianos. Los segundos son manantiales artificiales, provocados por el hombre con una perforación a gran profundidad en la que la presión del agua es la que hace emerger en la superficie.

³⁰ María Eugenia Terrones López (coord.), *A la orilla del agua. Política, urbanización y medio ambiente. Historia de Xochimilco en el siglo xx*, México, GDF/Instituto de Investigaciones Dr. José M. Luis Mora, del. Xochimilco, 2004, p. 158.

³¹ Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, México, Secretaría de Fomento, 1884, p. 73-76.

³² Icomos, *Carta de Cracovia...* op.cit., https://en.unesco.org/sites/default/files/guatemala_carta_cracovia_2000_spa_orof.pdf.

³³ Henry Rusell Hitchcock, *La arquitectura moderna. romanticismo y reintegración*, Barcelona, Reverté, 2015, p. 69.

baja zonificaba el área eléctrica de apoyo, los registros de las galerías y la maquinaria de carga y mantenimiento (Figura 3). La experiencia resultante permitió el desarrollo de la tesis profesional del Ing. Alfredo Alvarado.³⁴ Con la interpretación espacial higienista³⁵ se vinculó el dominio operativo, visual y ambiental. De esta forma la ventilación, el soleamiento, la altura y las áreas verdes³⁶ también aportaron a su vocación³⁷ de infraestructura urbana.



Figura 3. Al fondo el área eléctrica de la maquinaria y en primer plano el brocal del manantial.³⁸ 1914. *Interior de la Planta de Bombas no. 3. en Nativitas.* Fuente: Manuel Marroquín y Rivera.

Además, sus proporciones se definieron con el alojamiento de una bomba centrífuga³⁹ electrificada⁴⁰ que impulsaba el transporte

³⁴ Alfredo Alvarado, tesis de licenciatura, *Obras de captación de cuatro bombas en Xochimilco*, México, Escuela de Ingenieros, 1908.

³⁵ Rocío B. Euroza Antúnez, *op. cit.*, p. 98.

³⁶ Gerardo G. Sánchez Ruiz, *Precursores del urbanismo en México*, México, Trillas, 2013, p. 253.

³⁷ Eduardo Antonio Prieto, "Reid, Herder y Fourier: tres pioneros del diseño ambiental", *Revista Europea de Investigación en Arquitectura (REIA)* núm.14, 2019, p 208, https://oa.upm.es/57715/1/INVE_MEM_2019_308923.pdf.

³⁸ Manuel Marroquín y Rivera, *op.cit.*, p. 55.

³⁹ La bomba centrífuga movió y dragó grandes volúmenes de agua con rapidez y libre de arenas. Richard Rogers, *Pumps and Hydraulics*, Nueva York, Theo. Audel & Co, 1905, pp. 193-229.

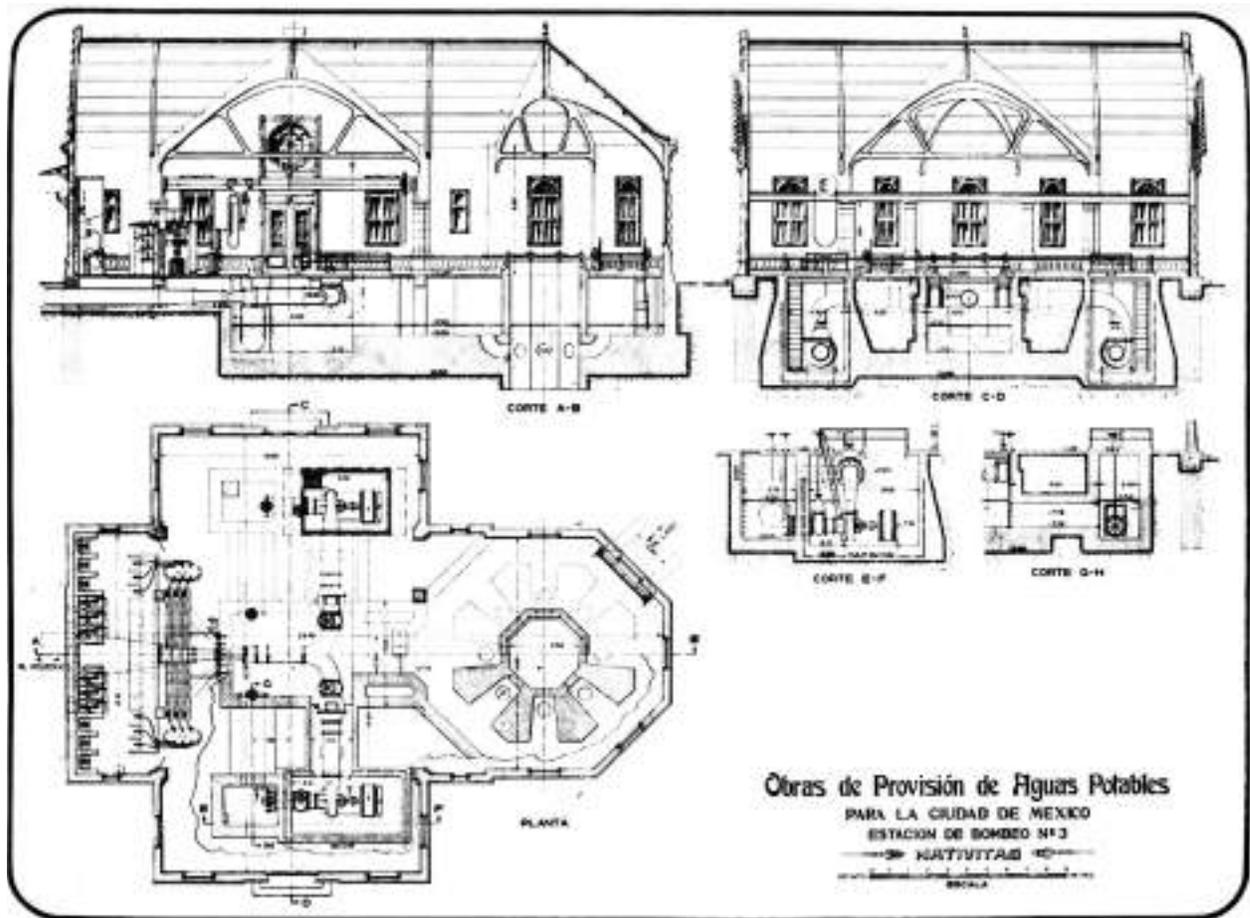
⁴⁰ En 1906, The Mexican Light and Power Company Limited, celebró con la Junta Directiva de las Obras de Provisión de Aguas Potables de la Ciudad de México un contrato de generación eléctrica independiente de la planta de Nonoalco, de Xochimilco, Chapultepec y la Ciudad de México. La compañía dirigió la operatividad de la maquinaria. Leticia Campos Aragón, *La electricidad en la ciudad de México y área conurbada: Historia, problemas y perspectivas*, México, Siglo XXI, 2005, p.116.

del agua hasta el conducto general situado a mayor altura. Así imperó la operatividad de la maquinaria en el diseño de los espacios, ya que sus requerimientos técnicos definieron tanto los volúmenes necesarios de las galerías de contención como de las cámaras de palastro.⁴¹ No sólo su aislamiento local preservó el agua potable, también resaltaba su carácter monumental de estilo.

En ese sentido, la amplitud espacial se valió de la tecnología del concreto⁴² y sus sistemas estructurales, entre los que sobresalieron el cajón de cimentación, las armaduras de hierro revestido en concreto portantes de dos cubiertas a dos aguas, el ferrocemento en las losas, los bloques en los muros, así como los diversos revestimientos y decoraciones (Figura 4).

Figura 4. Planos de edificación de la casa de bombas Nativitas. *Obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México. Estación de bombeo no. 3 Nativitas, 1914.*

Fuente: Manuel Marroquín y Rivera.



⁴¹ La operatividad tecnológica delimitó las profundidades mínimas para el cebado de la maquinaria, y los anexos secundarios sirvieron para la maniobra general.

⁴² Mónica Silva Contreras, *op. cit.*, p. 67.

Algunos elementos se consideran prefabricados porque se fabricaron en lugares distintos a obra. De manera que los talleres de obra, los almacenes de materiales y los respectivos procesos de construcción tuvieron que organizar el traslado de estos productos constructivos. Así se relacionaron los medios de carga y transporte, con las grúas móviles y el tranvía, en función de las condiciones del emplazamiento rural. Esta subestructura de la infraestructura permitió una eficiente operatividad constructiva.

Además, se utilizó maquinaria innovadora para tareas específicas, como concretas, bloqueras, cimbradoras y moldeadoras. Con esta modernidad, que hizo hincapié en la funcionalidad, la racionalidad constructiva y la eficiencia, no sólo se mejoró la calidad de los elementos constructivos, también se optimizó el trabajo de construcción. Estos cambios demuestran una creciente cultura tecnológica en el incipiente siglo xx.⁴³

Una peculiaridad constructiva hallada en Nativitas fue la interpretación de un cimiento compuesto, que incluía al cajón de cimentación⁴⁵ y la dala base de los muros perimetrales que delimitaron la planta baja (Figura 5). Esta solución experimental, aunque completó una unión por superposición de elementos, no fue estructuralmente monolítica.⁴⁶

Los muros compuestos interiores, por su parte, partían de una capa de reestructuración de ferrocemento de 7 cm de espesor. Se añadió una capa original de concreto de 7 cm de espesor, que servía de unión entre los materiales del revestimiento exterior, los elementos decorativos y el revestimiento interior.⁴⁷ Por último, se alternó verticalmente un grosor entre los 60 y los 40 centímetros mediante diferentes revestimientos.⁴⁸

⁴³ Alejandro Leal, "El desarrollo de una cultura tecnológica, 1908-1935. Tres revistas de ingeniería de comienzos del siglo xx en México", en Iván San Martín Córdova (coord.), *Ingenieros arquitectos de profesión, de vocación. Veinticinco protagonistas en la arquitectura mexicana del siglo xx*, México, UNAM, FA, 2020, pp. 66-104.

⁴⁴ Manuel Marroquín y Rivera, *op. cit.*, 61.

⁴⁵ El espacio contiguo al brocal se derivó de la maquinaria, consideró su altura y el sentido de succión.

⁴⁶ En la experimentación estructural de la transición del siglo xix al xx, se hallan sistemas estructurales híbridos construidos con lógica de estructuras modernas. Donald Friedman, *Historical Building Construction: Design, Materials, & Technology*, Nueva York, WW N & Co, 2010, p. 9.

⁴⁷ En la actualidad, debido a los espesores encontrados, se ha estimado potencialmente estructural.

⁴⁸ Según la comparativa entre las proporciones estructurales de los muros de mampostería tradicionales y su altura, en el edificio se relegó este dimensionamiento, confiando en las propiedades estructurales del concreto.

⁴⁹ Manuel Marroquín y Rivera, *op. cit.*, p. 61.

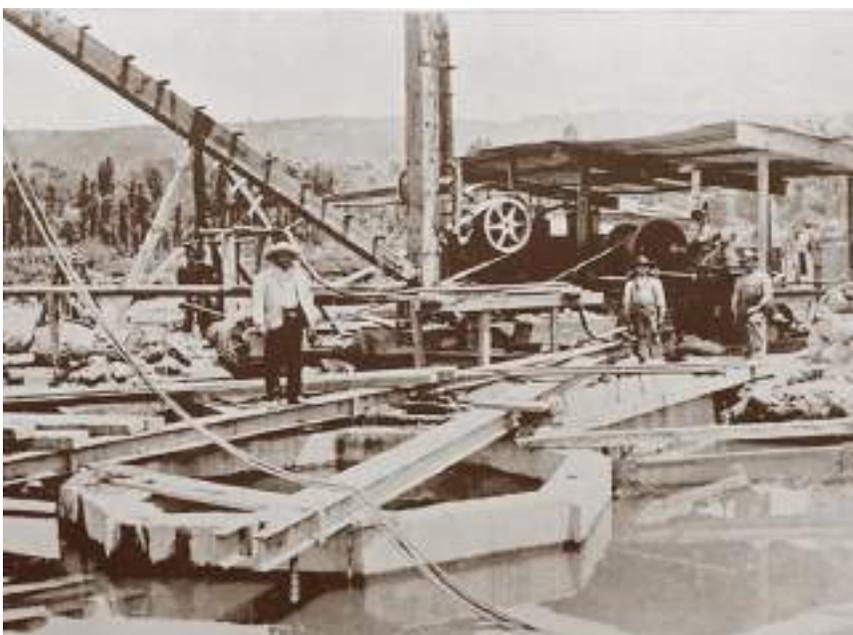


Figura 5. El brocal octagonal delimitó al manantial brotante y delimitó el diseño perimetral del edificio.⁴⁹ *El pozo de captación de Nativitas en construcción, 1914.*

Fuente: Manuel Marroquín y Rivera.

Así, la inclusión de materiales y productos de construcción modernos entre los elementos decorativos, arquitectónicos y estructurales ha contribuido en la reforma de los procesos de construcción tradicionales. Asimismo, a los materiales de construcción se añadieron el tabique colorado,⁵⁰ tabique de arena, piedra chiluca y cantera gris, así como los elementos necesarios para la elaboración de diversos morteros de unión.

El carácter monumental historicista de una casa de bombas

La casa de bombas Nativitas es un monumento historicista ecléctico⁵¹ que compartió el estilismo del resto de las casas de bomba y de la infraestructura hidráulica prevaeciente de la época.⁵² En ese sentido, los diseños elaborados por el Ing. Alberto J. Pani desarrollaron una estética racional.⁵³

⁵⁰ En México, en el siglo xx, se diferenció al tabique de mampostería de muros con el ladrillo delgado de pisos y cubiertas de azoteas. Adrián Téllez Pizarro, *Materiales de construcción. Ladrillo*, México, El Arte y la Ciencia, vol. 5, t. 12, 1905, p. 185-187.

⁵¹ Colín Rowe, *Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos*, Barcelona, GG, 1999, pp. 41-44.

⁵² David Rivera Gámez, *La otra arquitectura moderna. Expresionistas, metafísicos y clasicistas, 1910-1950*, Barcelona, Reverte, col. Estudios universitarios de arquitectura, núm. 29, 2017, p. 15.

⁵³ Henry Rusell Hitchcock, *op.cit.*, p. 18.

Si un ornamento organiza formas, funciones e identidad,⁵⁴ la composición de este monumento ecléctico⁵⁵ se encontró en estricta concordancia con la fachada y su esquema de desplante completaba una traza de cruz latina. Por su parte, la fachada, que tomó prestado el estilo románico, desarrolla muros bajos de recogida pluvial y muros aguilones crecientes con acabado aparente en aparejo de tabique⁵⁶ de valiosa calidad.

Las fachadas sur, oriente y poniente completan un muro hastial rematado con su banda lombarda escalonada; si bien estos elementos rigidizan paredes, y decoran un muro ciego, en el inmueble sólo logró el aspecto estético (Figura 6).⁵⁷



Figura 6. Edificio planta de agua Xochimilco, *circa* 1920.

Fuente: fotógrafo no identificado. Postal colección de la autora.

⁵⁴ Ma. Fernanda Matos Moctezuma, *Gramática del ornamento. Repertorios de los siglos XVIII y XIX*, México, INBA 2010, p. 77.

⁵⁵ Colin Rowe, *Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos*, Barcelona, Gustavo Gili, 1999, pp. 41-44.

En el eclecticismo, el aparejo se cargó de valores morales, locales y artesanales; además simbolizó a la arquitectura técnica de producción e infraestructura urbana. Rocio B. Euroza Antúnez, tesis maestría, *El valor patrimonial de las obras de infraestructura hidráulica de la Ciudad de México del periodo 1903-1913: testigos de una modernidad materializada. La casa de bombas no. 3 Nativitas*, Mexico, Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura, unam, 2022, p. 40.

Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, t. VIII, Paris, A. Morel, 1875.

⁵⁶ Henry Rusell Hitchcock, *op. cit.*, p. 18.

⁵⁷ Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, t. VIII, Paris, A. Morel, 1875.

Así, los muros perimetrales partieron del basamento (zoclo – piedra brasa–, talud –piedra brasa– y repisón –cantera–); continuaron con un macizo aparente (hiladas variadas entre tabique rojo y bloques de cemento). Se alternaron diversos vanos monumentales con carpintería y cristal. Se remató en el muro un cornisamento perimetral de tabique (arquitrabe, friso –azulejo– y cornisa) que recibió la intersección entre dos techumbres a dos aguas, y recogió el escurrimiento de las aguas de lluvia drenadas con gárgolas esquineras que desaguaban sobre el jardín.

La estética ecléctica finalizó con elementos decorativos como ménsulas, botaguas y derrames de las ventanas, así como recubrimientos de tejas planas, pisos y remates (Figura 7).



Figura 7. México, Xochimilco, *Provisión de aguas*. Casa de máquinas, circa 1920.

Fuente: Miret. Postal colección de la autora

Además, su carpintería precisó jerarquizar entre diseño, ubicación y funcionamiento. Se diseñaron molduras y enmarcamientos rectangulares con chambranas estriadas perimetrales a los vanos. Fueron cuatro ventanas distribuidas a lo largo de las fachadas que jerarquizaron la ubicación y el funcionamiento: principal, secundaria, de escotilla y óculo. Los patrones repetitivos y modulares incluyeron apliques y molduras estilizadas, sumados sus accesorios de seguridad.

Los marcos de las puertas estaban decorados con incrustaciones y molduras sencillas al exterior y elaboradas al interior. Sólo había un tipo de puerta, la principal, situada en la entrada principal y en la trasera. La comunicación directa permitía funcionalidad del espacio y dominio visual; su tamaño facilitaba la movilidad de maquinaria. Los

patrones modulares eclécticos históricos de gusto⁵⁸ no se delegaron a pesar de tratarse de infraestructura. Esta interacción entre acabados, colores, texturas, así como el juego de paños completaron la estética ecléctica historicista.

Los cambios prácticos de operatividad y renovación en la casa de bombas Nativitas

La infraestructura hidráulica con todos sus componentes ha mostrado un carácter físico permanente a pesar de su obsolescencia. Los cambios entre ampliaciones, renovaciones y patrimonio no pasan desapercibidos con el transcurso del tiempo. En ese sentido, las modificaciones operativas, entre reparación y mantenimiento comenzaron con la delimitación de las horas de servicio, la disminución de presión y la demanda urbana.⁵⁹ Además las instalaciones se vieron afectadas con la experimentación en el uso del concreto, así como por hundimientos diferenciados y grietas provocadas por sismos.

La casa de bombas Nativitas, entre 1908 y 1951, protegió la potabilidad y extracción de agua en el aprovisionamiento. Con el tiempo, se redujo la correspondencia entre el suministro y la demanda urbana, limitando la vida útil de sus instalaciones. Para 1960, con la escasez del suministro, se confinó su servicio al ámbito local.⁶⁰ Así, la obsolescencia de la tecnología extractiva dominó cada sustitución operativa.

En 1974 se consideró como un espacio obsoleto cuando agotó las aguas del manantial,⁶¹ convirtiéndose en una bodega. Con el cierre de las fuentes de suministro de Xochimilco se admitió no sólo el deterioro de un espacio físico, sino el cese de una extracción hídrica que brindó agua por más de 50 años a la ciudad. Para el caso de las modificaciones patrimoniales, desde 1987, la casa de bombas de Nativitas es un inmueble histórico de relevancia tecnológica dentro del perímetro de actuación de la Declaración de Xochimilco como Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.

De esta distinción internacional se han derivado los beneficios prácticos de sus intervenciones patrimoniales. Así, el cambio funcional como equipamiento cultural identificó las cualidades estéticas y

⁵⁸ Henry Rusell Hitchcock, *op. cit.*, p. 18.

⁵⁹ José Manuel Puig y Casauranc, *Atlas General del Distrito Federal. Geográfico, Histórico, Comercial, Estadístico y Agrario*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1930, p. 119.

⁶⁰ Ma. Eugenia Terrones López (coord.), *op.cit.*, pp. 138-140.

⁶¹ La obsolescencia contribuyó a la pérdida de valor del inmueble por razones tecnológicas y funcionales, por los distintos usos y por el deterioro físico. Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales, *Glosario de términos en valuación*, 2007, <http://www.cabin.gob.mx/dga/temp1.html>.

espaciales de una arquitectura académica historicista, que relegó a la innovación tecnológica de la arquitectura técnica desarrollada.⁶²

La biblioteca José Revueltas funcionó entre 1987 y 2013. Su renovación⁶³ retiró maquinaria, amplió la sala de lectura, canceló accesos y tuberías en sótano. Por cada sustracción se perdió la legibilidad operativa de la arquitectura técnica.⁶⁴ Si bien esta práctica aísla e idealiza la esteticidad histórica de cualquier arquitectura también se aleja de la conservación del patrimonio cultural.

El estado ruinoso de la casa de bombas comenzó con la degradación ambiental causada con la pérdida de los manantiales, provocándose una creciente desconsolidación del terreno. Los hundimientos diferenciales de los cimientos no unificados revelaron la composición de acabados, muros perimetrales y estructura. Así, la paradoja sobre el entorno hídrico que creó el edificio, con su ausencia, aceleró su degradación física (Figura 8).⁶⁵



Figura 8. Desde la fachada principal se muestra el estado ruinoso y las intervenciones inconclusas. *Fachada principal de la casa de bombas Nativitas*. Nativitas, febrero de 2020.

Fuente: colección de la autora.

⁶² La infraestructura cuenta con valor estético histórico ecléctico. Su innovación partió con la mecanización electrificada y distribución urbana; el producto constructivo dominante fue el concreto con sus procesos y sistemas constructivos. Su trascendencia permitió el desarrollo urbano de la ciudad. INAH, *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas*, México, INAH LFMZAAH, 2018, art. 33, https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/131_160218.pdf.

⁶³ Ignacio González-Varas Ibáñez, *Conservación de Bienes Culturales. Teoría, historia, principios y normas. Manuales Arte Catedra*, Madrid, Ed. Catedra, 2006, pp. 538-552

⁶⁴ Luis Arnal, "Los nuevos paradigmas de la conservación del patrimonio cultural. 50 años de la Carta de Venecia", en José López y Vidargas (coord.), *La imposibilidad actual de la restauración*, México, INAH, 2014, pp. 278-279.

⁶⁵ La modificación estructural es necesaria por el envejecimiento del edificio y por deficiencias originales. Donald Friedman, *Historical Building Construction: Design, Materials, & Technology*, Nueva York, WW N & Co., 2010, p. 9.



9a



9b

Figura 9a. Detalle de dos grietas exteriores de la casa de bombas Nativitas, la primera de la fachada principal oriente y la segunda de la fachada posterior poniente. (9b) con los daños también se observa el espesor de los acabados aparentes, se acusa el concreto. Nativitas, febrero de 2022.

Fuente: colección de la autora.

En la casa de bombas de Nativitas se muestra una evolución de los enfoques teóricos de sus intervenciones patrimoniales⁶⁶ que definieron cada punto de partida histórico. En todos los casos, pasan a un segundo plano las cualidades de un terreno lacustre desecado.⁶⁷

Además, el inmueble se encuentra en exposición al riesgo sísmico, ya que la cuenca de México se localiza en la interacción de cinco placas tectónicas, y la ribera sur del lago de Xochimilco es una zona de alto riesgo con suelos colapsables sujetos a asentamientos y agrietamientos (Figuras 9a y 9b).⁶⁸ Así, los efectos sísmicos como el de 2017 y del 2019, entre asentamientos diferenciales, fisuras, grietas y fracturas, acrecentaron los daños por defectos constructivos del concreto precursor (Figuras 10a y 10b).⁶⁹

Cuando se contraponen lo construido con lo destruido de una modernidad fragmentada, también se borra parte de la memoria histórica del suministro de agua. Así, el estado actual de la casa de bombas Nativitas muestra la decepción de las promesas incumplidas de un moderno suministro⁷⁰ en Ciudad de México de comienzos

⁶⁶ Salvador Muñoz Viñas, *Patrimonio Cultural. Teoría Contemporánea de la Restauración*, Madrid, Síntesis, 2003, p. 10.

⁶⁷ En el pasado, la rehabilitación de inmuebles históricos no consideró fábricas históricas y usaba tecnologías de esa contemporaneidad. Actualmente se compatibiliza a los sistemas constructivos nuevos y antiguos. Donald Friedman, *op.cit.*, p. 9.

⁶⁸ Delegación Xochimilco, *Atlas de Peligros y/o Riesgos de la Delegación Xochimilco*, México, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2015.

⁶⁹ En 2013 se declaró un lugar inseguro laboral.

⁷⁰ Esta lógica patrimonial integra la tecnología de extracción, los paisajes lacustres de suministro y la infraestructura hídrica de principios del siglo xx, acotando la temporalidad en que fue construida.



10a



10b

Figura 10a. Deformaciones estructurales en las armaduras portantes de la cubierta de la casa de bombas. (10b) por los daños se observa el uso del hierro revestido de concreto en armaduras y viguetas. Nativitas, febrero de 2022.

Fuente: colección de la autora.

del siglo xx. Esta actitud paradójica de decadencia ante el progreso técnico hizo ver que la riqueza perdurable del agua de Xochimilco fue en realidad limitada y vulnerable.

La condición patrimonial de Xochimilco va de la mano con el emplazamiento actual y reúne el bosque, el pueblo, el canal y el embarcadero Nativitas, así como el emblemático edificio “Los Manantiales”.⁷¹ Estos elementos aislados destacan en el pintoresco paisaje local, pero su integración revela la memoria cultural tecnológica que hizo posible la dotación urbana por más de medio siglo y se incluye el desecado del lago de Xochimilco, sus manantiales y la red de canales derivados.⁷²

Hoy, el paisaje lacustre de la cuenca de México es un remanente del suelo de conservación natural y tradicional.⁷³ Si bien la casa de bombas no adquiere más valor porque se encuentra en Xochimilco, con la minimización de su memoria tecnológica histórica se vela su contribución a la transformación del entorno ecológico lacustre

⁷¹ Diseñado por el arquitecto Joaquín Álvarez Ordoñez en 1957 y construida por el arquitecto Félix Candela.

⁷² El hundimiento urbano también genera el deterioro del patrimonio arquitectónico. Salomón Abedrop (coord.), *El gran reto del agua en la Ciudad de México. Pasado, presente y perspectivas de solución para una de las ciudades más complejas del mundo*, México, Sacmex, 2012, p. 48.

⁷³ El sistema agrícola productivo y sustentable de las chinampas, a pesar de sus problemáticas urbanas, ecológicas, territoriales y de contaminación, ha mantenido sus valores culturales, sobreviviendo hasta la actualidad. Mireya Imaz Gisper (coord.), *Análisis del estado de conservación ecológica del sistema lacustre chinampero de la superficie reconocida por la Unesco como Sitio Patrimonio de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta Informe final*, México, UNAM, s/f, pp. 5-8.

local. Así se encuentra en concordancia con las normativas de integración de la UNESCO, que establecen que un bien cultural tiene valor no sólo de manera aislada, además incluye la relación con su entorno y la función que desempeña en éste.

Consideraciones finales

El abastecimiento de agua en Ciudad de México entre 1903 y 1917 combinó ideales higienistas en la modernidad urbana. Con los años, paralelo a su operatividad contribuyó con un cambio ambiental en la Cuenca de México. Sus aportaciones urbanas, arquitectónicas, constructivas y tecnológicas, incluida la transformación del paisaje lacustre, trascendieron como patrimonio cultural. Su modernidad acercó una revolución cultural que sustituyó a las fuentes comunales abiertas por un sistema cerrado y controlado de abastecimiento.

Su distribución uniforme no sólo reguló la calidad y el suministro de agua, sino que transformó una obra pública en un servicio público. El componente casa de bombas de Nativitas de 1905 en Xochimilco, participó de estas particularidades.

Su arquitectura monumental ecléctica aprovechó diversificaciones del concreto, su arquitectura técnica materializó un espacio funcional determinado por un motor eléctrico. La obsolescencia originada con el desecamiento del manantial en 1975 provocó la desconsolidación del suelo y su progresivo deterioro constructivo. Esta construcción precursora en el uso del concreto se vio agravada por efectos sísmicos y se ha acompañado de problemas estructurales en los cimientos, muros y cubiertas. Así, el estado ruinoso de la casa de bombas Nativitas en la actualidad es un testimonio que contribuye a reflexionar sobre qué significa el patrimonio arquitectónico moderno y nos auxilia en apreciar el valor del sitio como testimonio de un territorio dañado, en desequilibrio ecológico.

Referencias

Bibliografía

ABEDROP, SALOMÓN (COORD.)

- 2012 *El gran reto del agua en la Ciudad de México. Pasado, presente y perspectivas de solución para una de las ciudades más complejas del mundo.* México, Sacmex, <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2013/02/El-gran-reto-del-agua-en-la-Ciudad-de-Mexico.pdf>.

AGOSTONI, CLAUDIA

- 2003 *Monuments of progress. Modernization and public health in Mexico City, 1876-1910,* México, UNAM, IIH.

CAMPOS ARAGÓN, LETICIA

- 2005 *La electricidad en la ciudad de México y área conurbada: Historia, problemas y perspectivas,* México, Siglo XXI.

DELEGACIÓN XOCHIMILCO

- 2015 *Atlas de Peligros y/o Riesgos de la Delegación Xochimilco,* México, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

FRIEDMAN, DONALD

- 2010 *Historical Building Construction: Design, Materials, & Technology,* Nueva York, WW N & Co.

GONZÁLEZ-VARAS IBÁÑEZ, IGNACIO

- 2006 *Conservación de Bienes Culturales. Teoría, historia, principios y normas. Manuales Arte Catedra,* Madrid, Ediciones Cátedra.

HITCHCOCK, HENRY RUSSELL

- 2015 *La arquitectura moderna: romanticismo y reintegración,* Barcelona, Reverté.

IMAZ GISPERT, MIREYA (COORD.)

- s/f. *Análisis del estado de conservación ecológica del sistema lacustre chinampero de la superficie reconocida por la Unesco como Sitio Patrimonio de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta Informe final,* México. UNAM, <https://www.azp.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/58b/6f8/f0e/58b6f8f0e0810036820882.pdf>

MARROQUÍN Y RIVERA, MANUEL

1914 *Memoria Descriptiva de las Obras de Provisión de Aguas Potables para la Ciudad de México*, México, Müller Hnos. Indianilla.

MATOS MOCTEZUMA, MA. FERNANDA

2010 *Gramática del ornamento. Repertorios de los siglos XVIII y XIX*, México, INBA.

MUÑOZ VIÑAS, SALVADOR

2003 *Patrimonio Cultural. Teoría Contemporánea de la Restauración*, Madrid, Síntesis.

PEÑAFIEL, ANTONIO

1884 *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, México, Secretaría de Fomento.

PICON, GUILLAUME

2019 *Les Patrimoines De L'eau*, Francia, Editions du Patrimoine, Centre des Monuments Nationaux.

PUIG Y CASOURANC, JOSÉ M.

1930 *Atlas General del Distrito Federal. Geográfico, Histórico, Comercial, Estadístico y Agrario*, México, Talleres Gráficos de la Nación.

ROGERS, WILLIAM

1905 *Pumps and Hydraulics*, Nueva York, Theo. Audel & Co.

ROWE, COLIN

1999 *Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos*, Barcelona, Gustavo Gili.

SÁNCHEZ RUIZ, GERARDO G.

2009 *Planeación moderna de ciudades*, México, Trillas.

2013 *Precursores del urbanismo en México*, México, Trillas.

SILVA CONTRERAS, MÓNICA.

2016 *Concreto armado, modernidad y arquitectura en México. El sistema Hennebique 1901-1914*, México, Universidad Iberoamericana.

TERRONES LÓPEZ, MARÍA EUGENIA (COORD.)

2004 *A la orilla del agua. política, urbanización y medio ambiente. historia de xochimilco en el siglo XX*, México, GDF/Instituto

de Investigaciones Dr., José M. Luis Mora. Delegación Xochimilco.

TORRES CUECO, JORGE

2004 *Le Corbusier: Visiones de la técnica en cinco tiempos*, España, Caja de Arquitectos.

URQUIZA GARCÍA, JUAN HUMBERTO

2018 *Miguel Ángel De Quevedo. El proyecto conservacionista y la disputa por la nación. 1840 1940*, México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, http://ru.ffyl.unam.mx/bitstream/handle/10391/7238/HUrquiza_MAUQuevedo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

VIOLLET-LE-DUC, EUGÈNE-EMMANUEL

s/f *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du Xle au XVIe siècle*, t. VIII, París, A. Morel.

VITZ, MATHEW

2018 *A City on a Lake: Urban Political Ecology and the Growth of Mexico City*, EUA, Duke University Press.

Capítulos de libros

AGUILAR CIVERA, INMACULADA

2007 "Las obras públicas. Patrimonio cultural de la obra pública. Acciones del pasado, propuestas de futuro", en Ma. Pilar Biel Ibáñez (coord.), *Jornadas Patrimonio Industrial y la Obra Pública. Colección Actas, 71. Gobierno de Aragón. Departamento de Educación, Cultura y Deporte*. Zaragoza, ARPIrelieve, http://www.dehuesca.es/~sipca/IMAGEN/documentos_web/BDPCA_12.pdf.

ARNAL SIMÓN, LUIS

2014 *Los nuevos paradigmas de la conservación del patrimonio cultural. 50 años de la Carta de Venecia*, en Francisco López y Vidargas (coord.), *La imposibilidad actual de la restauración*, México, INAH.

GÓMEZ DE TERREROS GUARDIOLA, MARÍA DEL VALLE

2018 "Ruinas Culturales: definición y clasificación, problemática específica y criterios de intervención", en María del Valle Gómez de Terreros Guardiola y Luis Pérez-Prat Durbán (eds.), *Las Ruinas: concepto, tratamiento y conservación*, Huelva, Universidad de Huelva.

LEAL MENEGUS, ALEJANDRO

- 2020 "El desarrollo de una cultura tecnológica, 1908-1935. Tres revistas de ingeniería de comienzos del siglo xx en México", en Iván San Martín Córdova, (coord.), *Ingenieros de profesión, arquitectos de vocación. Veinticinco protagonistas en la arquitectura mexicana del siglo xx*, México, UNAM, FA, https://drive.google.com/file/d/1m5Av2p_hD1dIm8GI-HWbVFJhCz-_eOGQ0/view.

PALLARUELO CAMPO, SEVERINO

- 2007 "Las obras públicas. Las obras públicas en Aragón: Estudio, Conservación y Restauración", en Ma. Pilar Biel Ibáñez (coord.), *Jornadas Patrimonio Industrial y la Obra Pública*, col. Actas, núm. 71, Zaragoza, Gobierno de Aragón, Departamento de Educación, Cultura y Deporte, ARPIrelieve, http://www.dehuesca.es/~sipca/IMAGEN/documentos_web/BDPCA_12.pdf.

Revistas

GALINDO Y VILLA, GENARO

- 1905 "Una visita a las obras de provisión de aguas potables para la ciudad de México", *Memorias y revista de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, México, Sociedad Científica Antonio Alzate.

PALOMERO GONZÁLEZ JOSÉ ANTONIO Y PATRICIA ALVARIÑO SERRA

- 2016 "La Importancia del Higienismo y la potabilización del agua en la ciudad de Valencia (1860-1910)", *Investigaciones Geográficas*, núm. 65, Madrid, Investigaciones geográficas, <https://doi.org/10.14198/INGEO2016.65.03>.

PRIETO, EDUARDO ANTONIO

- 2019 "Reid, Herder y Fourier: tres pioneros del diseño ambiental", *Revista Europea de Investigación en Arquitectura (REIA)*, núm. 14, https://oa.upm.es/57715/1/INVE_MEM_2019_308923.pdf.

TÉLLEZ PIZARRO, ADRIÁN

- 1905 "Materiales de construcción. Ladrillo", *El Arte y la Ciencia*, vol. 5, t. 12, México.

Tesis

ALVARADO, ALFREDO

1908 *Obras de captación de cuatro bombas en Xochimilco*. México, tesis de licenciatura, Escuela de Ingenieros.

EUROZA ANTÚNEZ, ROCIO

2022 *El valor patrimonial de las obras de infraestructura hidráulica de la Ciudad de México del periodo 1903-1913: testigos de una modernidad materializada. La casa de bombas no. 3 Nativitas*, México, tesis de maestría, Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura UNAM, <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3554469>.

Normas nacionales e internacionales

ICOMOS

2000 *Carta de Cracovia. Principios para la conservación y restauración del patrimonio construido*, Polonia, Icomos, https://en.unesco.org/sites/default/files/guatemala_carta_cracovia_2000_spa_orof.pdf.

2003 *Carta de Nizhny Tagil sobre el Patrimonio Industrial*, Rusia, Asamblea Nacional del TICCIH, <https://ticcih.org/wp-content/uploads/2013/04/NTagilSpanish.pdf>.

INAH

2018 *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas*, art. 33, México, INAH, https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/131_160218.pdf.

Rocío Bárbara Euroza Antúnez

Universidad Nacional Autónoma de México

eurozant@comunidad.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5075-4896>

Arquitecta y maestra por la UNAM. Se desempeña como restauradora proyectista, supervisora y administradora en obras de conservación del patrimonio cultural mueble e inmueble en el ámbito privado y público. Docente y ponente en cursos, diplomados y materias especializadas en conservación y restauración del patrimonio arquitectónico. Ponente, organizadora y moderadora en talleres comunitarios relacionados con la conservación de patrimonio cultural.

Una mirada alternativa a las dinámicas de revisión de las obsolescencias urbanas. Vestigios en Valparaíso revisitados como paisaje

An alternative insight into the dynamics of reviewing urban obsolescence. Vestiges in Valparaiso revisited as landscapes

Resumen

Ante el problema que representa la sumatoria de detritus urbanos y espacios obsoletos como resultado del proceso de modernización del último siglo, el presente artículo presenta una investigación centrada en la ciudad de Valparaíso y su objetivo fundamental es atender a la situación medioambiental anteriormente planteada a través de una valoración alternativa de este tipo de lugares en estado de abandono, contribuyendo a su habitabilidad desde una perspectiva alineada con la idea del decrecimiento: visibilizando estos espacios generando una percepción expandida de cada lugar al registrar lo efímero, lo variable, el tiempo distinto que cada sitio exhibe vivenciándolo como una experiencia significativa en su condición de vestigio material.

Palabras clave: Ruina, paisaje, entropía, heterotopía, obsolescencia urbana

Abstract

Faced with the problem represented by the sum of urban detritus and obsolescent spaces resulting from the modernization process throughout the last century, this article presents research focusing on the city of Valparaíso (Chile), the main objective being to address the aforementioned environmental situation through an alternative assessment of this type of abandoned space, thereby contributing to their habitability from a perspective aligned with the idea of decrease: making these spaces visible; generating an expanded perception of each site by recording the ephemeral, the variable, and the different time periods exhibited by each site; living them as a significant experience in their condition as material vestiges.

Keywords: Ruin, landscape, entropy, heterotopia, urban obsolescence

Cristian Rojas Cabezas

Universidad de Valparaíso

Nicolás Cuadra Díaz

Universidad de Valparaíso

Luz Fernández-Valderrama Aparicio

Universidad de Sevilla

José Ramón Moreno Pérez

Universidad de Sevilla

Fecha de recepción:

3 de abril de 2023

Fecha de aceptación:

8 de mayo de 2023

[https://doi.org/10.22201/](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85743)

[fa.2007252Xp.2023.27.85743](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85743)



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

En el entendido que lo propio de la época que nos ha tocado vivir, el Antropoceno, hace necesaria una reflexión que permita repensar la relación entre los seres humanos, su producción y el medio natural, en tanto que son agentes de transformación de la actual situación planetaria y la consecuente crisis ambiental que se hace evidente; la investigación que presentamos en el siguiente artículo trata acerca de un modo de valorización de ciertos elementos urbanos que han quedado rezagados respecto de la vida urbana habitual, espacios marginados que hoy se presentan como residuos urbanos y que constituyen un resultado no deseado de los afanes de modernización de la sociedad actual. Dispersos por las ciudades este tipo de lugares van constituyendo un paisaje singular, que vistos a la luz de nuestra investigación, queremos mudar desde el hecho de constituir un resabio de un territorio pasado vuelto paisaje del deterioro a constituir en sí mismos un tipo de espacio con características propias, con cualidades capaces de despertar un tipo de conciencia que difícilmente se encuentra en los espacios vívidos y propios del uso cotidiano y que, desde nuestra perspectiva, esa conciencia se torna fundamental a la hora del entendimiento de nuestra relación con el entorno.

El campo en el que se inscribe la investigación, que en sí es también una propuesta de operación sobre este tipo de espacios residuales pero desde una perspectiva alternativa, podría estar asociado a la idea de “arquitectura menor”¹ planteada por Jill Stoner en que se efectúa un replanteo de las lógicas habituales de la disciplina arquitectónica para dar espacio a otros modos disciplinares de operar, menores, discretos, colectivos, en que la resignificación de los espacios adquiere relevancia en lo que podríamos entender como una postproducción de la arquitectura ya existente y sus residuos. “La arquitectura ya no puede limitarse al arte de hacer edificios, también debe inventar la política que los deshaga.”²

La afirmación anterior se alinea con la idea del decrecimiento como paradigma ambiental alternativo, como plantea Alejandro de Castro al precisar que “los beneficios ambientales sólo pueden producirse al reducir la producción de materiales y las tasas de material utilizados por humanos”.³ Desde esa perspectiva, una operación sobre las ruinas modernas como sugiere nuestra investigación, que las

¹ Jill Stoner, *Hacia una arquitectura menor*, Madrid, Bartlebooth, 2018. p. 23.

² Jill Stoner, *ibidem*, p. 21.

³ Alejandro de Castro, “Decrecimiento, suficiencia o ambientalismo radical”, *ARQ 111 Decrecer*, Santiago, ARQ ediciones, 2022, p. 18.

reconceptualiza⁴ volviéndolas lugar de habitabilidad a partir de una valorización que no incluye un esfuerzo material, sería una operación contingente, necesaria y apropiada en el contexto de la crisis actual, en el entendido de que nuestra propuesta es complementaria respecto de un amplio campo multidisciplinar desde el que reflexionar y experimentar posibles soluciones a la temática de los detritus urbanos y su consideración medioambiental.

Para explicar el modo de aproximación a este tipo de lugares que ha guiado nuestra investigación, en que son fundamentales la sorpresa y la curiosidad como elementos que permiten el advenimiento de las cualidades de los lugares hacia quienes los habitan, es que consideramos como situación fundamental la acción del dar a ver, es decir el modo en que de forma intencionada se ofrece un modo de percibir la realidad permitiendo así su reconocimiento y puesta en valor, condición que explicamos a continuación.

Dar a ver

*Lo que vemos no vale –no vive–
a nuestros ojos más que por lo que nos mira.*⁵

G. Didi-Huberman

Que el paisaje es una construcción dialógica entre aquello que ha sido visto y quién arroja su mirada hacia ello es un asunto que ha sido ampliamente tratado por diversos autores que han puesto su atención en este concepto polisemántico y receptivo de las significaciones que las diversas disciplinas arrojan sobre él. Podríamos destacar al geógrafo Augustin Berque, quien ha tratado en diversas publicaciones la determinación cultural a la que está asociado el concepto de paisaje y lo sensible que es respecto de una mirada u otra; mientras que para un habitante la realidad pudiera aparecer como paisaje para otro pudiera perfectamente ocultarse, cerrarse o como señala el autor “forcluirse”.⁶

⁴ Reconceptualización que forma parte de las estrategias fundamentales del decrecimiento: Reevaluar, Reconceptualizar, Reestructurar, Relocalizar, Redistribuir, Reducir, Reutilizar, Reciclar, planteadas por el economista Serge Latouche (las 8R del decrecimiento). En Luz Fernández-Valderrama, *et al.*, “Mapas, rostros y tiempos del Grupo de investigación In-Gentes (Investigación en generación de territorios) en torno a dos áreas temáticas y quince epígrafes para una investigación proyectual”, en Juan José Vázquez (dir.), *Colección Investigaciones IdPA 01*, Sevilla, Departamento de Proyectos Arquitectónicos ETSAS, RU Books, 2015, pp. 19-59.

⁵ Georges Didi-Huberman, *Lo que vemos, lo que nos mira*, Buenos Aires, Manantial, 1997, p. 13.

⁶ “En efecto, en el mundo al que se pertenece, se ve sólo lo que conviene ver, y lo que no pertenece a ese mundo –lo que es *im-monde*– no se ve. Se pone fuera del mundo, fuera (*foris*), y se le cierra (*claudere*), o, mejor dicho, los ojos: es decir se deja

Respecto de la relación del mirar y el aparecer del paisaje es interesante distinguir desde el ámbito de la filosofía a Alain Roger, quien afirma que el paisaje no preexiste sino que corresponde a una construcción cultural y como tal puede ser construido de dos formas: directamente en el objeto observado, el lugar, el medio, el territorio, o bien construyendo la mirada de quien observa y se dirige hacia lo observado: la construcción de *visu*⁷ del paisaje, acción que guiará la investigación que presentamos.

“Lo visible es un invento”⁸ señala Eulàlia Bosch en la página que acompaña el recuadro “The Visible” realizado por John Berger en la introducción al texto *Modos de Ver* del mismo autor; en un escueto boceto realizado con la imperfección y soltura del trazo a mano se distingue una única forma rectangular. Esta forma única, esencial, singulariza la porción de la hoja en blanco que queda en el interior del rectángulo del resto de la página, volviéndolo un interior que, de no ser por el acto de selección, pasaríamos probablemente por alto por su insignificancia. Con el trazado ya realizado el vacío de la hoja en blanco deja de ser una nada y cobra existencia, siempre estuvo allí en una condición de latencia, pero necesitó del dibujo como dispositivo para aparecer ante nuestros ojos: con esta operación el vacío se da a ver una vez que el dibujo lo fija.

El presente artículo habla de una experiencia equivalente, que ha pretendido tal como señalara Bosch “multiplicar los instrumentos de visión”⁹ con el objetivo de *dar a ver* un tipo de arquitecturas obsolescentes que, como la hoja en blanco antes del dibujo pudieran pasar desapercibidas, invisibles, restándose así de la posibilidad de entrar en relación con quienes pudiesen habitarlas aunque sea de forma lejana, efímera o temporal y que, como señalaremos más adelante, tienen un gran potencial para constituirse en experiencias significativas de quienes se enfrenten a ellas: nuestra investigación tiene por objeto visibilizar este tipo de lugares, exhibiendo sus cualidades a través de diversos instrumentos con la intención de construir de *visu* el paisaje que cada una de estas arquitecturas rotas, y en proceso de disolución material, son capaces de abrir en nuestra percepción.

fuera, se *forcluye* (*locks out*).” Augustin Berque, *El pensamiento paisajero*, Madrid, Biblioteca Nueva, 2009, p. 49.

⁷ Alain Roger, *Breve tratado del paisaje*, Madrid, Biblioteca Nueva, 2007.

⁸ Eulàlia Bosch en John Berger, *Modos de ver*, Barcelona, Gustavo Gili, 2000, p. 7.

⁹ Eulàlia Bosch en John Berger, *op. cit.*, p. 7.

Tres miradas como una guía para ver

Para explicar las condiciones de la mirada que orienta nuestra investigación se hace necesario presentar tres formas de relación, de idas y vueltas, entre la mirada y el medio que pudieran entenderse como una base orientadora del camino recorrido durante el estudio.

El vaciamiento de la mirada

Georges Didi-Huberman cita la reveladora experiencia que el escultor norteamericano Tony Smith experimenta a inicios de la década de 1950 conduciendo su coche por una carretera a medio terminar en medio de la noche en las proximidades de Nueva Jersey:

Era una noche oscura y no había iluminación ni señalización a los costados de la calzada, ni líneas blancas, ni rayas de seguridad ni ninguna otra cosa, nada más que el asfalto que atravesaba un paisaje de planicies rodeadas de colinas a lo lejos, pero puntuado por chimeneas de fábricas, pilares, humo y luces de colores. Ese recorrido fue una experiencia reveladora. La ruta y la mayor parte del paisaje eran artificiales y, sin embargo, no se podía llamar a eso una obra de arte. Por otra parte, sentía algo que el arte nunca me había hecho sentir. En un primer momento no supe qué era, pero eso me liberó de la mayoría de las opiniones que tenía sobre el arte. Parecía haber allí una realidad que no tenía ninguna expresión en el arte. La experiencia de la ruta constituía claramente algo definido, pero no era algo socialmente reconocido. Me decía a mí mismo: está claro que es el fin del arte.¹⁰

En el relato se puede apreciar una experiencia inhabitual, una conmoción producida por la pérdida de referencias próximas que hacía que el tránsito ocurriese por un lugar prácticamente invisible, la difusa percepción de las referencias lejanas acentuaban la invisibilidad del lugar próximo constituyendo no sólo la sublime experiencia de la noche ilimitada sino como señalará Didi-Huberman la fuerza de la experiencia de la ausencia de la obra:¹¹ la carretera negra, ilimitada, invisibilizada, desaparece, el lugar se suspende en esa indeterminación para constituirse, al desaparecer, en una experiencia significativa del vacío,

¹⁰ Tony Smith, en Georges Didi-Huberman, *Lo que vemos, lo que nos mira*, Buenos Aires, Manantial, 1997. El texto fue publicado inicialmente por Tony Smith en la revista *Artforum* (diciembre de 1966).

¹¹ Georges Didi-Huberman se refiere al hecho del aparecer de la obra como ausencia utilizando el término "desobramiento" (*désœuvrement*), que puede traducirse como desocupación; el traductor de la edición en español hace referencia a "la falta de obra" planteada por el autor a través de ese concepto.

vivencia palpable de –la nada– como construcción posible,¹² que, por su extrañeza, se manifiesta de forma estremecedora.

Cuando el medio adviene a la mirada

Con ocasión de un viaje a la ciudad de Siracusa (Sicilia), la filósofa Baldine Saint Girons vive una experiencia reveladora del medio en forma de conocimiento sensible (que podríamos señalar como experiencia del paisaje) y que utiliza como ejemplificación de lo que ella denomina el “acto estético”.¹³ Saint Girons describe la situación luego de haber expuesto diferentes vivencias del lugar durante su estancia; su visita al Teatro Griego, su coincidencia con un ensayo de la obra Antígona de Sófocles en las *latomías*, esas conmovedoras canteras excavadas en la roca (que la autora había asociado a una posible experiencia de Platón para imaginar la caverna del mito), había también visitado el templo de Atenea y la fuente de Aretusa, donde supuestamente la ninfa del Peloponeso se metamorfoseó huyendo de Alfeo, para luego describir su experiencia:

Caminábamos *sul lungomare*, cansados y felices. No tan directamente felices, tal vez, como sensibles a un acuerdo musical inesperado, que había surgido entre el mundo y nosotros: nuestros sentimientos y nuestros pensamientos nos parecían coincidir, a pesar de los destinos separados. “La paz de la tarde”, murmuré, como si esta expresión me hubiera sido soplada. Una dulce emoción nos invadió a los tres. Parecía imposible no reconocerla: nos envolvía y nos absorbía, tejiendo entre nosotros un doble lazo, sustancial y mosaico.¹⁴

A propósito de la situación de advenimiento sorpresivo del medio, que se le revela delante en forma conmovedora, la autora describe: “creíamos “escuchar” la respiración del cosmos, milagrosamente pacificada: ¿no era acaso el mundo el que nos hablaba directamente, a través del equilibrio efímero del crepúsculo, mientras el día lo cedía a la tarde?”¹⁵ Luego de esa especie de parusía del paisaje, la

¹² Es interesante como ejemplo de este tipo de experiencia –de la ausencia en la obra– el capítulo que dedica Marcela Labraña a Ives Klein “L’immateriel. Le vide”, en *Ensayos sobre el silencio. Gestos, mapas y colores*, Madrid, Siruela, 2017. También en relación al hecho significativo del “no ser” son interesantes las reflexiones de Cristóbal Holzapfel en *Nada*, Santiago, RIL, 2018. Y el trabajo poético de Hugo Mujica en *El saber de no saberse. Desierto, Cábala, el no-ser y la creación*, Madrid, Trotta, 2017.

¹³ Baldine Saint Girons, *El acto estético*, Santiago, LOM Ediciones, 2013.

¹⁴ Baldine Saint Girons, *El acto estético*, Santiago, LOM Ediciones, 2013, p.46.

¹⁵ *Op. cit.*, p. 46.

autora distingue en la experiencia relatada un primer momento en el que el mundo se le presenta delante como “una provocación”,¹⁶ como una interpelación del medio hacia fuera de nosotros a la que no sólo respondemos con la sensación de este, sino que en forma de una toma de conciencia.

El acto estético desde la perspectiva de la autora se completa cuando luego de este advenimiento del mundo, le sigue una acción de reconocimiento, una acción de distinción del fenómeno que ha unido al medio y al sujeto para finalizar en una especie de conmoción que, señala la autora, abre la necesidad de testimoniar esa experiencia que como ella misma indica: nos ha metamorfoseado.¹⁷

Ese aspecto de lo planteado por Saint Girons respecto del requerimiento de la transmisión de una experiencia significativa es lo que ha motivado a los autores de este artículo a la investigación que se presenta y a la necesidad de hacer extensiva una forma de ver que se ha abierto en nosotros a partir de la experiencia vivida en cierto tipo de lugares, edificaciones obsoletas, vestigios antrópicos en proceso de disolución, que por el momento anticiparemos como arquitecturas en estado terminal.¹⁸

La subversión de la mirada

La tercera mirada que guía nuestra ya expuesta vocación por los espacios en obsolescencia es la mirada liberadora que proyecta el artista norteamericano Robert Smithson en su periplo por los suburbios postindustriales de Passaic, Nueva Jersey. El artista despliega sobre el medio una mirada no histórica que, arrojada sobre ese paisaje degradado, detritos de la época industrial, signos del declive de la utopía desarrollista ofrece al paisaje la posibilidad de un nuevo significado.

Con Smithson la *Instamatic* que lo acompaña se transforma en un dispositivo que subvierte el paisaje; en un tipo de operación que de algún modo comparte fondos con el trabajo artístico de Bernd y

¹⁶ *Idem.*

¹⁷ “[...] el reconocimiento nace de la provocación y es solidario de una estetización del mundo y de una alterización de sí. Se trata de una decisión apenas percibida, una obligación sorda, al observar lo que sucede cuando el mundo comienza a tocarnos y nos sentimos metamorfoseados con su contacto”. Baldine Saint Girons, *op. cit.*, p. 57.

¹⁸ El concepto de “Arquitecturas terminales” ha sido tratado por José Joaquín Parra. Al respecto ver en el capítulo I, “Consideraciones para una investigación sobre la arquitectura terminal”, en José Joaquín Parra, *Arquitecturas terminales. Teoría y práctica de la destrucción*, Sevilla, Secretariado de Publicaciones, Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción, Universidad de Sevilla, 2009, pp. 25-53.

Hilla Becher¹⁹ en Alemania que, al modo de una colección, van retratando los vestigios arqueológicos de la era industrial haciendo emerger un nuevo tipo de paisaje que no había sido reconocido: el paisaje industrial.

A medida que deambula por el lugar Smithson va construyendo su propio inventario de “nuevos monumentos”,²⁰ transformado a través del desplazamiento de su mirada el tiempo que se percibe en el lugar. Ante la mirada del artista los vestigios industriales pierden su condición utilitaria original y comienzan a ser transmutados en otras realidades, de modo que las tuberías, puentes, desagües y otros restos van adquiriendo un estatus distinto ante la mirada del artista para transformarse en el monumento del puente con andén de madera, el monumento con pontones; la torre de bombeo, en el monumento de las grandes tuberías o el monumento de la fuente.

Con la mirada de Smithson se subvierte la flecha del tiempo tenida por irrefutable y las nociones de pasado, presente y futuro, y la relación entre estos términos se transforma en una invitación a poner en suspenso la obviedad del mundo a través de la conceptualización que plantea el autor cuando señala que el paisaje pareciera contener “ruinas al revés”:²¹ a partir de aquí los vestigios dejan de hablar del pasado y se relacionan con el futuro, un futuro que, de algún modo, ya se encuentra presente en el lugar.²²

Las tres miradas anteriormente presentadas se constituirán en una especie de lente para acceder a la realidad desde una perspectiva distinta, abierta y atenta a una problemática contemporánea: la relación del territorio y sus vestigios materiales y la potencia de estos lugares de constituirse en espacios capaces de regalar una habitabilidad alternativa a las dinámicas actuales: la posibilidad de la inmersión en el paisaje.

¹⁹ Thierry de Duve. *Bernd & Hilla Becher. Basic Forms*, Londres, Prestel, 2006.

²⁰ Robert Smithson, *Un recorrido por los monumentos de Passaic*, Nueva Jersey, Barcelona, Gustavo Gili, 2006.

²¹ “Parecía contener ruinas al revés, es decir, toda la construcción que finalmente sería construida. Esto es lo opuesto a las “ruinas románticas”, porque los edificios no caen en ruinas después de haber sido construidos, sino que se levantan en ruinas antes de serlo”. Robert Smithson, *Selección de escritos*, Ciudad de México, Alias, 2018, p. 92.

²² Esta reflexión llegada a nosotros desde el mundo del arte de hace ya más de medio siglo por Robert Smithson coincide con las recientes reflexiones del filósofo Timothy Morton reunidas bajo el término de “hiperobjetos” con el que se refiere a las cosas que se distribuyen masivamente en el tiempo y el espacio en su relación con los humanos. Timothy Morton, *Hiperobjetos*, Buenos Aires, Adriana Hidalgo, 2018.

Los detritus urbanos vistos desde la perspectiva del paisaje como vestigio

Nuestra investigación pretende instalarse de modo silencioso en medio de la infinidad de diálogos cruzados en relación con el paisaje, en ese sentido la metodología de la colección pretende dar lugar a la sorpresa de lo hallado en cada sitio, guardando una actitud receptiva respecto de lo que cada lugar es capaz de ofrecer a la percepción. De esta manera hemos pretendido alejarnos de las categorizaciones del paisaje que vuelven al concepto mismo un receptáculo pasivo abierto a las innumerables determinaciones que de él se hagan, caracterizaciones que establecerán, para quien lo percibe, un modo de relacionarse con él. Entendemos que en esa sobredeterminación del paisaje (urbano, industrial, cultural, patrimonial, entre muchos otros) constituye una posición desde la que, al modo de un marco, así como puede mostrar, puede también ocultar lo que no releva.

En este caso hemos intentado aproximarnos a los lugares elegidos guiados por la sorpresa que los mismos sitios van develando. Específicamente, la investigación se propone poner atención en los espacios obsolescentes, "lugares resto",²³ espacios ignorados que acompañan silenciosamente nuestras rutas cotidianas. Invisibles, silenciosos, laterales, este tipo de lugares muchas de las veces apenas se advierten en la continuidad de la vida urbana por su degradación, disolución u obsolescencia.

El trabajo se desarrolla en la ciudad de Valparaíso, ciudad portuaria que, fruto del abrupto declive del proceso de industrialización, de la tecnificación del trabajo portuario e incluso de ciertas estrategias políticas que en la década de 1980 tuvieron como resultado el debilitamiento del tejido social de ciertos gremios potentes en la ciudad (como el gremio ferroviario) ha ido albergando de forma progresiva este tipo de espacios de obsolescencia que cada vez se hacen más recurrentes.²⁴ Terremotos, marejadas, incendios, sumados a la baja capacidad de mantenimiento de las edificaciones por una población más empobrecida y que, según las cifras de los últimos censos ha ido abandonando progresivamente el centro de la ciudad como lugar de habitación, han hecho que sea cada vez más habitual el

²³ Así define Manolo Ruisánchez al tipo de lugar obsolescente, ignorado, en el que la naturaleza interviene libremente. "Lugares donde el tiempo y las perspectivas humanas han desaparecido y en los que la naturaleza se muestra sin ninguna limitación." Manolo Ruisánchez, "Lugares resto", en Teresa Galí-Izard, *Los mismos paisajes. Ideas e interpretaciones*, Barcelona, Gustavo Gili, 2005, pp. 74-75.

²⁴ Pablo Aravena, *La destrucción de Valparaíso. Escritos antipatrimonialistas*, Valparaíso, Inubicalistas, 2020.



encuentro con este tipo de espacios.²⁵ Lugares que pueden ser vistos en su condición de detrito pero también constituirse en objetos de reflexión y estudio en los ámbitos del paisaje y la arquitectura (Figura 1).

En una primera etapa de la investigación se realiza un mapeo y caracterización de este tipo de lugares obsoletos en la ciudad de Valparaíso, Chile, en un área que poco a poco se va extendiendo por el borde costero hacia la ciudad contigua de Viña del Mar. El estudio toma la forma de un inventario, una colección de espacios en ruinas entre los que aparecen distintos tipos de configuraciones: antiguas edificaciones en proceso de disolución, remanentes industriales, cáscaras de edificios vacíos, solares abandonados, incluso balnearios en desuso a medida que nos aproximamos al borde costero (Figura 2).

Nuestra exploración compilatoria se emparenta con otros trabajos archivísticos o artísticos, como los trabajos realizados anteriormente por Lara Almarcegui²⁶ en las guías de descampados urbanos que realiza en diversos territorios europeos, el inventario crítico de parajes desolados que realiza Julia Schulz-Dornburg²⁷ levantando

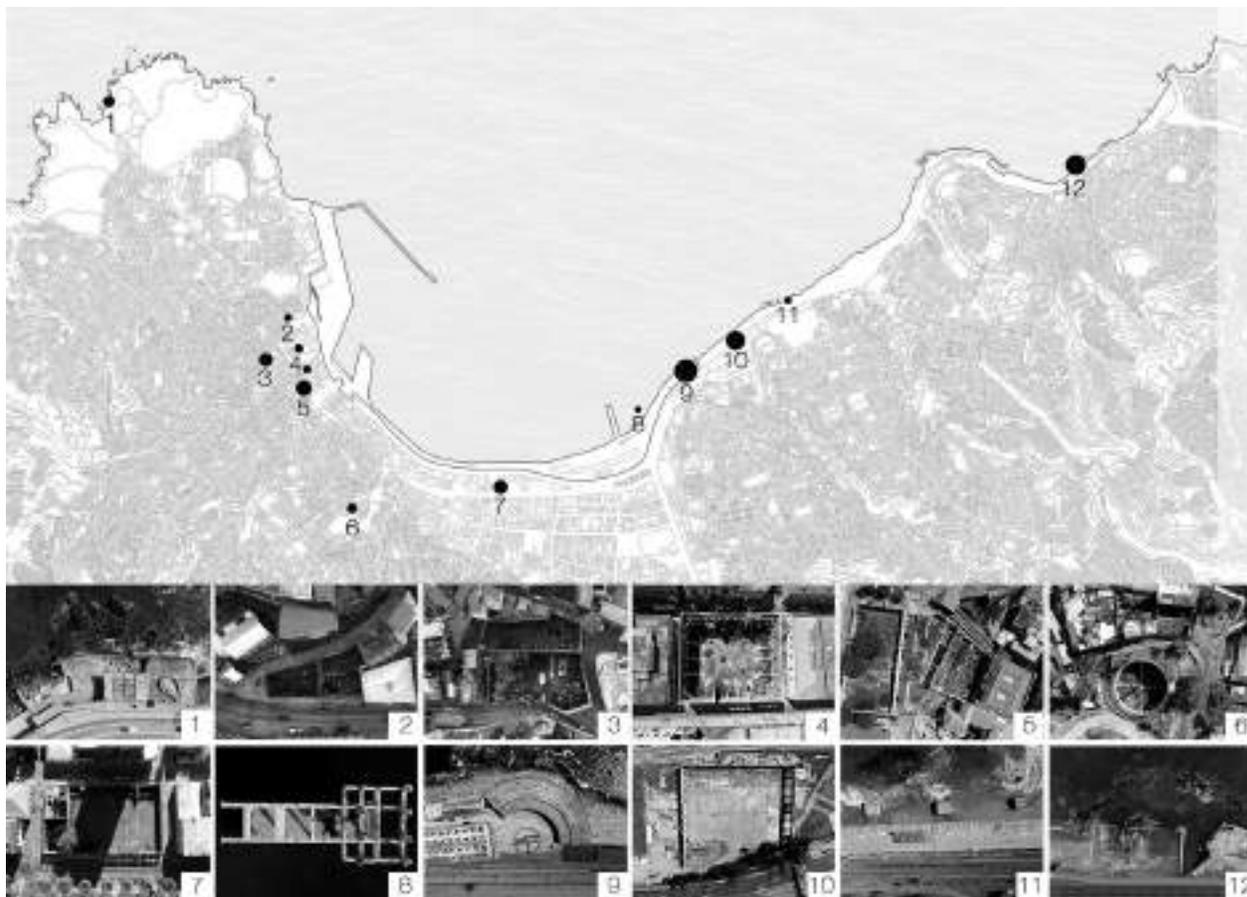
Figura 1. Desplome de fachada en Valparaíso año 2021/Collage Gordon Matta-Clark. Elaboración propia.

Fuentes: imagen Valparaíso, Matías Olivero Gallardo. Collage, Gordon Matta-Clark. Splitting, MoMA, 1974.

²⁵ Iván Poduje, "Atisba Monitor: el Despoblamiento de Valparaíso" [en línea], disponible en: <http://www.atisba.cl>. Consultado el 12 de noviembre de 2022.

²⁶ Lara Almarcegui, *Wastelands Map Amsterdam. A Guide to the Empty Sites of the City*, Amsterdam, Stedelijk Museum Bureau, 1999.

²⁷ Julia Schulz-Dornburg, *Ruinas modernas, una topografía de lucro*, Barcelona, Àmbit, 2012.



las ruinas de la especulación inmobiliaria en España, o el trabajo del colectivo artístico italiano con sede en Milán: *Alterazioni Video*,²⁸ que realiza un exhaustivo inventario de las infraestructuras públicas inacabadas dispersas por Sicilia.

A medida que se desarrolla el estudio comprendemos que es necesario rebasar el entendimiento del aspecto procesual de estos espacios y su dimensión histórica (Figura 3), para que la comprensión inteligible de los lugares no se transforme en una barrera respecto de la potencia de estos lugares radicada en su propia marginalidad y los fenómenos que los configuran.

Al limitar la observación de los espacios en obsolescencia a su condición de vestigios o detritos de un esplendoroso momento anterior, contemplados desde una perspectiva gobernada por la utilidad, que advierte una pérdida en lo observado y que se funda en la nostalgia²⁹ de una perspectiva patrimonial, podría llegar a ser invis-

Figura 2. Inventario de espacios obsoletos en Valparaíso.

Fuente: elaboración propia.

Centro de Estudios del Paisaje, EAUUV.

²⁸ Alterazioni Video & Fosbury Architecture, *Incompiuto. La nascita di uno style*, Milán, Humboldt, 2018.

²⁹ Respecto del deseo nostálgico por el pasado reflejado en las ruinas, ver Andreas



3.2.2.5_07 | Balneario del Recreo (1930)



3.2.2.5_08 | Las Torpederas (1936)

Figura 3. Imágenes históricas balneario El Recreo, Viña del Mar y balneario Las Torpederas, Valparaíso.

Fuente: elaboración propia.
Proyecto investigación UVA 20993, Ruta interactiva de paisajes no visibilizados, Centro de Estudios del Paisaje EAUV. Fotografías colección Alberto López.

bilizado el potencial de los vestigios como acontecimiento actual, contemporáneo, produciendo un tipo de cerramiento de la mirada que, como hemos señalado antes, oculta lo que no revela. Esa mirada limitada constituye lo que hemos denominado: el paisaje como vestigio. La investigación tendrá por objetivo abrir la oclusión planteada anteriormente.

Huysen, "La nostalgia de las ruinas", en Miguel Angel Hernández (dir.), *Heterocronías. Tiempo, Arte y Arqueologías del Presente*, Murcia, CENDEAC, 2008, pp. 35-56.

Una forma alternativa de revisión de las obsolescencias urbanas

Lo más hermoso del hospital abandonado era la pintura descascarillada. Las paredes, pintadas una y otra vez en tonos pastel, se habían desconchado en los años en que el edificio había estado abandonado, y las cascarillas de pintura, con forma de rombos y volutas y de un color diferente por cada lado, se mantenían sujetas a las paredes como corteza de árbol apergaminada y se acumulaban en el suelo como hojas caídas.³⁰

R. Solnit

Como resultado de la constatación expuesta anteriormente respecto de la dimensión procesual de los espacios en obsolescencia, el estudio plantea un desplazamiento del modo de ver: desde la mirada procesual hasta una mirada liberada del juicio de la historia, con el fin de permanecer en un estado receptivo respecto de los fenómenos que cada lugar puede ofrecer.

Con ese objetivo, prestamos especial atención a las ruinas costeras urbanas que aparecen en nuestro inventario de Valparaíso, pues advertimos en este tipo de lugares el potencial de hacer ver el medio, el paso del tiempo y los procesos de disolución de un modo más extremo y evidente. Seleccionamos entonces tres arquitecturas de otro tiempo que se encuentran en situación de obsolescencia: dos fragmentos de antiguos balnearios y los restos de una instalación industrial portuaria (base de una antigua grúa de descarga de carbón), para que sirvan como objetos a través de los cuales sea posible acceder a un paisaje nuevo, sensible y profundo (Figura 4).

Hemos querido fijar nuestra atención en estos tres casos pues a través de su corporeidad material se nos hace presente una fuerte expresión del medio: la salinidad, las marejadas (año a año cada vez más violentas), el oleaje, el viento, ha ido incidiendo en la aceleración de los procesos de metamorfosis de los sitios seleccionados, incrementando los procesos de desconfiguración y reconfiguración de cada uno de ellos hasta el punto de generar indeterminaciones formales que llevan a sugerir que los vestigios están a medio camino en el binomio conceptual que separa la naturaleza del artificio. Características morfológicas que hemos intentado captar a través del atento registro fotográfico de sus particularidades y pormenores (Figura 5).

Los casos seleccionados para constituir esta especie de colección son espacios que han perdido su utilidad, el sentido que los ori-

³⁰ Rebeca Solnit, *Una guía sobre el arte de perderse*, Buenos Aires, Fiordo Editorial, 2020, p. 81.



ginó muchas veces ha quedado en el olvido y, como diría Juan Carlos Annuncio, estas edificaciones liberadas del uso “ya no resuelven nada”,³¹ hoy se transforman en testimonios de la entropía universal, y nos hemos propuesto acompañarlos con una mirada receptiva de las manifestaciones que se dan en cada uno de ellos, a sabiendas de la dificultad de fijar lo efímero, lo leve, lo infraordinario; atender a las nuevas realidades que se constituyen en ellos como una posibilidad que abre un modo de relacionarnos con el entorno de una forma distinta y profunda: esto es ver el vestigio como paisaje.

A través del registro, hemos advertido que los espacios arruinados se ofrecen como espacios libres para la percepción de los sentidos, y en los que las formas de habitar no se encuentran restringidas por las convenciones sociales urbanas. Desde esa perspectiva constituyen espacios de liberación del dispositivo urbano en el que es posible

Figura 4. Ruinas costeras seleccionadas, identificadas con los números 1, 8 y 12, según inventario de espacios obsoletos en Valparaíso. Fuente: elaboración propia. Proyecto investigación uva 20993, Ruta interactiva de paisajes no visibilizados, Centro de Estudios del Paisaje EAUV.

³¹ “Una ruina ya no es arquitectura. O mejor, las ruinas son arquitecturas que han perdido la condición primera de la arquitectura. Esto es: su capacidad de establecer relaciones diversas entre su uso, su forma, su implantación y los problemas que resuelve. Porque una ruina ya no resuelve nada. Sus puertas, sus ventanas, sus estancias perdieron su razón de ser y ya no son ni puertas, ni ventanas, ni estancias.” Juan Carlos Annuncio, *Colgados de una bandada de ocas*, Madrid, Abada, 2015, p. 121.



una coexistencia fuera de las relaciones de poder que la ciudad se autodetermina. Este ámbito de libertad no sólo aplica a la habitabilidad humana, sino que también tiene una componente transversal de lo que podríamos mencionar como espacios de cohabitación entre especies, humanos, vegetales y animales, cada cual encontrando su nicho y haciendo de estos sitios su espacio de coexistencia³² (Figura 6) reafirmando la idea de la convivencia horizontal entre los diferentes seres que cohabitan un sistema, pudiendo entenderse incluso lo material como uno más de esos mismos seres siguiendo lo planteado por Jane Bennett.³³

Aparece evidenciado en la colección de imágenes el resultado de la acción del “diente del tiempo”³⁴ y su acción catabólica sobre

Figura 5. Vestigios costeros dualidad naturaleza-artificio.

Fuente: elaboración propia. Proyecto investigación uva 20993, Ruta interactiva de paisajes no visibilizados, Centro de Estudios del Paisaje EAUV.

³² Luz Fernández-Valderrama, “Espacios de especies. El proyecto de la ciudad y el territorio a partir de lo minúsculo y otras estrategias menores”, en Juan José Vázquez (dir.), *Colección Investigaciones IdPA 04*, Sevilla, Departamento de Proyectos Arquitectónicos ETSAS, RU Books, 2018, pp. 187-202.

³³ Jane Bennett, *Materia vibrante. Una ecología política de las cosas*, Buenos Aires, Caja Negra, 2022.

³⁴ Eduardo Prieto, *Atlas entropía #Madrid*, Madrid, Asimétricas, 2016.



la materia: espacios rotos, carcomidos, quebrados, por donde se cueca el medio, la intemperie, la oscuridad, la humedad, los ecos, el silencio, los vestigios de habitabilidad, objetos, texturas, de un modo en el que no estamos habituados sino que por el contrario, como sociedad hemos ido controlando en función de la construcción de un tipo de espacio distinto: pulcro, luminoso, transparente y seguro.

La incerteza que gobierna estos lugares los caracteriza como un “lugar otro”³⁵ respecto de los espacios donde transcurre nuestra vida cotidiana, espacios heterotópicos que por su extrañeza nos abren un espacio perceptivo muchas veces inexplorado: el espacio de lo “no doméstico”³⁶ que desde su alteridad nos asalta y conmociona. Son lugares en los que de algún modo es posible abandonarse a la actitud contemplativa, perderse, en el sentido en el que lo señalaría Solnit,³⁷

Figura 6. Vestigios como lugar de coexistencia.

Fuente: elaboración propia.
Proyecto investigación UVA 20993, Ruta interactiva de paisajes no visibilizados, Centro de Estudios del Paisaje EAUV.

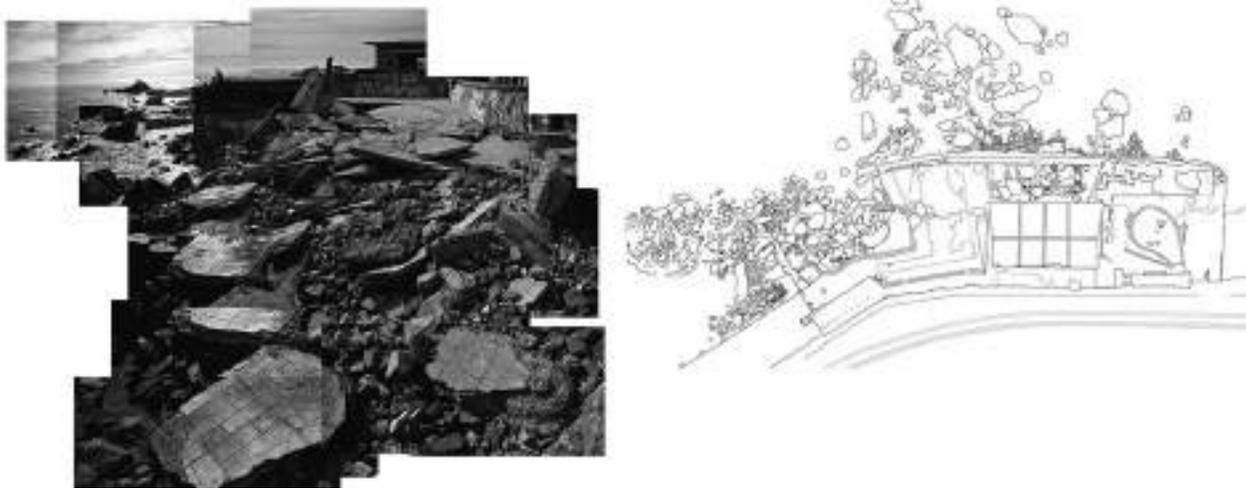
³⁵ Revisar el concepto de “heterotopía” planteado en Michel Foucault, *El cuerpo utópico: las heterotopías*, Buenos Aires, Nueva Visión, 2010.

³⁶ Lo no doméstico (*unheimlich*), la extrañeza de lo inquietante, traducido como “lo siniestro”, ver Eugenio Trias, *Lo Bello y lo Siniestro*, Madrid, Ariel, 2001, p. 46.

³⁷ “Y no es acabar perdido, sino perderse, lo cual implica que se trata de una elección consciente, una rendición voluntaria, un estado psíquico al que se accede a

como posibilidad de apertura al mundo en lo que vendría a ser algo así como el reverso de la ciudad:

[...] una ciudad se construye de tal manera que se asemeje a una mente consciente, una red capaz de calcular, administrar, producir. Las ruinas se convierten en el inconsciente de una ciudad, en su memoria, en sus territorios ignotos, sombríos, desaparecidos, y es en ellas donde verdaderamente cobra vida. Con las ruinas, una ciudad se libera de sus planes y se convierte en algo tan complejo como la vida, algo que puede explorarse, aunque quizá no cartografiarse³⁸ (Figura 7).



Entendiendo que las imágenes no sólo exhiben una realidad, sino que, de algún modo, la imagen misma encierra una modalidad de construcción de la mirada, la investigación se propone multiplicar las formas de mostrar cada uno de estos espacios en proceso de arruinamiento,³⁹ para dar a ver el tiempo, la entropía, lo fugaz, el medio.

Hemos intentado precisar lo variable, lo fugaz, transitorio o indeterminado, haciendo uso para ello de diversos aparatos⁴⁰ técnicos capaces de hacer aparecer cada una de las dimensiones: la fotografía, los mapas, las cartografías, los medios audiovisuales y registros sonoros: terrestres, aéreos e incluso subacuáticos, con el objetivo

Figura 7. Registros cartográficos, vestigios balneario Las Torpederas, Valparaíso.

Fuente: elaboración propia.

Proyecto investigación UVA 20993, Ruta interactiva de paisajes no visibilizados, Centro de Estudios del Paisaje EAUV.

través de la geografía.” Rebeca Solnit, *Una guía sobre el arte de perderse*, Buenos Aires, Fiordo Editorial, 2020, p. 6.

³⁸ Rebeca Solnit, *ibidem*, p. 84.

³⁹ La ruina como verbo “to ruin”, en Ann Stoler, *Imperial Debris. On ruin and ruinations*, Durham, Duke University Press, 2013, pp. 9-17.

⁴⁰ Jean-Louis Deotte, *¿Qué es un aparato estético?*, Santiago, Metales Pesados, 2013.

de hacer extensiva la experiencia intensa que cada lugar es capaz de ofrecer al paseante.

De esta manera cada uno de los casos se transforma en una especie de marco de referencia, de testigo, de cuerpo puesto a prueba ante el paso del tiempo (entendido éste en sus diversas escalas) evidenciando a través de su corporeidad material las maravillosas transformaciones del medio (Figuras 8 y 9).



El objetivo de esta colección de modos de ver y mostrar espacios en ruinas es la construcción de un repositorio posible de ser transferido, compartido con la comunidad y el trabajar en su realización ha abierto también un espacio para la reflexión acerca de los medios necesarios para transmitir una experiencia. Una de las formas que ha tomado el repositorio, y que constituye desde nuestra óptica el aporte fundamental de esta investigación por la colectivización de su contenido, es la de una aplicación para teléfo-

Figura 8. Registro de temporalidades, vestigios balneario Las Torpederas, Valparaíso.

Fuente: elaboración propia. Proyecto investigación UVA 20993, Ruta interactiva de paisajes no visibilizados, Centro de Estudios del Paisaje EAUV.



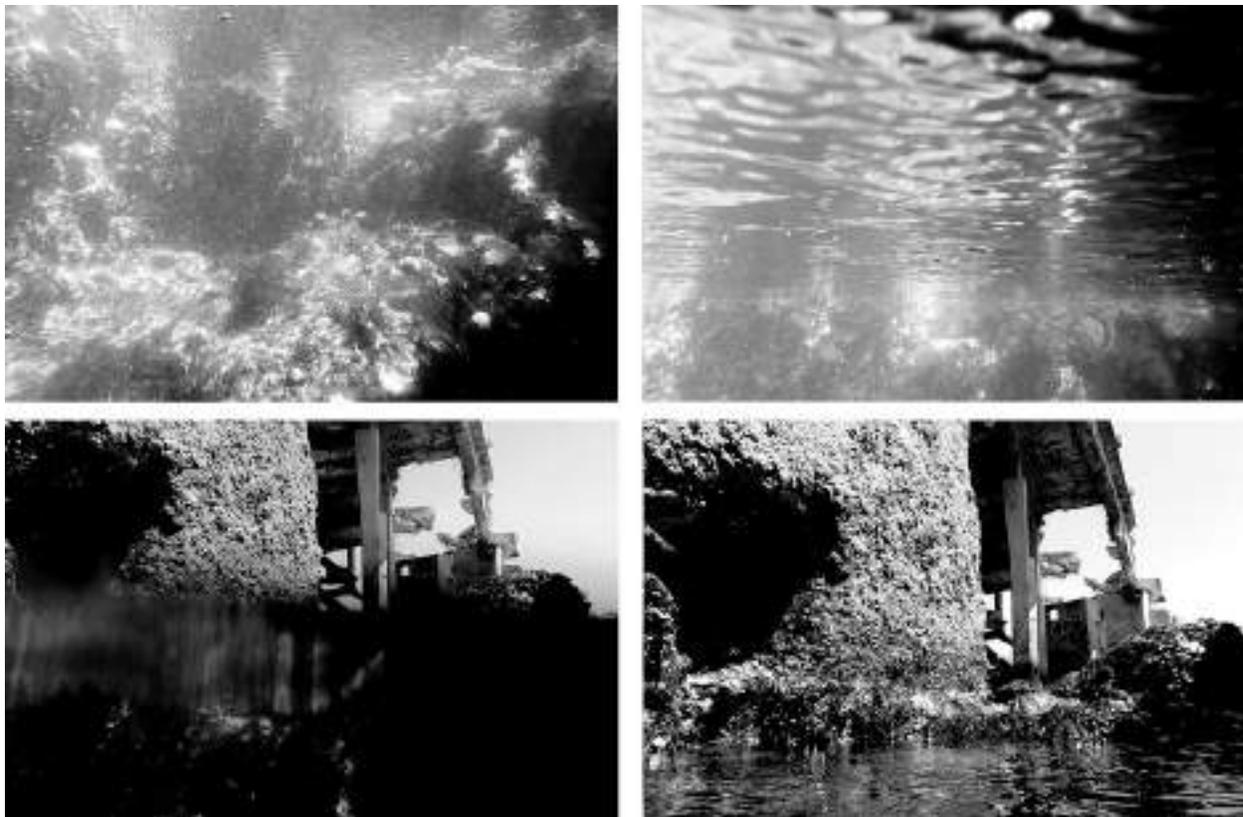
nos móviles,⁴¹ que hace posible una vez en el lugar (pues se activa con geolocalización) acceder al contenido levantado, cartografías, videos, historiografía, entrevistas y fotografías para tener una experiencia expandida⁴² de cada uno de los sitios elegidos, es decir que hace posible ver lo que a veces se pasa por alto, poniendo en valor los fragmentos materiales de cada lugar o lo que no es posible de ver pues pasa en otro tiempo o en otras condiciones climáticas o también oír lo que podría estar allí en otro tiempo (independientemente si es pasado, presente o futuro), o de forma subacuática como una de muchas posibilidades que entre sí van constituyendo una constelación de sucesos, fragmentos, imágenes, sonidos, re-

⁴¹ En la actualidad la aplicación se encuentra operativa en una versión de prueba y estamos trabajando en otros modos de exhibición de la colección: el repositorio web y una exposición audiovisual itinerante.

⁴² Incorporamos este concepto a propósito del sugerente título de la exposición que se exhibe por estos días en el Centro Botín, en Santander, España, de la obra del escultor mexicano Damián Ortega. En la exposición *Visión Expandida* es posible ver artefactos, objetos rutinarios, cotidianos que, exhibidos de forma singular aparecen deconstruidos, desterritorializados, de modo que permiten acceder a la realidad desde una perspectiva distinta y sorprendente. Damián Ortega, *Visión Expandida*, Madrid, La Fábrica, 2022.

Figura 9. Fotogramas registro audiovisual, vestigios grúa del carbón en Valparaíso.

Fuente: elaboración propia. Proyecto investigación UVA 20993, Ruta interactiva de paisajes no visibles, Centro de Estudios del Paisaje EAUV.



latos, que tienen como objetivo la transmisión de un tipo de experiencia compleja, atenta y profunda respecto del medio (Figura 10).

Los espacios en ruinas se transforman así, a través de la muestra que estamos construyendo, en aparatos que, exhibiendo las múltiples formas de expresión del lugar hacen que el medio surja, advenga como una provocación de sí para el habitante, en otras palabras: aparatos que abran la “puerta del paisaje”.⁴³

Consideraciones finales: vestigios materiales como elementos de memoria y advertencia de la relación antrópica con el medio

Lo único que diferencia a una ruina de la naturaleza es que en ella late la idea de tiempo.

Juan Carlos Arnuncio⁴⁴

Ante la evidencia de que la distancia entre nosotros y nuestras ruinas es cada vez más breve, situación que determina una necesi-

⁴³ Ver concepto en José Ramón Moreno, *Adentrándose en la sombra. Hay una arquitectura*, Málaga, Recolectores Urbanos, 2020, pp. 123-136.

⁴⁴ Juan Carlos Arnuncio, *Colgados de una bandada de ocas*, Madrid, Abada, 2015, p. 121.

Figura 10. Fotogramas registro audiovisual subacuático, vestigios balneario El Recreo.

Fuente: elaboración propia. Proyecto investigación UVA 20993, Ruta interactiva de paisajes no visibilizados, Centro de Estudios del Paisaje EAUV.

ria convivencia con este tipo de espacios, hemos intentado hacer de la idea del presente de estos lugares una pregunta, un motivo de reflexión. Un presente en el amplio sentido del término; como presente en tanto temporalidad y flujo, el espacio en el que se nos aparecen las cosas que efectivamente tenemos delante y presente en tanto obsequio, regalo como lo que se nos aparece delante gratuitamente y sin esperarlo: como lo que se nos ofrece y adviene hacia nosotros de un modo “indomeñable”.⁴⁵ La investigación ha pretendido relevar estos lugares como si siempre estuviesen en condición de hallazgo, de algo que adviene como de improviso y que se va revelando sutilmente.

El cúmulo de imágenes que construyen la colección dan a ver una realidad y al mismo tiempo muestran cómo mirarla. Por eso hemos de insistir en este inventario de imágenes y lugares, para sacarlos de su invisibilidad, para abrirlos al habitante cotidiano, para hacer del ver un modo de conocer, para constituir estos espacios en cajas de herramientas para experimentar el mundo en uno mismo trayendo a presencia lo que la sociedad de consumo expulsa,⁴⁶ relevando la alteridad que aquello oculto trae consigo y se nos presenta en forma de extrañeza.

En cada uno de estos espacios es posible una vivencia distinta del tiempo habitual, un tiempo suspendido, un “tiempo puro”,⁴⁷ contemplativo, y cuya exhibición nos parece una necesidad en tanto que constituye un reverso de la realidad que, desde su negatividad, equilibra los afanes utilitarios de la vida contemporánea.

Luego de haber trabajado en este levantamiento de fenómenos y situaciones asociadas a estos espacios de obsolescencia, entendemos que una consideración sensible respecto de estas arquitecturas en estado terminal podría enriquecer las reflexiones en torno a temáticas tan relevantes como la sostenibilidad medioambiental de las arquitecturas que por diversas razones han terminado un primer ciclo de vida asociado a la funcionalidad y que, sin embargo, siguen exhibiendo atributos, cualidades a las que convendría atender.

Es necesario destacar que, considerando que la investigación y su modo de operatividad propuesta para los espacios obsolescentes se inscribe fundamentalmente en el ámbito de la estética, igualmente

⁴⁵ “Esto es presente: estar en un flujo fundamentalmente inabarcable e indomeñable de acontecimientos.” Martin Seel, “Espacios de tiempo del paisaje y del arte”, en Javier Maderuelo (dir.), *Paisaje y Arte*, Madrid, Abada, 2007, p. 49.

⁴⁶ Byung-Chul Han, *La expulsión de lo distinto*, Barcelona, Herder, p. 2017.

⁴⁷ “El tiempo “puro” es ese tiempo sin historia del que únicamente puede tomar conciencia el individuo y del que puede obtener una fugaz intuición gracias al espectáculo de las ruinas.” Marc Augé, *El tiempo en ruinas*, Barcelona, Gedisa, 2003, p. 47.

relevante es destacar el aporte de este tipo de investigación que pretende hacer del percibir una forma de conocimiento como se puede desprender de la revisión etimológica del concepto de “estética”,⁴⁸ conocimiento que determinaría un estatuto para estos vestigios como elementos de memoria pero también como elementos de advertencia ante la imagen de las ruinas de lo que la modernidad ha sido en algunos aspectos.

Así también la investigación realizada constituiría un aporte a las reflexiones que desde la perspectiva del patrimonio se pueden hacer en torno a los espacios de obsolescencia y la pertinencia y modo de su cuidado y resignificación.

La observación atenta a los procesos de disolución de estos espacios en ruinas permite que se transformen en espejos de nosotros mismos que, como resultado de haber contemplado el vestigio como paisaje podamos preguntarnos tal como se cuestionaba Theodor Adorno de niño enfrentado a la visión de la muerte ante su mirada: “¿Somos nosotros mismos también eso?”⁴⁹

⁴⁸ Estético, “relativo a lo bello o artístico”, 1884. Tom. del gr. *Aiēsthetikós* “susceptible de percibirse por los sentidos”, deriv. de *ásthēsis* “facultad de percepción por los sentidos”, y éste de *aisthánomai* “yo percibo, comprendo”, en Joan Corominas, *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana*, Madrid, Gredos, 1987, p. 255.

⁴⁹ “En una de sus clases, Adorno comenta un recuerdo de infancia. Siendo niño vio pasar una vez un camión de transporte de animales muertos que llevaba unos cuantos cadáveres de perros. Al verlo se preguntó: “¿Qué es eso? ¿Qué sabemos en realidad? ¿Somos nosotros mismos también eso?” Theodor Adorno en Byung-Chul Han, *Caras de la muerte. Investigaciones filosóficas sobre la muerte*, Barcelona, Herder, 2020, p. 11.

Referencias

Bibliografía

ADORNO, THEODOR

2020 En Byung-Chul Han, *Caras de la muerte. Investigaciones filosóficas sobre la muerte*, Barcelona, Herder.

ALMARCEGUI, LARA

1999 *Wastelands Map Amsterdam. A Guide to the Empty Sites of the City*, Amsterdam, Stedelijk Museum Bureau.

ALTERAZIONI VIDEO & FOSBURY ARCHITECTURE

2018 *Incompiuto. La nascita di uno style*, Milán, Humboldt.

ARAVENA, PABLO

2020 *La destrucción de Valparaíso. Escritos antipatrimonialistas, Valparaíso, Inubicalistas.*

ARNUNCIO, JUAN CARLOS

2015 *Colgados de una bandada de ocas*, Madrid, Abada.

AUGÉ, MARC

2003 *El tiempo en ruinas*, Barcelona, Gedisa.

BENNETT, JANE

2022 *Materia vibrante. Una ecología política de las cosas*, Buenos Aires, Caja Negra.

BERGER, JOHN

2000 *Modos de ver*. Barcelona, Gustavo Gili.

BERQUE, AUGUSTIN

2009 *El pensamiento paisajero*, Madrid, Biblioteca Nueva.

CASTRO, ALEJANDRO DE

2022 "Decrecimiento, suficiencia o ambientalismo radical", en *ARQ 111 Decrecer*, Santiago, ARQ Ediciones, pp. 14-23.

COROMINAS, JOAN

1987 *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana*, Madrid, Gredos.

DEOTTE, JEAN-LOUIS

2013 *¿Qué es un aparato estético?* Santiago, Metales Pesados.

DIDI-HUBERMAN, GEORGES

1997 *Lo que vemos, lo que nos mira*, Buenos Aires, Manantial.

DUVE, THIERRY DE

2006 *Bernd & Hilla Becher. Basic Forms*, Londres, Prestel.

FERNÁNDEZ-VALDERRAMA, LUZ, et al.

2015 "Mapas, rostros y tiempos del Grupo de investigación In-gentes (Investigación en generación de territorios) en torno a dos áreas temáticas y quince epígrafes para una investigación proyectual", en Juan José Vázquez (dir.), *Colección Investigaciones IdPA 01*, Sevilla, Departamento de Proyectos Arquitectónicos ETSAS, RU Books, 2015, pp. 19-59.

FERNÁNDEZ-VALDERRAMA, LUZ

2018 "Espacios de especies. El proyecto de la ciudad y el territorio a partir de lo minúsculo y otras estrategias menores", en Juan José Vázquez (dir.) *Colección Investigaciones IdPA 04*, Sevilla, Departamento de Proyectos Arquitectónicos ETSAS, RU Books, pp.187-202.

FOCAULT, MICHEL

2010 *El cuerpo utópico: las heterotopías*, Buenos Aires, Nueva Visión.

HAN, BYUNG-CHUL

2017 *La expulsión de lo distinto*, Barcelona, Herder.

HOLZAPFEL, CRISTÓBAL

2018 *Nada*, Santiago, RIL.

HUYSEN, ANDREAS

2008 "La nostalgia de las ruinas", en Miguel Angel Hernández (dir.) *"Heterocronías. Tiempo, Arte y Arqueologías del Presente"*, Murcia, Cendeac, pp. 35-56.

LABRAÑA, MARCELA

2017 *Ensayos sobre el silencio. Gestos, mapas y colores*, Madrid, Siruela.

MORENO, JOSÉ RAMÓN

2020 *Adentrándose en la sombra. Hay una arquitectura*, Málaga,
Recolectores Urbanos.

MORTON, TIMOTHY

2018 *Hiperobjetos*, Buenos Aires, Adriana Hidalgo.

MUJICA, HUGO

2017 *El saber de no saberse. Desierto, Cábala, el no-ser y la crea-
ción*, Madrid, Trotta.

ORTEGA, DAMIÁN

2022 *Visión Expandida*, Madrid, La Fábrica.

PARRA, JOSÉ JOAQUÍN

2009 *Arquitecturas terminales. Teoría y práctica de la destruc-
ción*, Sevilla, Secretariado de Publicaciones, Instituto Uni-
versitario de Ciencias de la Construcción, Universidad de
Sevilla.

PRIETO, EDUARDO

2016 *Atlas entropía #Madrid*, Madrid, Asimétricas.

ROGER, ALAIN

2007 *Breve tratado del paisaje*, Madrid, Biblioteca Nueva.

RUISANCHEZ, MANOLO

2005 "Lugares resto" en Teresa Galí-Izard. *Los mismos paisajes.
Ideas e interpretaciones*. Barcelona, Gustavo Gili, pp.74-75.

SAINT GIRONS, BALDINE

2013 *El acto estético*, Santiago, lom.

SCHULZ-DORNBURG, JULIA

2012 *Ruinas modernas, una topografía de lucro*, Barcelona, Àmbit.

SEEL, MARTIN

2007 "Espacios de tiempo del paisaje y del arte", en Javier Made-
ruelo (dir.), *Paisaje y Arte*, Madrid, Abada, pp 37-51.

SMITHSON, ROBERT

2006 *Un recorrido por los monumentos de Passaic*, Nueva Jer-
sey, Barcelona, Gustavo Gili.

SMITHSON, ROBERT

2018 *Selección de escritos*, Ciudad de México, Alias.

SOLNIT, REBECA

2020 *Una guía sobre el arte de perderse*, Buenos Aires, Fiordo Editorial.

STOLER, ANN

2013 *Imperial Debris. On ruin and ruinations*, Durham, Duke University Press.

STONER, JILL

2018 *Hacia una arquitectura menor*, Madrid, Bartlebooth.

TRÍAS, EUGENIO

2001 *Lo Bello y lo Siniestro*, Madrid, Ariel.

Otras referencias:

PODUJE, IVÁN

2018 *Atisba Monitor: el Despoblamiento de Valparaíso*, <http://www.atisba.cl/wp-content/uploads/2018/07/Reporte-Atisba-Monitor-Censo-2017-Valpara%C3%ADso-low.pdf>, consultado el 12-11-2022 [pdf].

Cristian Rojas Cabezas

Escuela de Arquitectura
Universidad de Valparaíso

cristian.rojas@uv.cl

<https://orcid.org/0000-0001-6248-7860>

Arquitecto, magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Académico, profesor titular en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso. Director del Centro de Estudios del Paisaje en la misma institución. Actualmente desarrolla la tesis de doctorado en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla.

Nicolás Cuadra Díaz

Escuela de Arquitectura
Universidad de Valparaíso

nicolas.cuadra@uv.cl

<https://orcid.org/0009-0003-8532-9429>

Arquitecto, magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Profesor del área de Proyectos en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso. Investigador del Centro de Estudios del Paisaje en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso. Actualmente jefe de Carrera en la misma institución.

Luz Fernández-Valderrama Aparicio

Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad de Sevilla

luzval@us.es

<https://orcid.org/0000-0002-2797-3406>

Doctora arquitecta por la ETSA de Sevilla. Profesora titular del Departamento de Proyectos Arquitectónicos desde 2004. Directora del departamento de Proyectos Arquitectónicos en el período 2007-2010. Doctora desde 2000. Actualmente responsable del Grupo de Investigación PAIDI, HUM-985 IN-GENTES: Investigación en Generación de Territorios (www.ingentes.es) y del Grupo de Cooperación Inter-universitaria ArTeS: Arquitectura, Territorio y Salud (www.rehabilitaciondebarrios.org).

José Ramón Moreno Pérez

Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad de Sevilla

joseram@us.es

<https://orcid.org/0000-0002-1513-156X>

Doctor en arquitectura por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla (ETSA) (1993). Profesor titular del Departamento de Historia, Teoría y Composición Arquitectónicas de la Universidad de Sevilla. Codirector y profesor del máster de Arquitectura y Patrimonio organizado por la Universidad de Sevilla y el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Ha dirigido numerosas tesis doctorales y trabajos de investigación. Forma parte del grupo de investigación Composite, HUM-711, de la Universidad de Sevilla. Director de la Escuela de Arquitectura de Málaga entre 2008 y 2012.

Agradecimientos

Especiales agradecimientos a los profesores Araceli Rodríguez y Cristian Contreras del Centro de Estudios del Paisaje de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso y a los estudiantes y colaboradores que participaron en el proyecto de investigación.

Remediación del suelo contaminado en vacíos urbanos de antiguo uso industrial en Ciudad Juárez, Chihuahua

Remediation of contaminated soil in urban voids of former industrial use in Ciudad Juarez, Chihuahua

Resumen

Los vacíos urbanos pueden ser espacios de oportunidad para detener el crecimiento de las ciudades, sin embargo, no se aprovechan adecuadamente. Algunos de estos sitios presentan contaminación debido a que en el pasado se vertieron en ellos materiales peligrosos, lo que les daría la condición de suelo contaminado; estos espacios se denominan "brownfields". Este tipo de suelos requiere de un proceso de remediación para corregir su condición y evitar daños futuros de salud a sus ocupantes. El objetivo de este escrito es identificarlos en una zona de Ciudad Juárez, Chihuahua, y presentar una opción de remediación, lo que generaría beneficios de regeneración urbana, aumento en la rentabilidad y mejoras sociales.

Palabras clave:

Vacíos urbanos, "brownfields", regeneración urbana, remediación

Abstract

Urban voids can be spaces of opportunity to stop the growth of cities; however, they are not adequately used. Some of these sites are contaminated due to the previous dumping of hazardous materials, thus creating soil contamination; these spaces are referred to as "brownfields." This type of soil requires a remeasurement process to correct its condition and prevent any health dangers to future occupants. The aim of this text is to identify the "brownfields" in a specific area of Ciudad Juarez, in Chihuahua State (Mexico), and present a remediation option, with a view to generating benefits of urban regeneration, increased profitability, and social improvements.

Keywords: *Urban voids, brownfields, urban regeneration, remediation*

Luis Herrera Terrazas

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Fecha de recepción:
13 de marzo de 2023

Fecha de aceptación:
24 de abril de 2023

<https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85745>



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

La regeneración urbana es un concepto que hace referencia al reordenamiento y recuperación de la estructura urbana y de zonas que se encuentran estratégicamente ubicadas en una ciudad. Se trata de recuperar espacios que al paso del tiempo han perdido su función y calidad habitacional, mostrando déficits en sus actividades comerciales y de servicios, proponiendo por tanto nuevas demandas o requerimientos para su uso, así como espacio público adecuado, equipamiento y edificaciones de calidad, ya sean nuevas o rehabilitadas, con el propósito de obtener mayores plusvalías, mejores rentas y buena calidad de vida para los habitantes de dichos sectores y en beneficio de la ciudad en general.

Estos procesos actualmente se encuentran cada vez más dirigidos y enfocados a la rehabilitación de zonas con una ubicación estratégica al interior de la ciudad, generándose de esta forma la utilización y revalorización de espacios desocupados, con lo que se impulsan nuevos procesos económicos, se generan normativas actualizadas y se propicia la creación de espacios públicos y áreas privadas.

Las áreas habitacionales, comerciales e industriales envejecidas que se encuentran en estado de deterioro y abandono, son lugares de actuación para este tipo de proyectos, que en su mayoría se encuentran estratégicamente localizados en las ciudades. El caso de estudio de este escrito responde a estos lineamientos, ya que se trata de un sector que muestra las características de los lugares deprimidos y en abandono, con ubicación estratégica dentro de la ciudad, los espacios que se denominan “vacíos urbanos”, que también se conocen como “*brownfields*” debido a su condición de uso anterior y su perceptible contaminación; la mayoría de estos espacios en desuso pueden ser reintegrados y utilizados para la consolidación al interior de la ciudad.

El propósito del análisis es identificar aquellos vacíos urbanos con características de “*brownfields*” con la finalidad de poder plantear o proponer estrategias sencillas de remediación a pequeña escala, que sean factibles de aplicar, de tal forma que se pueda lograr su reutilización e integración al mercado de manera que no generen daños a la salud de futuros usuarios.

Para el desarrollo de este escrito se realizó inicialmente una revisión documental sobre los vacíos urbanos, cómo han sido abordados y su conceptualización según diferentes autores. De igual forma se identifica cómo se dan los procesos de regeneración urbana para la ocupación de zonas centrales en proceso de abandono. También se abordan los usos de suelo, donde se identificaron los predios que, en el pasado, tuvieron algún tipo de contaminación por su uso industrial, denominados tipo “*brownfields*”, para de aquí poder presentar o identificar estrategias utilizables para la remediación de dichos espacios.

Los vacíos urbanos

Los vacíos urbanos son una problemática que se presenta en Ciudad Juárez, Chihuahua. Como en otras ciudades, son espacios que no permiten un desarrollo continuo y utilizado de la ciudad, son parte de una planeación carente de normatividad y regulación. Para el caso de este escrito se puede mencionar que los vacíos urbanos son una característica de la ciudad, sobre todo si se tiene en cuenta que la extensión urbana, que para el año 2020 era de 34,642 hectáreas, donde alrededor de 9,000 son suelo en desuso; esto sin considerar otra problemática que refiere a la gran cantidad de edificaciones subutilizadas y en condiciones de deterioro. Lo anterior es un fenómeno que se repite en toda la ciudad, ya que hay una falta de estrategias y lineamientos para dar uso a estos predios, lo que genera la extensión de la ciudad, ya que hay una necesidad de crear nuevos espacios para localizar industria y vivienda, de aquí que el crecimiento se presente de manera desordenada hacia zonas con carencias de servicios y equipamiento.¹

El vacío urbano es un concepto utilizado con varias acepciones para identificar espacios en desuso, se les denomina tierra vacante, terrenos baldíos, tierras desocupadas, tierras disponibles, espacios subutilizados, lugares deteriorados o caducos, construcciones abandonadas, espacios sin identidad, espacios de ausencia urbana² en desuso, En Estados Unidos se les denominan *derelict land* o tierra derrelict, incluso se les denomina como "*brownfields*", lugares en desuso por contaminación.

La tierra vacante o vacío urbano en América Latina hace referencia a espacios remanentes que se van quedando como parte de la dinámica de crecimiento de la ciudad, enfatizándose los terrenos que quedan vacíos o subutilizados, ubicados dentro de la mancha urbana y que cuentan con la infraestructura necesaria para su funcionamiento, no utilizados ni aprovechados en su potencial. Lo anterior es un reflejo de las tendencias de crecimiento de algunas ciudades de ubicar los nuevos fraccionamientos alejados de los centros, en las zonas periféricas.³

¹ Luis Herrera Terrazas, *Vacío Urbano y su impacto en el abandono y deterioro de la ciudad*, México, Editorial Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 1ª ed., 2020, <https://elibros.uacj.mx/omp/index.php/publicaciones/catalog/book/155>.

² Perla Ileana Hernández López y Ramos Montalvo Vargas, "Suelo intraurbano vacante para vivienda en la ciudad de Tlaxcala, México. Una aproximación espacial", *Región y Sociedad*, vol. 32, 2020, e1279, pp. 1-27, <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1279>.

³ Cristina López Villanueva, Isabel Pujadas Rúbies y Miguel Rubiales Pérez, "Hogares unipersonales y curso de vida: diversificación por edades y concentración espacial en las regiones urbanas de Madrid y Barcelona", *Estudios Geográficos*, 80 (287), e012, 2019, <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201929.009>.

Los vacíos urbanos también son vistos desde otra perspectiva, propósito de este estudio, como espacios baldíos y ruinas producidas por el hombre, ya sea por las construcciones abandonadas, viejas industrias y naves en desuso, donde se puede denotar claramente la presencia del pasado; son espacios que dejaron su potencial de producción en el olvido, espacios vacantes y libres que pueden revalorarse para mejorar la dinámica de la ciudad o los procesos de renovación urbana.⁴ Por tanto, si se utilizan los vacíos urbanos, se pueden tener mejores zonas con estructura existente, aprovecharlas al máximo, con mayor densificación, con espacios públicos de calidad, buen equipamiento y armonía local.⁵

También se tiene que considerar que los vacíos urbanos forman parte de la conformación de las ciudades, como lo menciona Politi,⁶ las ciudades en América Latina se han conformado en desarrollos de forma desorganizada y salteada, lo que generó y dejó tierra desocupada para ser utilizada como reserva de valor o en espera de engorde económico, ya que sus dueños manejan estrategias en espera del aumento de valor.

En su análisis de la conceptualización del vacío urbano Berruete⁷ concluye dando algunas acepciones, entre las que menciona que son “espacios vacíos o fragmentos de suelos en zonas degradadas de la ciudad consolidada, sin una función dentro de lo urbano, que están expectantes de un desarrollo incierto” o también “Espacios resultantes del crecimiento urbano en lugares donde antiguamente se desarrollaron polígonos industriales y retazos de infraestructuras o amplios desarrollos urbanísticos.”

Por otro lado, los vacíos urbanos traen consigo una afectación al entorno inmediato, como lo mencionan Rodríguez y Miranda,⁸ son es-

⁴ Manu Fernández M. y Judith Gifreu, *El uso temporal de los vacíos urbanos*, serie Urbanismo y Vivienda, col. Estudios, Diputación de Barcelona, 2016, <https://urbanitasite.files.wordpress.com/2019/11/el-uso-temporal-de-los-vacios-urbanos.pdf>.

⁵ Lides Leonardo Lerma, “Densificación en los vacíos urbanos del distrito de Buenaventura; Para propender por una ciudad compacta y sostenible”, *Sabia Revista Científica*, 6 (1), 2020, pp. 149-68, <https://doi.org/10.47366/sabia.v6n1a10>, disponible en <http://ediciones.unipacifico.edu.co/index.php/sabia/article/view/40>.

⁶ Silvia Alicia Politi, “Los Lineamientos Estratégicos Metropolitanos como política para la consolidación y completamiento del territorio de la ciudad en el caso de los vacíos urbanos del área Metropolitana de Tucumán”, en *Proyección*, vol. XIII, núm. 24, diciembre de 2018, Mendoza, Argentina, <http://ffyl.uncuyo.edu.ar/revista-proyeccion>.

⁷ Francisco José Berruete Martínez, “Los vacíos urbanos: una nueva definición”, *Urbano*, núm. 35, 2017, pp. 114-122, Universidad de Bío Bío, Concepción, Chile, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19851049009>.

⁸ Carlos Enrique Rodríguez y Javier Nestor Miranda, “Vacíos urbanos: dimensión física o existencial”, *Tzhoeco*, vol. 12, núm. 4, octubre-diciembre 2020, pp. 503-515, <https://doi.org/10.26495/tzh.v12i4.1399>.

pacios, lugares que con el tiempo comprometen o infieren “a todo aquello que se aproxima”, esto significa que los vacíos urbanos pueden terminar con el deterioro de todo lo que se relacione con ellos, como aspectos urbanos, físicos, sociales y económicos. Son fenómenos que afectan directamente a la población, sus dinámicas y densidad de las ciudades, por tanto, favorecen la expansión de éstas.

Estos espacios se van quedando al interior de la ciudad y no han sido planificados, son vacíos que se encuentran en espera de ser utilizados o reutilizados. Politi⁹ hace referencia a un aspecto interesante y pertinente de tomar en cuenta de los vacíos urbanos, y es que citando a De Araujo Larangeira¹⁰ menciona que dichos espacios no deben ser considerados un problema, sino que pueden ser espacios de oportunidad para desarrollos del sector privado y público, ya que sus usos y aplicación pueden ser tan variados como se requieran, ya que son tierra que se pueden subdividir, usarse con potenciales que sean más efectivos y alcancen utilización que favorezca a la ciudad.

Los “brownfields”



Figura 1. Vieja estación de gasolina en Estados Unidos, considerada “brownfield”.
Fuente: tomada de <https://www.choctawnation.com/about/brownfields/>, consultado el 24 de abril de 2023.

La presencia de vacíos urbanos no es común en zonas residenciales de nivel socioeconómico alto, son más comunes en áreas o barrios viejos de las ciudades. Se puede decir que algunos de los espacios

⁹ Silvia Alicia Politi, *op. cit.*

¹⁰ Adriana de Araujo Larangeira, *Tierra vacante en las ciudades de América Latina: desafíos y oportunidades*, Rio de Janeiro, Lincoln Institute of Land Policy, 2004, p.1, <https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/tierra-vacante-en-las-ciudades-de-america-latina-full.pdf>.

vacíos o en desuso fueron lugares donde se ubicaron industrias¹¹ y que, en la actualidad, debido a los movimientos poblacionales, se reubicaron, dejando espacios que se han convertido en lugares obsoletos y contaminados.

Ciudad Juárez es considerada una zona de uso industrial o manufacturero, donde en la actualidad se cuenta con grandes extensiones de suelo donde se ubica la industria maquiladora. Sin embargo, en el pasado las pequeñas empresas manufactureras se localizaban en zonas centrales, existiendo así pequeños y medianos talleres, los cuales con el tiempo dejaron de funcionar, lo que propició que las edificaciones se abandonaran y se convirtieran en lugares obsoletos para lo que fueron creados; muchos de estos espacios se fueron deteriorando con el paso del tiempo, lo que los convierte en vacíos urbanos localizados en zonas consolidadas. Debido a que estos espacios se utilizaron con uso industrial es muy probable que algunos hayan generado y desechado materiales que contaminaran el suelo, un ejemplo muy sencillo son los talleres de reparación de automóviles, por lo que pueden ser catalogados como “*brownfields*”.

El “*brownfield*” es visto como un vacío urbano con la característica de ser suelo contaminado, que surge como concepto en 1992 a partir de un primer análisis de la coalición del Congreso del medio oeste noreste en el Congreso de los Estados Unidos de Norteamérica, y al siguiente año (septiembre de 1993), la agencia de protección del medio ambiente de Estados Unidos aplica el primer proyecto piloto en el condado de Cuyahoga, Ohio, sobre suelos contaminados, denominados “*brownfields*” (Figuras 1 y 2).

La guía para gobiernos Locales y Comunidades de Estados Unidos (International City/County Management Association (ICMA)),¹² asociación que tiene como objetivo “aumentar la competencia de los administradores de la ciudad, los administradores del condado y otros administradores del gobierno local, y fortalecer la calidad del *gobierno local a través de la gestión profesional*”, define al “*brownfield*” como lugares o sitios de tipo comercial o industrial, ya sean rurales o urbanos, que se encuentran infrautilizados o abandonados a consecuencia de una contaminación real o percibida.¹³

La diferencia entre las definiciones de estas dos agrupaciones consiste en que la primera (ICMA) los considera espacios para ser

¹¹ Juliana Maantay y Andrew Maroko, “Brownfields to Greenfields: Environmental Justice Versus Environmental Gentrification”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, 15, núm. 10, 2233, <https://doi.org/10.3390/ijerph15102233>.

¹² ICMA International City/County Management Association, <https://icma.org/topic-search/brownfields>, 2022.

¹³ ICMA, <https://icma.org/articles/article/brownfields-what-are-they-and-how-make-them-green-again>, 2022.

considerados como un recurso valioso comunitario, donde a través de la rehabilitación y reutilización aporten beneficios a comunidades deprimidas económicamente. En cambio, la EPA los considera espacios donde la reconstrucción es complicada debido a la contaminación ambiental real o percibida, a los altos costos, tiempo e incertidumbre de remediación.

La Oficina de Evaluación Tecnológica de Estados Unidos (OTA) también aborda la temática de los *"brownfields"*, con una definición similar a la de la EPA, pero ésta considera que la reconstrucción de estos sitios puede ser obstaculizada, no únicamente por la contaminación, sino por la ubicación, la obsolescencia y edad de la infraestructura, y otras condiciones menos tangibles, comúnmente vinculados a la depresión de los barrios.

En Canadá, la Federación de Municipalidades Canadiense¹⁴ cataloga el *"brownfield"* como propiedades abandonadas, vacantes o subutilizadas de tipo comercial industrial o institucional, y que por acciones pasadas se propició la contaminación real o percibida, la cual representa una amenaza para la salud y la seguridad pública; sin embargo, también considera que estos lugares tienen potencial para la reurbanización.

Los *"brownfields"* comúnmente están relacionados a zonas urbanas deprimidas, áreas centrales o periféricas que, antes de encontrarse desocupadas, fueron industrialmente importantes: desde una pequeña gasolinera o taller, hasta una gran industria que ocupó grandes extensiones de terreno.

Los *"brownfields"* pueden tener una revitalización y reutilización segura, la EPA maneja programas de revitalización de tierra,¹⁵ para que el suelo pueda tener una nueva oportunidad de convertirse en útil para las comunidades y brinde mejoras en el ambiente y la salud pública. En México, la Semarnat¹⁶ es la agencia encargada de abordar estos procesos de revitalización y remediación de suelos contaminados. Dichos programas o agencias dan asesoría con base en experiencias pasadas para recuperar y remediar los espacios contaminados que requieren de una participación pública y privada.

¹⁴ Federation of Canadian Municipalities (FCM), *Brownfields. Sustainability Snapshot*, FCM's Green Municipal Fund. Federation of Canadian Municipalities, Canada, 2009, https://data.fcm.ca/documents/tools/GMF/Brownfields_snapshot_en.pdf.

¹⁵ United States Environmental Protection Agency (EPA), consultada en abril de 2023, <https://www.epa.gov/land-revitalization/basic-information-about-land-revitalization>.

¹⁶ Semarnat, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, "Remediación revitalización de sitios contaminados: casos exitosos en México", 2013, file:///C:/Users/mante/Documents/DOCUMENTOS/2015-2022/PUBLICACIONES/PUBLICACIONES%202023/REVISTA%20ACADEMIA%20XXII%20UNAM/informacion/REMEDIACION%20Y%20REVITALIZACION%20SEMARNAT%202013.pdf.



Figura 2. Vieja estación de gasolina localizada en av. 16 de septiembre en Ciudad Juárez, Chihuahua, considerada "brownfield".

Fuente: colección del autor, 24 de abril de 2023.

Domínguez¹⁷ realizó un estudio sobre los "brownfields" y encontró que estos espacios pueden ser definidos de diferentes maneras, sin embargo coinciden en algunos aspectos o características como abandono, la contaminación en diferentes niveles, son considerados espacios subutilizados; también menciona que la regeneración de estos espacios es producto de una necesidad o estrategia urbana de recuperar los sitios degradados ambientalmente, que muestran situaciones negativas de inseguridad y abandono y que al recuperarse pueden convertirse en lugares funcionales para la ciudad.

Cappai, Forgues y Glaus¹⁸ mencionan en su texto sobre metodología para evaluar proyectos de redesarrollo de suelo abandonado que el aspecto de la sostenibilidad juega un papel preponderante, ya que los diseñadores y encargados de los proyectos, a nivel gubernamental o privado, han cambiado sus criterios de diseño ambiental y están conscientes de que hay que tomar medidas de éxito social y económico, con una buena calidad de vida resultado de las mejoras de los contextos urbanos.

Para lograr una revitalización y reutilización de los vacíos urbanos tipo "brownfields" al interior de la ciudad es pertinente identificar estrategias a pequeña escala, las cuales puedan ser aplicadas de manera sencilla y por los habitantes, se deben identificar métodos de remediación de suelo contaminado que beneficie y no perjudique la salud de futuros usuarios.

¹⁷ Celso Domínguez, *Hacia la regeneración sostenible de brownfields como estrategia de desarrollo sustentable en la ciudad de Tijuana, Baja California, México*, tesis de maestría en Administración Integral del Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte, México, 2016, <https://www.colef.mx/posgrado/tesis/20141173/>.

¹⁸ Francesco Cappai, Daniel Forgues y Mathias Glaus, "Un enfoque metodológico para evaluar proyectos de redesarrollo de terrenos abandonados", *Urban Science*, 2019, 3 (2), 45, MDPI AG. 2019, <http://dx.doi.org/10.3390/urbansci3020045>.

Remediación del “*brownfield*”

Las tierras desocupadas y abandonadas se pueden encontrar en cualquier parte de las ciudades, sin embargo, son comunes principalmente en zonas con población de bajos recursos o vecindarios pobres y pueden mostrar impactos ambientales nocivos para la salud de la población cercana a ellos.¹⁹

Se puede mencionar que en Latinoamérica son escasos los planteamientos, legislaciones o normativas que promuevan la rehabilitación o remediación del suelo en áreas urbanas. Como se planteó en el apartado de los vacíos urbanos se puede mencionar que existen predios en desuso al interior de las ciudades que pueden tener algún grado de contaminantes debido a su uso anterior al de condición de baldío. Esto implica que las remediciones son necesarias, por tanto, hay que buscar estrategias que sean sencillas y no impliquen gastos excesivos a los propietarios. Los grados de remediación pueden mostrarse en diferentes magnitudes, por lo que en este caso se muestra una estrategia sencilla y fácil de aplicar.

Por tanto, cabe mencionar que la limpieza y remediación de un “*brownfield*” tiene dos procesos: el simple y el complejo, dependiendo del grado de contaminación. En el primer caso se refiere a los lugares que requieran una solución sencilla, tal como: espacios que presentan derramas de petróleo, fugas de algún tanque subterráneo, o donde se hayan manejado equipos que contengan algunos materiales peligrosos. Lo anterior, según las guías de las leyes federales de Estados Unidos.

En el caso de las remediciones complejas, se han promulgado disposiciones estrictas que, en Estados Unidos, ha impuesto la Ley Integral de Respuesta Ambiental, Compensación y Responsabilidad (CERCLA), que se refieren a las sustancias de alto riesgo y peligrosidad que requieren este tipo de solución. Aparte de la peligrosidad de los contaminantes, se deben tener en cuenta el grado de responsabilidad y los costos de remediación, siendo determinados y considerados antes de iniciar algún proceso de rehabilitación para poder establecer su viabilidad.

Las técnicas correctivas que se utilizan en los últimos años para la limpieza o remediación de “*brownfields*”, incluyen la biorremediación y la microbiosis, que mejoran naturalmente los suelos y aguas subterráneas, los cuales aceleran la limpieza de oxidación in situ. Los más usados son los microorganismos (bacterias, algas y hongos); frecuentemente estas estrategias van en conjunto con otras prácticas correctivas, como la extracción de vapor del suelo. Algunos “*brownfields*” contaminados con metales pesados han sido limpia-

¹⁹ Juliana Maantay y Andrew Maroko, *op. cit.*

dos a través de la fito-remediación, utilizando plantas con raíces profundas, que a medida que crecen absorben los contaminantes generados por los metales pesados, compuestos orgánicos, incluso derivados del petróleo. La fito-remediación utilizada en vacíos con bajo grado de contaminación puede ser una forma beneficiosa para las comunidades,²⁰ ya que puede manejarse como agricultura urbana o espacios verdes que sirvan a la población. Esta última estrategia de remediación puede ser la óptima para estos espacios vacíos al interior de la ciudad, los cuales en su mayoría no son de gran extensión.

Las tecnologías de remediación son tan diferentes como los sitios que se van a limpiar, factores interconectados y relacionados con la ecología humana, hidrología y geología deben ser considerados para abordar los “*brownfields*” y temas ambientales, de una lista creciente de tecnologías innovadoras. Al aplicar tecnologías de remediación, se buscan oportunidades para mejorar la sostenibilidad, las energías renovables y técnicas de eficiencia energética que logren minimizar los costos y las emisiones de gases de efecto invernadero.²¹

A pesar de que existen varias organizaciones que consideran la evaluación y recuperación de sitios contaminados, se carece aún de indicadores que puedan abarcar todas las áreas y dimensiones de la sostenibilidad, por lo que todavía se requieren estudios de métodos para evaluar resultados de proyectos de recuperación de áreas abandonadas, ya que las herramientas que se utilizan actualmente para la evaluación sostenible no pueden determinar la eficacia de los proyectos de regeneración urbana y sus implicaciones en la sociedad.²²

Regeneración urbana

En la actualidad los planteamientos de las nuevas políticas urbanas y los planes de desarrollo urbano hacen un llamado activo a la ciudad compacta y consolidada, esto en referencia a que no exista un desaprovechamiento del suelo (terrenos baldíos al interior de la ciudad), equipamiento e infraestructura, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible. En ese sentido la regeneración urbana ocupa un papel de acción en áreas centrales de las ciudades, ya que con estrategias de ocupación de suelo abandonado se puede lograr consolidar dichas zonas, aumentando así los niveles de calidad de vida de zonas deterioradas. Aunado a lo anterior la ocupación de suelo subutilizado

²⁰ Juliana Maantay y Andrew Maroko, *idem*.

²¹ Federation of Canadian Municipalities (FCM), *op. cit.*

²² Francesco Cappai, Daniel Forgues y Mathias Glaus, *op. cit.*

al interior de la ciudad puede aminorar el excesivo crecimiento de las ciudades hacia las periferias.

En el caso de las ciudades latinoamericanas implementar la regeneración urbana es una oportunidad de recuperar zonas centrales que han sido afectadas por procesos de abandono y desuso, sin embargo las acciones de revitalización de áreas centrales para repoblar o de redensificación urbana²³ no son precisamente procesos de regeneración urbana, esto considerando que en dichas acciones sólo se realizan esfuerzos de revitalización de espacios públicos y de imagen, y no se realizan proyectos urbanos donde exista una reestructuración físico-espacial mayor donde se incluyan todo tipo de espacios, programas de redensificación y acciones de inversión inmobiliaria.²⁴

Cuando se aborda la regeneración urbana se pueden tener varias acepciones o definiciones, es un proceso que se puede interpretar de manera muy ambigua (Bustos y Carrillo, 2020),²⁵ sin embargo una característica general es que refiere a intervenciones o mejoras urbanísticas para recuperar espacios vacíos, deteriorados o abandonados; se identifica también como un proceso donde se realizan grandes proyectos urbanos de reconversión de zonas centrales o industriales, esto generalmente en ciudades norteamericanas y europeas, teniendo como propósito aprovechar el potencial que pueden tener los espacios abandonados en el interior de las ciudades.

Las intervenciones de recuperación de centros en algunas ciudades son principalmente enfocadas al patrimonio histórico, sin embargo, no sólo se pueden considerar estos elementos como las únicas que requieren de intervención, si lo que se desea es realizar una revitalización se tiene que pensar en intervenir áreas que contengan diferentes usos de suelo y actividades, se debe considerar que la acción involucre la redensificación y aumentos de plusvalías. Todo esto forma parte de las estrategias planteadas en los nuevos planes de desarrollo, sólo hacen falta estrategias y voluntad pública y privada para que se apliquen.

En el caso de Ciudad Juárez el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible menciona estas acciones, las cuales son necesarias debido a

²³ Proceso de construcción de nuevas viviendas en zonas deterioradas al interior de las ciudades con el propósito de evitar que los habitantes busquen moverse hacia otras zonas.

²⁴ Catherine Paquette Vassali, "Regeneración urbana: un panorama latinoamericano", *Revista INVI*, vol. 35, núm. 100, 2020, pp. 38-61, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582020000300038>.

²⁵ Mónica Bustos-Peñafiel y María Castrillo-Romón, "Luces y sombras de la regeneración urbana: Miradas cruzadas desde América Latina y Europa", *Revista INVI*, vol. 35, núm. 100, 2020, pp. 1-19, <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582020000300001>.

la problemática de abandono de espacios y deterioro físico de las construcciones y el ámbito urbano que muestran algunas partes de la zona central de la ciudad. La baja densidad de población que se ha venido dando en algunas colonias cercanas al centro, de manera paulatina, es producto de los desplazamientos poblacionales hacia áreas periféricas donde se ubican las fuentes de trabajo (principalmente la industria maquiladora).

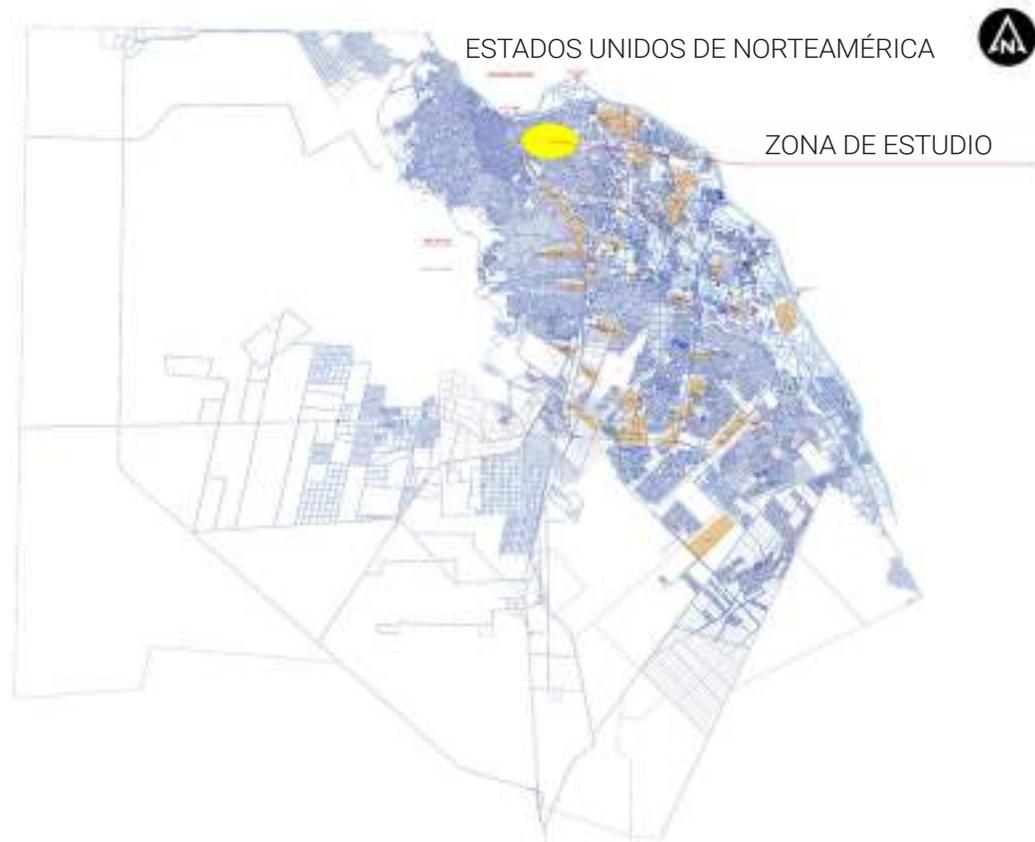
Lo anterior está muy ligado al tema que se aborda en este escrito, sobre la recuperación de espacios y su remediación, ya que algunos de los espacios abandonados y predios baldíos fueron de uso industrial, por otro lado, cabe mencionar que esto tienen una relación directa con el despoblamiento y movimientos de la población en busca de lugares con fuentes de empleo. De aquí que sea necesario un plan atractivo de regeneración urbana en áreas centrales, lo que traería mejoras en la imagen, benéfico en mejores plusvalías, repoblamiento y detener o aminorar la excesiva extensión territorial.

Caso de estudio

El sector que se definió para ubicar los vacíos urbanos puede tener posibles grados de contaminación debido a su uso en el pasado, ya que la inexistencia de una regulación o normatividad de uso de suelo cuando se desarrolló la ciudad, permitía la instalación de todo tipo de actividades en cualquier zona, encontrándose así que las primeras industrias y talleres se ubicaban cerca del centro, de aquí que se pueda mencionar que la zona de estudio es parte del sector límite de crecimiento de la ciudad para la década de 1960. El área determinada se caracteriza por ser una zona muy bien ubicada dentro del interior de Ciudad Juárez (Figura 3).

Actualmente el sector ofrece una buena cantidad equipamiento municipal como teatros, deportivos y parques, el cual se encuentra subutilizado, ya que la densidad poblacional es baja, y en los últimos años muestra un acelerado deterioro urbano debido a la obsolescencia y abandono de muchas de sus edificaciones, así como por el aumento de espacios vacíos y subutilizados, producto de la demolición o destrucción de edificaciones.

La zona de análisis se encuentra ubicada entre dos arterias de primer orden, las cuales conectan la ciudad de oriente a poniente. Tiene la característica de tener una multiplicidad de usos y valores de suelo, se pueden encontrar las grandes casonas de estilo colonial californiano donde residía la clase económica alta en la década de 1940, ya que esta área fue el límite de crecimiento de la ciudad hasta la década de 1960. También se encuentran grandes predios que fueron utilizados con viviendas tipo vecindad, los cuales en su mayoría se encuentran en desuso; la conectividad de la zona, su



equipamiento y cercanía a servicios municipales, así como su ubicación cercana al centro fundacional de la ciudad, favorecen a una recuperación y revalorización que vuelva a poner en el mercado inmobiliario muchas propiedades.

Se tomaron en cuenta varios factores para poder considerar el área de estudio, entre los que se encuentran: a) normatividad de la ciudad, esto en referencia a los usos de suelo, beneficios fiscales para el apoyo de permisos de construcción, tipos de construcciones y niveles de altura permitidos; b) costo de suelo, que en un estudio previo se identificaron siete diferentes valores del suelo, caracterizados principalmente por el tipo de calle o avenida donde se ubican los predios, este factor permite hacer análisis posteriores de plusvalías del suelo; c) vialidades de importancia comercial, es importante contar con diferentes tipos de vialidades para el análisis, ya que los usos de suelo varían conforme a esta característica, pues mayormente el equipamiento y construcciones de gran magnitud se ubican sobre avenidas primarias y la vivienda en secundarias, aunque la zona cuenta con casas de gran dimensión sobre avenidas principales y los talleres y pequeñas industrias se ubican en calles secundarias; d) tipo

Figura 3. Zona de estudio ubicada en traza urbana de Ciudad Juárez en 2018.

Fuente: elaboración propia en traza urbana de Ciudad Juárez, 2018.

de propiedad, en este aspecto se requería que en el estudio se pudieran identificar diferentes usos como vivienda, comercio, industria y equipamiento; e) estratificación del tamaño del lote, esta característica es para poder analizar si los predios grandes son susceptibles a dividirse para usos mejores y de mayor plusvalía; f) diversidad de usos, aspecto muy ligado al tipo de construcción, ya que los usos determinados por el Plan de Desarrollo Urbano no corresponden al uso actual de los predios, y por último g) factores de ocupación y desocupación de edificios, lo que ayuda a determinar los vacíos urbanos y el uso que pudieron tener esas construcciones o baldíos.

Todos estos factores de análisis son para una investigación más extensa, sin embargo, es conveniente plantear los elementos que se consideraron para la selección del área. El factor que se consideró de mayor relevancia para el presente escrito es que cuenta con varios espacios que se utilizaron como pequeña industria o talleres. La zona tiene una extensión aproximada de 107 hectáreas, cuenta con 1,551 predios. Cabe mencionar que dicho sector fue en la década de 1960 el límite de crecimiento de la ciudad.

La delimitación vial del sector de estudio es: al norte por la Av. 16 de septiembre, al oriente por la calle Fernando Montes de Oca, al sur por la Av. Insurgentes y cerrando el polígono al poniente la calle Perú (Figura 4). Las avenidas Insurgentes y 16 de septiembre son ejes de gran importancia y uso que funcionan como conectores actuales

Figura 4. Zona de estudio y avenidas que la delimitan en traza urbana de Ciudad Juárez.

Fuente: elaboración propia en traza urbana de Ciudad Juárez, 2018.



entre el poniente y el oriente de la ciudad, y conectan la zona centro con los nuevos desarrollos.

La traza urbana de este sector ofrece soluciones viales amplias y además alternativas de vivienda, servicios, comercio y equipamiento que responde a la demanda de otras zonas de la ciudad que carecen de estas condiciones.

Metodología

La metodología empleada para este proyecto es de tipo cuantitativo. Para hacer los registros sistemáticos de las variables o factores de análisis se realizaron recorridos de campo, analizando calle por calle cada una de las propiedades y sus características, se registró lo observado en planos manzaneros de la zona. Por otro lado, se realizó un registro de imágenes fotográficas con fines de identificar factores de deterioro y condiciones físicas de los inmuebles. Se revisaron documentos publicados por las diferentes instancias a nivel municipal y estatal con el propósito de identificar la normatividad, usos de suelo y conceptos donde se especifica cómo son las categorías de las construcciones (clasificación de construcciones según catastro municipal en ruinoso, mal estado, regular estado y buen estado), para posteriores análisis comparativos. Se elaboraron los mapas con lo identificado en los recorridos de campo donde se identificaron las siguientes categorías:

1. Usos de suelo: conteniendo la clasificación de habitacional, comercial, industrial y de servicios.
2. Condiciones de uso: identificando las construcciones ocupadas, desocupadas y terrenos baldíos.

La información obtenida en campo y en documentos investigados se sistematizó de manera ordenada al registrar toda la información en forma cartográfica, que contiene la distribución de manzana y lotes. Se utilizó una clasificación por colores por categorías con el propósito de un mejor entendimiento y facilitar el proceso de análisis.

Las variables propuestas además debieron ajustarse a las situaciones locales del sector y basadas en la conceptualización previa y descripción de éstas para evitar cualquier sesgo o percepción subjetiva; sin embargo, éstas pueden presentarse con base en el juicio del propio observador (condición de la construcción).

Resultados y discusión

En la observación directa de campo se registraron las condiciones de abandono y deterioro, el estado físico de construcciones y la con-

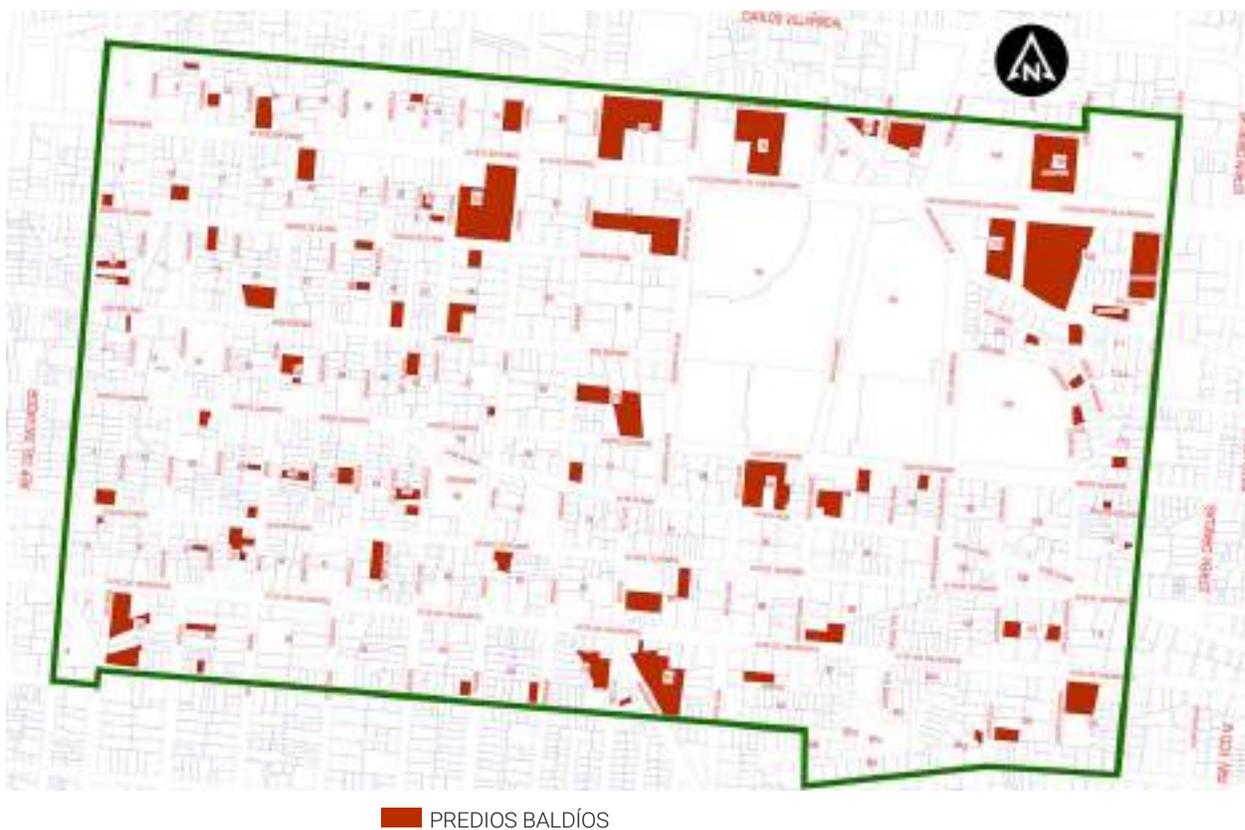


Figura 5. Baldíos en zona de estudio (señalados en color).
Fuente: elaboración propia en febrero 2023 en traza urbana de 2018 de Ciudad Juárez con datos obtenidos en trabajo de campo.

dición y estado de terrenos baldíos. En ese sentido, se identificaron algunos predios que presentan características de *"brownfiels"* debido a que habían sido utilizados para talleres mecánicos, negocios de pintura, producción de muebles o artesanías, estacionamientos, basureros o sitios de acumulación de productos con residuos químicos (lo anterior fue determinado por la observación directa durante los recorridos de campo). Basados en el uso anterior de los predios, y en la carencia de reglamentación sobre el uso y manejo de materiales contaminantes, era común que se vertieran las sustancias al drenaje o directamente en la tierra. Otra situación que se presentaba es la exposición de metales a las condiciones climáticas, generándose óxido, el cual con las lluvias se iba al subsuelo, provocando así un suelo contaminado, hecho común debido a la falta de pisos impermeables en los espacios abiertos. En el caso de los expendedores de pintura, era común que se limpiaran los depósitos y se arrojara el líquido resultante sobre el suelo.

De aquí que el manejo no adecuado de residuos contaminantes o desechos de aceites, óxidos de metales, químicos, pinturas, entre otras sustancias, se podían filtrar fácilmente al subsuelo, por lo que es posible que algunos predios aún conserven algún tipo de contaminante debido a su uso anterior, aunque su remediación con una técnica sencilla es posible y adecuada.

En el área analizada se contabilizaron un total de 1,551 predios en el área delimitada, la mayoría de los cuales son de uso habitacional, significando éstos que 65.25% (1,012 predios) se encuentran ocupados con viviendas, de las cuales 898 están habitadas y 114 deshabitadas. El uso comercial ocupa 17.54% de los predios, de los cuales 145 se encuentran en funcionamiento y 127 en desuso; por otro lado, se identificaron 37 predios de uso industrial ocupados y 39 en desuso.

Las propiedades donde se pueden ubicar los predios tipo “*brown-fields*” son algunos terrenos baldíos (Figura 5) y las construcciones de uso industrial, teniendo que existen 97 terrenos sin uso (6.25%) y 76 lotes identificados con uso industrial, lo que equivale a 4.9% del total de los predios (Figura 6).

En los lotes baldíos se identifican algunos terrenos utilizados como basureros y para estacionamiento, por lo que puede considerarse que presentan alguna condición de contaminación por desechos orgánicos o por escurrimiento de aceite de los autos. En cuanto a las propiedades con uso industrial, 37 todavía están en uso con actividades de taller mecánico, de producción y con diferentes desechos que ameritaría analizar; sin embargo, 39 lotes están en desuso, 51.3% de ellos son de tipo industrial, que requieren soluciones de remediación (Figura 6).

Usos de suelo	Condición de uso	Número de predios	Porcentaje %
Habitacional	Habitado	898	57.90
Habitacional	Deshabitado	114	7.35
Comercial	Habitado	145	9.35
Comercial	Deshabitado	127	8.19
Industrial	Habitado	37	2.39
Industrial	Deshabitado	39	2.51
Baldío		97	6.25
Mixto	Habitado/deshabitado	59	3.80
Otros usos		35	2.26
Total		1,551	100.00

En el caso de la tabla en la Figura 6 también se muestran predios de uso comercial y su condición de habitado o deshabitado, así como predios de uso mixto, esto se refiere a que en planta baja son de uso comercial y en planta alta son viviendas. En el caso de otros usos se consideraron templos, escuelas, deportivos, parques, auditorios, teatros y estaciones de bomberos. Dentro del uso comercial en algunos casos se identificaron establecimiento que se dedican

Figura 6. Usos de suelo y condición de uso en zona de estudio.

Fuente: elaboración propia en febrero de 2023 con datos obtenidos en trabajo de campo.

a la venta de pinturas y materiales tóxicos, que, si se considera que pueden existir desechos contaminantes, también, a pesar de estar actualmente en funciones, en algún momento pueden llegar a convertirse en espacios tipo *"brownfield"*, si se desocupan y no se les da la remediación adecuada.

Como se puede observar en la Figura 7, los inmuebles utilizados para industria dentro de la zona son bastantes y dispersos, sobre todo si se considera que esta área está considerada como habitacional dentro del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Ciudad Juárez (IMIP, 2015). Como se menciona en la parte teórica del estudio, estos predios de uso industrial pueden generar o producir desechos que afecten al suelo en determinada época o tiempo, por lo que al observar la cantidad de espacios en desuso y la cantidad de predios baldíos que se muestran en la Figura 3, es conveniente realizar estrategias de remediación en algunos de ellos para que su reuso sea adecuado y no genere problemas posteriores a la salida de los habitantes de la zona.

Figura 7. Localización de edificaciones de uso industrial en la zona de estudio.

Fuente: elaboración propia en febrero 2023 en traza urbana de Ciudad Juárez de 2018 con datos obtenidos en trabajo de campo.



USO DE SUELO INDUSTRIAL
■ HABITADO ■ DESHABITADO

Consideraciones finales

La presencia de vacíos urbanos es parte del proceso de desarrollo urbano histórico en Ciudad Juárez. La ocupación urbana se ha extendido dejando una gran cantidad de espacios subutilizados y desaprovechados, donde se observa claramente, por medio de resultados numéricos, la gran cantidad de espacios en desuso y abandono, indicando que parte de la zona centro la ciudad presenta riesgo de decadencia, donde se requiere estrategias de recuperación y normatividades actualizadas que estén específicamente enfocadas a zonas centrales.

En referencia al uso industrial de los predios en estas condiciones que se presentan en el análisis, es conveniente considerar que por el uso anterior y por las circunstancias de haber estado expuestos a algún tipo de contaminantes, se podrían clasificar como tipo *"brownfield"*, de aquí la importancia de trabajar estos temas, ya que fuera de Estados Unidos y Canadá es escasa la literatura de estudios que planteen el tema del suelo contaminado al interior de las ciudades. Se puede encontrar información sobre suelo contaminado y su remediación por derrames de petróleo a gran escala en México, sin embargo a escalas pequeñas no hay suficiente información en América Latina, por tanto, es pertinente considerar que el suelo que se utilizó por la industria tiene cierto grado de contaminación, aunque en menor cantidad, por lo que no se debe dejar de investigar y hacer propuestas a menor escala para mejorar su calidad y que puedan brindar opciones de remediación para este tipo de espacios.

En este escrito se plantea el *"brownfield"* dentro de la categoría de propiedades subutilizadas de antiguo uso industrial, que por sus atributos en el mercado y de localización al interior de la ciudad, y aunque presentan contaminación ambiental real o percibida, pueden ser económica y comunitariamente reconstruidos y productivos a través de un sistema de remediación que evite daños a la salud de futuros usuarios.

Las zonas que se encuentran en estado de abandono requieren de acciones que provean de beneficios a sus habitantes, ya sea con estímulos fiscales o programas de reutilización de vacíos urbanos y sitios *"brownfields"*, que significarían uno de los efectos positivos de los proyectos de recuperación de comunidades y que las personas que dependen de estos sitios para su sustento mejoren sus condiciones de vida.

En la mayoría de los casos los *"brownfields"* son lugares que, por encontrarse desocupados, tienden a deteriorarse; por ello, la normatividad para su remediación o reutilización puede favorecer el auge de zonas con servicios, evitando la extensión y dispersión del desa-

rollo en las zonas periféricas. Esta solución al crecimiento puede proteger las tierras agrícolas y espacios abiertos, evitar la construcción de nuevas infraestructuras y disminuir los desplazamientos de trabajadores por vivir en zonas periféricas, lo que favorece la disminución de contaminantes por el uso de transporte.

Actualmente algunas ciudades de Estados Unidos están utilizando programas y proyectos de "*brownfield*" para revivir antiguas comunidades y vecindarios; en el caso de Ciudad Juárez, específicamente en el sector de estudio, los espacios desocupados y los de tipo industrial (pequeña o talleres), no presentan una contaminación severa, por lo que técnicas de limpieza con biorremediación o fitorremediación son factibles, aumentando los beneficios de rentabilidad habitacional y comercial, favoreciendo la consolidación del sector y brindando espacios libres de contaminación en beneficio de las comunidades que los ocupan.

Referencias

ARAUJO LARANGEIRA, ADRIANA DE

- 2004 Tierra vacante en las ciudades de América Latina: desafíos y oportunidades, Rio de Janeiro, Lincoln Institute of Land Policy, 2004, p.1, <https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/tierra-vacante-en-las-ciudades-de-america-latina-full.pdf>.

BERRUETE MARTÍNEZ, FRANCISCO JOSÉ

- 2017 "Los vacíos urbanos: una nueva definición", *Urbano*, núm. 35, 2017, pp. 114-122, Universidad de Bío Bío, Concepción, Chile, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19851049009>.

BUSTOS-PEÑAFIEL, MÓNICA, Y MARÍA CASTRILLO-RAMÓN

- 2020 "Luces y sombras de la regeneración urbana: Miradas cruzadas desde América Latina y Europa". *Revista INVI*, vol. 35, núm. 100, 2020, pp. 1-19, <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582020000300001>.

CAPPAL FRANCESCO, FORGUES DANIEL Y MATIAS GLAUS

- 2019 "Un enfoque metodológico para evaluar proyectos de desarrollo de terrenos abandonados", *Urban Science*, 2019, 3 (2), 45, MDPI AG. 2019, <http://dx.doi.org/10.3390/urbansci3020045>.

DOMÍNGUEZ, CELSO

- 2016 *Hacia la regeneración sostenible de brownfields como estrategia de desarrollo sustentable en la ciudad de Tijuana, Baja California, México*, tesis de maestría en Administración Integral del Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte, México, 2016, <https://www.colef.mx/posgrado/tesis/20141173/>.

FEDERATION OF CANADIAN MUNICIPALITIES, FCM

- 2009 *Brownfields. Sustainability Snapshot*, FCM's Green Municipal Fund. Federation of Canadian Municipalities, Canada, 2009, https://data.fcm.ca/documents/tools/GMF/Brownfields_snapshot_en.pdf.

FERNÁNDEZ, M. MANU Y JUDITH GIFREU

- 2016 *El uso temporal de los vacíos urbanos, serie Urbanismo y Vivienda*, col. Estudios, Diputación de Barcelona, 2016, <https://urbanitasite.files.wordpress.com/2019/11/el-uso-temporal-de-los-vac3ados-urbanos.pdf>.

HERNÁNDEZ LÓPEZ, PERLA ILEANA Y RAMOS MONTALVO VARGAS

2020 "Suelo intraurbano vacante para vivienda en la ciudad de Tlaxcala, México. Una aproximación espacial", *Región y Sociedad*, vol. 32, 2020, e1279, pp. 1-27, <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1279>.

HERRERA-TERRAZAS LUIS

2020 *Vacío Urbano y su impacto en el abandono y deterioro de la ciudad*, México, Editorial Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 1ª ed., 2020, <https://elibros.uacj.mx/omp/index.php/publicaciones/catalog/book/155>.

INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN, IMIP

2015 PDUS, Plan de Desarrollo Urbano Sostenible, Instituto Municipal de Investigación y Planeación, Ciudad Juárez, México, <https://www.imip.org.mx/imip/node/1>.

INTERNATIONAL CITY/COUNTY MANAGEMENT ASSOCIATION, ICMA

2022 <https://icma.org/topic-search/brownfields> y <https://icma.org/articles/article/brownfields-what-are-they-and-how-make-them-green-again>.

LERMA BONILLA, LIDES LEONARDO

2020 "Densificación en los vacíos urbanos del distrito de Buenaventura; Para propender por una ciudad compacta y sostenible", *Sabia Revista Científica*, 6 (1). 2020, pp. 149-68, <https://doi.org/10.47366/sabia.v6n1a10>, disponible en <http://ediciones.unipacifico.edu.co/index.php/sabia/article/view/40>.

LÓPEZ VILLANUEVA, CRISTINA, ISABEL PUJADAS RÚBIAS

Y MIGUEL RUBIALES PÉREZ

2019 "Hogares unipersonales y curso de vida: diversificación por edades y concentración espacial en las regiones urbanas de Madrid y Barcelona", *Estudios Geográficos*, 80 (287), e012, 2019, <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201929.009>.

MAANTAY, JULIANA Y ANDREW MAROKO

2018 "Brownfields to Greenfields: Environmental Justice Versus Environmental Gentrification", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, 15, núm. 10, 2233, <https://doi.org/10.3390/ijerph15102233>.

PAQUETTE VASSALLI, CATHERINE

2020 "Regeneración urbana: un panorama latinoamericano", *Revista INVI*, vol. 35, núm. 100, 2020, pp. 38-61, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582020000300038>.

POLITI, SILVIA ALICIA

2018 "Los Lineamientos Estratégicos Metropolitanos como política para la consolidación y completamiento del territorio de la ciudad en el caso de los vacíos urbanos del área Metropolitana de Tucumán", en *Proyección*, vol. XIII, núm. 24, diciembre de 2018, Mendoza, Argentina, <http://ffyl.uncuyo.edu.ar/revista-proyeccion>.

RODRÍGUEZ, CARLOS ENRIQUE Y JAVIER NESTOR MIRANDA

2020 "Vacíos urbanos: dimensión física o existencial", *Tzhoecoen*, vol. 12, núm. 4, octubre-diciembre 2020, pp. 503-515, <https://doi.org/10.26495/tzh.v12i4.1399>.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)

2013 "Remediación revitalización de sitios contaminados: casos exitosos en México", 2013, file:///C:/Users/mante/Documents/DOCUMENTOS/2015-2022/PUBLICACIONES/PUBLICACIONES%202023/REVISTA%20ACADEMIA%20XXII%20UNAM/informacion/REMEDIACIO%20Y%20REVITALIZACI%C3%93N%20SEMARNAT%202013.pdf.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA)

2023 <https://www.epa.gov/land-revitalization/basic-information-about-land-revitalization>.

Luis Herrera Terrazas

Instituto de Arquitectura Diseño y Arte
Departamento de Arquitectura
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
luis.herrera@uacj.mx
<https://orcid.org/0000-0003-4531-1315>

Doctor en Estudios Urbanos. Maestro en Valuación Inmobiliaria y Arquitecto. Actualmente profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1, del Cuerpo Académico-11 de Bioarquitectura, y del Colegio de Valuadores Paso del Norte de Ciudad Juárez. Adscrito al departamento de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Algunas publicaciones recientes son sobre: la habitabilidad en la vivienda mínima y su abandono; Arquitectura Sostenible en el desierto; el crecimiento de la ciudad y las condiciones de habitabilidad en los fraccionamientos periurbanos; abandono y deterioro de la zona centro de Ciudad Juárez; la innovación, estrategia para la recuperación de zonas deshabitadas periurbanas.

La revalorización de los sitios históricos a través del estudio psicogeográfico

The revaluation of historical sites through psychogeographical study

Resumen

El siguiente documento introduce la aplicación de la psicogeografía como estudio para la concientización de la coexistencia e interrelación entre la sociedad con los sitios históricos mediante la deriva, técnica que permite el reconocimiento espacial y las reacciones emocionales que ésta causa; invita a practicarla para redescubrir y reconectar con los sitios históricos a fin de fomentar la revalorización de dichos espacios. Lo anterior, se plantea a través del uso de la metodología de morfología urbana propuesta por Kevin Lynch (2008) para identificar de manera ordenada los elementos simbólicos de estos espacios, los cuales generan apropiación y, por ende, promueven su conservación.

Palabras clave: Conservación, sitios históricos, psicogeografía, urbanismo

Abstract

The following document introduces the application of psychogeography as a study to increase awareness of the coexistence, and of the interrelation between society and historical sites, by using drift, a technique that allows spatial recognition and the emotional reactions that it causes. This paper invites one to practice it, to rediscover and to reconnect with historical sites, thus promoting the revaluation of these spaces. The aforementioned is presented through the use of the urban morphology methodology, proposed by Kevin Lynch (2008), to identify, in an orderly manner, the symbolic elements of these spaces, thereby promoting appropriation and, as a result, stimulating their conservation.

Keywords: Conservation, historical sites, psychogeography, urbanism

Yonalli Tondopó Mendoza

Universidad de Guanajuato

Fecha de recepción:

15 de marzo de 2023

Fecha de aceptación:

14 de abril de 2023

<https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85748>



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

Los sitios históricos son espacios que conjuntan una cantidad de características, principalmente de carácter patrimonial, cultural, arquitectónico y urbano, asimismo poseen elementos que los estructuran. En consecuencia, los sitios históricos dan pauta para su estudio, permitiendo a los especialistas realizar diversidad de investigaciones conjugando diferentes posturas para su conservación, sin embargo, un tema constante es la relación entre el ser humano y dichos espacios.

Sin ser totalmente objetivos o conscientes del hecho, entendemos perfectamente que desde nuestro nacimiento somos parte de una sociedad, con su propia cultura y se encuentra dentro de un territorio, crecemos viendo el paisaje geográfico e incluso conocemos su constitución urbana.

Usted es capaz de ubicar el entorno del que forma parte su hogar, conoce a los vecinos, aprende los nombres de las calles, las rutas que le llevan a la escuela y posteriormente al lugar en donde labora, a su vez, localiza los lugares que le agradan y los que no. También, ha sido testigo de muchos acontecimientos, los cuales tal vez provocaron cambios dramáticos a su entorno debido al resultado de una catástrofe o de la evolución constante propia de las urbes. No obstante, en los sitios históricos las transformaciones provocadas se deben evitar, pero, ¿por qué?

Generalmente, los sitios históricos se configuran como la zona más antigua de una localidad, por lo tanto, contienen edificios de distintas épocas con diversidad en tipologías y estilos arquitectónicos que han sido parte de acontecimientos de importancia cultural. Por esas circunstancias se distinguen de alguna otra zona y de allí su relevancia; no importa cuán parecido pueda resultar con otro sitio histórico, siempre habrá por lo menos una diferencia.

La distinción es la necesaria para motivar a la sociedad la apropiación de dichos espacios con el fin de generar identidad, y finalmente planear su conservación por considerarlos patrimonio; en algunos sitios este tópico no resulta trascendental, ya sea por desconocimiento o por intereses no concordantes con su resguardo, sin embargo, es sumamente importante reconocer su valor porque los sitios históricos por su contenido cultural y patrimonial se vuelven representantes de la sociedad.

Una forma de revalorizar los sitios históricos es mediante el estudio psicogeográfico, es decir, con un análisis de la estructura de estos espacios desde una perspectiva geográfica y urbana mediante la percepción de quien se permita realizar el ejercicio con la finalidad de conocer y entender los sitios históricos.

Para comprender al estudio psicogeográfico se comenzará por develar los orígenes del término psicogeografía, asimismo se sentarán las bases que permitirán realizar su aplicación en los sitios his-

tóricos y cómo dicho análisis permite redescubrir su trascendencia, para así reflexionar acerca de su puesta en valor.

La Internacional Situacionista, la deriva y la psicogeografía

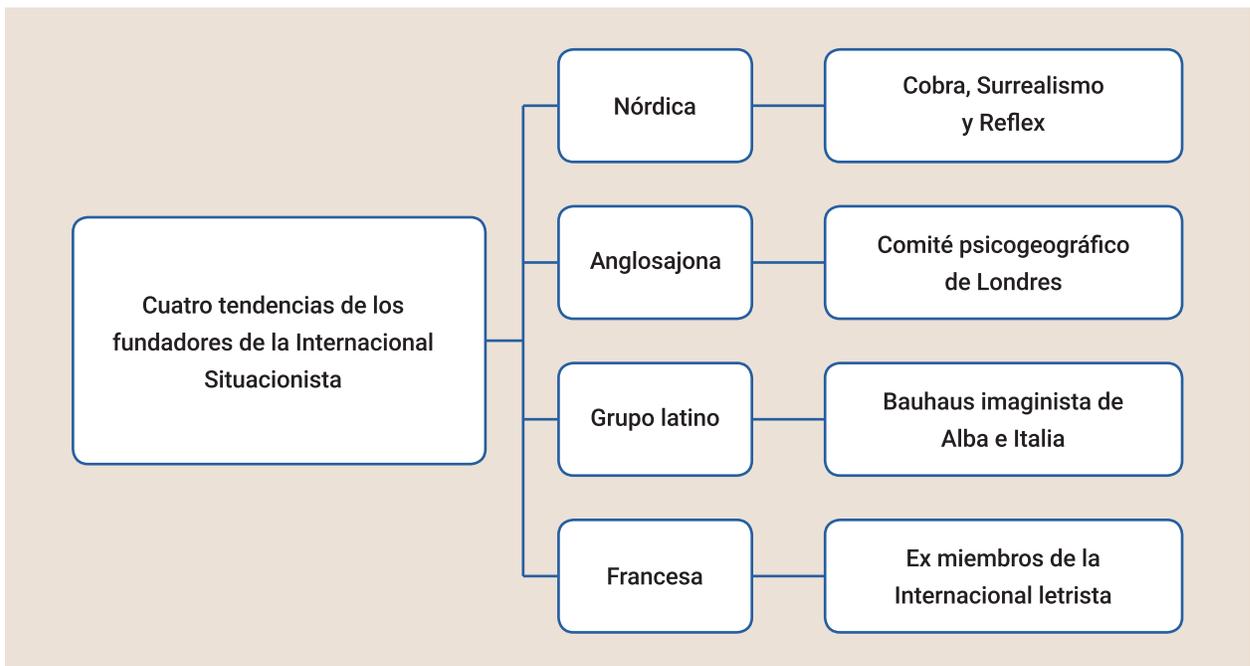
El lettrismo fue un movimiento artístico, específicamente literario, el cual inició a mediados de la década de 1940. Por diferencias creativas, una parte del colectivo de dicho movimiento se separó y fundó la Internacional Letrista.¹

Este nuevo movimiento literario tuvo un alcance amplio, definiéndose al final en uno político. Empezó a tener impacto en 1957 cuando nuevamente cambió el nombre por Internacional Situacionista, siendo en Cosio de Arrascia, Italia, donde sientan sus bases cuyas intenciones principales eran: trascender las organizaciones políticas tradicionales, superar los movimientos artísticos desligados de un contexto social y comprender las actividades de la vida cotidiana dentro de un programa de desalineación integral.

Dentro de la Internacional Situacionista existieron cuatro tendencias (Figura 1): la nórdica, la anglosajona, el grupo latino y la francesa; esta última conformada por los exmiembros de la Internacional Letrista.² Cada uno realizó aportes relevantes al mo-

Figura 1. Tendencias de la Internacional Situacionista.

Fuente: elaboración propia, 2023.

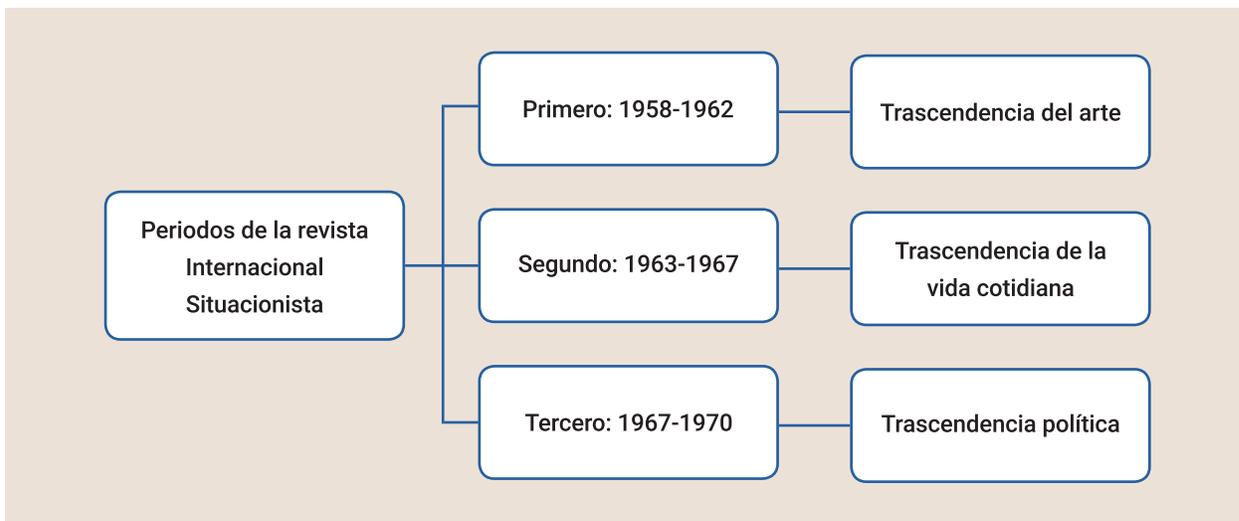


¹ Alejandro León Cannock, "La revolución de lo ordinario: La Internacional Situacionista, entre arte y política", *Foro jurídico* 12, 2013, p. 446.

² Alberto Ruz, "Internationale Situationniste, 1958-1969", *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 20 (77), 2021, pp. 106-108, <https://doi.org/10.22201/fcyps.2448492xe.1974.77.81092>.

vimiento, sin embargo, es en el grupo francés en donde se hará énfasis, pues en él participó Guy Debord, miembro fundador de la Internacional Situacionista.

Ya se ha hecho hincapié de los inicios de la Internacional Situacionista como un movimiento literario, por esta razón el siguiente mapa mental marca los periodos de la revista homónima publicados durante los años que van de 1958 a 1970 (Figura 2). Los periodos se dividen en tres, y evidencian los tópicos a los que dieron importancia y su transformación de movimiento artístico a político.



Guy Debord, pilar fundamental de la Internacional Situacionista, realizó un análisis crítico de los escritos de Carl Marx empleando una comparativa con su contemporaneidad, el cual posteriormente publicó en su libro *La sociedad del espectáculo*. En dicha publicación se explica que, además de ser parte de un sistema, el cual sólo se preocupa por la producción, el dinero y el consumo, la sociedad está siendo manipulada a nivel mediático. Debord (2003), afirma la urgencia de poner atención a la cotidianidad para el despertar de la sociedad, tomando al arte como medio de liberación de la conciencia humana.

Debord sostenía que la sociedad ha pasado por diferentes reformas que han determinado sus acciones, creencias, ideologías, así como sus posturas políticas y económicas, las cuales han deformado su propia existencia, declarándolas como transiciones cuyo propósito es evidenciar la degradación del ser al tener, es decir, la plenitud humana ya no se identifica con los ideales sino con las posesiones posibles a obtener. Sin embargo, la disminución continúa hasta la pretensión, la apariencia o el querer parecer, siendo esto úl-

Figura 2. Periodos de publicación de la revista de la Internacional Situacionista.

Fuente: elaboración propia, 2023.

timo lo más vil y superficial de la condición humana; por tal motivo se le atribuye la denominación de “La sociedad del espectáculo”, definiendo al espectáculo como una relación social entre personas mediadas por imágenes (apariencias).³

Para conseguir nuevamente las bases de la existencia, Debord argumenta la necesidad de ser partícipes de nuestra propia vida creando actividades con el fin de alejar al individuo de la rutina, permitiendo así la recuperación de la conciencia de nuestra esencia y el descubrimiento de la realidad de nuestra situación. En ese sentido se estableció el movimiento de la Internacional Situacionista, cuyo principal cometido era el de instaurar, mediante el análisis de nuestra posición en la vida, la interacción social y urbana, despertando la conciencia para el reconocimiento espacial en la ciudad y el impacto emocional que provoca.⁴

El propósito de la Internacional Situacionista era la aproximación del ciudadano al rescate y control de su propia vida reapropiándose del centro de su existencia, de su espacio vital, de lo ordinario, en todos los aspectos que conforman la vida humana, reunificándolos para así recuperar el sentido de las experiencias creando nuevas situaciones, es decir, tener la disposición de vivir en la ciudad. Y, para lograrlo, propuso la modificación consciente de lo ordinario.

Para los situacionistas, la vida cotidiana era un tema importante a estudiar, porque en ella es posible encontrar la banalización de la vida, la rutina y el núcleo de la vida humana; y, por consiguiente, la manera material y simbólica acondicionadas al espacio habitado. Por lo tanto, consideraban al urbanismo como el uso del conjunto de las artes y las técnicas a manera de medios que concurren en una composición integral del entorno orientado a producir ambientes, accediendo a la realización total y colectiva de los individuos.⁵

Para construir teorías acerca de esta visión de la ciudad, los situacionistas retomaron la práctica de los artistas dadás.⁶ El ejer-

³ Darin McNabb, “La sociedad del espectáculo, pt. 1”, [video] en *La fonda filosófica*, Youtube, 26 enero 2023, <https://www.youtube.com/watch?v=cm6UXEMfCgY>.

⁴ *Idem*.

⁵ Alejandro León Cannock, *op. cit.*, pp. 454-455.

⁶ Dadaísmo: movimiento artístico y literario surgido en Europa a comienzos de la Primera Guerra Mundial como reacción al estado de la cultura y la moral de su época. Proponía el caos y la irracionalidad como punto de partida para una regeneración; la palabra “dadá”, su lema, era el símbolo de un baluceo elemental. Pronto se convirtió en un vanguardismo antiartístico que proponía la anarquía estética y se acercó al surrealismo. Sus creadores más representativos fueron los escritores Hugo Ball, Tristan Tzara, Louis Aragon y Paul Eluard; los pintores Marcel Duchamp y Francis Picabia, y el escultor Hans Arp, *Diccionario del Español de México*, Luis Fernando Lara (dir.), 2ª ed., El Colegio de México, 2023.

cicio conocido como “deriva”⁷ consiste en realizar caminatas con la intención de observar y percibir el ambiente que se transita sin tener un rumbo fijo y punto de llegada específico, es decir, perderse en la ciudad de manera intencionada.

En “La dérive. Contra lo impuesto”, Rubio se refiere a la deriva citando la definición de Debord (1958):

Entre los procedimientos situacionistas, la deriva se presenta como una técnica de paso ininterrumpido a través de ambientes diversos. El concepto de deriva está ligado indisolublemente al reconocimiento de efectos de naturaleza psicogeográfica y a la afirmación de un comportamiento lúdico-constructivo que la opone en todos los aspectos a las nociones clásicas de viaje y de paseo.⁸

La deriva es entonces un recorrido que inicialmente no tiene un fin, pero sí un propósito: analizar el contexto inmediato, estando totalmente concentrado en la experimentación de descubrir el espacio, lo que permite la generación de existencia en el entorno cotidiano gracias a la observación, misma que utiliza a manera de herramienta propia e inherente del ser humano para la examinación atenta.

La deriva es una propuesta que se adecua perfecto a las condiciones sensoriales naturales del ser humano consciente, porque para derivar sólo se requiere de la presencia absoluta en el medio; si se llegaran a necesitar más detalles se podrían tomar fotografías, dibujar bosquejos o grabar videos, pero sólo servirían como complementos de la experiencia, lo importante es la actividad sensorial que ocurre de manera inmediata en el transcurso de la caminata.

La Internacional Situacionista propone con la deriva un planteamiento hacia la sociedad que se encuentra inmersa en la rutina, una invitación a despertar la conciencia de vivir la ciudad.

En la cotidianidad las personas tienen muy marcadas sus rutas y, por consiguiente, el paisaje citadino concebido en su imaginario resulta ser muy definido, sin embargo, al alternar las rutas la percepción del espacio cambia, se reconstruye y genera nuevas perspectivas. La finalidad de la deriva es construir un mapa psicogeográfico con indicaciones de los lugares que generan emociones, sean éstas positivas o negativas. Ahora bien, ¿qué significa el término psicogeográfico?

⁷ María del Carmen Caballé Tutosaus, “Arte y urbanismo situacionista”, en *Visiones urbanas*, IX Jornadas Internacionales Arte y Ciudad, Madrid, 21, 22 y 23 de octubre de 2020, Universidad Complutense de Madrid, pp. 739-748.

⁸ Alfredo Rubio Díaz, “La dérive. Contra lo impuesto”, *URBS, Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 4 (1), 2014, p.24.

Cannock (2013), en “La revolución de lo ordinario: La Internacional Situacionista, entre arte y política”, retoma la definición de Debord y los situacionistas del Comité psicogeográfico de Londres y realiza las siguientes observaciones:

[La] psicogeografía [es el] estudio de las leyes exactas y de los efectos precisos del medio geográfico [que] actúan directamente sobre el comportamiento afectivo de los individuos” (Debord 1957). Su principal objetivo es: hacer consciente la forma en que se orienta y controla la vida diaria, especialmente mediante el acondicionamiento de los diferentes ambientes de la ciudad. Esto tendría tres objetivos: primero, hacer evidente que el urbanismo actual empobrece la vida; luego, buscar los medios necesarios para subvertirlo; y, finalmente, imaginar las posibles formas deseadas en el mundo post-espectáculo.⁹

Al realizar el ejercicio de la deriva es notoria la existencia de reacciones por lo experimentado; en el transcurso de la caminata es posible percibir los olores, sabores, colores, luces, sombras, texturas y sonidos generados por los objetos recorridos; también se observa el comportamiento de las personas, así como las actividades que realizan. Asimismo, se ven los desperfectos existentes en las calles, jardines y edificaciones, o tal vez lo contrario, posiblemente se precisen sus detalles estilísticos.

El reconocimiento de atmósferas permite la creación de sentimientos vinculados con el espacio transitado, y es totalmente natural porque quién no tiene experiencias, recuerdos y anécdotas del lugar¹⁰ que habita. Este acto creativo no necesariamente debe concordar con el de los demás, cada persona tiene maneras diferentes de percibir el espacio; por la manera en cómo se desenvuelven en él y por la capacidad sensorial desarrollada a lo largo de sus vidas.

Lo anterior no demerita ningún resultado, sino todo lo contrario, permite las retroalimentaciones y también el encuentro de patrones; estos últimos son los datos que se utilizan para la elaboración de los anteriormente mencionados mapas psicogeográficos. Este proceso de creación es seguramente el arte referido por Debord (2003), el cual sostenía como la razón para despertar la conciencia humana; el arte se considera subjetivo y los resultados obtenidos de la deriva también lo son, además, los mapas psicogeográficos se pueden considerar una expresión gráfica o una representación de sentimientos y pensamientos de la ciudad.

⁹ Alejandro León Cannock, *op. cit.*, p. 455.

¹⁰ Punto en donde se experimentan los acontecimientos significativos de la existencia.

De los estudios psicogeográficos resultaron publicaciones de urbanismo que empezaron con utopías pero, posteriormente, dieron pauta a realización de corrientes o tendencias de investigación, tanto en ésta disciplina como en cada una de las ciencias conformadas por el término, me refiero a la psicología: “ciencia que estudia las funciones o procesos mentales, como la memoria, el razonamiento, la inteligencia; las sensaciones, las percepciones y el comportamiento del ser humano en relación con su medio ambiente físico y social”,¹¹ y la geografía: “ciencia que estudia y describe la Tierra en su aspecto físico, de suelos, clima, ríos, mares, montañas, es decir, la geografía física; o como lugar donde habita la humanidad, en sus diferentes aspectos (geografía humana, geografía política, geografía económica o geografía lingüística)”.¹²

La psicogeografía nos sugiere entonces plantearnos la conexión creada por los seres humanos con los espacios, ya sea una extensión territorial, un área geográfica, una urbe o un paisaje. El entorno que le rodea impacta sobre su comportamiento, la generación de memorias, el nivel de apego y la identidad; esto va totalmente relacionado con la permanencia: entre más tiempo se habite un lugar y sus inmediaciones, más vivencias o experiencias se adquieren, por lo tanto la psique del habitante crea y recrea la percepción, apreciación y visión de su hábitat. La construcción mental adquirida por el individuo de su derredor puede también converger con la sociedad con la que convive de manera inmediata y así crear una relación intersubjetiva, o sea, una colectividad. “[...] el “paisaje urbano” no es la ciudad, ni alguno de sus enclaves significativos, sino la imagen que de ella se destila, bien sea ésta individual o colectiva”.¹³

Las impresiones del conjunto urbano en una visión panorámica de sus dimensiones, ambiente, temporalidad y organización aportan la manifestación de la presencia de arte en el paisaje, de su humanización, por ende, la imagen del paisaje urbano es precisamente el resultado de las reacciones respecto a la posición ocupada por el ser humano y su entorno con la intención de comprender el sentido de su propia existencia en el conjunto.¹⁴

La psicogeografía permite resaltar la particularidad de cada uno de los elementos de la ciudad al denotar las singularidades de su contexto, distribución, materialidad y significado, todos adquiridos

¹¹ *Diccionario del Español de México, op. cit.*, <https://dem.colmex.mx/Ver/psicologia%3%ada>.

¹² *Ibidem*, <https://dem.colmex.mx/Ver/geograf%3%ada>.

¹³ Javier Maderuelo, “El paisaje urbano”, *Estudios geográficos*, 71 núm. 269, 2010, p. 575, <https://doi:10.3989/estgeogr.201019>.

¹⁴ Gordon Cullen, *El paisaje urbano: tratado de estética urbanística*, Barcelona, Blume, 1974.

al estudiarlos mediante recorridos conscientes, los cuales tienen como herramienta principal a la observación.

La mayoría de las ciudades actuales se encuentran en constante crecimiento y desarrollo, sin embargo, lo anterior también ha traído consigo una falta de planeación urbana y consecuentemente una casi nula conservación de su patrimonio construido, en parte por la escasa relación del habitante con la ciudad. Por esta razón, se toma a la psicogeografía como un facilitador para la reconciliación entre ambos.

Una de las intenciones del presente documento es aproximar al lector y al sujeto a vivir la ciudad, invitándolo a realizar un estudio psicogeográfico para reconocer su sitio histórico y descubrir el patrimonio cultural contenido en él, de igual manera, pretende concientizar sobre la importancia de su conservación.

En la actualidad la psicogeografía es un tópico que continúa en boga debido a la carente apreciación existente en la vida cotidiana, de los valores culturales brindados por la ciudad misma hacia sus habitantes, que son ahora un producto genérico de los patrones de globalización.¹⁵ La relevancia de la psicogeografía radica en el retomar la coexistencia entre el espacio habitado y los habitantes con la intención de incluir su constante participación en el entorno; de esta manera se mantendrán y reforzarán los lazos con éste, por lo tanto, su preservación será una prioridad fundamental y, al mismo tiempo, se reafirmará la identidad y se regeneran las formas de habitar.

A continuación, se introducirá la metodología propuesta por Kevin Lynch a inicios de la década de los 1960, siendo contemporáneo de la iniciación de la Internacional Situacionista en su fase literaria (1958-1962). La propuesta de "La imagen de la ciudad" tiene similitudes con la filosofía de la Internacional Situacionista, porque el análisis es conforme a la interacción del sujeto con el objeto, siendo el sujeto el ser humano habitante de una urbe y el objeto los edificios, calles y monumentos que la configuran, el estudio de la morfología urbana con el reconocimiento de sus elementos representativos por sus habitantes vincula la creación de símbolos con su conexión en el espacio.

La imagen de la ciudad de Kevin Lynch como estudio psicogeográfico

Dentro de los estudios urbanos influenciados por la Internacional Situacionista se encuentra el libro escrito por Kevin Lynch: *La imagen de la ciudad*, publicado en 1960; tiene como tema principal la percepción de las personas respecto a su entorno, específicamente la ciudad.

¹⁵ Javier Maderuelo, *op. cit.*

Lynch toma términos como legibilidad, imagen, estructura, identidad e imaginabilidad para exponer la generación de impresiones sobre el paisaje; estos términos constituyen el proceso de análisis de lo observado por el individuo el cual posteriormente comprende y finalmente vive en su ambiente.

La legibilidad se desprende a como aquella facilidad de reconocer y organizar las partes de la ciudad en una pauta coherente, es decir, "el análisis de sus símbolos reconocibles".¹⁶ Con esta facultad se permite la creación de claves, las cuales estructuran e identifican el medio, lo que a su vez da paso al bienestar y a una relación de armonía entre el individuo y su entorno. Hace hincapié en la participación de la creación de la imagen para adaptarse a la posibilidad de cambios realizados por el observador. ¿A qué se refiere Lynch con la palabra imagen?

Lynch define la imagen de la siguiente manera:

El medio ambiente sugiere distinciones y relaciones, y el observador -con gran adaptabilidad y a la luz de sus propios objetivos- escoge, organiza y dota de significado lo que ve. La imagen desarrollada en esta forma limita y acentúa ahora lo que se ve, en tanto que la imagen en sí misma es contrastada con la percepción filtrada, mediante un constante proceso de interacción. De este modo, la imagen de una realidad determinada puede variar en forma considerable entre diversos observadores.¹⁷

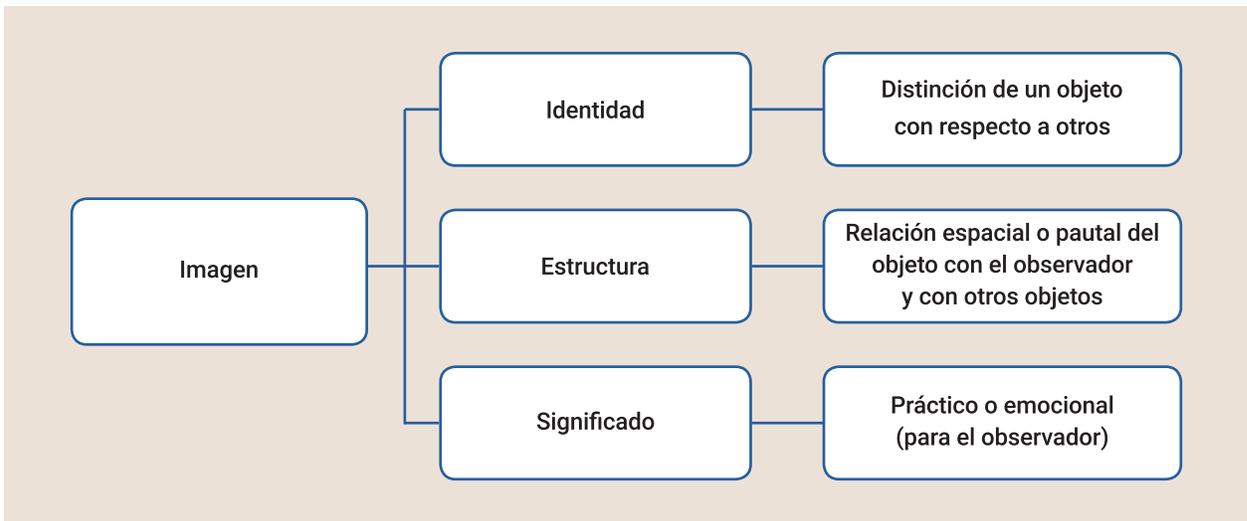
Lynch expresa que la imagen se compone de tres factores: la identidad, referida al reconocimiento como entidad individual de un elemento observable; la estructura, nexos entre la conjunción de las entidades anteriormente mencionadas, y el significado, que puede ser práctico o emocional según el nivel de apreciación y percepción del observador (Figura 3).

La imagen es un medio de información utilizado por el observador para vincularse con los objetos observados, es decir, la imagen comunica; la comunicación es un instrumento de intercambio de mensajes, en este caso, la imagen es el mensaje conexo entre el sujeto y el objeto; por su parte, la observación es el canal por el cual existe dicho intercambio, concretamente, la imagen es la reproducción de la figura, la apariencia o las características del paisaje urbano.

Hablando propiamente de la ciudad, se puede entender como objeto a un edificio, una calle, un parque, una plaza, entre otros, y al ciudadano o turista como el observador. Dependiendo de la cantidad de tiempo e interacción con cada uno de los elementos

¹⁶ Kevin Lynch, *La imagen de la ciudad*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2008, p. 11.

¹⁷ *Ibidem*, p. 15.



de la ciudad se crea la imaginabilidad planteada por Lynch, o sea la “búsqueda de cualidades físicas que se relacionan con los atributos de identidad y estructura en la imagen mental”.¹⁸

Con lo anterior, Lynch se refiere a seleccionar propiedades, rasgos o virtudes destacadas de cada uno de los elementos de la imagen o paisaje urbano. Si se toma a una catedral como ejemplo, a ésta se le distingue como entidad individual por los componentes de su fachada, por su color, forma y materialidad; asimismo, se le puede asociar a los demás componentes del paisaje como a un atrio, unos portales o una calle. Y a partir de este punto, la percepción del observador de la imagen crea una relación entre ese ambiente y su persona, su experiencia, y la categoriza según el tipo de emociones vividas. Es aquí en donde encontramos la influencia directa de la deriva y la psicogeografía de la Internacional Situacionista.

Para mejor entendimiento, Lynch plantea un análisis de la forma existente (de las zonas urbanas) y sus efectos sobre el ciudadano; esto consiste en observar y realizar un reconocimiento sistemático de la zona, así como conversar con sus habitantes con la intención de desarrollar y poner a prueba la imaginabilidad.¹⁹

Lynch realizó el ejercicio en tres ciudades estadounidenses: Boston, Massachusetts; Jersey City, New Jersey y Los Ángeles, California. Todas con características diferentes, sin embargo, en cada una se reconocieron elementos básicos de una ciudad, como su geografía y morfología. Con ayuda de los residentes de las ciudades se establecieron las zonas más populares o identificables y también la definición del concepto de cada una de ellas. Esto

Figura 3. Componentes de la imagen según Kevin Lynch.

Fuente: elaboración propia, 2023.

¹⁸ *Ibidem*, p. 19.

¹⁹ *Ibidem*, pp. 25-26.

dio como resultado la generación de croquis, los cuales señalaban cinco elementos categorizados en sendas, bordes, barrios, nodos e hitos; señalando a su vez su importancia entre mayor o menor. Pero, ¿qué significan estas categorías?

Los aspectos de la imagen de la ciudad se dividieron en tal forma para articular su morfología, con intención de distinguirlas y resaltar su importancia. Las sendas se definen como “los conductos que sigue el observador normal, ocasional o potencialmente. Pueden estar representadas por calles, senderos, líneas de tránsito, canales o vías férreas”.²⁰

Los bordes son “los elementos lineales que el observador no usa o considera sendas. Son los límites entre dos fases, rupturas lineales de la continuidad, como playas, cruces de ferrocarril, bordes de desarrollo, muros. Constituyen referencias laterales y no ejes coordinados”.²¹

Los barrios, también conocidos como distritos son determinados por Lynch (2008) de la siguiente manera:

[...] secciones de la ciudad cuyas dimensiones oscilan entre medianas y grandes, concebidas con un alcance bidimensional, en el que el observador entra “en su seno” mentalmente y que son reconocibles como si tuvieran un carácter común que los identifica.²²

Un barrio es la “zona de una ciudad, delimitada por su ubicación geográfica, por alguna característica de la gente que vive en ella, por alguna peculiaridad suya o por su historia”;²³ en esta categoría se involucra al habitante, pues influye en su conformación de manera física e identitaria.

Los nodos, puntos nodales o núcleos son los “puntos estratégicos de una ciudad a los que puede ingresar un observador y constituyen los focos intensivos de los que parte o a los que se encamina [...] tienen rasgos de confluencias al mismo tiempo que rasgos de concentraciones”.²⁴ Finalmente, los hitos se identifican como “puntos de referencia, pero en este caso el observador no entra en ellos, sino que le son exteriores. Por lo común se trata de un objeto físico definido”.²⁵

El croquis como producto conformado por los elementos de la imagen de la ciudad es el análisis de cada uno de sus componentes

²⁰ *Ibidem*, p. 62.

²¹ *Idem*.

²² *Idem*.

²³ *Diccionario del Español de México, op. cit.*, <https://dem.colmex.mx/Ver/barrio>.

²⁴ Kevin Lynch, *ibidem*, p. 63.

²⁵ *Idem*.

reconocidos por uno o diferentes estudios, si fuese este el caso, el resultado es la conclusión o síntesis de la información obtenida. Los datos reflejados son la percepción de la morfología de la ciudad, sus distinciones y las asociaciones existentes entre ellos; su selección es por el significado impuesto, sea afectivo o por su jerarquía representada en la ciudad.

El proceso de reconocimiento es un mapa psicogeográfico, el cual clasifica a los elementos constituyentes de la morfología de la ciudad y organiza la información en un plano, sobre el cual se ubica de manera concisa y detallada la percepción de las zonas estudiadas. La aplicación de la metodología urbana de los elementos de la ciudad de Lynch, como el análisis de sitios históricos para ordenar y objetivar la noción creada por sus habitantes con su vínculo identitario, es viable para ubicar el nivel de reconocimiento del espacio.

Por consiguiente, es necesaria la investigación de los siguientes conceptos: la geografía, la morfología y la psicología. La geografía se entiende como los componentes naturales del territorio, en este caso, el sitio histórico; en la morfología se retoman los elementos de la imagen urbana propuestos por Kevin Lynch, como sendas, bordes, barrios, nodos e hitos; y, finalmente, la psicología, encargada en relacionarlos con la percepción de los habitantes de dicho sitio histórico.

En seguida se establecerá la pertinencia de la realización del estudio psicogeográfico en los sitios históricos para revalorizarlos como núcleos urbanos de patrimonio cultural.

La psicogeografía y la revalorización de sitios históricos

Ya hemos hablado de los orígenes de la psicogeografía y de cómo relacionarla con el análisis urbano, sin embargo, la intención principal de esta reflexión es aplicarla a sitios históricos y consecuentemente en su revalorización, pero, ¿por qué? La cotidianidad, a pesar de ser un tema que a la Internacional Situacionista le resultaba fascinante por brindar de la manera más transparente el comportamiento humano en su entorno, resulta tediosa para quienes parte de ella; lo cotidiano es sinónimo de monotonía, de actividades comunes realizadas día con día.

La cotidianidad es el motivo por el cual no se valoran los sitios históricos, a pesar de ser los lugares con mayor contenido de patrimonio cultural en las ciudades; no se toman lo suficientemente en cuenta para crear criterios para su conservación, por lo cual resulta trascendental la aplicación del estudio psicogeográfico en los sitios históricos, porque el análisis de sus componentes geográficos, morfológicos y psicológicos renuevan su mérito, con lo que se restablece la conexión entre las partes mediante la deriva; al utilizar la

psicogeografía, la concepción de los sitios históricos se revalorará y por consiguiente se revalorará al reencontrarnos en él.

Sin embargo, es necesario entender el concepto de sitio histórico para comprender su importancia y su imprescindible conservación. Así pues, si definimos literalmente el concepto se comprende como el lugar que ocupa un objeto perteneciente a la historia.²⁶

El Icomos, en la “Carta internacional para la conservación de ciudades históricas y áreas urbanas históricas (Carta de Washington 1987)”, nombra a estos espacios como núcleos urbanos de carácter histórico y los define como la “expresión de los valores de las civilizaciones urbanas tradicionales”. Lo interesante de la “Carta de Washington” es su delimitación del espacio, porque remarca que hay variedad de posibilidades en los núcleos, mencionando que pueden ser grandes o pequeños, comprendiendo todo tipo de poblaciones, desde ciudades hasta pueblos y, más concretamente, los cascos, centros, barrios, barriadas, arrabales, u otras zonas que posean dicho carácter, con su entorno natural o hecho por el hombre.²⁷

Con la noción de los sitios históricos como lugares con rasgos exponentes de sucesos ocurridos en él en una época determinada, y ser el punto de las expresiones de los valores de una cultura, es posible entenderlo con un análisis práctico, como es el caso del estudio psicogeográfico, pues mediante la deriva se examinan las características del entorno redescubriendo el paisaje con la apreciación de las formas, superficies y modos de vida en una totalidad.

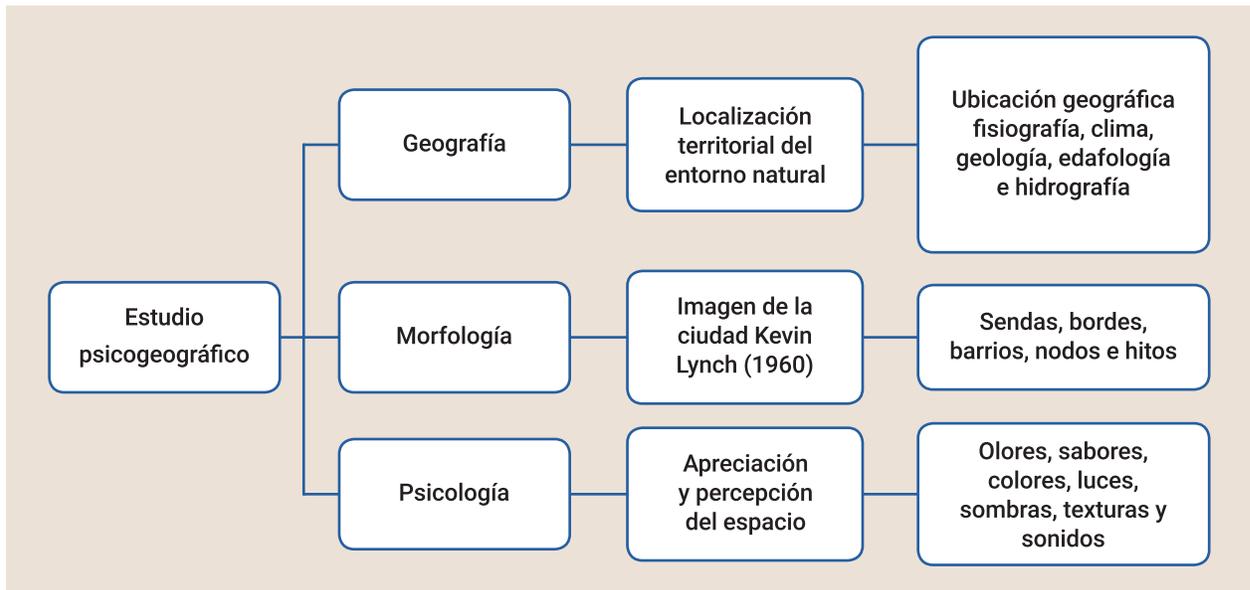
La psicogeografía implementada a los sitios históricos proporciona información a través de la percepción, definiéndolos como un ambiente con impresiones de hechos acontecidos en diferentes episodios de la evolución de su sociedad, desglosando sus características, dentro de las cuales se distingue al patrimonio cultural²⁸ material (mo-

²⁶ “Sitio: lugar que ocupa algo o alguien histórico: que pertenece a la historia o se relaciona con ella.” Fuente: *Diccionario del Español de México, op. cit.*

²⁷ Icomos, *Carta internacional para la conservación de ciudades históricas y áreas urbanas históricas (carta de Washington 1987)*, 1987, https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/towns_sp.pdf.

²⁸ El patrimonio cultural en su más amplio sentido es a la vez un producto y un proceso que suministra a las sociedades un caudal de recursos que se heredan del pasado, se crean en el presente y se transmiten a las generaciones futuras para su beneficio. Fuente: UNESCO, *Patrimonio cultural en Patrimonio. Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo. Manual metodológico*, 2014, https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf.

numentos, conjuntos y lugares)²⁹ e inmaterial.³⁰ Al estudiar los sitios históricos con los tres componentes de la psicogeografía se detecta su creación, organización, desarrollo y situación actual (Figura 4); al analizarlo geográficamente la comprensión de su aspecto físico natural facilita el entendimiento del por qué de su localización territorial, la cual tiene distintas posibilidades, por ejemplo: su posición estratégica favorecida por la topografía, hidrografía o por su tipo de clima. Morfológicamente, se identifican por sus elementos urbanos configurados por el ser humano quien, a partir de su asentamiento justificado por la evaluación del conjunto de características del territorio, decide es-



²⁹ Monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia.

Conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia.

Lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico. Fuente: UNESCO, *Convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural*, 1972, <https://es.unesco.org/about-us/legal-affairs/convencion-proteccion-del-patrimonio-mundial-cultural-y-natural>.

³⁰ Usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas transmitidas generacionalmente, recreadas constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad. Fuente: UNESCO, *Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial*, 2003, <https://ich.unesco.org/es/convenci%C3%B3n>.

Figura 4. Componentes del estudio psicogeográfico.

Fuente: elaboración propia, 2023.

estructurarlos conforme a sus necesidades; finalmente, con la revisión de procesos mentales como la memoria, la apreciación relacionada a la actividad sensorial y la percepción del comportamiento del ser humano en el entorno, se entiende su simbolización.

Los sitios históricos se encuentran dentro de nuestra psique, son parte de nuestra composición ontológica, de nuestra cultura. Si, por ejemplo, nos mudamos a otro lugar nos cuesta adaptarnos; solemos extrañar hasta las zonas menos frecuentadas de nuestra antigua residencia, así como el comportamiento de las personas, a la familia; la comprensión del medio la descubrimos al entender su origen y regularmente la encontramos al visitar su sitio histórico, que resulta ser la muestra representante de la ciudad. La conformación tangible e intangible de los sitios históricos conectan de manera afectiva con sus habitantes, de manera premeditada o inconsciente.

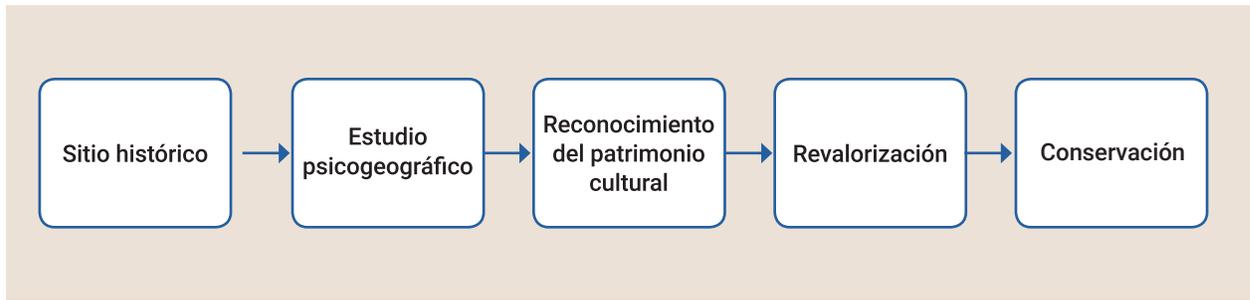
Lamentablemente, aunque exista esa proximidad, no hay maneras concretas de protegerlos debido a la inexistencia de instituciones y legislaciones que los amparen. En algunos casos se nombran “patrimonio mundial de la humanidad”³¹ por la UNESCO y en México hay “zonas de monumentos históricos”,³² declarados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, a través de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, sin embargo, dichas distinciones no discriminan a ningún otro sitio histórico y tampoco implica que no sean dignos de protección. El hecho de no estar inscrito en alguna de las denominaciones anteriores no demerita su importancia, la trascendencia se denota por quienes reconocen su valor.

La revalorización es el reconocimiento de los sitios históricos con la intención de precisar la significación cultural atribuida por sus cualidades; al aplicar la psicogeografía en estos espacios con la intención de entender exactamente dichos atributos, volvemos a distinguir sus propiedades y circunstancias particulares distintivas. Lo anterior es el inicio de la defensa del patrimonio cultural, porque al reconocer sus elementos, apreciarlos y comprenderlos como una pieza de la composición urbana, del paisaje, ahora existe la conciencia de habitar en el sitio histórico junto con la noción de identidad, pues son nuestra búsqueda de expresión y reflejo en dicho espacio (Figura 5).

Al entender a los sitios históricos como la manifestación cultural de una sociedad, es necesario habilitar normativas locales cuyo objetivo principal sea su resguardo. Por tal motivo, se debe tomar en cuenta el patrimonio cultural en la planeación urbana, pues pro-

³¹ La Convención de 1972 para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural establece que ciertos lugares de la Tierra con un “valor universal excepcional” pertenecen al patrimonio común de la humanidad. Fuente: UNESCO, 2023, <https://es.unesco.org/themes/patrimonio-mundial>.

³² Área que comprende varios monumentos históricos relacionados con un suceso nacional o que está vinculada a hechos pretéritos de relevancia para el país. Fuente: INAH, 2023, <https://www.inah.gob.mx/zonas-de-monumentos-historicos>.



porciona información de la evolución de la ciudad, sus orígenes y su crecimiento; la coexistencia de la sociedad que ha habido en ella, así como la comprensión de su comportamiento y desarrollo. El conocimiento de lo anterior permitirá establecer su proyección futura anhelada, la cual tendrá como parámetro la preservación de sus elementos simbólicos.

De igual manera, es necesario incorporar a la ciudadanía en la toma de decisiones asociadas a las intervenciones en los sitios históricos pues, al reconocerse en éstos como pieza rectora y al comprender la responsabilidad de ser creador y guardia de éstos, su posición será el plantear acciones en pro de la conservación, ya que los consideran parte de su esencia. Si la ciudadanía ignora o es indiferente con las medidas hacia a los sitios históricos, el resultado será la pérdida de identidad y la destrucción del patrimonio. Tomando en cuenta la reconexión con estos espacios mediante ejercicios psicogeográficos, como la deriva, la intención será sostener el paisaje urbano y, al organizarlo de la manera propuesta por Lynch, la priorización de las intervenciones se hará conforme a la urgencia de ciertas zonas o partes que los sitios históricos necesiten.

La idea de revalorizar los sitios históricos parte de reflexionar acerca de su influencia respecto a nosotros, sobre nuestra capacidad de reconocer y entender la conexión con el entorno, añadiendo además la posesión de un imaginario, a pesar de no ser plenamente conscientes de nuestra manera de habitarlos y no fungir como expertos en temas urbanísticos o de conservación, sino como usuarios; nuestra determinación de juicio conlleva a realizar acciones contundentes para su protección al ser participantes activos en la decisión de intervenirlos, porque al valorizarlos y revalorizarlos, entendemos que los sitios históricos representan a la sociedad de la cual somos parte y viceversa, faculta una fraternización holística iniciada desde su concepción, la cual perdurará en la medida en que la planeación de su preservación se ejecute coherentemente.

Figura 5. Revalorización de los sitios históricos a través del estudio psicogeográfico. Fuente: elaboración propia, 2023.

Consideraciones finales

El ser humano siempre se ha cuestionado el porqué de las cosas (lo cual puede ser debido a que somos seres con raciocinio y por ende nuestra naturaleza es curiosa), de forma casi obsesiva se preocupa por la razón de su existencia; por tal motivo, en el transcurso de su historia ha tratado de responder dicho cuestionamiento, mediante reflexiones y estudios, principalmente de índole filosófica, sin embargo, otras disciplinas como la arquitectura y el urbanismo retoman esta premisa para el análisis del diseño de espacios habitables dirigidos a la sociedad, lo cual busca a su vez la comprensión misma de la existencia y la relación especial que tenemos con el espacio. Al interrelacionar dichas disciplinas se conocen las características de las localidades, las cuales contienen sitios históricos; estas zonas son el origen de la conjunción entre el espacio y el ser humano, en donde se percibe su evolución en sociedad y su visión de desarrollo, por ende, los sitios históricos son los espacios patrimoniales colectivos.

La razón de la elección de situarnos en un lugar y decidir crear espacios habitables es porque se establecieron nexos creados por el ser humano con el medio ambiente, los cuales son regidos por los sentimientos e intuiciones generados con la interacción. Sin embargo, con el paso del tiempo, el vínculo, origen de esta relación, se desdibuja poco a poco por la cotidianidad.

La finalidad de resaltar la propuesta filosófica de la Internacional Situacionista es porque intenta dar las respuestas de la existencia en una visión urbanizada de la sociedad, y a su vez exalta la importancia de la conciencia de vivir en la ciudad, de reencontrarnos con ella; la solución propuesta por el movimiento situacionista es el arte, actividad antiquísima, la cual es una expresión creativa de los pensamientos e ideas de una sociedad. Didácticamente, ver a la ciudad como una obra artística permite que sea más amena su apreciación y por ende el entendimiento es práctico, al se asocian reacciones y efectos relacionadas con las emociones; estar situados en ella y ser de alguna manera parte del *performance*³³ hace que encontremos las causas de nuestras emociones, permitiendo colocar significados a los lugares analizados.

Para la generación de sentimientos hacia la ciudad, ésta debe contemplarse (la observación es una herramienta fundamental en el análisis psicogeográfico), pues aporta información al espectador mediante sus propios sentidos, y al unir este recurso con la ca-

³³ Tipo de arte contemporáneo de carácter efímero que involucra al público y combina elementos escénicos, visuales y sonoros. Fuente: *Diccionario del Español de México*, op. cit., "Performance", 13 de marzo 2023, <https://dem.colmex.mx/Ver/performance>.

minata, actividad común y accesible por ser una acción propia del ser humano, proporciona la experiencia de la deriva, la cual brinda una reconexión íntima con el lugar estudiado. El resultado final es una síntesis de las emociones manifestadas en mapas psicogeográficos, los cuales ordenan a los sentimientos sobre la ciudad.

Para poder ejecutar esta práctica en una disciplina como el urbanismo debe estar vinculada con una metodología, se incluye a Kevin Lynch en la propuesta de estudio psicogeográfico porque empata congruentemente lo subjetivo con lo objetivo para la revalorización de los sitios históricos, proporcionando la técnica de análisis desde la singularidad hacia el conjunto con la finalidad de lograr la disposición de significado a cada elemento, el cual rige la generación de identidad.

La identidad se entiende entonces como el reconocimiento, la pertenencia, la permanencia y el vínculo que la sociedad establece hacia su sitio histórico; la cual, a su vez, proporciona la detección de sus rasgos propios caracterizándolos frente a los demás por medio de símbolos, es decir, objetos que evocan asociación y valor por la interpretación como signo visible de representación. Por esa razón se le considera el producto final del estudio psicogeográfico, porque asocia los factores geográficos, morfológicos y psicológicos de los sitios históricos producidos por la sociedad.

Parte del urbanismo tiene como objetivo la planeación de las ciudades y este es el fin de su aplicación en los sitios históricos, gracias a la implementación de la psicogeografía, entendemos que tal vez estas zonas no son propiamente toda la ciudad, pero sí son su origen, pues son en su mayoría los centros de las ciudades. Sin embargo, para planear la conservación de los sitios históricos es fundamental el conocimiento de su relevancia dentro de la ciudad como testigos de la evolución de la sociedad que la fundó y la que se ha desarrollado hasta la actualidad en ellos, además, contienen de igual forma sus expresiones culturales.

Al revalorizar los sitios históricos con la psicogeografía, la conciencia de preservarlos no sólo queda como una práctica reservada principalmente a las autoridades o especialistas, pues proporciona a cada uno la responsabilidad de su resguardo debido a su comprensión como una réplica de nuestra sociedad, a manera de testimonio.

Finalmente, la aceptación de los sitios históricos como una pieza esencial de nuestra cultura contribuye a la fundamentación de su conservación y, al estar todos en la misma sintonía, las consideraciones en la planeación urbana incluirán a estos espacios por su valor patrimonial.

Referencias

CABALLÉ TUTOSAUS, MARÍA DEL CARMEN

- 2020 "Arte y urbanismo situacionista", *Visiones urbanas*. IX Jornadas Internacionales Arte y Ciudad, Madrid, 21, 22 y 23 de octubre de 2020, Universidad Complutense de Madrid, pp. 739-748.

CANNOCK, ALEJANDRO LEÓN

- 2013 "La revolución de lo ordinario: La Internacional Situacionista, entre arte y política", *Foro Jurídico*, núm. 12, 2013, pp. 444-456.

CULLEN, GORDON

- 1974 *El paisaje urbano: tratado de estética urbanística*, Barcelona, Blume.

DEBORD, GUY

- 2003 *La sociedad del espectáculo*, Valencia, Pre-textos.

DICCIONARIO DEL ESPAÑOL DE MÉXICO

- 2022 "Barrio", Luis Fernando Lara (dir.), 2ª ed., El Colegio de México, <https://dem.colmex.mx/Ver/barrio>.
 "Dadaísmo", *ibidem*, <https://dem.colmex.mx/Ver/dada%20adsmo>.
 "Geografía", *ibidem*, <https://dem.colmex.mx/Ver/geograf%20ada>.
 "Psicología", *ibidem*, <https://dem.colmex.mx/Ver/psicolog%20ada>.
 2023 "Histórico", *ibidem*, <https://dem.colmex.mx/Ver/hist%20b3rico>.
 "Performance", *ibidem*, <https://dem.colmex.mx/Ver/performance>.
 "Sitio", *ibidem*, <https://dem.colmex.mx/Ver/sitio>.

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

- 2023 <https://www.inah.gob.mx/zonas-de-monumentos-historicos>.

INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES (ICOMOS)

- 1987 *Carta internacional para la conservación de ciudades históricas y áreas urbanas históricas (carta de washington 1987)*, https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/towns_sp.pdf.

LYNCH, KEVIN

2008 *La imagen de la ciudad*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

MADERUELO, JAVIER

2010 "El paisaje urbano", *Estudios geográficos*, 71 , núm. 269, pp. 575-600. <https://doi: 10.3989/estgeogr.201019>.

MCNABB, DARIN

2023 "La sociedad del espectáculo", pt. 1, en *La fonda filosófica* [video], Youtube, 26 enero 2023, <https://www.youtube.com/watch?v=cm6UXEMfCgY>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO)

1972 *Convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural*, <https://es.unesco.org/about-us/legal-affairs/convencion-proteccion-del-patrimonio-mundial-cultural-y-natural>

2003 *Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial*, <https://ich.unesco.org/es/convenci%C3%B3n>.

2014 *Patrimonio cultural en Patrimonio. Indicadores unesco de cultura para el desarrollo. Manual metodológico*, https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf.

2023 *Patrimonio mundial*, <https://es.unesco.org/themes/patrimonio-mundial>.

RUBIO DÍAZ, ALFREDO

2014 "La dérive. Contra lo impuesto", URBS. *Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 4 (1).

RUZ, ALBERTO

2021 "Internationale Situationniste, 1958-1969", *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 20 (77), <https://doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.1974.77.81092>.

Yonalli Tondopó Mendoza

Maestría en Restauración de Sitios y Monumentos

Universidad de Guanajuato

y.tondopomendoza@ugto.mx

<https://orcid.org/0009-0000-0903-1776>

Nacida en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Estudió la licenciatura en arquitectura en la Universidad Autónoma de Chiapas; actualmente es maestrante en restauración de sitios y monumentos por la Universidad de Guanajuato y cuenta con una especialización en gestión del patrimonio cultural otorgada por el Centro de Investigación para el Desarrollo Sustentable. Asistente de diversos ciclos de conferencias referentes a la conservación del patrimonio cultural.

Dos cartas del Dr. Atl en el Fondo Escuela Nacional de Arquitectura*

Documento inédito¹

El año 1927 fue crucial para la Escuela Nacional de Bellas Artes, cuando todavía prevalecía la estructura formativa enfocada en las artes, donde pintura, escultura y grabado conformaban un solo bloque junto con la carrera de arquitectura. Ese año, con las bases para la modificación de los planes de estudio, se ofertaron una serie de talleres de fotografía, fundición, grabado propagandístico, dibujo constructivo, dibujo de imitación, modelado y una carrera corta de apoyo técnico de construcción. Particularmente, el taller de fundición artística fue trasladado al Exconvento de la Merced, en cuya azotea habitaba el Dr. Atl, hecho que causó un escándalo entre los vecinos por su vida fuera de los cánones de la época. Al mismo tiempo, las escuelas de pintura al aire libre adquirieron gran fuerza y presencia, replicándose en varios estados de la República; con ello se puso en crisis la enseñanza clásica de la pintura y los temas decimonónicos. Este fue el inicio de las distintas etapas de fricción, huelgas, mesas de trabajo, discusiones y desencuentros entre docentes, estudiantado y el Estado que contribuyeron desde la Escuela Nacional de Bellas Artes a proclamar dos años después la Autonomía Universitaria.

A pesar de ello, las diferentes escuelas trabajaron en preparar diversas manifestaciones culturales y artísticas, en línea con los intereses del estado revolucionario naciente, para participar en las exposiciones internacionales de París, Sevilla, Madrid y Nueva York.

Las dos cartas (figs. 1 y 2) que se presentan en esta sección, una dirigida al director de la Academia Nacional de Bellas Artes, Francisco Centeno, y otra al gobernador del Estado de México, Carlos Riva Palacio, significan un testimonio de época ante una problemática naciente en aquella modernidad industrial de inicios del siglo xx: los manejos

* La primera sección este artículo es de autoría de la Dra. Drago, y la segunda de la Lic. Aguilar y la Dra. Álvarez.

¹ Fondo Escuela Nacional de Arquitectura, de las colecciones de la Biblioteca Lilia Guzmán.

Elisa Drago Quaglia
Fabiola Aguilar López
Sandra Álvarez Hernández
Universidad Nacional
Autónoma de México

[https://doi.org/10.22201/
fa.2007252Xp.2023.27.85749](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85749)



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

de nuevos materiales y publicidad que se imponían al paisaje natural, conformando nuevos ideales de progreso que, décadas después, se volvieron una realidad irreversible. Más allá del reclamo legítimo del pintor, se presenta su mirada crítica ante las autoridades gubernamentales y el posible peso que tenía la Academia en las decisiones nacionales al intentar involucrar a su director en protestar en contra de la cigarrera Buen Tono ante las autoridades. El efecto y las consecuencias de dichas cartas es desconocido o, por lo menos, no hay registro dentro del archivo consultado.

Breves apuntes sobre las colecciones de la Biblioteca Lilia Guzmán

En la biblioteca Lilia Margarita Gúzman y García de la Facultad de Arquitectura de la UNAM se resguardan tres fondos documentales, uno es parte del Archivo de la Academia de San Carlos, el de la Escuela Nacional de Arquitectura y el Archivo histórico de la administración de la Facultad de Arquitectura.

Los documentos históricos que son parte del Archivo de la Academia de San Carlos abarcan el periodo de 1781 a 1919. Este archivo es reconocido por la UNESCO como Registro Memoria del Mundo de México en 2022, y en él se reúnen documentos desde la fundación de la Academia, la primera de su tipo en América. Incluye información sobre los directores, profesores y personal administrativo de la Academia, así como de artistas y arquitectos mexicanos y extranjeros en el país. Contiene además documentos en los que se menciona a figuras políticas y del clero que tuvieron papel destacado en la historia del país; entre ellos virreyes de la Nueva España y jefes de Estado del México independiente.

Cabe recordar que, a la caída del Segundo Imperio Mexicano bajo el mandato de Maximiliano de Habsburgo, Benito Juárez expidió en 1867 la Ley Orgánica de Instrucción Pública. Esta ley respondía a las reformas que estaban ocurriendo de manera paralela en las academias europeas y tuvo entre muchas otras consecuencias la separación de las carreras de Ingeniería Civil y la de Arquitectura. La primera se estableció en el Palacio de Minería y la segunda en San Carlos bajo el nombre de Escuela Nacional de Bellas Artes (1867-1929), con lo que perdió el nombre de Academia de San Carlos, no obstante la información generada en dicho periodo forma parte del Archivo de la Academia de San Carlos.

En 1929 la Universidad Nacional de México obtuvo su autonomía y con ella una serie de reformas que devendrían en la creación de la Escuela Nacional de Arquitectura (ENA) en 1935. En la biblioteca también se resguarda el Fondo de la Escuela Nacional de Arquitectura (1919-1970), el cual se constituyó como la memoria de su vida académica, guardián de los expedientes administrativos como actas, listas de asistencia, certificados, calificaciones, circulares, informes, inscripciones, exámenes, información de alumnos, presupuestos, programas, planes de estudios, pagos, proyectos, oficios, solicitudes, recibos, reglamentos, folletos, boletines, planos, carteles, fotografías y gacetas, entre otros.

Es necesario señalar que este fondo no sólo contiene la memoria de la vida académica de la Escuela Nacional de Arquitectura de 1935 a 1970, sino también la de la Nacional de Bellas Artes en el periodo 1919-1929 y el periodo de transición de 1929 a 1935. De ahí que se explique que las dos cartas del pintor Gerardo Murillo mejor conocido como el Dr. Atl que ahora se publican estén bajo el resguardo de la Facultad de Arquitectura, ya que son del periodo final de la Escuela Nacional de bellas Artes.

Finalmente, en la biblioteca se encuentran los documentos generados por la primera escuela y luego facultad a partir de 1970. Este acervo conforma el Archivo histórico de la administración de la Facultad de Arquitectura con contratos, convenios, facturas, inventarios y otros documentos administrativos.

C I R C U L A R .

Ayer que volví de un paseo por la pequeña cadena volcánica de Las Calderas, me encontré con esta odiosa novedad: que El Buen Tono está construyendo sobre el Cerro de Los Reyes un enorme letrero que dice: "Fumen cigarros número 12".

Estas letras blancas destruyen por completo la armonía maravillosa del paisaje.

Es necesario protestar enérgicamente ante el Gobernador del Estado de México y ante el Presidente Municipal de Chalco para que no se lleve a cabo el atentado.

Yo suplico a usted haga directamente, ante las autoridades que usted crea conveniente, los trabajos encaminados a que no se realice la obra de El Buen Tono.

Adjunto a usted copia de la carta que mando al Gobernador del Estado de México y me permito comunicarle que mañana por la mañana iré a ver al Presidente Municipal de Chalco y autoridades de Los Reyes para que no se consume este increíble proyecto.

Lo aseguro mi consideración.



Sr. Director de la Escuela Nacional de Bellas Artes.
México, D.F.

da/ch.

Figura 1. Carta del Dr. Atl al director de la Escuela Nacional de Bellas Artes.

Fuente: Fondo Escuela Nacional de Arquitectura, caja 5, expediente 152, 1927.

México, D.F., enero 24 de 1927.

Sr. J. Riva Palacio,
Gobernador del Edo. de México.

Muy estimado y fino amigo: una de las Cias. cigarreras de México, que ha monopolizado el anuncio en todas partes, está cometiendo un atentado contra la Naturaleza; decorar, con un odioso letrero que dice "Fumen cigarros número 12", el cerro de los Reyes, en el camino del Interoceánico. Ese letrero enorme, puesto encima del monte, será la destrucción de uno de los paisajes mas bellos del mundo y una ignominia para el pueblo que ha permitido semejante sacrilegio.

La pequeña cadena volcánica de las Calderas que tiene un caracter tan especial, colocada casi en el centro del Valle de México, y el estupendo panorama sobre el Popocatepetl y el Ixtatahuatl quedarán manchados con el letrero que el Buen Tono pretende anunciar unos cigarros, que, por añadidura son muy malos.

Estas líneas no llevan mas objeto, mi querido General, que protestar en nombre mío, de la Liga de Escritores de América y de todos los grupos intelectuales de México, contra este acto que una Cia. cigarrera explotadora en grande escala de la credulidad pública, pretende realizar destruyendo la belleza de un paisaje único. Yo espero que usted no permitirá que se termine esta labor de afaseamiento -labor que ha sido constantemente impedida hasta en los países mas atrasados del globo. Por otra parte, sería sentar un precedente desastroso con sentir que se empiecen a deteriorar en forma tan prosaica y tan inútil, los grandes monumentos de la Naturaleza -y los cerros de las Calderas son entre los mas admirables.

Yo y mis amigos apolamos a la cultura de usted para que dicte las órdenes que impidan la consumación de esa obra.

Acepte usted mi grande aprecio y un cordial apretón de manos.



da-1g.

Figura 2. Carta del Dr. Atl al gobernador de Estado de México, Sr. J. Riva Palacio.

Fuente: Fondo Escuela Nacional de Arquitectur, caja 5, expediente 152, 1927.

Referencias

MURILLO, GERARDO (DR. ATL)

1927 *Carta del Dr. Atl al director de la Escuela Nacional de Bellas Artes*, Fondo Escuela Nacional de Arquitectura, caja 5, expediente 152.

Carta del Dr. Atl al Gobernador de Estado de México, Sr. J. Riva Palacio, Fondo Escuela Nacional de Arquitectura, caja 5, expediente 152.

BÁEZ MACÍAS, EDUARDO

2009 *Historia de la Escuela Nacional de Bellas Artes (Antigua Academia de San Carlos), 1781-1910*, México, UNAM, Escuela Nacional de Artes Plásticas.

“LA PRÁCTICA DE LA ARQUITECTURA Y SU ENSEÑANZA EN MÉXICO”

1983 Cuadernos de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico, núms. 26-27, Secretaría de Educación Pública, Instituto Nacional de Bellas Artes, México.

DOCUMENTOS FUNDACIONALES DE LA ACADEMIA DE SAN CARLOS

2021 (diciembre) Facsímiles 1781-1784, primera edición, Facultad de Arquitectura, UNAM.

Casas experimentales en el Centro Interamericano de Vivienda-CINVA, 1952-1956

*Experimental houses at the Inter-American
Housing Center-CINVA, 1952-1956*

Resumen

En este artículo, resultado parcial de una investigación en curso, se describe la manera en que, durante sus primeros años de funcionamiento, el Centro Interamericano de Vivienda (CINVA) adoptó el método del desarrollo progresivo con el fin de diseñar y construir prototipos de viviendas de bajo costo y contribuir así a la solución del déficit habitacional existente. El resultado fue un conjunto de casas experimentales concebidas bajo los principios de estandarización, prefabricación e industrialización; sin embargo, un giro hacia la producción de viviendas por autoconstrucción marcó el fin de esta interesante experiencia tecnológica en el contexto latinoamericano.

Palabras clave: Vivienda experimental, prototipos de vivienda, Howard T. Fisher, autoconstrucción

Abstract

This article, a partial result of an ongoing research project, describes the way in which, during its initial years of operation, the Inter-American Housing Center (CINVA) adopted a method of progressive development with the aim of designing and constructing low-cost prototype housing, thereby providing a solution to the existing housing deficit at the time. The result was a complex of experimental houses conceived under the principles of standardization, prefabrication, and industrialization; however, a shift towards self-build housing production marked the end of this interesting technological experiment in the Latin American context.

Key words: *Experimental housing, housing prototypes, Howard T. Fisher, self-construction*

Jorge Galindo Díaz

Universidad Nacional
de Colombia

Fecha de recepción:
9 de febrero de 2023

Fecha de aceptación:
10 de marzo de 2023

[https://doi.org/10.22201/
fa.2007252Xp.2023.27.85757](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85757)



Este trabajo está amparado por
una licencia Creative Commons
Atribución-No Comercial, 4.0

*No es casi increíble que únicamente en 1952,
y aquí en Bogotá, empezara el primer intento
por crear una ciencia de la vivienda?*

Leonard J. Currie*

El Centro Interamericano de Vivienda (CINVA) fue un proyecto creado en 1951 con la anuencia de la Organización de los Estados Americanos (OEA) y aprobado por el Consejo Interamericano Económico y Social,¹ cuyo origen bien puede encuadrarse en las relaciones interamericanas de la posguerra y de manera especial en los programas de cooperación técnica establecidos entre Estados Unidos y los países latinoamericanos.² A lo largo de sus 20 años de funcionamiento, el CINVA llegó a ser un importante punto de referencia internacional en el ámbito de la formación, investigación, asesoría técnica y divulgación de temas relacionados con el diseño, el planeamiento y la construcción de vivienda; pasaron por sus aulas más de 75 profesores procedentes de diversos países del mundo —además de consultores y asesores—, y acogió a casi 1,200 becarios en formación. A pesar de esto, el aporte que la entidad legó al diseño y construcción de viviendas no ha sido suficientemente estudiado.

Si bien la investigación de Rivera³ recogió detalladamente la génesis y el curso historiográfico del CINVA, no se logra describir de manera íntegra la forma en que allí se abordaron los aspectos técnicos y constructivos relacionados con la producción de viviendas. El trabajo de Peña,⁴ por su parte, atiende acertadamente el rol que desempeñó la *acción comunal* como instrumento de planificación a partir de las experiencias que tuvieron lugar al interior del Centro, mientras que la publicación de Escorcía⁵ recupera la memoria histórica y olvidada del CINVA mediante una completa revisión de sus fondos documentales.

* Leonard Currie, "El programa del Centro Interamericano de Vivienda y su importancia para el Instituto de Crédito Territorial", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 221, 1955, p. 3.

¹ O.H. Salzman, "Technical Cooperation in the Organization of American States", *World Affairs*, 120, núm. 1, 1957, pp. 17-21.

² Jorge Rivera, "El CINVA: un modelo de cooperación técnica. 1951-1972", tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, 2002.

³ Rivera, *ibidem*.

⁴ Martha Peña, *El programa CINVA y la acción comunal. Construyendo ciudad a través de la participación comunitaria*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2010.

⁵ Olavo Escorcía, *Centro Interamericano de Vivienda (CINVA), 1951-1972. Aportes a la investigación, al desarrollo de técnicas constructivas y otras contribuciones en Vivienda de Interés Social (vis)*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2023.

Otros artículos y capítulos en libros analizan algunos de los frentes de actuación del Centro: el texto de Acebedo⁶ describe el contexto físico e intelectual existente en Colombia que recibió el proyecto CINVA. El ensayo de Healey⁷ contribuye a situar de nuevo al Centro en el ámbito de la discusión internacional a partir de su rol como institución tecnocrática, modernizadora y de corte reformista, en donde se adelantó un importante ejercicio de reflexión en torno a la autoconstrucción de la vivienda y su impulso como una estrategia de desarrollo promovida desde agencias del Estado. Casi simultáneamente Le Roux⁸ dejó en evidencia los largos brazos de la institución a partir del estudio de la obra de uno de sus discípulos en Sudáfrica, mientras que Gorelick⁹ trata sobre la adopción que hizo la entidad de las bondades propias del *self-help*, a partir del modelo conceptual de Jacob L. Crane y el papel desempeñado por varios expertos en la promoción de la autoconstrucción de la vivienda rural y los programas de acción comunal.

En este artículo se describe y analiza con mayor detalle el trabajo del CINVA durante los primeros cinco años de su funcionamiento. Antes de ello, se expone un breve contexto acerca de la experimentación en vivienda social, para después dar cuenta de la creación del Centro y la forma en que allí se acogió la propuesta metodológica sugerida por Howard T. Fisher; se describen varios de los prototipos conseguidos y finalmente se trata sobre la manera en que se fue abandonando el protagonismo de la técnica para dar paso a soluciones por autoconstrucción, acentuando el proceso de transformación de la entidad.

Antecedentes: la “laboratorización” del diseño de la vivienda

Al término de la Primera Guerra Mundial, el diseño de la vivienda empezó a convertirse en un proceso conscientemente científico a través de la adopción de métodos de experimentación controlada.¹⁰ Este hecho novedoso, que se llevó a cabo al interior de laboratorios vinculados a organismos estatales, centros universitarios y empresas

⁶ Luis Fernando Acebedo, “El CINVA y su entorno espacial y político”, *Mímesis*, 24, núm. 1, 2003, pp. 59-89.

⁷ Mark Healey, “Planning, Politics, and Praxis at Colombia’s Inter-American Housing Lab, 1951-1966”, en A. Chastan y T. Lorek (eds.), *Itineraries of Expertise. Science Technology and the Environment in Latin America’s Long Cold War*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 2020, pp. 199-216.

⁸ Hannah Le Roux, “CINVA to Siyabuswa”, en V. Prakash, M. Casciato & D. Coslett (eds.), *Rethinking Global Modernism*, Nueva York, Routledge, 2021, pp. 231-250.

⁹ Adrian Gorelick, *La ciudad latinoamericana*, Buenos Aires, Siglo XXI editores, 2022.

¹⁰ Jane Jacobs e Ignaz Strebel, “Houses of Experiment: Modern housing and the will to laboratorization”, *International Journal of Urban and Regional Research* 38, núm. 2, 2013, pp. 450-470.

privadas, tenía como objetivo conseguir soluciones al creciente déficit de alojamientos en términos de bajo costo y reducidos plazos de ejecución, así como atender de forma adecuada las nuevas condiciones de modernización de la vida diaria. Se esperaba que los resultados obtenidos permitiesen dar respuestas rápidas a una gran variedad de aspectos relacionados con el proceso de producción de las viviendas y la manera en que los usuarios se acomodaban a ellas.

La historiografía de la arquitectura ha producido buenas descripciones acerca de la manera en que se dieron las primeras experiencias de esta naturaleza en el contexto europeo¹¹ y de manera especial en Alemania, donde el trabajo de Walter Gropius dejó una fuerte influencia entre los arquitectos de su tiempo, la cual se extendió a Estados Unidos gracias a lo que realizó junto a Konrad Washmann y que los condujo a desarrollar el llamado *Packaged House System*, comercializado con éxito a partir de 1942.

Para el inicio de la segunda mitad del siglo xx no se habían dado experiencias similares en América Latina. En esos años las instituciones de orden nacional orientadas a resolver el problema de la vivienda en cada uno de sus países eran aún de reciente creación, escasos sus recursos financieros y no se contaba con personal técnico formado en el campo del prototipado y la experimentación de viviendas a partir de métodos industrializados. Hay registro de casos en donde ciertos ejercicios proyectuales se pueden asimilar a ello, tal como ocurrió en México,¹² Argentina¹³ y Chile,¹⁴ aunque muy probablemente fue en Venezuela¹⁵ en donde desde 1945 hubo un serio proceso de investigación en la tecnología de la construcción de casas de bajo costo.

En Colombia se creó en 1939 el Instituto de Crédito Territorial (ICT) con el objetivo de proponer alternativas para la transformación de la vivienda rural en diversas regiones del país y al cabo de tres años de funcionamiento empezó también a desarrollar progra-

¹¹ Véase, entre otros: James Strike, *Construction into Design: The influence of New Methods of Construction on Architectural Design 1690-1990*, Oxford, Butterworth, 1991, y Colin Davis, *The Prefabricated Home*, Londres, Cromwell Press, 2005.

¹² Héctor Ceballos, *La vivienda en México*, México, Centro de investigaciones arquitectónicas, 1973.

¹³ Diego Fiscarelli, "Hilario Zalba y el proyecto de la vivienda social: el prototipo atepam (1958) y la vigencia de sus estrategias hacia la adaptabilidad", *Revista Legado de Arquitectura y Diseño* 16, núm. 29, 2021, pp. 82-89.

¹⁴ Jorge Vergara, Daniela Álvarez, Denisse Dintrans y Diego Asenjo, "corvi, tipologías de viviendas racionalizadas: un ejercicio de estandarización", *AS* 39, núm. 59, 2021, pp. 118-137.

¹⁵ Alfonso Arellano, "Las primeras experiencias de prefabricación de la vivienda popular en Venezuela: 1945-1948", *Tecnología y Construcción* 13, núm. 1, 1997, pp. 21-28, y Beatriz Meza, "Súperbloques y masificación: vivienda Banco Obrero en Venezuela (1955-1957)", *Tecnología y Construcción* 24, núm. 2, 2008, pp. 19-33.

mas de vivienda urbana. Sin embargo, ante lo limitado del capital con que contaba y el alto número de viviendas por construir, la salida a la crisis habitacional que vivía el país para entonces no podía llevarse a cabo únicamente atendiendo sus aspectos financieros. Así al menos lo manifestó el ingeniero José Vicente Garcés,¹⁶ director de la entidad en sus primeros años de labores, para quien en el ámbito de la vivienda debía exigirse a los propietarios pudientes “el cambio de los ranchos por casas higiénicas”, siendo necesario promover “la construcción en serie, la prefabricación, aprovechando los nuevos materiales y métodos” que entonces empezaban a desarrollarse en el contexto internacional.

En 1948 el ICT conformó a su interior el denominado Taller de Investigación y Aplicación de Materiales (TIAM), dependencia consagrada al estudio y aplicación de nuevos elementos constructivos y la investigación sobre su calidad, precios unitarios y su aplicación en soluciones habitacionales. Los primeros resultados de sus investigaciones se aplicaron en un conjunto de 52 viviendas en serie del barrio Los Alcázares, en Bogotá, construidas en 1949 por el Departamento Técnico del ICT, que incorporaban dos elementos innovadores para entonces en el contexto colombiano: (1) marcos prefabricados de hormigón usados en las fachadas y (2) forjados de entepiso y cubierta plana elaborados con duelas y vigas, también prefabricadas.¹⁷ Sin embargo, para 1951 la labor del TIAM se había ido extinguiendo, a tal punto que se dedicó casi exclusivamente a la producción de ladrillos y bloques de hormigón, aunque sin alcanzar nunca a cubrir la demanda de los proyectos a su cargo.

Volcada entonces la labor experimental en empresas privadas, carentes de personal científico capaz de validar las propiedades de nuevos materiales, sin mayor interés por invertir en la maquinaria necesaria para innovar en procesos de ejecución y adelantando pruebas a muy pequeña escala, era entonces necesario buscar en los programas de asistencia técnica que se ofrecían desde organismos multilaterales, con el apoyo de Estados Unidos, la manera de cambiar el rumbo para optimizar la construcción de viviendas en Colombia.

¹⁶ José Garcés, “La crisis de habitaciones en Colombia”, *Proa*, núm. 1, 1946, pp. 13-14.

¹⁷ Los marcos de hormigón soportaban tanto los vidrios de las ventanas como paneles de thermocret a manera de antepechos, elaborados a partir de una mezcla de hormigón y aire inyectado, por lo que actuaban como aislantes térmicos y acústicos. Cortes por fachada de estas viviendas fueron dados a conocer en la nota publicada bajo el título “Barrio de Los Alcázares”, *Proa*, núm. 28, 1949, pp. 27-28.

La creación del CINVA y su método experimental

El que el CINVA tuviera su sede en Bogotá puede atribuirse a varias causas;¹⁸ sin embargo, un hecho fundamental fue el acuerdo suscrito en septiembre de 1951 entre la Unión Panamericana –que operaba como Secretaría Técnica de la OEA–, el ICT y la Universidad Nacional de Colombia, a través del cual cada una de las partes adquiría compromisos precisos en materia de sostenibilidad financiera del Centro, personal docente y administrativo, asignación de becas entre aspirantes originarios de países miembros de la OEA, y acerca de la construcción y dotación del edificio en donde se desarrollarían sus actividades.

Desde su concepción, atribuida al arquitecto Anatole Solow, el CINVA tuvo cuatro funciones principales en materia de vivienda: (1) el adiestramiento de profesionales de países miembros de la OEA en temas constructivos, económicos, sociales y administrativos relacionados con la vivienda, (2) la investigación y experimentación, (3) la asesoría técnica a proyectos y programas institucionales, y (4) la divulgación de conocimientos mediante traducciones y publicaciones.¹⁹

Para el adiestramiento se ofrecía el denominado “Curso regular de estudios” entre los meses de marzo y diciembre de cada año; para la investigación y experimentación, los profesores del Centro, junto a los alumnos más aventajados, desarrollaban trabajos relacionados con materiales y procesos constructivos contando en algunos casos con la consultoría o el apoyo económico de entidades externas, mientras que la asesoría técnica se adelantaba de manera directa a entidades oficiales adscritas a los Estados miembros de la OEA o a asociaciones comunales interesadas en adelantar programas de vivienda. Por último, la difusión y el intercambio científico se llevaban a cabo a través de un ambicioso plan de publicaciones que llegó a generar más de 124 documentos clasificados en 22 series temáticas distintas, que aún hoy son referentes en la materia.

El primer director del CINVA, nombrado directamente por la Unión Panamericana, fue el arquitecto Leonard James Currie, quien arribó a Bogotá a finales de 1951. Durante los cinco años en que él estuvo al frente del Centro, los aspectos técnicos de la vivienda fueron su principal preocupación. Una de sus primeras tareas fue elaborar los programas y los planes de trabajo académico que debían soportar el primer “Curso regular de estudios”, a impartirse entre mayo y diciembre de 1952. Además, debía seleccionar al personal de la

¹⁸ Jorge Kibedi, “Bogotá Redevelopment Plan and Inter-American Housing Center”, *Social Science*, núm. 29, 1954, pp. 23-31.

¹⁹ “An Inter-American Housing Research and Training Center”, *Land Economics*, núm. 28, 1952, p. 185.

institución, entre quienes incluyó al ingeniero chileno Raúl Ramírez, al arquitecto argentino Ernesto Vautier y al ingeniero civil peruano David Vega Christie, experto en aspectos socioeconómicos y administrativos de la vivienda. Con ellos y algunos profesores más la inauguración del CINVA tuvo lugar el 27 de mayo de 1952 con 18 becarios, la mitad de los cuales provenían de países sudamericanos.

Durante el desarrollo del curso, y por un espacio de cinco semanas, a la planta docente se sumó el arquitecto norteamericano Howard Taylor Fisher, quien puso de inmediato en práctica un método proyectual de su autoría denominado Development, el mismo que habría de guiar durante los próximos años la labor experimental del Centro. Su llegada a Bogotá en 1952 se hizo posible gracias al auspicio del Programa de Asistencia Técnica de la ONU, en respuesta a solicitud que hiciera el ICT con el fin de apoyar la conformación de los laboratorios del CINVA.

El método de Fisher, traducido al castellano como “desarrollo progresivo”, consideraba que el diseño era uno de los factores que más contribuían a determinar el costo de la vivienda y que, en consecuencia, era en esta fase donde debían expresarse las ideas básicas que lo posibilitaran para después perfeccionarlas a través de una progresión de etapas secuenciales, en donde cada una habría de superar a la otra hasta alcanzar un alto nivel de perfección. De esta manera, se pretendía:

[...] realizar el diseño con mayor eficacia, mediante un desarrollo minucioso de los bosquejos preliminares de solución. Por este desarrollo, el estudio se encaminará al logro final de planos completos y detallados, donde no se encuentren aspectos faltos de consideración y solución. Asimismo, el procedimiento permitirá eliminar aquellos elementos superfluos que suelen deslizarse en el diseño y más tarde en la construcción. Como complemento, establecerá las bases necesarias para preparar especificaciones claras, eficientes y completas.²⁰

El aspecto central de este método era el “desarrollo progresivo tridimensional”, que exigía la elaboración de modelos capaces de reproducir todos los aspectos del diseño. Tales modelos podían elaborarse en una primera instancia mediante bocetos a mano alzada o a escala reducida, con materiales análogos a los propuestos y abarcando sólo un fragmento de la estructura; pero en una fase posterior debían hacerse a escala real, sobre la totalidad de la edificación y con insumos auténticos, todo con el fin de que “el producto”

²⁰ René Eyhéralde, *El concepto de desarrollo progresivo en el diseño de la vivienda* (2ª ed.), Bogotá, CINVA, 1963, p. 18.

(en este caso, la vivienda) pudiera ser diseñado, probado, corregido y mejorado para así, finalmente, servir de prototipo para su fabricación en grandes cantidades.

La visión de Fisher, que bien puede considerarse como premonitória de la actual metodología BIM (*Building Information Modeling*), priorizaba el sentido tridimensional de la arquitectura, así como la esencia de su materialidad y, frente a ello, la importancia de concebir el proyecto –y en este caso, la vivienda– desde la complejidad de las relaciones y conflictos que pueden generar sus diferentes subsistemas, con sus propias escalas de percepción, con el fin de poder anticipar soluciones frente a los problemas y, con ello, reducir los costos de la construcción.

Este método, que acogería irrestrictamente el CINVA desde ese momento, fue presentado por el propio Fisher en el VIII Congreso Panamericano de Arquitectos celebrado en Ciudad de México en octubre de 1952, y se dio a conocer a través de una publicación que tuvo tres ediciones,²¹ una de ellas en inglés, alcanzando un tiraje conjunto de casi diez mil ejemplares. En todas figuraba como autor el arquitecto chileno René Eyhéralde Frías, quien llegó al Centro en calidad de becario en 1952 y llegó a ser el alumno más aventajado de Fisher, a tal punto que le acompañó en un curso que éste impartió en la McGill University. Después de esto, Eyhéralde pasó a formar parte de la plantilla de profesores del CINVA.

Viviendas experimentales construidas en el CINVA

Entre septiembre y octubre de 1952 Fisher impartió a una veintena de estudiantes (todos ellos ingenieros o arquitectos, con excepción de la pedagoga costarricense María de los Ángeles Cavallini) el curso de entrenamiento, donde demostró las bondades de su método. En él, y durante cinco semanas, los alumnos hicieron un detallado seguimiento a la construcción de las viviendas del barrio Quiroga, en Bogotá; un ambicioso proyecto a cargo del ict que, en un plazo de seis años contados a partir de 1951, pretendía completar un poco más de cuatro mil casas. Los diseños habían sido perfeccionados por la Oficina del Plan Regulador de Bogotá a partir de un esquema inicial elaborado por Paul Lester Wiener y José Luis Sert.

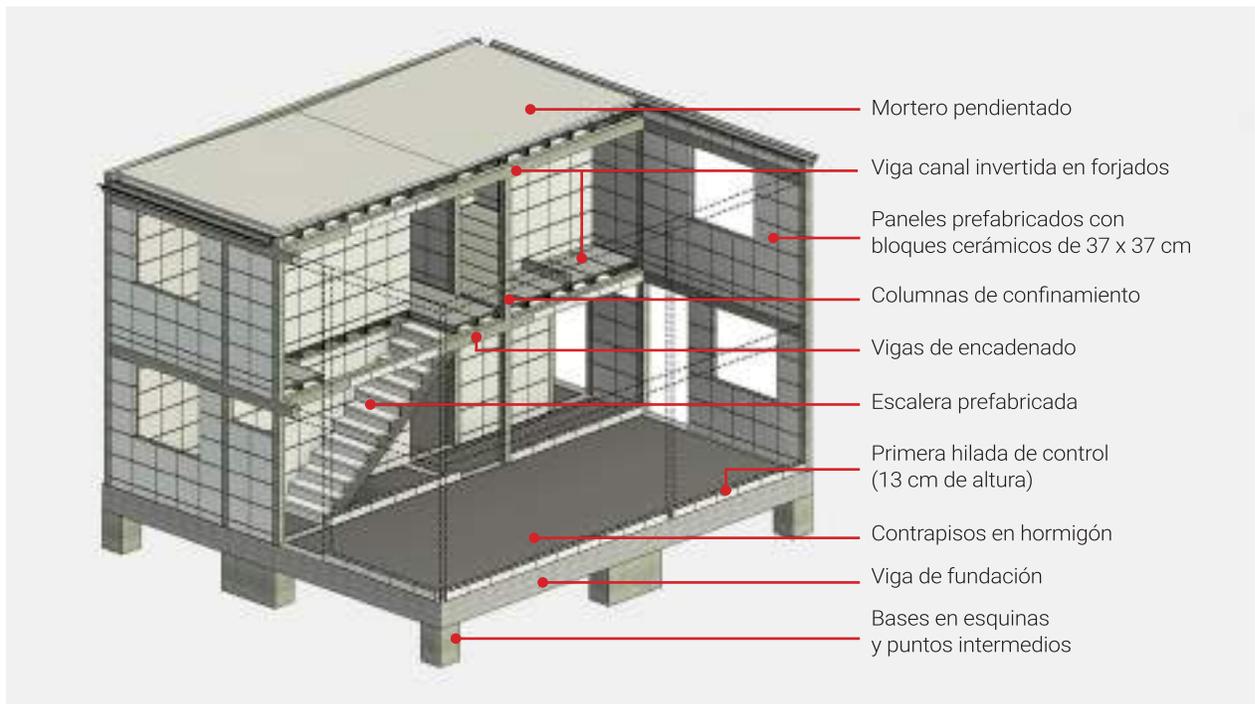
Los resultados del ejercicio supervisado por Fisher quedaron recogidos en cuatro volúmenes mecanografiados que presentan un juicioso proceso de evaluaciones y propuestas en temas relaciona-

²¹ René Eyhéralde, *op. cit.* (1ª ed.), Bogotá, CINVA, 1953; *Developmental Design in Housing, Bogotá, CINVA, 1955*, y *El concepto de desarrollo progresivo en el diseño de la vivienda* (2ª ed.), Bogotá, CINVA, 1963.

dos con las obras de urbanización, cimientos, muros, techos y aberturas.²² Sin embargo, los modelos tridimensionales realizados con fines de mejoramiento sólo abarcaron fragmentos de algunas de las tipologías de las viviendas, algunos de ellos a escala reducida, de tal manera que en los años siguientes sería René Eyhéralde el encargado de ampliar el tamaño y alcance de los prototipos experimentales.

Prototipo de vivienda urbana para la urbanización Torcoroma (1953-54)

Como parte del curso regular de 1953, becarios del CINVA diseñaron una vivienda (Figura 1) usando elementos prefabricados y se construyó una parte de la misma en cumplimiento de la fase denominada “simulación abreviada integral”, posterior a la de “conocimiento del problema de investigación” y al “desarrollo analítico tridimensional” mediante bocetos. La construcción completa de la casa se hizo posible el año siguiente, por un acuerdo suscrito entre el CINVA y el



ICT, siendo Eyhéralde el coordinador del proyecto, con la esperanza de que ésta sirviera de modelo para la urbanización Torcoroma, en el sur de Bogotá.

²² CINVA, “Estudios sobre materiales y métodos de construcción”, mecanografiado (4 vols.), Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA (AHUNC-FC), 1952.

Figura 1. Reconstrucción digital de la vivienda experimental para la urbanización Torcoroma.

Fuente: elaboración propia.

El elemento básico de la propuesta era un sistema de paneles prefabricados a partir de cinco ladrillos huecos de perforación vertical, elaborados en gres²³ (de 37 x 37 cm) por un fabricante local, que quedaban a cara vista y servían como piezas de control dimensional en planta y en altura, los cuales eran armados previamente sobre formaletas metálicas. Para la pega de los ladrillos se usó un mortero situado en toda la superficie de contacto entre ellos, reforzando los dos bordes longitudinales de cada panel mediante sendos pares de barras de acero de 1/4" de diámetro.

Una vez trasladados al sitio en donde se levantaba el prototipo, los paneles se posicionaban sobre los vértices del marco de cimentación construido previamente, así como en algunos puntos intermedios (con zonas más anchas a manera de zapatas de esquina y zapatas medianeras, respectivamente), para después situar entre ellos una primera hilada de ladrillos, también de gres, de 37 cm de largo y 13 cm de altura. De esta manera se verificaba la coordinación modular con todas las piezas constitutivas de los muros, considerando los vanos propios de puertas y ventanas. Por último, se encofraban y hormigonaban las columnas de confinamiento situadas en las conexiones entre los paneles, aprovechando la forma geométrica de sus bordes, y se fundía una viga de encadenado (o "de amarre") sobre la cual se apoyaban las vigas que conformaban el forjado (Figura 2).

Terminada la construcción del forjado de entrepiso, en el que se emplearon vigas canales con forma de U invertida, también de hormigón, se procedió de igual manera a la erección de los paneles correspondientes a los muros del segundo piso, su respectiva viga

Figura 2. Construcción de casa experimental para urbanización Torcoroma: (2a) paneles prefabricados a partir de bloques de gres de perforación vertical elaborados sobre formaletas metálicas; (2b) tendido de la primera hilada de ladrillos cerámicos individuales; (2c) terminado del muro estructural con paneles y bloques cerámicos a cara vista, o de acabado aparente, ya posicionados.

Fuente: René Eyhéralde, "Proyecto casa experimental ICT. Informe de progreso No. 2", mecanografiado, AHUNC-FC, caja 31, 1954.



2a



2b



2c

²³ El gres es un material que resulta de una mezcla de arcilla arenosa, cocida a altas temperaturas, caracterizada por poseer una capa vitrificada no porosa que lo hace impermeable y resistente a la abrasión.



Figura 3. Vista de la casa experimental para la urbanización Torcoroma, una vez terminada.
Fuente: René Eyhéralde, "Proyecto casa experimental ict. Informe de progreso No. 2", mecanografiado, AHUNC-FC, caja 31, 1954.

de encadenado y sobre ella el forjado de la cubierta sobre el que se dispuso un mortero impermeabilizado y dotado de pendiente para facilitar la evacuación de las aguas.

La construcción del modelo a escala real (Figura 3) permitió a Eyhéralde indentificar las dificultades presentes en la fase de suministro de los bloques (irregularidades dimensionales, diferencias en el color, roturas y grietas), durante la fabricación de los paneles (alto nivel de desperdicio del material cerámico, demorados procesos de ejecución), en el transporte (del tipo manual a cargo de dos operarios), en la instalación de las redes eléctricas embebidas en los paneles cerámicos, y especialmente en los pasos de las redes en el complejo armado de varillas de acero ahogadas en los elementos del forjado.

Los resultados finales enumeraban una extensa lista de recomendaciones, a tal punto que el ICT decidió no darle continuidad a la ejecución de las viviendas; sin embargo, para el CINVA se trataba de una experiencia exitosa en tanto demostraba sus capacidades investigativas y técnicas en torno al prototipado de casas de bajo costo. Por otra parte, el diseño, resultado también del trabajo adelantado al interior del Centro, no hacía gala de avances singulares en aspectos relacionados con la distribución espacial, la optimización de las áreas funcionales o el manejo de la volumetría; por el contrario, la solución final se mostraba descuidada en sus aspectos estéticos, caracterizada por un material de fachada (los ladrillos de gres) en tonalidades muy desiguales y con elementos estructurales como vigas y columnas en bruto, soportando una cubierta plana, en contravía con la tradición local en la que las lluvias obligaban a pendientes más pronunciadas.

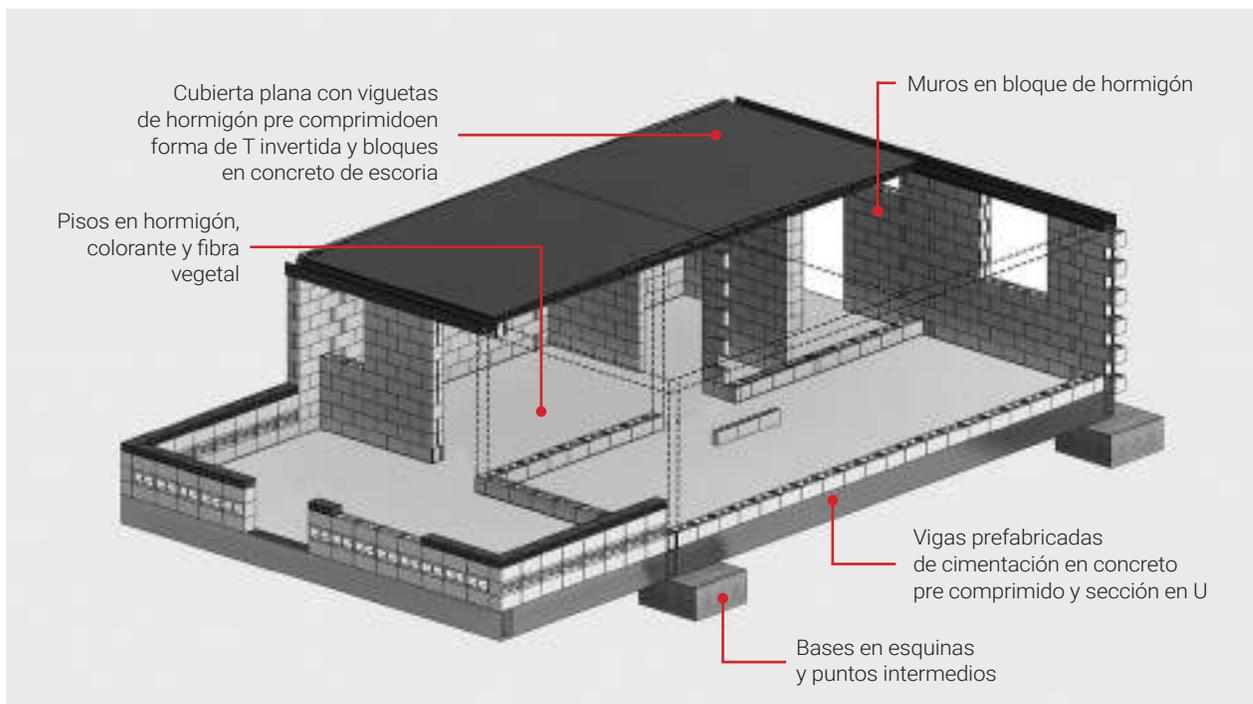
Casa modular en hormigón y departamento de costo limitado (1956-57)

En 1956, lo largo de un periodo de cuatro meses y como parte del curso de adiestramiento, se construyó un segundo prototipo de vivienda, siguiendo de nuevo los lineamientos del método heredado de Fisher. El ejercicio, que partía de un programa proporcionado por el Departamento de Vivienda de la Corporación Nacional de Servicios Públicos de Colombia, fue ejecutado por once becarios del CINVA, también bajo la supervisión de Eyhéralde, con la asistencia del ingeniero Raúl Ramírez y la asesoría del arquitecto colombiano Álvaro Ortega.

El problema esta vez no era otro que el de diseñar una vivienda que sirviera de modelo para un barrio de 500 unidades a construir en Bogotá. Desde el punto de vista técnico, se tomó partido por el uso de elementos prefabricados que ya estuviesen en el mercado; una solución que seguramente se acogió luego del fracaso de desarrollar un prefabricado propio (los paneles de ladrillos de gres) que resultaba no sólo caro sino también con imperfecciones dimensionales. Se estudiaron tres propuestas de diseño en planta y se escogió finalmente la solución de vivienda en un piso en donde el baño y la cocina eran adyacentes, de tal manera que se simplificaban los recorridos de las instalaciones hidrosanitarias; por su parte, el sistema estructural quedó constituido por tres muros de carga

Figura 4. Reconstrucción digital de la vivienda experimental de bajo costo.

Fuente: elaboración propia.



dispuestos en paralelo, con el fin de liberar a las dos fachadas (anterior y posterior) de cualquier misión de soporte y poderlas dotar de aberturas sin ningún tipo de restricción (Figura 4).

Para cada uno de los elementos constitutivos de la vivienda (cimientos, pisos, muros, vanos, cubiertas, instalaciones, equipo y mobiliario, acabados y pinturas) se estudiaron diferentes alternativas mediante dibujos tridimensionales hechos a mano alzada. De cada solución escogida se hizo un modelo a escala natural con materia-

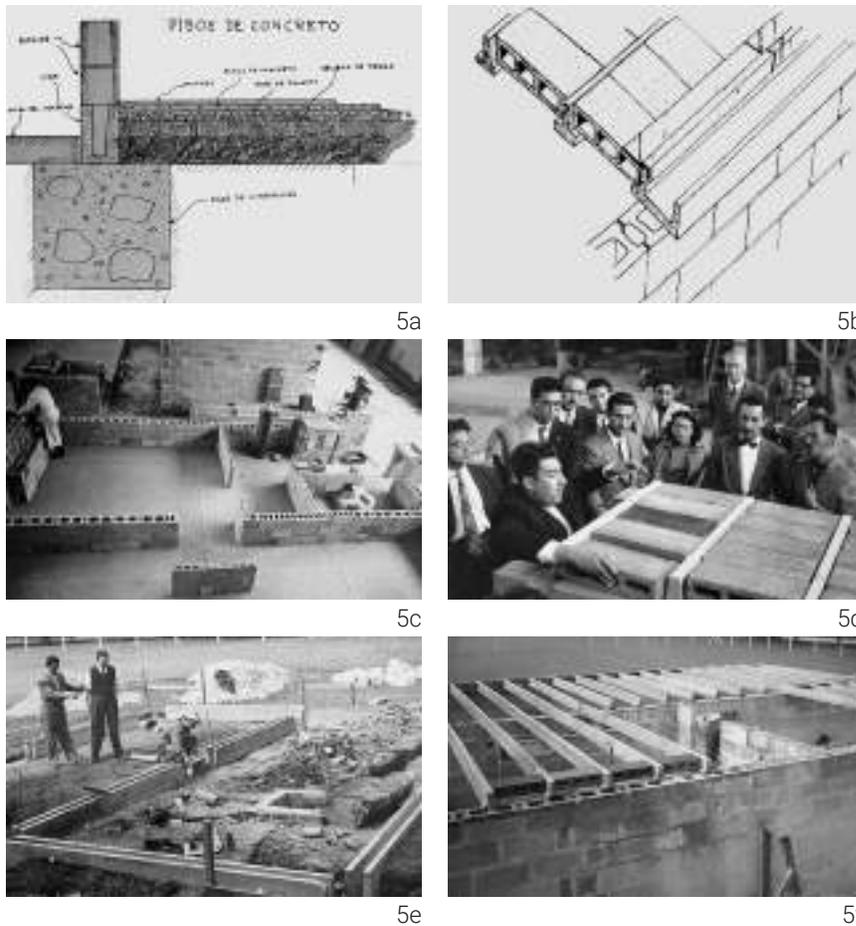


Figura 5. Casa modular en hormigón: (5a) y (5b) son bocetos a mano alzada para soluciones de cimientos y cubiertas, respectivamente; (5c) modulación de los bloques de hormigón en seco; (5d) modelación de la estructura de la cubierta plana; (5e) becarios del CINVA en la construcción de la cimentación, (5f) armado del forjado de cubierta.
Fuente: René Eyhéralde "Desarrollo de un tipo urbano de vivienda económica", mecanografiado, AHUNC-FC, cajas 64 y 71, 1956.

les auténticos, que en conjunto conformaron un primer prototipo construido en los talleres del CINVA, en el cual los prefabricados de hormigón quedaban sueltos, sin mortero ni conexiones en ninguna de sus juntas, para que así los estudiantes los acomodaran libremente hasta alcanzar las dimensiones óptimas de los espacios con atención al tamaño de los materiales y componentes (Figura 5).

En una segunda fase, la casa experimental se construyó de manera íntegra en el patio a cielo abierto del Centro: inicialmente se hizo el replanteo y se levantó la cimentación mediante vigas prefa-



6a



6b



6c



6d

bricadas de hormigón pretensado con sección en forma de U, con zapatas en las esquinas y las áreas bajo la intersección de muros. Sobre estos últimos, hechos enteramente con bloques de hormigón, se construyó la cubierta plana mediante vigas también prefabricadas en forma de T invertida, entre las cuales se situaron casetones aligerados de hormigón.

El resultado final fue tan bien considerado que el CINVA lo promovió internacionalmente como un logro del método del “desarrollo progresivo” bajo el nombre de “Casa modular de concreto”.²⁴ El costo de cada vivienda se estimó USD 1,000, lo que representaba un ahorro de 20% con relación a otras casas de igual superficie construidas individualmente en el contexto nacional. Sin embargo, también en esta solución los aspectos tecnológicos determinaban las respuestas funcionales y estéticas, dando protagonismo al material en crudo, valiéndose de una cubierta plana y sin considerar un posible crecimiento vertical mediante un segundo piso, frente a la ausencia de una escalera o su posible emplazamiento.

²⁴ Internacionalmente se promovió mediante una nota en una revista internacional: “House Built on Research: Bogota Training Project”, *Architectural Record*, vol. 121, núm. 3, 1957, p. 28. También se publicó un folleto de distribución gratuita: *CINVA, Casa modular en concreto*, Bogotá, Servicio de Intercambio Científico del Centro Interamericano de Vivienda, 1957.

Figura 6. Departamento de costo limitado: (6a) Eyhéralde supervisa la fase de diseño; (6b) modulación de los bloques de hormigón en seco; (6c) y (6d) construcción de la estructura del forjado.

Fuente: CINVA, “Departamento de costo limitado. Proyecto de adiestramiento inter-profesional del curso de becarios de 1957”, mecanografiado, AHUNC-FC, caja 211, 1957.

Una experiencia similar se adelantó en 1957, también bajo la coordinación de Eyhéralde y Ramírez, cuando un grupo de diez becarios desarrollaron por el mismo método un departamento de bajo costo, en el que participaron como asesores el arquitecto brasileño Rino Levi y el estadounidense Carl Feiss, entre otros.²⁵ En este caso, el departamento se reprodujo a escala real en los talleres del CINVA (Figura 6) y se elaboró un detallado juego de planos en el que se consideraban las diversas posibilidades de agrupación en planta y en altura de los apartamentos. Como en el ejercicio anterior, se empezó por la elaboración de bocetos, se hizo un primer modelado juntando bloques en seco y por último se levantó el prototipo de manera íntegra en los talleres del Centro.

Prototipo de vivienda campesina con bloques de tierra estabilizada: un camino hacia la autoconstrucción (1956)

Hasta 1956, año en el que Currie abandonó la dirección del CINVA, ninguna de las casas experimentales había sido concebida para ser levantada mediante procesos de autoconstrucción. Sin embargo, desde mucho antes, la idea de usar alternativas para resolver el déficit habitacional en los países miembros de la OEA estaba empezando a germinar: como lo ha señalado Harris,²⁶ la autoconstrucción de la vivienda como política institucional para los países en desarrollo tuvo sus orígenes en la experiencia que tuvo lugar en 1939, en Puerto Rico, cuando las autoridades de la ciudad de Ponce ensayaron un modelo, según el cual el Estado suministraba a los futuros propietarios un lugar urbanizado para que fueran ellos mismos, bajo formas comunitarias organizadas, los responsables de la ejecución de sus viviendas. El artífice de esto fue el ingeniero Jacob L. Crane, quien para entonces ya contaba con una larga trayectoria profesional en instituciones de Estados Unidos relacionadas con el tema de la vivienda.

Crane era amigo cercano de Anatole Solow y de David Vega Christie,²⁷ y probablemente a través de ellos contactó a Leonard Currie para acercarse al CINVA casi desde su creación: no solo estuvo en Bogotá en 1952, sino que un año después el Centro publicó un manual que explicaba con detalle el contenido y ejecución de los programas de ayuda propia y ayuda mutua en la construcción de vivienda, preparado por el equipo colaborador de Crane en Puerto Rico.²⁸

²⁵ CINVA, "Departamento de costo limitado. Proyecto de adiestramiento inter-profesional del curso de becarios de 1957", mecanografiado, AHUNC-FC, 1957.

²⁶ Richard Harris, "The Silence of the Experts: "Aided Self-help Housing", 1939-1954", *Habitat International* 22, núm. 2, 1998, pp. 165-189.

²⁷ *Idem*.

²⁸ CINVA, *Manual para la organización de proyectos piloto de ayuda propia y ayuda mutua en vivienda*, Bogotá, Servicio de Intercambio Científico del Centro Interamericano de Vivienda, 1953.

Si bien la primera parte del manual estaba dedicada a explicar las ventajas de los principios que se habían puesto en práctica en la isla caribeña, la segunda daba cuenta más o menos detallada del proceso de planeamiento y los estudios necesarios para su implementación, así como de los procedimientos y las etapas técnicas, en las cuales, sin embargo, el diseño de las casas no ocupaba un papel primordial. A cambio, se privilegiaban los aspectos organizativos y administrativos de las comunidades responsables de los proyectos, desdibujando el rol del ingeniero o del arquitecto, reemplazándolo incluso por “el Maestro de Obras”, “[quien] debe ser competente en todo lo relacionado con técnicas y procesos o procedimientos de construcción incluyendo la cumplimentación de las formas y records [sic] que se usan en el sistema de controles y supervisión”.²⁹

En la parte final del *Manual* se hacía una descripción sucinta de las actividades necesarias para construir una vivienda de un solo piso, con bloques de hormigón confinados mediante columnas y vigas. La producción de estos bloques, a cargo de los futuros propietarios, se hacía valiéndose de máquinas compactadoras que ya entonces se obtenían en circuitos comerciales. También se incluían descripciones ligeras sobre las maneras de amarrar las barras de acero y hacer el vaciado del hormigón en los elementos que conformaban la cubierta, entre otros temas.

El vacío que en asuntos operativos dejó la publicación del *Manual* fue casi con seguridad lo que motivó a que en 1956 el CINVA llevara a la imprenta una cartilla para ayudar a la orientación “[...] de personas sin conocimientos técnicos especiales sobre la forma de construir por sí mismas sus casas”.³⁰ Aquí, tanto el texto como las ilustraciones y el tratamiento metodológico habían sido preparados por un equipo de arquitectos mexicanos sin ninguna relación previa con el Centro, coordinados por Félix Sánchez Baylon, entonces vinculado al Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas de su país.

En esta cartilla se incluyeron referencias explícitas al modelo de esfuerzo propio y ayuda mutua, y en el análisis de costos, en su parte final, se concluyó que el valor económico de las obras de albañilería en la construcción de una vivienda tradicional representaba 64% del total, que se distribuían en 44% del precio en los materiales y 20% en la mano de obra. Por autoconstrucción, estas actividades podían llegar a ser sólo 47% del total, indicador distribuido en 30% por concepto de los materiales y 17% restante en mano de obra. Así, la elaboración y pega de los bloques para los

²⁹ *Ibidem*, p. 36.

³⁰ CINVA, *Cartilla de la vivienda*, Bogotá, Servicio de Intercambio Científico del Centro Interamericano de Vivienda, 1956, p. 2.

muros parecía jugar un papel fundamental en el abaratamiento de la vivienda.

Lo anterior ayuda a comprender las razones que llevaron al cinva en diciembre de 1953 a dar comienzo a un programa de investigación sobre tierra estabilizada³¹ para la fabricación de bloques y baldosas para pisos, que una vez más quedó en manos de Eyhéralde;³² en los años siguientes se sumarían a él su compatriota Raúl Ramírez y los estadounidenses Donald H. McNeal y Robert L. Davison. Sin embargo, no se trataba de una idea novedosa: sugerida la investigación por el mismo Howard Fisher en las recomendaciones que hiciera para el futuro del Centro,³³ bloques elaborados con tierra estabilizada mediante adiciones de cal o cemento ya venían empleándose con éxito en procesos de construcción de vivienda de bajo costo lideradas por Alfred Alcock en naciones africanas.³⁴

El resultado más destacado de este proyecto sería la máquina CINVA-RAM, presentada en 1957, y con la cual era posible fabricar de manera muy sencilla bloques de “suelo-cemento”,³⁵ y así facilitar los procesos de autoconstrucción:

El CINVA-RAM fue desarrollado [...] con el fin de proporcionar a aquellas familias que deseen construirse sus viviendas por su propio esfuerzo, una herramienta eficaz y económica que les permita producir a bajo costo, el material para los muros y pisos en el lugar mismo de la edificación. Se espera servir de esta manera, al enorme sector de los campesinos, el cual por diversas razones, no siempre está en condiciones

³¹ La estabilización de tierra (también llamada “suelo”) con cal o cemento es un procedimiento por medio del cual estos materiales se combinan con el fin de dar origen a una mezcla de propiedades mejoradas, tales como densidad y resistencia a la compresión, optimizando además las condiciones de impermeabilidad. Con dicha mezcla se hace posible la elaboración de bloques o unidades de mampostería, gracias a la acción de una prensa manual o mecánica. En la actualidad estos bloques son conocidos por sus siglas BTC (bloques de tierra comprimida) o CEB (*compressed earth block*).

³² Producto de ello, Eyhéralde redactó un manuscrito y posteriormente un libro impreso: René Eyhéralde, “Proyecto tierra estabilizada. Informe de progreso No. 1”, mecanografiado, AHUNC-FC, 1953, y René Eyhéralde, *La tierra estabilizada como material de construcción*, Bogotá, CINVA, 1955.

³³ Howard Fisher, “Informe sobre el Centro Interamericano de la Vivienda”, mecanografiado, AHUNC-FC, 1952, p. 2.

³⁴ Rixt Woudstra, *Planning the “Multiracial City”. Architecture, Decolonization and the Design of Stability in British Africa (1945-1957)*, tesis doctoral, Massachusetts Institute of Technology, 2020.

³⁵ Una explicación detallada de los antecedentes del uso de bloques de “suelo-cemento” y la génesis de la máquina CINVA-RAM en: Jorge Galindo-Díaz, Olavo Escorcia y Alleck González, “El Centro Interamericano de Vivienda-CINVA y los orígenes de la experimentación con bloques de tierra comprimida (BTC) en la vivienda social (1953-1957)”, *Informes de la Construcción* 75, núm 570, 2023, en prensa.

de obtener tales materiales ni tampoco, de transportarlos desde los centros de producción, al apartado rincón de sus campos.³⁶

En el curso de dicha investigación se consideró necesario construir prototipos de vivienda que ayudaran a validar tanto el rendimiento de la máquina, como la calidad de los bloques y sus aplicaciones en diferentes tipologías arquitectónicas. También era importante conocer la compatibilidad de estos muros con diferentes tipos de cimentación y estructuras de cubiertas, sus materiales de recubrimiento y el grado de aceptación y apropiación que la técnica, en su conjunto, podía llegar a tener entre los usuarios.

Fue por ello que en 1956 se construyó una vivienda experimental a partir de bloques de “suelo-cemento”, ya no en los talleres del CINVA sino directamente en el seno de una comunidad rural del municipio colombiano de San Jerónimo³⁷ bajo la supervisión de Ernesto Vautier. Sin embargo, aquí los bloques se compactaron con pisonos manuales gracias a la participación de mano de obra local, levantando una edificación de 75 m² con un costo total de USD 6.09 m². Una vez que se pudo contar con un prototipo preliminar de la máquina CINVA-RAM un año más tarde, el mismo Vautier asumió la dirección de un plan de entrenamiento en vivienda rural en la población de Chambimbal (Valle del Cauca), donde contó con la asesoría de la trabajadora social brasilera Josephina Albano y el sociólogo colombiano Orlando Fals Borda (Figura 7).

El resultado final de este ejercicio, que contó con un cuidadoso trabajo previo de orden sociológico, fue el diseño y construcción de una vivienda experimental de 75 m² de superficie en predios de la escuela del lugar, con uso de bloques de “suelo-cemento” fabricados con la máquina recientemente inventada y que fue operada por los habitantes del lugar:

Empezada la fabricación de los bloques con la ayuda de la máquina CINVA-RAM (máquina experimental sin perfeccionar) [...] se tuvo algunos contratiempos, pues al ser forzada la máquina (uso inmoderado) se despegaron algunas soldaduras y hubo que mandarla a reparar. Además, la poca práctica que se tenía en el manejo de ella hizo que la producción de bloques marchara muy lentamente pues los bloques se quedaban pegados en el taco de la máquina y se partían.³⁸

³⁶ CINVA, “CINVA-RAM (M.R.) Máquina portátil para fabricar bloques de tierra estabilizada. Folleto instructivo”, mimeografiado, AHUNC-FC, 1957, p. 2.

³⁷ CINVA, “Proyecto rural San Jerónimo”, mecanografiado, AHUNC-FC, 1956.

³⁸ Ernesto Vautier, “Chambimbal. Estudio de la vivienda y de la comunidad en una vereda de Colombia”, mecanografiado, AHUNC, 1957, p. 66.



7a



7b



7c



7d

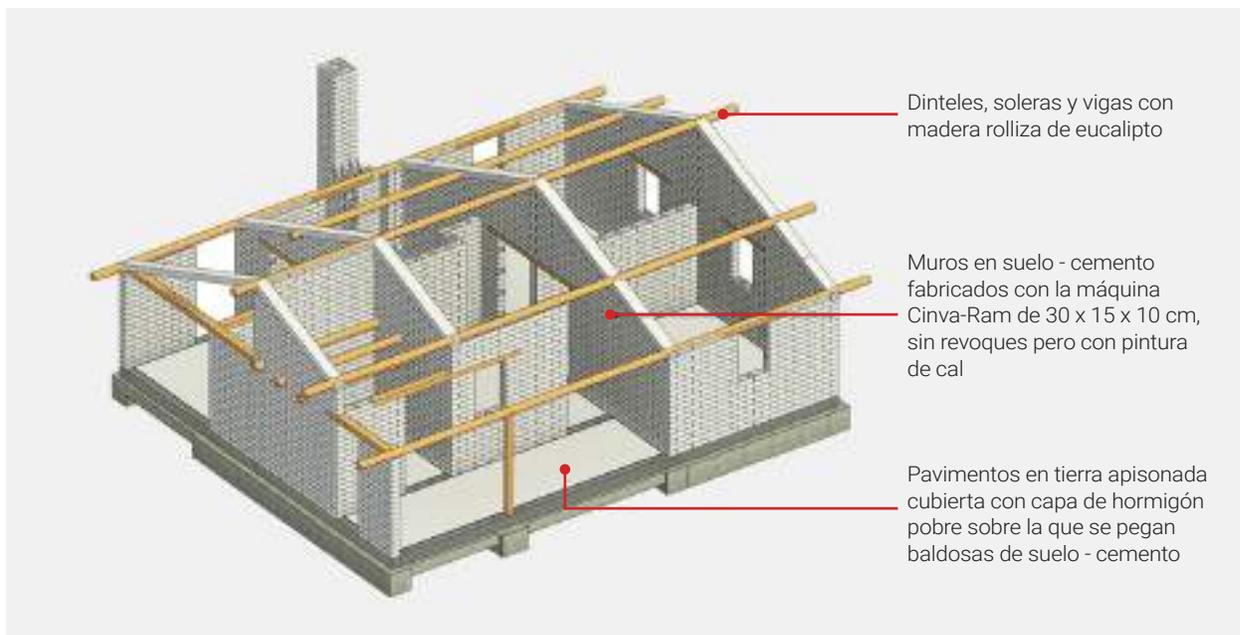
En el diseño de la vivienda había participado la propia comunidad, con el acompañamiento del personal del CINVA, la cual constaba de dos dormitorios, un salón de estar junto a la cocina, y de manera independiente un área para el lavado de la ropa, el baño y un depósito. La pendiente de la cubierta permitía alojar un tanque elevado de agua y, eventualmente, disponer de un dormitorio auxiliar a manera de altillo. En el proceso llevado a cabo, especial atención se tuvo en el diseño de la cocina y la unidad sanitaria, como muestra del interés por mejorar las condiciones higiénicas de la población campesina del país.

Con las lecciones aprendidas en Chambimbal, el personal técnico del CINVA decidió construir en el patio de modelos de su sede en Bogotá un nuevo prototipo experimental que bautizó como Casa campesina en “suelo-cemento”, a fin de poner en evidencia en el contexto nacional e internacional las ventajas del uso de la máquina CINVA-RAM. El proyecto, estuvo bajo la dirección del arquitecto Enrique Cerda Antúnez y la supervisión de Eyhéralde; sus planos completos se enviaban a vuelta de correo por el simbólico precio de USD 1.³⁹

El prototipo de esta vivienda (Figura 8) fue inaugurado en agosto de 1957. Alcanzaba los 64 m² de área y descansaba sobre una

Figura 7. Vivienda campesina en la vereda Chambimbal (Valle del Cauca): (7a) autoproducción de bloques de “suelo-cemento” mediante la máquina cinva-ram; (7b) erección de los muros con participación de mano de obra local; (7c) construcción de la cubierta; (7d) prototipo final. Fuente: CINVA, “Proyecto rural 1957. Chambimbal. Estudio de la vivienda y comunidad en una vereda colombiana”, mecanografiado, AHUNC-FC, caja 150, 1957.

³⁹ CINVA, *Casa campesina en suelo cemento*, Bogotá, Servicio de Intercambio Científico del Centro Interamericano de Vivienda, 1957.



cimentación corrida en hormigón pobre sobre la que se situaban las hiladas de bloques de "suelo-cemento" de 30 x 15 x 10 cm. Los elementos sometidos a esfuerzos de flexión, tales como dinteles y vigas de cubierta, se hicieron de madera rolliza,⁴⁰ soportando tejas de barro asentadas con barro sobre láminas hechas de tiras de bambú. También con "suelo-cemento" se fabricaron las baldosas de piso, aunque en una de las alcobas se ensayó con un acabado en piso de madera con forma de tablas clavadas en durmientes embebidos en el firme de hormigón. El agua de lluvia se recogía mediante canaletas metálicas en una cisterna desde donde era elevada con ayuda de una bomba manual a un tanque situado en el entretecho.

Durante la elaboración de este prototipo, en donde la autoconstrucción era el verdadero protagonista, el papel de los técnicos se simplificó considerablemente y pronto empezaron a ser reemplazados por los profesionales en ciencias sociales. En 1957 el estadounidense Eric Carlson –formado en administración pública– asumió la dirección del CINVA para consolidar su transformación, dando impulso al programa de vivienda rural y fomentando estudios en el campo de la rehabilitación y la planificación urbana; en 1960 sería reemplazado por el arquitecto Walter Harris, quien dejó a un lado de manera definitiva la investigación para enfocarse en la capacitación técnica.⁴¹

⁴⁰ Por madera "rolliza" se entiende aquella que se emplea en la construcción en estado bruto, es decir, en su estado natural, en tronco, después de haber sido talada, con o sin corteza.

⁴¹ Healey, *idem*.

Figura 8. Reconstrucción digital de la casa campesina de "suelo-cemento".

Fuente: elaboración propia.

Consideraciones finales

Desde su creación, en todos los documentos oficiales e informes académicos redactados por directivos, profesores y becarios del CINVA se reconoció siempre el grave problema del déficit de vivienda a nivel internacional y el papel que el Centro podía jugar en su solución.

Así, durante sus primeros años de funcionamiento, tanto Leonard Currie como Howard Fisher y los demás miembros del cuerpo docente que hacían parte del Centro, actuaron como “agentes” de la modernidad, cuyo foco, más que en la invención, estaba en el desarrollo de elementos prefabricados y su aplicación en la vivienda de bajo costo siguiendo los principios de la coordinación modular. El método experimental que se adoptó, heredado de la tradición científicista de la primera mitad del siglo xx, que estaba además vinculado a la idea del diseño y la producción industrial, se convirtió en el eje en la formación de los becarios.

Sin embargo, al cabo cinco años de trabajo en el CINVA, durante los cuales se construyeron al menos cinco prototipos completos, las conclusiones no podían ser optimistas: en Colombia, y por analogía en otros países de la región, la prefabricación contaba con varios factores que la hacían difícil de implementar: el escaso nivel de desarrollo de las industrias locales, el limitado capital de inversión, la falta de operarios especializados y las dificultades en los sistemas de transporte. La alternativa parecía ser entonces el uso de materiales y mano de obra locales, lo cual constituye el núcleo de la contradicción que le correspondió enfrentar al Centro, a tal punto que la última de sus viviendas experimentales estaba dirigida a la población rural, en la cual el material predominante era más el resultado de la artesanía que de la industria, y en donde la mano de obra estaba constituida por los propios usuarios. Nada parecía más alejado del mundo tecnificado y mecanizado de la segunda mitad del siglo xx.

Si bien los postulados de Jacob Crane empezaron a permear el Centro desde sus primeros años de funcionamiento, es posible creer que se mantuvo siempre la esperanza en que los técnicos podían robustecer aspectos como la asistencia y la supervisión de los trabajos de construcción; pero de alguna manera, la invención de la máquina CINVA-RAM menguó ese anhelo en tanto la producción de uno de los insumos más importantes (el bloque mampuesto en hiladas para levantar los muros) quedó en manos de los usuarios, mientras que la calidad de la mano de obra era perfectible a través de ejercicios de capacitación a cargo de maestros o sencillos instructores. La “ciencia de la vivienda”, tal como la soñó Currie, volvía de regreso al mundo de la academia.

Referencias

ACEBEDO, LUIS FERNANDO

2003 "El CINVA y su entorno espacial y político", *Mímesis* 24, núm. 1, pp. 59-89.

"AN INTER-AMERICAN HOUSING RESEARCH AND TRAINING CENTER"

1952 *Land Economics*, núm. 28, p. 185.

ARELLANO, ALFONSO

1997 "Las primeras experiencias de prefabricación de la vivienda popular en Venezuela: 1945-1948", *Tecnología y Construcción* 13, núm. 1, pp. 21-28.

"BARRIO DE LOS ALCÁZARES"

1949 *Proa*, núm. 28, pp. 27-28.

CEBALLOS, HÉCTOR

1973 *La vivienda en México*, México, Centro de Investigaciones Arquitectónicas.

CINVA

1952 "Estudios sobre materiales y métodos de construcción" (4 vols.), mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 167.

1953 *Manual para la organización de proyectos piloto de ayuda propia y ayuda mutua en vivienda*, Bogotá, Servicio de Intercambio Científico del Centro Interamericano de Vivienda.

1956 *Cartilla de la vivienda*, Bogotá, Servicio de Intercambio Científico del Centro Interamericano de Vivienda.

"Proyecto rural San Jerónimo", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 39.

1957 *Casa campesina en suelo cemento*, Bogotá, Servicio de Intercambio Científico del Centro Interamericano de Vivienda. *Casa modular en concreto*, Bogotá, Servicio de Intercambio Científico del Centro Interamericano de Vivienda.

"CINVA-RAM (M.R.) Máquina portátil para fabricar bloques de tierra estabilizada. Folleto instructivo", mimeografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 28.

"Departamento de costo limitado. Proyecto de adiestramiento inter-profesional del curso de becarios de 1957", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 211.

"Proyecto rural 1957. Chambimbal. Estudio de la vivienda y comunidad en una vereda colombiana", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 150.

CURRIE, LEONARD

1955 "El programa del Centro Interamericano de Vivienda y su importancia para el Instituto de Crédito Territorial", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 221.

DAVIS, COLIN

2005 *The Prefabricated Home*, Londres, Cromwell Press.

ESCORCIA, OLAVO

2023 *Centro Interamericano de Vivienda (CINVA), 1951-1972. Aportes a la investigación, al desarrollo de técnicas constructivas y otras contribuciones en Vivienda de Interés Social (VIS)*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

EYHÉRALDE, RENÉ

1953 *El concepto de desarrollo progresivo en el diseño de la vivienda* (1a ed.), Bogotá, Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento.

"Proyecto tierra estabilizada. Informe de progreso No. 1", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 31.

1954 "Proyecto casa experimental ICT. Informe de progreso No. 2", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 31.

1955 *Developmental Design in Housing*, Bogotá, Inter-American Housing Center.

La tierra estabilizada como material de construcción, Bogotá, CINVA.

1956 "Desarrollo de un tipo urbano de vivienda económica", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, cajas 64 y 71.

1963 *El concepto de desarrollo progresivo en el diseño de la vivienda* (2a ed.), Bogotá, CINVA.

FISHER, HOWARD

1952 "Informe sobre el Centro Interamericano de la Vivienda", mecanografiado, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 193.

FISCARELLI, DIEGO

- 2021 "Hilario Zalba y el proyecto de la vivienda social: el prototipo ATEPAM (1958) y la vigencia de sus estrategias hacia la adaptabilidad", *Revista Legado de Arquitectura y Diseño* 16, núm. 29, pp. 82-89.

GALINDO-DÍAZ, JORGE, OLAVO ESCORCIA Y ALLECK GONZÁLEZ

- 2023 "El Centro Interamericano de Vivienda-CINVA y los orígenes de la experimentación con bloques de tierra comprimida (BTC) en la vivienda social (1953-1957)", *Informes de la Construcción* 75, núm 570, en prensa.

GARCÉS, JOSÉ

- 1946 "La crisis de habitaciones en Colombia", *Proa*, núm. 1, pp. 13-14.

GORELICK, ADRIAN

- 2022 *La ciudad latinoamericana*, Buenos Aires, Siglo XXI editores.

HARRIS, RICHARD

- 1998 "The Silence of the Experts: "Aided Self-help Housing", 1939-1954", *Habitat International* 22, núm. 2, pp. 165-189.

HEALEY, MARK

- 2020 "Planning, Politics, and Praxis at Colombia's Inter-American Housing Lab, 1951-1966", en A. Chastan y T. Lorek (eds.), *Itineraries of Expertise. Science Technology and the Environment in Latin America's Long Cold War*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, pp. 199-216.

"HOUSE BUILT ON RESEARCH: BOGOTA TRAINING PROJECT"

- 1957 *Architectural Record* 121, núm. 3, p. 28.

JACOBS, JANE E IGNAZ STREBEL

- 2013 "Houses of Experiment: Modern housing and the will to laboratorization", *International Journal of Urban and Regional Research* 38, núm. 2, pp. 450-470.

KIBEDI, JORGE

- 1954 "Bogotá Redevelopment Plan and Inter-American Housing Center", *Social Science*, núm. 29, pp. 23-31.

LE ROUX, HANNAH

- 2021 «CINVA to Siyabuswa», en V. Prakash. M. Casciato & D. Coslett (eds.), *Rethinking Global Modernism*, New York, Routledge, pp. 231-250.

MEZA, BEATRIZ

2008 "Súperbloques y masificación: vivienda Banco Obrero en Venezuela (1955-1957)", *Tecnología y Construcción* 24, núm. 2, pp. 19-33.

PEÑA, MARTHA

2010 *El programa CINVA y la acción comunal. Construyendo ciudad a través de la participación comunitaria*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

RIVERA, JORGE

2002 "El CINVA: un modelo de cooperación técnica. 1951-1972", tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.

SALZMAN, O.H.

1957 "Technical Cooperation in the Organization of American States", *World Affairs* 120, núm. 1, pp. 17-21.

STRIKE, JAMES

1991 *Construction into Design: The Influence of New Methods of Construction on Architectural Design 1690-1990*, Oxford, Butterworth-Heinemann.

VAUTIER, ERNESTO

1957 "Chambimbal. Estudio de la vivienda y de la comunidad en una vereda de Colombia", manuscrito, Archivo Histórico de la Universidad Nacional de Colombia, fondo CINVA, caja 150.

VERGARA, JORGE, DANIELA ÁLVAREZ, DENISSE DINTRANS Y DIEGO ASENJO

2021 "CORVI, tipologías de viviendas racionalizadas: un ejercicio de estandarización", *AS* 39, núm. 59, pp. 118-137.

WOUDSTRA, RIXT

2020 "Planning the "Multiracial City". Architecture, Decolonization and the Design of Stability in British Africa (1945-1957)", tesis doctoral, Massachusetts Institute of Technology.

Jorge Galindo Díaz

Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Sede Manizales

Universidad Nacional de Colombia

jagalindod@unal.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-8407-8347>

Es arquitecto por la Universidad del Valle (Cali, Colombia) y doctor en Arquitectura por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, con una tesis acerca del conocimiento constructivo de los ingenieros militares del siglo XVIII a través de los tratados de fortificación. Desde el año 2000 se desempeña como profesor Titular en la Universidad Nacional de Colombia, en la sede Manizales, donde imparte cursos de Historia de la Construcción y adelanta investigaciones sobre el tema, con especial énfasis en las relaciones entre proyecto y construcción y el papel de la ingeniería moderna en la concepción de la arquitectura. Su trabajo en estos campos le han permitido ser autor de numerosos libros y artículos.

Una historia de la construcción del monumento a Juárez en Ciudad de México

A history of the construction of the monument to Juárez in Mexico City

Resumen

El objetivo de este artículo es contribuir a sustentar la valorización del monumento a Benito Juárez en la Alameda Central de Ciudad de México (conocido también como Hemiciclo a Juárez). El proyecto del arquitecto Guillermo Heredia, basado en referencias clasicistas, fue elegido mediante concurso en 1909 y realizado bajo la dirección del ingeniero Ignacio León de la Barra. Parte del valor constructivo de esta estructura reside en el empleo del sistema de cimentación Compressol por parte del ingeniero Miguel Rebolledo. La infraestructura sustentó un pórtico de concreto armado que siguió los cálculos y procedimientos del sistema patentado por François Hennebique.

Palabras clave: Guillermo Heredia, Miguel Rebolledo, Ignacio de la Barra, concreto armado, sistema Hennebique, sistema Compressol

Abstract

The aim of this article is to state the constructive significance of the monument to Benito Juárez in Mexico City's Alameda Park as a key element in its appreciation as architectural heritage. The project by the architect Guillermo Heredia, including classicist elements, was chosen by way of a contest in 1909, then carried out under the direction of the engineer Ignacio León de la Barra. Part of the constructive value of this structure resides in the use of the Compressol foundation system, created by the engineer Miguel Rebolledo; the said infrastructure sustained a reinforced concrete portico, based on the calculations and procedures of the system patented by François Hennebique.

Keywords: Guillermo Heredia, Miguel Rebolledo, Ignacio de la Barra, reinforced concrete, Hennebique system, Compressol system

Mónica Silva Contreras

Universidad Iberoamericana

Fecha de recepción:

3 de febrero de 2023

Fecha de aceptación:

28 de febrero de 2023

[https://doi.org/10.22201/](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85759)

[fa.2007252Xp.2023.27.85759](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85759)



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

Las siguientes páginas tienen como objetivo contribuir al conocimiento acerca del proyecto y construcción del monumento a Benito Juárez en la Alameda Central de Ciudad de México. El trabajo busca sustentar su valoración técnico-constructiva, una apreciación de sus aspectos modernos, que se suma a su significado nacionalista y a su valor artístico.

La primera década del siglo xx fue una de diversas obras de infraestructura y edificaciones para distintos usos que representaron un primer proceso de modernización para muchas ciudades y zonas del territorio mexicano. La construcción de las obras más notables fue seguida de cerca por periódicos y revistas de circulación nacional que dejaban ver la importancia que tuvieron en el contexto ciudadano en el cual surgieron y muchas de ellas se llevaron a término. Publicaciones con diversa periodicidad, casi todas destinadas a público general, así como las más esporádicas, destinadas a los profesionales de la construcción, reportaron la realización del monumento a Juárez.

Este artículo se basa en la información obtenida en dichas fuentes hemerográficas, mismas que permiten conocer lo más relevante de los concursos para la elección del proyecto, con descripciones acompañadas en varias ocasiones de grabados y fotos. Éstas ofrecieron información detallada a los lectores, entre quienes puede inferirse se discutirían los méritos de las propuestas y se esperaría su conclusión e inauguración.

Más de cien años han pasado desde que ocurriera la compleja y afanosa historia que aquí se reconstruye. Desde entonces, el mármol conjunto es parte de la identidad de la Alameda y del centro histórico de Ciudad de México, reconocido por los ciudadanos e incluso pieza referencial de manifestaciones y protestas cívicas. A pesar de ello, hasta ahora han sido publicados pocos trabajos dedicados especialmente a la obra tratada en estas páginas.¹ El presente artículo se enfoca en la historia de su proyecto y construcción, es decir, al monumento como pieza arquitectónica, considerando que su valor para la historia de la escultura en México merece un tratamiento específico, acorde a los valores artísticos vigentes para los tiempos de su concepción y realización.

¹ Las motivaciones políticas y sentido simbólico del monumento han sido abordados por María del Carmen Vázquez Mantecón en *Muerte y vida eterna de Benito Juárez. El deceso, sus rituales y su memoria*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2006, publicado en línea el 4 de marzo de 2019. Acceso el 16 de enero de 2023. https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/470/muerte_vida_eterna.html.

Hacia un proyecto de monumento

El 9 de febrero de 1906, luego de resultar desierto el concurso para elegir un proyecto de monumento dedicado al centenario del nacimiento de Benito Juárez, fue publicada la carta abierta de “un mexicano” interesado en la conmemoración de la fecha. El anónimo remitente señalaba la posibilidad de una solución práctica con la convocatoria a un nuevo concurso, con cierre el 18 de julio de ese mismo año, que no conmemoraría entonces el centenario del nacimiento sino de la muerte de Juárez. El autor de la misiva proponía:

[...] la misma persona o comisión que formule el programa, haría desde luego un estudio de cimentación para el momento que se elija, pues determinadas las dimensiones máximas y dado el espíritu que ha de tener la construcción, una persona inteligente en la materia puede hacer una cimentación para colocar sobre ésta cualquier monumento que se sujete a las condiciones de la convocatoria.²

El desconocido remitente planteaba la urgencia por honrar la memoria de Juárez por encima de los criterios artísticos o técnicos para la construcción de la pieza monumental. En los años siguientes se haría evidente que la cimentación de la estructura resultaría uno de los aspectos más complejos de resolver.

Las bases del concurso convocado en 1905 sólo especificaban que el monumento contendría “las estatuas, alegorías, figuras, bustos e inscripciones y bajos relieves que convengan a su objeto”.³ Reunidos a final de enero del siguiente año, los miembros del jurado encontraron tres trabajos destacados, aun cuando ninguno de ellos se hizo acreedor del primer lugar y del premio ofrecido de 10,000 pesos.⁴ Quedaba en vilo la posibilidad de la convocatoria a un nuevo concurso así como, al no haber proyecto, la colocación de la primera piedra del monumento, acto central de la conmemoración centenaria.⁵

Un par de días más tarde a la publicación anónima se debatía cuál sería la disciplina artística predominante en la pieza: la arquitectura o la escultura. Según José Casarín, uno de los secretarios de la Comisión del Centenario de Juárez, la primera “[...] es la de menor importancia [...] de muy fácil realización, puesto que sujeto a reglas más o menos variadas, pero siempre precisas, no presenta notables dificultades ni para su aceptación, ni para su factura”. Consideraba

² “El gran monumento a Juárez”, *El imparcial*, 9 de febrero de 1906, p. 3.

³ “Un gran monumento a Juárez”, *El imparcial*, 15 de octubre de 1905, p. 1.

⁴ “El monumento a Juárez”, *El imparcial*, 2 de febrero de 1906, p. 1.

⁵ “El concurso para el monumento a Juárez”, *El imparcial*, 10 de febrero de 1906, p. 1.

que el componente escultórico sería “[...] el principal constituyente del monumento[...] el principal eje sobre el que debe girar la crítica del proyecto; y para el modelado de éste, tendría por fuerza que recurrirse al contingente de los escultores, y no al de los arquitectos”.⁶

Casarín comentaba las grandes diferencias entre las propuestas de arquitectos o de escultores como posibles causas para la desierta premiación previa. Ante la premura por tener algún proyecto con el cual la comisión cumpliera su deber, proponía modelos escultóricos como el de Cervantes “en Madrid y algún otro punto de España”, el de León Gambeta en París, hoy desaparecido, y el de Vittorio Emanuele II en Roma, para entonces en proceso de construcción. Las alternativas contrastaban en cuanto al rol primario de la arquitectura o de la escultura.

Según los miembros del jurado, conformado por los arquitectos Antonio Rivas Mercado, Manuel Velásquez de León y Nicolás Mariscal, el concurso debía haberse realizado en dos fases, a fin de seleccionar “en vez de proyectos a grande escala” y gran costo, “anteproyectos a pequeña escala que mostrasen la composición en sus lineamientos generales”, a partir de los cuales hacer una selección y solicitar a los pocos que sobresalieran uno a escala como la que se había planteado en la convocatoria. El jurado defendía los concursos y afirmaba que “sólo aquellos que pertenecen a nuestra profesión, saben que esa es precisamente la vía para obtener el triunfo del Arte y el estímulo de los artistas en las grandes naciones que poseen los grandes monumentos”. No se oponían a la posibilidad de colocar la primera piedra en la fecha indicada, “[...] pues ella puede muy bien hacerse sin necesidad de un monumento especialmente determinado, bastando el propósito de levantar uno que se corresponda a la cultura de México y a la excelsitud de uno de sus más grandes héroes”.⁷ Nuevamente se daba poca importancia al proyecto arquitectónico ante la compleja realización de una estructura de gran peso en poca área cimentada en un suelo que era permanente reto para los constructores capitalinos.

Cerrado el concurso y sin proyecto para la colocación de una “primera piedra”, el lugar de los homenajes fue el mausoleo de Juárez en el panteón de San Fernando, colmado de coronas de flores, como se ve en las fotografías del suceso, mientras los habitantes de la entonces colonia Americana, fundada con el nombre de Juárez, hacían eco del centenario.⁸ Algunos proponían “[...] mandar construir de su

⁶ “El centenario de Juárez”, *El imparcial*, 11 de febrero de 1906, p. 1.

⁷ “El gran monumento a Juárez”, *El imparcial*, 16 de febrero de 1906, p. 3.

⁸ “[...] su verdadero nombre es “Colonia Juárez” y así consta en los contratos y escrituras de compra-venta de los lotes [...] de suerte es que el nombre que erróneamente le ha dado el vulgo, es indebido, poco patriótico e inadecuado [...]”. “El centenario de Juárez en la colonia de su nombre”, *El imparcial*, 5 de febrero de 1906, p. 1.

propio peculio, artísticas placas de bronce con la efigie del gran indio, para que sean solemnemente colocadas en las esquinas de las manzanas de la hermosa Colonia Juárez, el día de la conmemoración del natalicio del benemérito” y se promovía la construcción de “un monumento con el busto del reformador en el sitio más céntrico de la Colonia”.⁹

Problemas con las cimentaciones de monumentos

Estudios de diversos especialistas habían sido publicados desde finales del siglo XIX, tanto para registrar los procesos de hundimiento y problemas para la cimentación de edificios en Ciudad de México, como para proponer nuevos sistemas.¹⁰ Al debate se sumaron quienes, con su práctica, hicieron aportes a un tema de vital importancia para la construcción en la capital.¹¹ Obras notables en aquellos tiempos, entre tantas que se realizaban en la capital, hacían méritos por sus novedosas funciones, configuración estructural y materiales de construcción, así como por el exitoso logro que había significado su cimentación. De ahí la relevancia de profesionales como Gonzalo Garita con el edificio para El Centro Mercantil, la Casa Boker, el edificio para Correos.¹²

El asunto significaba una gran preocupación ciudadana cuando en octubre de 1905 se convocó el concurso para erigir un monumento a Juárez “en la glorieta del paseo de la Reforma siguiente al suroeste del que se ha destinado al monumento conmemorativo de la Independencia”.¹³ Desde mucho antes, en julio de 1902, recién iniciada la construcción del monumento a la Independencia en el mismo paseo, se reportaba la aparición de grietas en el suelo

⁹ “La Colonia Juárez”, *El imparcial*, 10 de febrero de 1906, p. 3.

¹⁰ Antonio M. Anza, “Los procedimientos de cimentación en el Valle de México”, *Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1897, pp. 17-40; Adrián Téllez Pizarro, *Apuntes acerca de los cimientos de los edificios en la ciudad de México*, México, Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1899. Un año más tarde fue publicado el trabajo de John Alexander Waddell, “Foundations for important buildings in the City of Mexico”, en John Lyle Harrington (ed.), *The principal professional papers of Dr. J. A. L. Waddell, civil engineer*, Nueva York, V. H. Hewes, 1906, pp. 803-811, consultado el 16 de enero de 2023 en <http://archive.org/details/principal-profes00harrgoog>. Un resumen de las ideas expuestas por Waddell se publicó en “Los cimientos en la Ciudad de México”, *El imparcial*, 10 de abril de 1900, p. 3; “About buildings”, *The Mexican Herald*, 30 de marzo de 1903, p. 2.

¹¹ Mónica Silva Contreras, “Béton Armé in the Sinking City: Mexico 1902-1914”, en R. Carvais, A. Guillerme, V. Nègre y J. Sakarovitch (eds.), *Nuts & Bolts of Culture, Technology and Society. Construction History*, París, Picard, 2012, vol. 2, pp. 593-599.

¹² Mónica Silva Contreras, “Arquitectos y contratistas modernos en México: Vínculos internacionales entre De Lemos & Cordes y Milliken Brothers, 1898-1910”, *Cuaderno de Notas*, núm. 20, 2019, pp. 101-118.

¹³ “Un gran monumento a Juárez”, *El imparcial*, 15 de octubre de 1905, p. 1.



de Ciudad de México.¹⁴ Comenzado sobre una cimentación de emparrillado metálico y cemento, la crisis de la obra se desató cuando se hizo evidente la pérdida de verticalidad de la columna en agosto de 1907.¹⁵

Contemporáneamente ocurrían gravísimos problemas en ese mismo aspecto con la realización del Panteón Nacional, según proyecto del arquitecto Guillermo Heredia en predios vecinos al panteón de San Fernando, “en la antigua huerta del hospital de San Hipólito”.¹⁶ La grandiosa obra había sido contratada en 1900, y de ahí que la maqueta del proyecto fuera una de las piezas centrales en el pabellón del México en París durante la Exposición Universal de ese mismo año. Se trataba de una plaza circular con sesenta metros de radio, con acceso desde cuatro entradas procedentes de calles perpendiculares, las cuales habían sido renombradas como calle de los Héroes y avenida de los Hombres Ilustres. Según Manuel Galindo y Vila, la plaza estaría circundada por pórticos de seis metros de ancho “[...] a manera de los que forman la Plaza de San Pedro de Roma”.¹⁷ En centro estaría el cenotafio elevado, “[...] dedicado exclusivamente a los homenajes o demostraciones cívicas;

Figura 1. Proyecto de Panteón Nacional por Guillermo Heredia, en *El arte y la ciencia*, vol. V, núm. 4, 1903, p. s/p.

¹⁴ “El Monumento de la Independencia”, *El imparcial*, 8 de abril de 1902, p. 1; “Las grietas en la ciudad”, *El imparcial*, 20 de julio de 1902, p. 1.

¹⁵ “México se hunde. Columna de la Independencia, en la Reforma (se impuso la necesidad de demolerla)”, *El imparcial*, agosto 17 de 1907, p. 1; “El subsuelo de México”, *El mundo ilustrado*, 25 de agosto de 1907, p. s/n.

¹⁶ El proyecto fue detallado por Jesús Galindo y Vila en “El Panteón de San Fernando y el futuro Panteón Nacional”, *Anales del Museo Nacional de México*, IV, 11, 1907, pp. 337-546.

¹⁷ Jesús Galindo y Vila, “El Panteón de San Fernando y el futuro Panteón Nacional”, *Anales del Museo Nacional de México*, IV, 11, 1907, p. 545.

bajo de él se encontrará la Cripta destinada a guardar los restos de los “Héroes de la Patria” en tanto que las cenizas de los “Hombres Ilustres” se depositarán en los intercolumnios de los pórticos de circunvalación”.¹⁸

Desde 1904 se rumoreaba el hundimiento de las obras del Panteón Nacional, cuya primera piedra fue colocada sobre los cimientos en mayo de 1903. Las obras eran seguidas por la prensa nacional y avanzaban para cumplir con la fecha propuesta para su inauguración. De hecho, en 1907 se comentaba la prisa que llevaban los trabajos para terminarlos a tiempo.¹⁹ La obra de Heredia sería, entonces, una de las piezas centrales entre las anunciadas y esperadas para las festividades del Centenario. Sin embargo, su magnífica propuesta estaba ya en crisis cuando se publicó el concurso para el monumento a Juárez.

El descalabro del monumento a la Independencia en el Paseo de la Reforma fue solucionado entre abril de 1908 y enero de 1909, cuando se desmontó lo avanzado y se construyeron nuevos cimientos para la estructura. El procedimiento para lograrlo fue expuesto en octubre de 1908 como parte del Congreso Nacional de Ingenieros y Arquitectos, por los ingenieros Gonzalo Garita, Guillermo Beltrán Puga y el arquitecto Manuel Gorozpe.²⁰ En la misma sesión, enteramente dedicada al tema de las cimentaciones, el ingeniero Jorge Méndez se refirió “al estudio de un ingeniero conocido” acerca del sistema Compressol, consistente en la compresión lateral y en profundidad del suelo mediante pilotes de concreto.

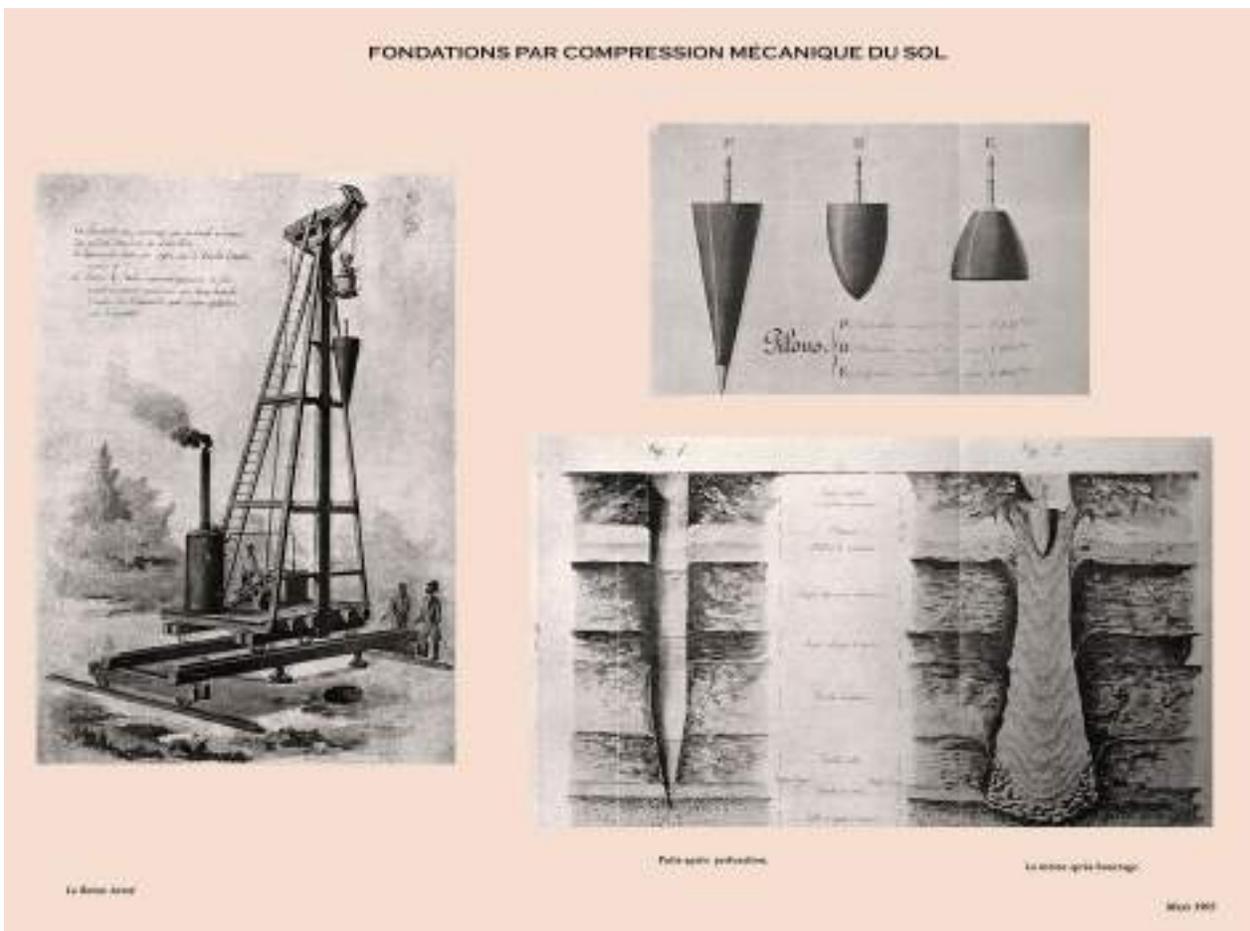
El ingeniero en cuestión era Miguel Rebolledo, quien desde 1902 representaba los sistemas constructivos patentados por François Hennebique, así como otros vinculados a la firma radicada en la rue Danton de París. En 1907 había presentado su trabajo Foundations in the City of Mexico en la reunión de la Society of American Civil Engineers efectuada en México.²¹ Poco más de un año antes Rebolledo había realizado importantes pruebas con el sistema Compressol durante la construcción de un puente sobre el Canal de Desagüe del entonces Distrito Federal. Una foto tomada durante las pruebas

¹⁸ Guillermo Heredia en Jesús Galindo y Vila, “El Panteón de San Fernando y el futuro Panteón Nacional”, *Anales del Museo Nacional de México*, IV, 11, 1907, p. 543.

¹⁹ “El Panteón Nacional”, *El mundo ilustrado*, 1 de septiembre de 1907, s/p. En 1912 fueron demolidas las obras detenidas desde diciembre de 1910 “en virtud de que el terreno que soportaría la joya arquitectónica de que se trata no es de la consistencia necesaria y empezó a hundirse al principio de la construcción”. “Las obras del Panteón Nacional serán demolidas”, *El imparcial*, 6 de julio de 1912, p. 5.

²⁰ “Importante sesión del C. de ingeniería y arquitectura”, *El imparcial*, 21 de octubre de 1908, p. 4.

²¹ Miguel Rebolledo, *Foundations in the City of México. Society of American Civil Engineers meeting*, México, Webb, 1907.



ejecutadas por Rebolledo y enviadas a la casa Hennebique en París, indica la resistencia de 80 toneladas sobre las pilas. En un terreno que sólo llegaba a resistir 200 kilos por centímetro cuadrado, el sistema de cimentación por compresión mecánica del suelo representaba una interesante opción que el contratista no dejó de aprovechar.²²

La opción para emplear el nuevo sistema de cimentaciones coincidía con el cambio de lugar para la construcción del monumento a Juárez, pues poco después del concurso fallido se nombró una nueva comisión encargada de realizarlo con miras a la celebración del centenario de la Independencia. Se preveía que fuera “[...] un monumento exclusivamente en honor de Juárez, reservándose para los monumentos que se erijan en la calzada de la Reforma, la conmemoración de los principales colaboradores de Juárez, tanto civiles como

Figura 2. Imágenes del martinete para la inserción de los pilotes y esquemas del sistema Compressol. «Fondations par compression mécanique su sol», *Le béton armé*, 46, 1902, lámina 1.

²² Mónica Silva Contreras, *Concreto armado, modernidad y arquitectura en México. El sistema Hennebique 1901-1914*, Ciudad de México, Universidad Iberoamericana, 2016, pp. 134-135.

militares [...]”.²³ Se descartaba la construcción en el paseo de la Reforma y se indicaba que el lugar elegido era “[...] el costado norte de la avenida Juárez, de esta capital, según lo ha propuesto la Comisión Nacional del Centenario, y quedando encargada la Comisión que por este acuerdo se constituye, de proponer el sitio preciso en que haya de ser colocado el monumento”.²⁴

Durante casi tres años se había retrasado la reedición del concurso, pues sería difícil avanzar con la propuesta de un nuevo monumento con la fábrica de las otras dos piezas de significación patriótica hundiéndose en el fangoso suelo de Ciudad de México. Numerosos artículos, conferencias y libros estaban sobre la mesa de los profesionales de la construcción, así como en las páginas de los periódicos y que tenían a la colectividad informada, a veces alarmada, sobre grietas, cuarteaduras, hundimientos, desperfectos y miedo ante la pérdida del patrimonio urbano público y privado.

Por fin, cuando la columna de la Independencia quedó recimentada, se abrió la convocatoria a concurso para construirle el debido monumento a Juárez, esta vez mediante la invitación de “algunos artistas de renombre, todos de nacionalidad mexicana”, quienes para el 30 de enero de 1909 habían entregado las propuestas que se exhibían en la Academia de Bellas Artes.²⁵ A la comisión integrada en abril de 1906 por José de Landero y Cos, Carlos Rivas, el arquitecto Carlos Herrera y los ingenieros Gabriel Mancera e Ignacio León de la Barra, se integraban Rafael Goyeneche, Manuel Gorozpe, Gonzalo Garita y Antonio Rivas Mercado, estos tres últimos responsables de la columna en el Paseo de la Reforma.²⁶ El numeroso jurado debía avanzar un resultado para el 21 de febrero de 1909 y, efectivamente, al día siguiente, 22 de febrero, se publicaron las tres propuestas finalistas para la elección definitiva. Los trabajos de Jesús Acevedo, Guillermo Heredia y de los hermanos Carlos y Manuel Ituarte fueron premiados con mil pesos y llamados a la presentación de los proyectos definitivos tres meses más tarde.²⁷

Aunque no se publicaron las plantas de los anteproyectos, los alzados permiten entender que los tres planteaban piezas escultóricas rodeadas por columnatas, balaustradas o bancas a manera de

²³ “Erección de un monumento a Juárez”, *El imparcial*, 17 de abril de 1906, p. 1.

²⁴ *Idem*.

²⁵ “El monumento a Juárez en la Alameda”, *El imparcial*, enero 30 de 1909, p. 1.

²⁶ Mónica Silva Contreras, “Gonzalo Garita: Modernidad en la construcción de la Ciudad de México”, en I. San Martín, (coord.), *Ingenieros de formación, arquitectos de vocación. Las contribuciones de los ingenieros a la arquitectura mexicana del siglo XX*, México, Facultad de Arquitectura UNAM, 2020, pp. 161-164.

²⁷ “Los señores Acevedo, Ituarte y Heredia reciben premios de mil pesos”, *El imparcial*, 22 de febrero de 1909, pp. 1 y 8.



exedra, siendo la más fiel al modelo clásico la propuesta presentada por Jesús Acevedo, protagonizada por un sarcófago a modo de cenotafio. En la de Heredia la mayor jerarquía fue dada a una columna jónica central de fuste estriado con la figura de Juárez en lo más alto; la de los hermanos Ituarte era un basamento para la escultura de Juárez con piezas secundarias al pie. Se publicaron entonces los requerimientos del concurso: planta, elevación, corte y perspectiva, acompañados de la memoria descriptiva y del presupuesto de costos para la construcción, todo bajo seudónimos; el jurado debía fallar en un mes, cuando podría aceptar hasta tres anteproyectos, como efectivamente ocurrió. También, como estaba pautado, se abrió un nuevo concurso en el cual sólo debían presentarse las tres propuestas finalistas. Para esa segunda etapa debían presentarse planta, dos elevaciones, un corte, una perspectiva y los detalles que los autores considerasen necesarios, además de la memoria descriptiva y el estimado de costos.²⁸

En aquellos tiempos de descalabro de las dos estructuras monumentales con mayor significado patriótico en Ciudad de México, había sido publicada la propuesta del escultor catalán Federico Homdedeu para erigir uno en homenaje a los mexicanos y franceses muertos en la batalla de Puebla en 1862. Se trataba un sarcófago coronado por un grupo escultórico en medio de una exedra con columnas corintias y remates de copones con llamas sobre el entablamento. La publicación ocurría con motivo del fallecimiento de Homdedeu, con lo cual la pieza quedaba huérfana y no se realizaría. Más allá del sentido que, en general, tenían las exedras u otros hemisiclos en la arquitectura clasicista, el éxito del escultor

Figura 3. Proyecto de Homdedeu para un monumento a los mexicanos y franceses muertos en Puebla, "Muerte de un artista", *El mundo ilustrado*, abril 12 de 1908, p. s/n.

²⁸ *Ibidem*.



Figura 4. “El monumento que se erigirá al benemérito Benito Juárez”, *El imparcial*, 3 de julio de 1909, p. 8. A la izquierda la propuesta de los hermanos Manuel y Carlos Ituarte, arriba y a la derecha la de Jesús Tadeo Acevedo y abajo la de Guillermo Heredia.

con otros monumentos podría haber llamado la atención de los concursantes al monumento a Juárez. La forma y la función eran excelentes para un jardín como la Alameda Central. A la función clásica original como lugar de pláticas, atinado para un político de la talla de Juárez, se añadía la forma ya asumida como tipo monumental durante el siglo XIX.²⁹

El plazo de entrega para las propuestas correspondientes a la segunda etapa del concurso de monumento a Juárez vencía el 30 de junio, con lo cual el 1 de julio era de conocimiento público la de Jesús Acevedo, cuyo alzado ilustraba la primera plana de *El imparcial*.³⁰ Un par de días más tarde, cuando todavía no fallaba el jurado, fueron publicadas imágenes y descripciones de lo presentado por Acevedo y por Heredia. Las propuestas habían variado con respec-

²⁹ Rodrigo Gutiérrez ha señalado como antecedente inmediato al monumento a Juárez el dedicado a Guillermo I en Koblenz (1893-1897), realizado por una columnata semicircular del arquitecto Bruno Schmitz con la estatua ecuestre del emperador ejecutada por Emil Hundrieser. Rodrigo Gutiérrez Viñuales, *Monumento conmemorativo y espacio público en Iberoamérica*, Madrid, Cátedra, 2004, p. 298.

³⁰ “Hoy fallará el jurado calificador de los proyectos del monumento a Juárez”, *El imparcial*, 1 de julio de 1909, p. 1.

to a los proyectos de febrero, en menor medida la de los hermanos Ituarte y completamente las de Acevedo y Heredia. Manuel y Carlos Ituarte mantenían la exedra con el grupo escultórico en el centro y en la de Heredia ésta se elevaba con columnas dóricas, entablamento y acróteras.³¹ El proyecto de Acevedo estaba concebido “según la savia espiritual del último tercio del siglo XVIII”, correspondiente al “modo de sentir manifiesto en las torres de nuestra catedral, en el Palacio de Minería y en el templo de Loreto [...] Por eso es que tal arquitectura no es para nosotros una extranjera.”³² Coinciden estas apreciaciones con los planteamientos que algunos años más tarde haría el arquitecto acerca del carácter de la arquitectura colonial en México en su “disertación” fechada en enero de 1914.³³

Pero si la descripción del proyecto de Acevedo aparecía con las imágenes de las tres propuestas finalistas en páginas interiores, los detalles de la propuesta de Heredia abrían la nota en primera plana:

Su forma general es la exedra, pero no la simple exedra griega, sino la exedra monumental y conmemorativa [...] asociando por medio de una hermosísima tribuna que forma parte del monumento a la Oratoria y a la Poesía, que son altar de la religión cívica, y abriendo bajo la columnata una gradería capaz de contener al auditorio que concurra a presenciar las glorificaciones periódicas del gran patricio.³⁴

Según el reporte, los leones recuerdan la Grecia arcaica, todo es de “gusto clásico seguro y nutrido en inmortales enseñanzas”. Se enfrentaban las referencias directas a la monumentalidad clasicista con las del siglo XVIII mexicano esgrimidas por Acevedo.

Diez días más tarde, luego de gran expectativa por parte de la opinión pública, fue elegido el proyecto de Guillermo Heredia:

[...] se convocó a concurso a los arquitectos mexicanos, y presentados que fueron varios proyectos, el jurado calificador se reunió, habiendo fallado al fin [...] y resolvió adjudicar el premio de cuatro mil pesos ofrecido, al Ing. [sic] don Guillermo Heredia. Los arquitectos

³¹ “El monumento que se erigirá al benemérito Benito Juárez”, *El imparcial*, 3 de julio de 1909, pp. 1 y 8.

³² El proyecto de Acevedo, erróneamente adjudicado a los hermanos Ituarte, fue ampliamente descrito. Las imágenes publicadas el 30 de junio y el 3 de julio permiten notar el error. “Hoy fallará el jurado calificador de los proyectos del monumento a Juárez”, *El imparcial*, 1 de julio de 1909, p. 1; “El monumento que se erigirá al benemérito Benito Juárez”, *El imparcial*, 3 de julio de 1909, p. 8.

³³ Jesús T. Acevedo, “La arquitectura colonial en México”, en *Disertaciones de un arquitecto*, México, Instituto Nacional de Bellas Artes, 1967, pp. 96-97.

³⁴ “El monumento que se erigirá al benemérito Benito Juárez”, *El imparcial*, 3 de julio de 1909, p. 1.



Figura 5. “El jurado calificador falla en los proyectos del Monumento a Juárez”, *El imparcial*, 13 de julio de 1909, p. 1.

Don Manuel y Don Carlos Ituarte obtuvieron el segundo premio y el tercero fue adjudicado al ingeniero Don Jesús Acevedo.³⁵

Finalmente había un proyecto para materializar un homenaje a Juárez en Ciudad de México. Estaría a cargo de Heredia, quien había quedado con monumento y contrato inacabados debido a la monumental falla del Panteón Nacional. Un par de semanas después de la elección del proyecto a ser ejecutado, se nombraba director de la obra al ingeniero Ignacio de la Barra, quien debía proceder en acuerdo con Guillermo Heredia “en todo lo relativo a la ornamentación y estatuaria, y en general, todo lo que se refiera a estética”.³⁶ Era una repartición de responsabilidades similar a las de Rivas Mercado y el equipo de ingenieros a cargo de la columna de la Independencia a partir de su recimentación.³⁷

El tiempo protagonista: “inmediatamente y sin demoras”

A poco más de un año antes de la celebración del Centenario de la Independencia, luego de tantas vicisitudes para la elección de un proyecto y ante los problemas que enfrentaban sus similares, la obra del monumento a Juárez debía hacerse “inmediatamente y sin demora”.³⁸

³⁵ “Proyecto de monumento a Juárez”, *El tiempo*, 14 de julio de 1909, p. 3.

³⁶ “El jurado calificador falla en los proyectos del monumento a Juárez”, *El imparcial*, 13 de julio de 1909, p. 1.

³⁷ Mónica Silva Contreras, *Concreto armado, modernidad y arquitectura en México. El sistema Hennebique 1901-1914*, Ciudad de México, Universidad Iberoamericana, 2016, p. 110.

³⁸ “La construcción del monumento a Juárez”, *El imparcial*, 3 de agosto de 1909, p. 3.

Una nueva ubicación, en el costado sur de la Alameda, conlleva el desplazamiento del lugar del antiguo pabellón de México en la Exposición de Nueva Orleans de 1884-1885. Las posibilidades para el reensamblaje de la estructura metálica habían sido varias, incluyendo la posibilidad de mudarlo al Jardín Guerrero, frente al templo y panteón de San Fernando.³⁹ Ahí estaba el lugar preparado para erigir una pieza de planta circular y como el antiguo Pabellón de México era una estructura mucho más liviana que la pieza central del Panteón Nacional, aquella opción podía resultar viable. Naturalmente, el significado del monumento a los héroes no podía ser equivalente al edificio con referencias moriscas donde durante veinte años se había cantado la Lotería de la Beneficencia Pública, luego Lotería Nacional, que no encontraba fácilmente un nuevo lugar en la ciudad, pero era imprescindible la preparación de un sitio al cual llevar el antiguo edificio de hierro:

Se habló con insistencia, luego que se supo que el referido Pabellón desaparecerá de la Alameda, que sería armado en el sitio que ocupa actualmente el Circo Orrin, llamado también a desaparecer; pero ahora se sabe que es casi seguro que el lugar a donde se trasladará no será otro que el jardín de Santa María de la Ribera, señalándose el costado norte de este paseo como futuro asiento del mencionado Pabellón Morisco.⁴⁰

El tiempo apremiaba, tanto para la construcción de una estructura como para el desmantelamiento y traslado de la otra, así que, para disponer del terreno, incluso antes de tener un proyecto elegido por parte del jurado del concurso se despejaba el lugar necesario:

Ya ha comenzado a desarmarse el Pabellón Morisco que existía al costado de la Alameda en esta capital, y que será trasladado a un

³⁹ “El Pabellón Morisco va a ser desarmado y reinstalado en el Jardín de Guerrero (antes de San Fernando), a fin de dejar desocupado el sitio de la Alameda en que ahora se halla, en donde, a iniciativa de la Comisión Nacional del Centenario, se erigirá un monumento a Juárez.” “Un monumento al gran Juárez”, *La opinión*, 28 de enero de 1909, p. 1.

⁴⁰ “Desarme del Pabellón Morisco: en el jardín de Santa María”, *La Iberia*, 19 de mayo de 1909, p. 1; “El parque de Santa María de la Ribera fue totalmente construido de nuevo, dejando solamente el centro, en donde se colocará en breve el Pabellón Morisco, que con objeto de colocar en su lugar el monumento a Juárez, se está quitando de la alameda.” “Obras en los jardines públicos”, *El imparcial*, 25 de julio de 1909, p. 8. Vale señalar que el Circo Orrin estaba tres calles al norte de la Alameda Central, frente a la plaza Villasmil, entre avenidas Poniente 3 y Poniente 5, donde hoy está el teatro Blanquita, entre las calles Pensador Mexicano y Mina, frente a la plaza sobre Eje Central Lázaro Cárdenas. Roberta Vassallo, “La rocambolesca historia del Circo Orrin, uno de los primeros edificios de estructura metálica en México”, *Boletín de Monumentos Históricos*, 13, 2016, p. 44.

punto de la Colonia de Santa María de la Ribera, dejando el lugar vacante para que sea ocupado por un monumento levantado a la memoria del Benemérito. Los proyectos presentados para este objeto son hermosos y grandiosos, y muy pronto fallará el jurado sobre cuál juzga el mejor de todos.⁴¹

Un mes después de haber sido seleccionado el proyecto de Heredia, quedaba a disposición el espacio para iniciar las obras del monumento:

La dirección General de Obras Públicas acaba de entregar el terreno que existe en la Alameda y que se ha dedicado para la construcción del monumento a Juárez, al señor Ingeniero don Ignacio de la Barra, encargado de la construcción.

Desde luego que el Ingeniero de la Barra recibió el citado terreno, empezó a hacer los preparativos, y muy en breve se procederá a la colocación de la primera piedra, con las ceremonias que se acostumbra en estos casos.⁴²

Junto a la disponibilidad del terreno, se resolvía la de fondos.⁴³ Con las prisas, rápidamente la cimentación del hemiciclo se haría protagonista de los trabajos. La misma nota de prensa que indicaba el inicio de las obras, continuaba con la indicación de los trabajos de cimentación: "Desde luego se iniciarán los trabajos preliminares, que consistirán en un estudio minucioso del subsuelo, para lograr una cimentación duradera, que se halle libre de hundimientos."⁴⁴ El trauma colectivo se hacía evidente en estas últimas consideraciones.

Efectivamente, los estudios y cálculos de la cimentación, con la presión que significaba el fallo de la columna de la Independencia para las obras del centenario, así como el abandonado Panteón Nacional, no admitían errores ni segundas oportunidades. La descripción de la técnica empleada tomaba como referente la nueva cimentación en el paseo de la Reforma y en noviembre de 1909 se precisaba que "para la cimentación del edificio se ha seguido un procedimiento que se asimila al empleado en la construcción de la columna de la Independencia", referencia que luego continuaba:

⁴¹ "Monumento a Juárez", *El faro*, 9 de julio de 1909, p. 436.

⁴² "El monumento a Juárez", *El imparcial*, 14 de agosto de 1909, p. 5.

⁴³ "Para el monumento a Juárez, en la Avenida de su nombre, en esta capital: 200,000. Decreto en que se autoriza al Ejecutivo Federal para que disponga de la suma de 1,580,000, que se destinará a las obras públicas que se expresan." *Boletín del Ministerio de Hacienda*, 1 de enero de 1909, p. 131.

⁴⁴ "La construcción del monumento a Juárez", *El imparcial*, 3 de agosto de 1909, p. 3.

Para soportar el peso del monumento a Juárez, se hincarán pilotes de cemento armado donde descansará una plataforma uniforme que será la base del edificio. Ya se han hecho pruebas con los pilotes que se emplearán en la construcción, haciéndolos soportar un peso de ochocientas toneladas. El éxito que se obtuvo fue halagador, porque no se ha experimentado ningún tropiezo en este sentido.

Los trabajos de cimentación deberán quedar terminados para dentro de dos meses, aproximadamente.⁴⁵

En junio del año siguiente se publicaban las medidas más notables del edificio que se construía sobre aquellos cimientos:

Doce grandes columnas monolíticas sostendrán el hermoso arquite. Tiene de frente, 32 metros cincuenta centímetros; de fondo 25; de altura, 18; los leones que sostienen el pedestal del centro miden cuatro metros. Todo en conjunto pesará mil setecientas toneladas.

Indudablemente que el monumento de que nos ocupamos será una de las mejores obras arquitectónicas que ostentará, con justo orgullo, la Ciudad de los Palacios.⁴⁶

La estructura de columnas y trabe, cuya planta semicircular contribuiría a su estabilidad, convertía al monumento en un edificio. La arquitectura parecía triunfar en aquel debate acerca de la disciplina que debía predominar en el monumento.

Los detalles constructivos de la estructura para el proyecto de Heredia fueron descritos en *Le béton armé*, donde Rebolledo destacaba los pilotes Compressol, la losa de cimentación en sistema Hennebique, y el pórtico de concreto armado que, para reducir las cargas sobre los cimientos y el inconsistente suelo, eran columnas, pilares y áticos huecos.⁴⁷ De los 500 gramos por cm² con que se calcularon obras previas, las condiciones del suelo en la Alameda, calificado como "muy malo" por Rebolledo, redujeron el límite de carga a sólo 250 gramos por cm².⁴⁸

⁴⁵ "Cimentación del monumento al Lic. don Benito Juárez", *El imparcial*, 18 de noviembre de 1909, p. 2.

⁴⁶ "Hoy será colocada la primera columna del monumento a la memoria de Juárez", *El imparcial*, 18 de junio de 1910, p. 10.

⁴⁷ "La fondation a été constituée par des pylônes 'Compressol' et un radier en béton armé, système Hennebique, mais la superstructure elle aussi est entièrement en béton armé, en tant qu'ossature. Afin de diminuer la charge sur les fondations et le sol inconsistant sus lequel elle repose, tout ce monument est constitué par des éléments creux, colonnes, piliers, et attiques, le tout revêtu en marbre de Carrare." "Le béton armé au Mexique", *Le béton armé*, núm. 169, 1912, p. 89.

⁴⁸ Miguel Rebolledo, *Cincuentenario del cemento armado en México 1902-1952*, México, Construcciones Ing. Rebolledo, 1952, p. s/n.

CEMENTO ARMADO SISTEMA HENNEBIQUE Y PILOTES COMPRESOL



Los sistemas más apropiados para el subsuelo de México.

—
Construcciones a prueba de fuego y temblores

—
El sistema Hennebi que supera al americano por su ligereza.

Ingeniero Miguel Rebolledo
AGENTE Y CONCESIONARIO
Presupuestos gratis.

Cimentación del monumento a Juárez.
4^o de Donceles. 87. **MEXICO, D. F.** Teléfono Ericsson, 788.

Figura 6. Aviso en *Revista de ingeniería*, mayo 1913, p. s/n.

La realización del monumento a Juárez estaba resultando un gran logro para la ingeniería mexicana y en poco tiempo las imágenes de su cimentación fueron protagonistas de los anuncios del ingeniero Rebolledo. La escultura, la arquitectura y ahora la ingeniería contribuían con importancia equivalente para el éxito la obra en vía de finalización. En cualquier caso, la gestión de la obra fue un ejercicio notable para la construcción en el débil subsuelo capitalino al que se sumaba el reto al tiempo que transcurría hacia la fecha comprometida.

Resueltos los asuntos técnicos: tiempo y mármoles protagonistas

Mientras se resolvían los asuntos relativos a la cimentación y la estructura, se había negociado la realización de los componentes escultóricos del conjunto. Ya era del conocimiento público que “Todo el monumento será de mármol italiano, con excepción de los adornos bronceos, cuya hechura ha sido encomendada a talleres mexicanos.”⁴⁹

⁴⁹ “Cimentación del monumento al Lic. don Benito Juárez”, *El imparcial*, 18 de noviembre de 1909, p. 2.

A la exedra con pórtico de orden clásico se sumarían, entonces, las piezas escultóricas realizadas en Carrara por el taller Lazzerini, a cargo de Alessandro Lazzerini, quinto miembro de la misma familia de escultores cuyos orígenes se remontan al siglo xvii.⁵⁰ El trabajo del mármol había sido encargado a través de la Compañía Italiana de Construcciones S.A., y además de las esculturas incluía todas las piezas que debían revestir la estructura de concreto armado de acuerdo a su carácter clasicista.⁵¹

Que las obras iban a toda prisa y que cada minuto contaba para cada acción constructiva se hacía evidente. Cuando ya el conjunto estaba a punto de elevarse sobre el nivel del suelo, se ofrecía a la ciudadanía la colocación de la primera columna para el 11 de junio, a escasos tres meses de la celebración del centenario de la Independencia.⁵² A pesar del anuncio público, la ceremonia de gran formalidad tuvo que posponerse:

El Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación, tiene la honra de avisar a Ud. que a consecuencia de un imprevisto retardo en las obras, la colocación de la primera columna del Monumento a Juárez, anunciada para el día 11 del corriente, queda aplazada para la fecha que se dará a conocer oportunamente.⁵³

La “colocación de la primera columna” se refería a la colocación, por parte del presidente Porfirio Díaz, de “un frasco de cristal” contenedor del acta de la ceremonia, periódicos del día y monedas “de cuño nuevo, desde un centavo, hasta un hidalgo”.⁵⁴ Dicho frasco se colocaría en un receptáculo con tapa de mármol.

Las imágenes que acompañaban la noticia de colocación de esa “primera columna” en *El imparcial* muestran distintas vistas del taller de escultura en Carrara donde se estaban realizando las esculturas del monumento: una de las alas de la Victoria, una imagen general del taller y operarios trabajando en los dos leones que custodian el pedestal de Juárez. Se trataba de pruebas fehacientes de la existencia de las piezas que todavía no llegaban a México.

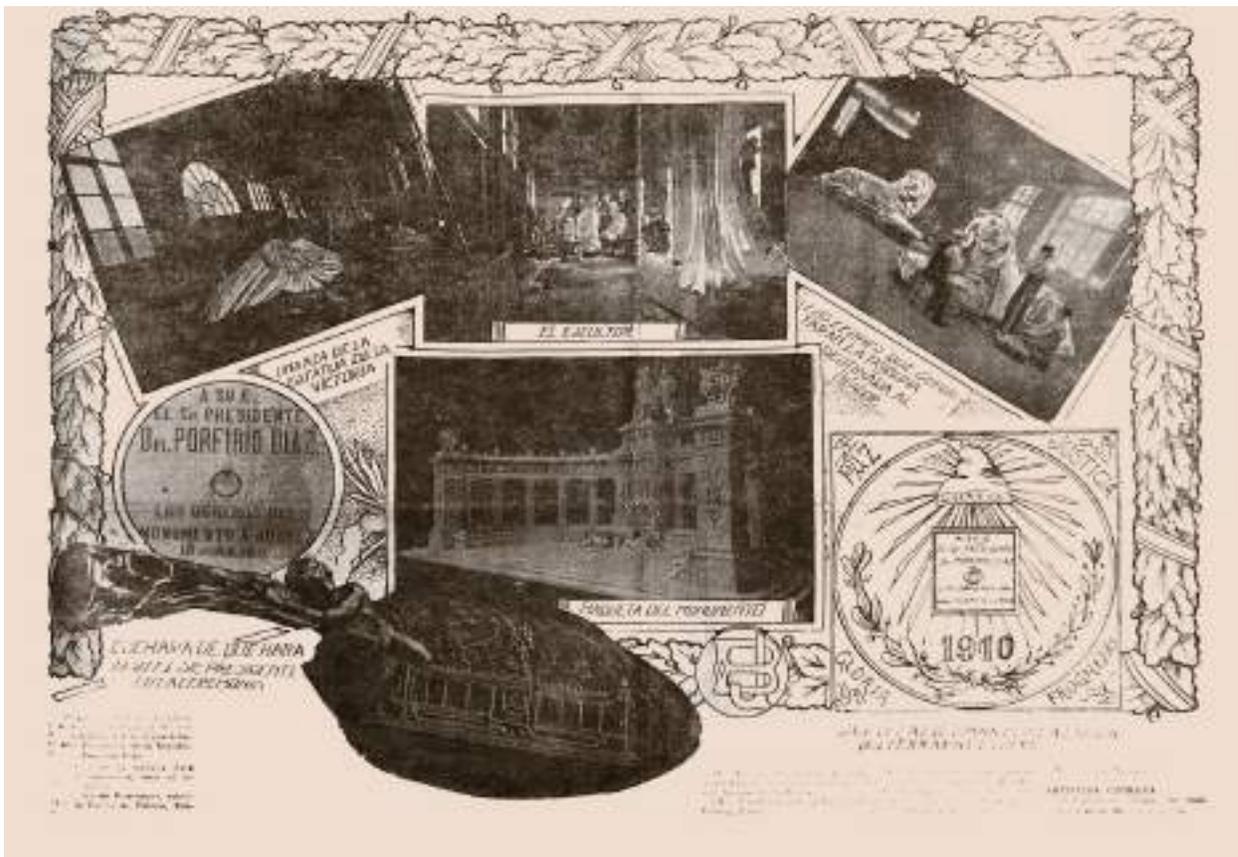
⁵⁰ Luisa Pessaggia, “Lazzerini, Alessandro”, *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 64, 2005. Acceso el 26 de febrero de 2023. https://www.treccani.it/enciclopedia/alessandro-lazzerini_%28Dizionario-Biografico%29/.

⁵¹ Juzgado primero de lo civil: Zaccagna Gino L. contra la Compañía Italiana de Construcciones S.A., *Diario de jurisprudencia*, 13 de abril de 1912, pp. 705-710.

⁵² “Solemne ceremonia”, *La Iberia*, 10 de junio de 1910, p. 2.

⁵³ “La ceremonia en la Alameda”, *La patria*, 11 de junio de 1910, p. 1.

⁵⁴ “Hoy será colocada solemnemente la primera columna del suntuoso monumento a la memoria de Juárez”, *El imparcial*, 18 de junio de 1910, p. 1.



La imagen de los leones y de la escultura de Benito Juárez en proceso de ejecución deja ver las dimensiones relativas de las piezas que se ejecutaban en el taller Lazzerini. Según el informe leído por el director de las obras, Ignacio de la Barra, durante la ceremonia inaugural del monumento:

Juárez está representado atinada y propiamente: se apoya con firmeza en la tierra en que el hombre se agita con sus grandes y nobles cualidades y con sus pasiones bajas y mezquinas, y le dan sombra amorosamente la Gloria, que celebra el triunfo de la República, colocando una corona sobre las sienas del Patricio, y la República que, con aire majestuoso, descansa su espada en tierra, significando el fin de las luchas por nuestra segunda independendencia, en tanto que con su diestra levanta en alto la antorcha del Progreso.⁵⁵

Figura 7. "Hoy será colocada solemnemente la primera columna del suntuoso monumento a la memoria de Juárez", *El imparcial*, 18 de junio de 1910, p. 1.

⁵⁵ Ignacio de la Barra, "En la inauguración del monumento a Juárez efectuada el 18 de septiembre de 1910", *El arte y la ciencia*, vol. XII, núm. 3, 1910, p. 68. El mismo informe fue publicado por *El faro*, noviembre 4 de 1910, pp. 699-702.

Junto al encargado mármol de Carrara, la fecha de entrega siguió siendo protagonista. La apuesta contra el tiempo había sido parte del seguimiento que la prensa capitalina ofrecía de las piezas encargadas a Italia:

Se tienen noticias de que pasaron por La Habana trescientos bultos de mármol destinado a la construcción del monumento dedicado a la memoria del Benemérito Juárez, que se está levantando en la Alameda de esta capital.

La llegada de este mármol viene a determinar la rapidez de los trabajos, casi interrumpidos en los últimos días. Como el material ya viene labrado y listo para su colocación, este trabajo será relativamente breve.

Los contratistas han dicho que trabajando de día y de noche, terminarán el monumento para principio de septiembre.⁵⁶

En junio se habían publicado las imágenes de las piezas en el taller italiano y un mes más tarde estaban al otro lado del Atlántico en su camino hacia México.

Es de suponer que la terminación sería esperada por escultores, arquitectos y constructores de la ciudad y que la obra era de gran visibilidad para buena parte de ellos, quienes se desplazarían entre el centro y las nuevas colonias de expansión hacia el Poniente por la transitada avenida Juárez, que esperaba al héroe para ser completa. Las jornadas de trabajo de los operarios eran destacables:

Turnándose las cuadrillas de operarios, de día y de noche, trabajando lo mismo con buen tiempo que en las horas de lluvia, alumbrándose de noche con poderosos reflectores, se ha dado por fin remate al hermoso y elusivo monumento, de majestad griega, que ha de coronar la estatua del Reformador y del Benemérito.

El grupo escultórico, La Patria y La Ley, coronando al Benemérito, han llegado ya de Italia y están siendo colocadas.⁵⁷

Escasos días quedaban para terminar la instalación de las piezas escultóricas. Como se supo más tarde por el informe de Ignacio de la Barra en la inauguración, la situación había sido realmente apremiante:

Las obras de colocación del mármol, principadas el 7 de abril del corriente año, hubieron de suspenderse durante varios meses por

⁵⁶ "Para el monumento a Juárez", *La Iberia*, 16 de julio de 1910, p. 2.

⁵⁷ "La inauguración solemne del monumento a Juárez", *El imparcial*, 4 de septiembre de 1910, p. 1.



no haberse recibido con regularidad las remisiones hechas de Italia, habiéndonos obligado esas circunstancias a montar 1,346 bloques, de los 1,620 que forman la construcción, en un término que no excedió de 45 días.

Todo el mármol empleado alcanza un peso aproximado de 1,400 toneladas y un volumen de cerca de 600 metros cúbicos. Cada columna pesa 10 toneladas; cada arquivolta, 8 toneladas; cada león de los que están al pie de la tribuna, 9 toneladas; y el grupo escultórico pesa cerca de 70 toneladas.⁵⁸

Figura 8. "Los detalles artísticos del monumento a Juárez", *La semana ilustrada*, 17 de junio de 1910, p. s/n.

⁵⁸ Ignacio de la Barra, "En la inauguración del monumento a Juárez efectuada el 18 de septiembre de 1910", *El arte y la ciencia*, vol. XII, núm. 3, 1910, p. 68.



Figura 9. Luisa Passeggia, *Lo studio Lazzerini. Viaggio a Carrara in tre secoli di storia*, 2012, p. 193.

Además de la competencia contra el tiempo, se desprende de estos datos que si el mármol pesó 1,400 toneladas y el total del monumento, según lo publicado el 18 de junio, era de 1,700, entonces la estructura de concreto armado resultaba el componente más liviano del conjunto. Aun sin ser datos exactos, se aprecia una diferencia importante entre el peso de los componentes de mármol y la estructura que los soporta. Las imágenes de la hemerografía disponible no retrataron el proceso de transporte de las pesadas piezas, algunas de dimensiones colosales, desde el puerto de Livorno hasta Veracruz, puertos cercanos al taller donde fueron talladas y al destino de las piezas, sino desde la estación Buenavista del Ferrocarril Mexicano, donde presumiblemente llegarían, hasta la Alameda Central.

La integración de los componentes escultóricos en mármol con los elementos de la arquitectura clásica era evidente a los ojos del constructor a cargo de las obras. Ignacio de la Barra no anteponía la arquitectura a la escultura ni la segunda a la primera. Aquel mármol, en columnas, arquivolta, leones y figuras humanas, finalmente a la vista el día de inaugural, había sido el gran protagonista de sus desvelos.

La inauguración: el mármol protagonista

Después de enumerar los tres órdenes de la arquitectura clásica y la correspondencia de cada uno con las deidades de la mitología griega, en su informe al público asistente a la solemne y esperada ceremonia inaugural el ingeniero indicaba:

El primero, el que procede de los Dorios, lleva la demostración de su genio severo, sólido, resistente: revela a primera vista su potencia, como un atleta muestra sus músculos; y si se analiza, se ven todas sus partes sostenerse con una lógica rigurosa. Este orden dórico fue el adoptado en esa obra; es, sin duda alguna, el que debía inspirar un monumento a Juárez, al hombre fuerte, recto, justo, inmovible ante las seducciones, sereno ante las más grandes adversidades de la fortuna, firme ante el huracán desbordante de las pasiones.⁵⁹

El carácter tradicional de la arquitectura clásica resultaba fundamental, pues expresaba de manera universal a quién iba dirigido el homenaje monumental.

El momento cumbre del acto inaugural fue cuando el presidente de la República recorrió la cortina que había cubierto aquellos mármoles y “[...] los ojos de toda la multitud pudieron contemplar la hermosa obra helénica del arquitecto Guillermo Heredia, en toda su belleza, brillando al sol de una mañana esplendorosa”.⁶⁰

El informe final del ingeniero refería, junto a la descripción material, el logro técnico y de gestión que había representado el monumento. Los plazos de ejecución de todo el conjunto, mientras se realizaban trabajos de infraestructura y se avanzaban las esculturas, fueron totalizados por el director de las obras:

Y aquí es conveniente hacer notar que todas las obras que forman parte del monumento que hoy se inaugura, han sido terminadas

⁵⁹ “Ante el monumento a Juárez: informe del Ingeniero de la Barra”, *El faro*, 4 de noviembre de 1910, p. 702.

⁶⁰ “Hecho carne de mármol, se yergue magestuoso [sic] el ilustre patricio”, *El imparcial*, 19 septiembre de 1910, pp. 1-10.

en menos de diez meses; habiéndose principiado los trabajos de cimentación de cemento armado a fines de noviembre de 1909, y empleándose en ellas ochenta y seis días.⁶¹

Al final, aun frente a los alcances de la cimentación, al triunfo contra el tiempo, el mármol era el protagonista, hasta en el costo final de toda la obra:

Obras de consolidación del suelo por medio de pilotos [sic] de cemento armado, sistema "Compressol"; plataforma de cimentación de cemento armado, sistema "Hennebique" patentado; estructura del mismo material, y sobreelevación del conjunto, de acuerdo con los contratos celebrados con el ingeniero Miguel Rebolledo	\$45,800.00
Obras de mármol y de bronce, y montaje del monumento, de acuerdo con el contrato celebrado con la Compañía Italiana de Construcciones; S.A.	\$233,000.00
Movimiento y transporte de mármoles y gastos generales	\$16.625.00
Cantidades que dan un total de	\$299,438.00 ⁶²

Se habían sobrepasado los costos respecto de los 200,000 pesos disponibles inicialmente según lo planteado en las bases del concurso, pero haber terminado la obra en tiempo y forma, su permanencia por más de cien años en aquel suelo de dudosa resistencia, que lo convierten en referencia urbana fundamental, han pagado el exceso financiero de esta complicada y afanosa historia por honrar la memoria de Juárez.

Consideraciones finales

Más allá del valor artístico del monumento, el tiempo de su realización, un récord para la construcción en su tiempo, la aplicación de los sistemas de construcción, tanto para cimentación como para estructuras de concreto armado, le añaden un valor fundamental al monumento a Benito Juárez en la Alameda Central de Ciudad de México. Las obras en sitio, llevadas a cabo por personal nacional a las órdenes de Ignacio de la Barra, una vez superadas las circunstancias del subsuelo, cumplieron con la simbólica fecha pautada para

⁶¹ "Ante el monumento a Juárez: informe del Ingeniero de la Barra", *op. cit.*, 699.

⁶² "Ante el monumento a Juárez: informe del Ingeniero de la Barra", *op. cit.*, p. 702.

su inauguración. Buena parte del valor de esta pieza monumental reside en la compleja gestión que implicó, desde la elección del proyecto hasta la participación de destacados profesionales de la construcción en México; implicó también la coordinación de actividades en varias disciplinas y varios lugares a la vez para la integración de piezas escultóricas, arquitectura e ingeniería.

La supuesta configuración monolítica de la estructura de concreto armado que difundió la prensa capitalina y el carácter eterno del mármol, que no requiere de reportajes ni de mayores explicaciones, era en realidad un sistema de piezas huecas que aligeraron en todo lo posible la construcción en el débil del suelo de Ciudad de México. Edificios contemporáneos mucho más pesados en la misma avenida Juárez han tenido mejor o peor fortuna ante los hundimientos del terreno, como el Palacio de Bellas Artes o el hotel Regis, obra de Rebolledo caída con los sismos de 1985, en concreto armado con sistema Hennebique. Los procedimientos representados por el ingeniero contribuyeron a aligerar el pesado conjunto proyectado por Heredia para que corriera con mejor suerte que el fracasado Panteón Nacional.

La imagen enviada por Miguel Rebolledo a las oficinas de Hennebique en París evidencian la estructura terminada, sin paseantes a su alrededor, con una tranquilidad en la cual ya no era posible ver todas las inquietudes sumadas en su realización. La imagen corresponde a la descripción estética que De la Barra había incluido

Figura 10. Fonds Bétons armés Hennebique 076 IFA 139, publicada en "Le béton armé au Mexique», *Le béton armé*, 169, 1912, p. 88.



en la lectura de su informe de obras. Sin embargo, detrás de aquel clasicismo se esconden las experiencias estructurales y constructivas de una edificación moderna.

Al binomio original arquitectura/escultura que se presentaba en competencia desde la prensa al público general, es decir, al protagonismo de dos disciplinas artísticas entendidas en términos tradicionales, se sumaron rápidamente las posibilidades de la construcción moderna disponibles para vencer los retos que impuso el subsuelo. Enraizado en la tradición académica con sus referencias visibles, el monumento resultó profundamente moderno en su realización por una generación que cimentaba nuevas formas de construcción en Ciudad de México.

Referencias

Bibliografía

ACEVEDO, JESÚS T.

- 1967 *Disertaciones de un arquitecto*. México, Instituto Nacional de Bellas Artes.

ANZA, ANTONIO M.

- 1897 "Los procedimientos de cimentación en el Valle de México", *Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, pp. 17-40.

GUTIÉRREZ VIÑUALES, RODRIGO

- 2004 *Monumento conmemorativo y espacio público en Iberoamérica*, Madrid, Cátedra.

PASSEGIA, LUISA

- 2005 "Lazzarini", *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 64. Acceso el 26 de enero de 2023, [http://www.treccani.it/enciclopedia/lazzarini_\(Dizionario_Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/lazzarini_(Dizionario_Biografico)/).
- 2012 *Lo studio Lazzarini. Viaggio a Carrara in tre secoli di storia*, Pisa, Pacini, p. 193.

REBOLLEDO, MIGUEL

- 1907 *Foundations in the City of México*. Society of American Civil Engineers meeting, México, Webb.
- 1952 *Cincuentenario del cemento armado en México 1902-1952*, México, Construcciones Ing. Rebolledo.

SILVA CONTRERAS, MÓNICA

- 2012 "Béton Armé in the Sinking City: Mexico 1902-1914", en Robert Carvais, André Guillerme, Valérie Nègre y Joël Sakarovich (eds.), *Nuts & Bolts of Culture, Technology and Society. Construction History*, París, Picard, vol. 2, pp. 593-599.
- 2016 *Concreto armado, modernidad y arquitectura en México. El sistema Hennebique 1901-1914*, Ciudad de México, Universidad Iberoamericana.
- 2019 "Arquitectos y contratistas modernos en México: Vínculos internacionales entre De Lemos & Cordes y Milliken Brothers, 1898-1910", *Cuaderno de Notas*, núm. 20, pp. 101-118.
- 2020 "Gonzalo Garita: Modernidad en la construcción de la Ciudad de México", en Iván San Martín (coord.), *Ingenieros de*

formación, arquitectos de vocación. Las contribuciones de los ingenieros a la arquitectura mexicana del siglo xx, México, Facultad de Arquitectura UNAM, pp. 136-169.

TÉLLEZ PIZARRO, ADRIÁN

1899 *Apuntes acerca de los cimientos de los edificios en la ciudad de México*, México, Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento.

WADDELL, JOHN ALEXANDER

1906 "Foundations for important buildings in the City of Mexico", en John Lyle Harrington (ed.), *The principal professional papers of Dr. J. A. L. Waddell, civil engineer*, Nueva York, V. H. Hewes, pp. 803-811.

Hemerografía histórica

BARRA, IGNACIO DE LA

1910 "En la inauguración del monumento a Juárez efectuada el 18 de septiembre de 1910. Informe del ingeniero de la Barra", *El Arte y la Ciencia*, vol. xii, núm. 3, pp. 67-69.

LE BÉTON ARMÉ

1912 "Le béton armé au Mexique», núm. 169, pp. 83-93.

BOLETÍN DEL MINISTERIO DE HACIENDA. COLECCIÓN OFICIAL DE DISPOSICIONES DICTADAS EN EL AÑO DE 1909

1909 t. xxiv, México, Tipografía de la Oficina Impresora de Estampillas.

EL CORREO ESPAÑOL

1910 (19 de septiembre) "Inauguración del monumento a Juárez", p. 2.

DIARIO DE JURISPRUDENCIA

1912 (13 de abril) Juzgado primero de lo civil: Zaccagna Gino L. contra la Compañía Italiana de Construcciones S.A., pp. 705-710.

EL FARO

1909 (9 de julio) "Monumento a Juárez", p. 436.
1910 (4 de noviembre) "Ante el monumento a Juárez: informe del Ingeniero de la Barra", p. 702.

GALINDO Y VILA, JESÚS

1907 "El Panteón de San Fernando y el futuro Panteón Nacional", *Anales del Museo Nacional de México*, t. iv, vol.11, pp. 337-546.

LA IBERIA

1909 (19 de mayo) "Desarme del Pabellón Morisco: en el jardín de Santa María", p. 1.

LA IBERIA

1910 (10 de junio) "Solemne ceremonia", p. 2.
1910 (16 de julio) "Para el monumento a Juárez", p. 2.

EL IMPARCIAL

1900 (10 de abril) "Los cimientos en la Ciudad de México", p. 3.
1902 (8 de abril) "El monumento de la Independencia", p. 1.
1902 (20 de julio) "Las grietas en la ciudad", p. 1.
1905 (15 de octubre) "Un gran monumento a Juárez", p. 1.
1906 (2 de febrero) "El monumento a Juárez", p. 1.
1906 (5 de febrero) "El centenario de Juárez en la colonia de su nombre", p. 1.

1906 (9 de febrero) "El gran monumento a Juárez", p. 3.
1906 (10 de febrero) "El concurso para el monumento a Juárez", p. 1.

1906 (10 de febrero) "La Colonia Juárez", p. 3.
1906 (11 de febrero) "El centenario de Juárez", p. 1.
1906 (16 de febrero) "El gran monumento a Juárez", p. 3.
1909 (22 de febrero) "Los señores Acevedo, Ituarte y Heredia reciben premios de mil pesos", p. 1.

1906 (17 de abril) "Erección de un monumento a Juárez", p. 1.
1907 (agosto 17) "México se hunde. Columna de la Independencia, en la Reforma (se impuso la necesidad de demolerla)", p. 1.

1908 (21 de octubre) "Importante sesión del C. de ingeniería y arquitectura". p. 4.

1909 (30 de enero) "El monumento a Juárez en la Alameda", p. 1.
1909 (1 de julio) "Hoy fallará el jurado calificador de los proyectos del monumento a Juárez", p. 1.
1909 (3 de julio) "El monumento que se erigirá al benemérito Benito Juárez", pp. 1 y 8.
1909 (13 de julio) "El jurado calificador falla en los proyectos del Monumento a Juárez", p. 1.
1909 (25 de julio) "Obras en los jardines públicos", p. 8.
1909 (3 de agosto) "La construcción del monumento a Juárez", p. 3.
1909 (14 de agosto) "El monumento a Juárez", p. 5.
1909 (18 de noviembre) "Cimentación del monumento al Lic. don Benito Juárez", p. 2.

1910 (18 de junio)	"Hoy será colocada solemnemente la primera columna del suntuoso monumento a la memoria de Juárez", p. 1.
1910 (4 de septiembre)	"La inauguración solemne del monumento a Juárez", p. 1.
1910 (19 septiembre)	"Hecho carne de mármol, se yergue magistoso el ilustre patricio", pp. 1-10.
1912 (6 de julio)	"Las obras del Panteón Nacional serán demolidas", p. 5.
<i>THE MEXICAN HERALD</i>	
1903 (30 de marzo)	"About buildings", p. 2.
<i>EL MUNDO ILUSTRADO</i>	
1907 (1 de septiembre)	"El Panteón Nacional", pp. s/n.
1907 (25 de agosto)	"El subsuelo de México", s/p.
<i>LA OPINIÓN</i>	
1909 (28 de enero)	Un monumento al gran Juárez", p. 1.
<i>LA PATRIA</i>	
1910 (11 de junio)	"La ceremonia en la Alameda", p. 1.
<i>LA SEMANA ILUSTRADA</i>	
1910 (17 de junio)	"Los detalles artísticos del monumento a Juárez", p. s/p.
<i>EL TIEMPO</i>	
1909 (14 de julio)	"Proyecto de monumento a Juárez", p. 3.

Mónica Silva Contreras

Departamento de Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería Civil
Universidad Iberoamericana

monica.silva@ibero.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7565-1479>

Profesora de Teoría e Historia de la Arquitectura, ha enfocado su trabajo de investigación en el estudio de materiales y técnicas de construcción modernas. Ha sido profesora de cursos sobre historia de la construcción en los siglos XIX y XX, tanto para licenciatura como para postgrado, así como conferencista invitada en varias universidades en Europa y Latinoamérica. Los artículos publicados y las participaciones en congresos le han permitido vincular el trabajo de arquitectos e ingenieros con la cultura, los materiales y técnicas de su tiempo.

El paisaje desde el confinamiento. Expectativas, preferencias y emociones¹

*Landscape from confinement.
Expectations, preferences, and emotions*

Resumen

En Ciudad de México se experimentaron condiciones estrictas de confinamiento durante la pandemia por Covid 19. Se investigó, a través de una encuesta, los sentimientos experimentados por 2,474 habitantes en 2020, 2021 y 2022, así como las preferencias y expectativas hacia diferentes espacios y paisajes. Los resultados mostraron una prevalencia de sentimientos negativos, pero también se reportaron positivos. Los paisajes con características biofílicas fueron los preferidos y se espera de ellos beneficios restauradores de la salud mental y física. Se discuten las implicaciones de los paisajes para fomentar la resiliencia y el bienestar de las personas durante periodos de confinamiento.

Palabras clave: Covid 19, Ciudad de México, emociones, biofilia, confinamiento

Abstract

In Mexico City, strict confinement conditions were experienced during the Covid 19 pandemic. By way of a survey, the feelings experienced by 2,474 inhabitants during the pandemic were researched in 2020, 2021, and 2022, along with the preferences and expectations of the participants with regard to a variety of spaces and landscapes. The survey results showed a prevalence of negative feelings, though some positive ones were also reported. Landscapes with biophilic characteristics were preferred, and it is expected that they will provide restorative benefits to both mental and physical health. The implications of landscapes that promote the resilience and well-being of people during periods of confinement are also discussed.

Keywords: Covid 19, Mexico City, emotions, biophilia, confinement

¹ Esta investigación contó con el apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT-UNAM) IN-402921, "Usos y funciones de los espacios públicos en la Ciudad de México ante las emergencias sociales".

**Eric Orlando
Jiménez Rosas**

Universidad Nacional
Autónoma de México

Amaya Larrucea Garriz

Universidad Nacional
Autónoma de México

Fecha de recepción:
6 de diciembre de 2022

Fecha de aceptación:
24 de enero de 2023

[https://doi.org/10.22201/
fa.2007252Xp.2023.27.85760](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85760)



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

El confinamiento impuesto debido a la pandemia de Covid 19 generó que especialmente durante la tercera etapa (23 de marzo al 21 de abril 2020) las personas experimentarían condiciones de confinamiento inusuales. Entre las acciones planeadas por los gobiernos de numerosos países, incluyendo México, se encontraban aquellas dirigidas a promover el confinamiento a través de un conjunto de medidas que desalentaban la salida de la casa: cierres de escuelas y lugares de trabajo, cancelación de eventos públicos, limitación de reuniones públicas, cancelación de transporte público, promoción y en algunos casos obligación de permanecer en casa para evitar contagios, condicionamiento de la movilidad interna, así como controles estrictos de la movilidad internacional.² Otras medidas se enfocaron en reducir el acceso a los espacios públicos: cierre de parques, deportivos y lugares de entretenimiento, limitación de acceso a zonas comerciales y turísticas y restricción de desplazamientos en grupos, afectando la movilidad en las ciudades.³

El confinamiento en casa produjo diversos efectos, empezando por la incorporación de nuevos hábitos a las rutinas cotidianas, como la constante limpieza de manos, cambios frecuentes de ropa, limpieza persistente de superficies y productos ingresados a la vivienda, desalojo clasificado de basura, duchas posteriores al ingreso, almacenamiento y lavado frecuente de ropa.⁴ Entre los cambios en la vida diaria, proveer alimentos, realizar actividad laboral y no poder salir a caminar y hacer deporte⁵ fueron especialmente difíciles de conciliar. También, se encontró que el trabajo doméstico incrementó durante el confinamiento, percepción que se acentúa entre las mujeres y los jóvenes.^{6, 7} La sobre exposición a las noticias, así como el teletrabajo,

² Edouard Mathieu, *et al.*, "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", *Our World Data*, 2020, <https://ourworldindata.org/coronavirus>.

³ Gustavo Lazcano, Ivett Vilchis y Francisco Argüello, "Juventud y confinamiento social en México: Secuelas de la pandemia provocada por el Covid-19", *Antropología Experimental*, núm. 21, SE-Monográfico, pp. 27-38, 2021. Doi: 10.17561/rae.v21.6667.

⁴ Alexis Bastida y León Aguiluz, "La habitabilidad de la vivienda de interés social en la pandemia. El cambio de paradigma debido al confinamiento en México", en Jesús Aguiluz, Liliana Romero y Verónica Zendejas (eds.), *Pospandemia. Efectos en el diseño de espacios públicos, movilidad urbana y vivienda*, Toluca, Editorial UAEM, 2022.

⁵ Gerardo Ordóñez, "Tijuana ante el confinamiento social impuesto por la COVID-19: habitabilidad de las viviendas, entorno urbano y condiciones económicas en los hogares", *Espiral Estudios sobre Estado y Sociedad*, núm. 27, pp. 303-349, sep. 2020. Doi: 10.32870/ees.v28i78-79.7209.

⁶ Gustavo Lazcano, *et al.*, *op. cit.*

⁷ Silvia Serafín, Mariana Pelayo y Dahali Aguilar, "Violencia de género en el habitar confinado: experiencias en el marco del COVID-19 en la ciudad de Tepic", en Mario González, Fernando Flores y Jesús Rodríguez (coords.), *Habitabilidad, movilidad y nueva normalidad urbana*, México, Labýrinthos editores, pp. 117-143, 2021.

fueron también actividades que se incrementaron.⁸ Rezar fue otra actividad que se presentó para afrontar el confinamiento, especialmente en las mujeres.⁹

La interacción humana también fue afectada durante el confinamiento. Uno de los efectos más frecuentes fue la disminución de ésta.¹⁰ La violencia intrafamiliar, específicamente hacia las mujeres, aumentó durante el confinamiento, incluyendo el aumento de discusiones y deterioro de las relaciones de pareja.¹¹

Las mujeres también presentaron diferentes patrones de socialización. En comparación con los hombres, se sintieron más cerca de otras personas, buscaron más a los amigos y familiares para compartir sus sentimientos.¹²

Por otro lado, los jóvenes, ante la imposibilidad de socializar con sus pares, incrementaron su consumo de internet, televisión, telefonía, video juegos y otros medios.¹³ La interacción con los vecinos también se modificó. Se distinguieron juicios negativos hacia los vecinos relacionados con la falta de precaución: “hacen reuniones sociales”, “salen frecuentemente al espacio público o a la calle”.¹⁴

El confinamiento también produjo efectos emocionales y cognoscitivos, en su mayoría negativos. Se encontró mayor riesgo de experimentar síntomas depresivos, especialmente en las viviendas de menor calidad.¹⁵ También se identificaron ansiedad, aburrimiento y frustración.¹⁶

Las alteraciones emocionales se presentaron, de manera más destacada, en ciertos grupos. Las mujeres experimentaron, preocu-

⁸ Consuelo Cervantes-Muñoz, Jazmín Mora-Ríos, Teresa Saltijeral-Méndez y Luciana Ramos-Lira, “Implications of the COVID-19 lockdown for the emotional well-being of the adult population in Mexico”, *Salud Mental*, vol. 45, núm. 4, 2022. Doi: 10.17711/SM.0185-3325.2022.024.

⁹ Luciana Ramos-Lira, et al., “Emotional responses and coping strategies in adult Mexican population during the first lockdown of the COVID-19 pandemic: An exploratory study by sex”, *Salud Mental*, vol. 43, núm. 6, 2020. Doi: 10.17711/SM.0185-3325.2020.034.

¹⁰ Consuelo Cervantes-Muñoz, et al., *op. cit.*

¹¹ Silvia Serafín, et al., *op. cit.*

¹² Luciana Ramos-Lira et al., *op. cit.*

¹³ Gustavo Lazcano, et al., *op. cit.*

¹⁴ Gerardo Ordóñez, *op. cit.*

¹⁵ Andrea Amerio et al., “COVID-19 Lockdown: Housing Built Environment’s Effects on Mental Health.”, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17 (16), 2020. Doi: 10.3390/ijerph17165973.

¹⁶ Martha Gaeta, Laura Gaeta, y María Rodríguez, “The Impact of COVID-19 Home Confinement on Mexican University Students: Emotions, Coping Strategies, and Self-Regulated Learning”, *Front. Psychol.*, vol. 12, 2021. Doi: 10.3389/fpsyg.2021.642823.

pación, miedo y tristeza,¹⁷ así como estrés, ansiedad, desesperación, cansancio, enfado y aburrimiento.¹⁸ En los jóvenes se presentaron sensaciones de hacinamiento debido al enclaustramiento.¹⁹ Los niños también fueron afectados de manera importante; entre los síntomas que se hallaron en este grupo se encuentran agresividad, descontento, tensión emocional, apatía, indiferencia, aburrimiento, desánimo, tristeza, estrés, irritabilidad, problemas de interacción con familiares, falta motivación para las clases virtuales en línea y dificultad para disfrutar del entorno.²⁰

La salud física también fue afectada por el confinamiento. Los síntomas asociados incluyen cansancio, dolor de cuerpo, problemas estomacales, dolor en brazos, piernas y rodillas, mayor predisposición a enfermedades infecciosas, cambios en la dieta e insomnio.²¹

De esta manera, el confinamiento en casa resultó complicado a nivel social, psicológico y de bienestar físico. Además, dentro del ambiente principal donde se experimentó el confinamiento, la casa, también se encontraron complicaciones. Por ejemplo, el trabajo desde casa, así como las clases en línea, requirieron de una redistribución del espacio, el cual, en muchos casos, era limitado. Debían conciliarse actividades incompatibles, como aquellas que requieren concentración con otras que requieren mayor movimiento y dinamismo.

Con la finalidad de que las personas pudieran hacer más llevadero el confinamiento, se distribuyeron recomendaciones para permanecer en casa. El Instituto Mexicano del Seguro Social²² recomendó medidas para protegerse de los contagios, el bienestar emocional, la convivencia familiar y la salud física.

A pesar de las buenas intenciones de estas medidas, la población comenzó a tolerar cada vez menos el confinamiento. Se encontró que las personas estaban dispuestas a mantenerse en confinamiento por una o dos semanas, y eran especialmente renuentes a permanecer en casa más allá de lo que fuera necesario.²³ Cuando requerían salir,

¹⁷ Luciana Ramos-Lira, *et al.*, *op.cit.*

¹⁸ Silvia Serafín, *et al.*, *op.cit.*

¹⁹ Gustavo Lazcano, *et al.*, *op.cit.*

²⁰ Káteri Hernández, "Una pandemia no apta para niños. La vivienda en México como lugar de confinamiento," *MADGU. Mundo, Arquit. Diseño Gráfico y Urban.*, vol. 5, núm. 10, p. 33, jun. 2022. Doi: 10.36800/madgu.v6i10.87.

²¹ Silvia Serafín, *et al.*, *op.cit.*

²² Instituto Mexicano del Seguro Social, "Recomienda IMSS medidas de esparcimiento en casa durante etapa de distanciamiento por COVID-19," México, 2020, <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202003/137>.

²³ Mercedes Verdugo, "Habitabilidad de la vivienda en tiempos de pandemia por Covid-19 en México. El caso de Culiacán," *EHQUIDAD. Rev. Int. Políticas Bienestar y Trab. Soc.*, núm. 15 pp. 77–112, 2021. Doi: 10.15257/ehquidad.2021.0004.

las restricciones de acceso a los espacios públicos contribuían a una sensación de inseguridad, viéndose obligadas a transitar y permanecer en espacios reducidos y con más personas, como las aceras, dificultando así el distanciamiento social.²⁴

Conforme los contagios disminuían, el confinamiento fue flexibilizándose, incluyendo la reapertura escalonada de los espacios públicos.²⁵ Aunque se encontró presencia del virus SARS-CoV-2 en superficies públicas, aguas residuales y áreas exteriores, sobre todo en espacios cercanos a centros de salud, el contacto físico directo y la proximidad entre personas fueron consideradas las dos vías de mayor transmisión.²⁶

Finalmente, a pesar de la evidencia acerca de los efectos negativos del confinamiento también se reportaron experiencias positivas, aunque en menor medida. Algunas personas reportaron sentirse tranquilas y que las relaciones familiares se desarrollaron con mayor unión.²⁷ Actividades específicas, como las relacionadas con el autocuidado y las reparaciones de la casa y de convivencia familiar, se mencionaron como las más satisfactorias.²⁸ También se hallaron emociones positivas durante el confinamiento, como alegría, esperanza y gratitud.²⁹ Incluso, en algunos estudios, se encontró que el confinamiento fue un contexto propicio para el desarrollo de habilidades, específicamente aquellas relacionadas con el uso de tecnologías.³⁰ Algunos estudios encontraron que los hombres, en mayor medida que las mujeres, percibieron el confinamiento de manera más positiva.³¹ Estas respuestas pueden asociarse con el concepto de resiliencia. Salanova (p. 673)³²

²⁴ Shirra Freeman y Angela Eykelbosh, "COVID-19 and outdoor safety: Considerations for use of outdoor recreational spaces", 2020, <https://ncceh.ca/documents/guide/covid-19-and-outdoor-safety-considerations-use-outdoor-recreational-spaces>.

²⁵ Ashwin Aravindakshan, Jörn Boehnke, Ehsan Gholami, y Ashutosh Nayak, "Restarting after COVID-19: A Data-driven Evaluation of Opening Scenarios", *medRxiv*, 2020.05.28.20115980, 2020. Doi: 10.1101/2020.05.28.20115980.

²⁶ Catalina Medina, et al., "Revisión rápida: evidencia de transmisión por Covid-19 e infecciones respiratorias agudas similares en espacios públicos abiertos", *Salud Publica Mex.*, vol. 63, núm. 2, pp. 232–241, 2021. <https://doi.org/10.21149/11827>.

²⁷ Andrea Amerio, et al., *op.cit.*

²⁸ Consuelo Cervantes-Muñoz, et al., *op.cit.*

²⁹ Martha Gaeta, et al., *op.cit.*

³⁰ Mauricio Hernández-Bonilla y Karla L. Lozano-Merino, "Entorno residencial y habitabilidad urbana en tiempos de pandemia: el caso de Xalapa (México): el caso de Xalapa (México)", *Labor e Eng.*, vol. 15, 2021. Doi: 10.20396/labore.v15i00.8665852.

³¹ Luciana Ramos-Lira, et al., *op.cit.*

³² Marisa Salanova, "How to survive COVID-19? Notes from organisational resilience (¿Cómo sobrevivir al COVID-19? Apuntes desde la resiliencia organizacional)", *Int. J. Soc. Psychol.*, vol. 35, núm. 3, pp. 670–676, sep. 2020. Doi: 10.1080/02134748.2020.1795397.

menciona que “La situación de adversidad generada por el COVID-19 no sólo contagiará malestar y muchas emociones negativas, sino que también permitirá el desarrollo de recursos y fortalezas tanto individuales como colectivas”. La presencia de respuestas positivas ante el confinamiento revela su naturaleza contrastante y compleja.

El confinamiento fue una condición muy singular que presenta congruencia con la aproximación a los “ambientes extremos e inusuales, descritos dentro de la psicología ambiental.³³ Los ambientes extremos son aquellos cuyas propiedades físicas se relacionan con peligro y molestia, mientras que los inusuales se relacionan con la novedad de éstos. Estas dimensiones se pueden ubicar dentro de un rango con tres segmentos. En el primero de ellos se encuentran los ambientes en los cuales la supervivencia sería imposible sin la asistencia de tecnología avanzada, que son altamente peligrosos y que son habitados únicamente en condiciones de experimentación o exploración científica. En el segundo se encuentran los ambientes donde la sobrevivencia requiere equipamiento y técnicas especiales, y que son el hábitat natural para algunos grupos (e.g. Ártico, desiertos). En el tercer segmento se encuentran los ambientes afectados, durante e inmediatamente después de una drástica disrupción de sus atributos normales, lo que conlleva altos niveles de peligro y alteraciones mayores en las características físicas. En este último segmento se puede ubicar los ambientes durante el confinamiento asociado a la pandemia.

Existe evidencia de que la percepción de riesgo acerca de la pandemia se modifica conforme avanza el tiempo,³⁴ por lo que es plausible que los sentimientos también varíen. Además, existe amplia evidencia^{35, 36} que prueba que el contacto con la naturaleza y las áreas verdes urbanas pueden contribuir, de manera importante, al alivio de diversos síntomas, incluidos aquellos asociados al confinamiento; sin embargo durante el confinamiento se tuvo menos contacto con ellas.³⁷ De acuerdo con la hipótesis de la biofilia,³⁸ du-

³³ Peter Suedfeld, “Extreme and unusual environments”, en Daniel Stokols e Irwin Altman (eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (cap. 22), Nueva York, Wiley, 1987.

³⁴ Sabrina Cipolletta, Gabriela Andregghetti, y Giovanna Mioni, “Risk Perception towards COVID-19: A Systematic Review and Qualitative Synthesis”, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, núm. 8, abr. 2022. Doi: 10.3390/ijerph19084649.

³⁵ Terry Hartig and Peter Kahn, “Living in cities, naturally,” vol. 352, núm. 6288, pp. 938-940, 2016. Doi: 10.1126/science.aaf3759.

³⁶ Organización Mundial de la Salud, “Urban green spaces and health. A review of evidence”, 2016. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf?ua=1.

³⁷ Mauricio Hernández-Bonilla, *et al.*, *op.cit.*

³⁸ Stephen Kellert y Edward Wilson, “The Biophilia Hypothesis”, Washington, D.C., Island Press, 1993.

rante la evolución, las personas desarrollaron un vínculo, afiliación y preferencia hacia los ambientes naturales con características que presumiblemente fueron clave para la supervivencia de la especie la especie humana, tales como la presencia de agua.

Los ambientes con elementos naturales no sólo están asociados a la preferencia, de acuerdo con las teorías de la Restauración de la Atención^{39, 40} y de la Reducción del Estrés,⁴¹ sino que tienen la capacidad de hacernos sentir un cambio en las rutinas diarias, una distancia de lo ordinario, así como para llamar nuestra atención ampliamente sin involucrar esfuerzo mental, produciendo sensaciones de relajación y bienestar. Por lo tanto, se podría esperar que, durante periodos de confinamiento, las personas experimenten este impulso biofílico y deseen y prefieran visitar espacios naturales sobre los espacios con mayores niveles de construcción. De esta manera, el objetivo del presente estudio es investigar la preferencia por los espacios públicos y los paisajes desde el confinamiento entre los habitantes de Ciudad de México, así como los sentimientos asociados durante distintos momentos de la pandemia. Se pretende identificar qué factores están asociados a los sentimientos experimentados y qué funciones podrían cumplir los paisajes y espacios públicos sobre el bienestar.

Método

A través de las redes sociales y páginas web del Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos de la UNAM se realizó una invitación abierta a participar en el estudio. Se solicitó responder un cuestionario en línea, a través de la herramienta de Google forms, la cual permitió realizar la investigación sin necesidad de interactuar, de manera directa, con los participantes. El cuestionario se aplicó en tres momentos. El primero de ellos durante el mes de mayo 2020, donde respondieron 1,365 personas; el segundo en febrero de 2021, en esta ocasión respondieron 945 personas; el tercero en abril de 2022, con 164 participantes. Así, el total de participantes fue de 2,474 y en la Figura 1 se muestran sus características. El promedio de edad de los participantes fue de 35 años (con una Desviación Estándar de 14.9); 65% fueron mujeres y 35% hombres; 66% fueron

³⁹ Rachel Kaplan y Stephen Kaplan, "The Experience of Nature: A Psychological Perspective", Nueva York, Cambridge University Press, 1989.

⁴⁰ Stephen Kaplan, "The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework", *J. Environ. Psychol.*, vol. 15, núm. 3, pp. 169-182, 1995, [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2).

⁴¹ Roger Ulrich, "Aesthetic and Affective Response to Natural Environment", en Irwin Altman y Joachim Wohlwill (eds.), *Behavior and the Natural Environment*, Nueva York, Plenum Press, 1983.

residentes de Ciudad de México, el resto de otras ciudades del interior de la República.

Año	N	Edad (DE)	% Hombres	% Mujeres
2020	1,365	37 (15)	35	65
2021	945	35 (15)	38	62
2022	164	38 (16)	26	73

Figura 1. Características de los participantes por año.

Fuente: elaboración propia.

A través del cuestionario se indagó acerca de las siguientes interrogantes: "¿Qué sentimientos se experimentaron durante el confinamiento?" (pregunta en formato de lista de verificación), "¿A qué asocian dichos sentimientos?" (formato de pregunta abierta), "¿En qué medida se preferiría visitar diversos espacios una vez terminado el confinamiento?" (formato Likert, 1= muy poco, 5= mucho) "¿Qué efectos consideran que la visita a los espacios públicos y los paisajes podrían tener sobre la salud y el estado de ánimo?" (formato de pregunta abierta).

Por medio de una lista de verificación, los participantes indicaron los sentimientos que experimentaron durante el confinamiento (por ejemplo, felicidad/ansiedad), así como los espacios y paisajes que les gustaría visitar una vez concluido (por ejemplo, parque público/playa). El cuestionario incluyó un espacio para que los participantes describieran, con sus propias palabras, los sentimientos experimentados, así como los efectos que consideraban que los espacios públicos y los paisajes podrían tener sobre la salud y estado de ánimo.

El cuestionario estuvo disponible por un periodo de 4 semanas en cada momento de la aplicación. Se consideraron, como criterios de inclusión, que el participante fuera mayor de edad y que habitara en Ciudad de México durante el confinamiento. Se publicó la invitación a participar en la investigación en diversas redes sociales, incluyendo Facebook y WhastApp. Una vez recopilada la información se revisó con la finalidad de descartar los casos cuyas respuestas quedaron incompletas o porque la información no correspondía con lo que se solicitaba.

Resultados

Como se puede observar en los tres momentos de la encuesta en la Figura 2, los sentimientos más frecuentemente reportados fueron preocupación y ansiedad. Los menos mencionados fueron libertad y alivio.

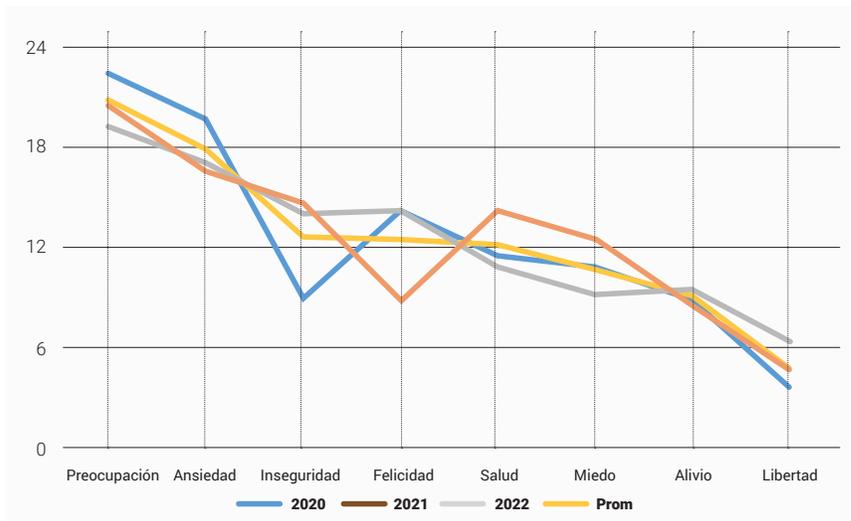


Figura 2. Porcentaje de respuesta a los sentimientos experimentados durante el confinamiento.

Fuente: elaboración propia.

Durante 2020, la ansiedad y preocupación se expresó en mayor medida, pero la inseguridad se reportó menos que en los años posteriores. En 2021 se señaló más frecuentemente la salud, pero fue el momento en que se indicó en menor medida la felicidad. Finalmente, en 2022 fue el momento en el que más libertad se experimentó y en el que menos miedo se reportó.

Las respuestas a la pregunta “¿Cómo fue su estado de ánimo durante el confinamiento?”, fueron revisadas y codificadas mediante el programa Atlas Ti. Se obtuvieron de 2,068 menciones, las cuales fueron agrupadas en dos categorías generales: sentimientos negativos (n=1696), compuesta por 26 subcategorías, y sentimientos positivos (n= 372) conformada por 14 subcategorías (Figura 3).

Los sentimientos negativos fueron reportados en mayor medida que los positivos, destacando la ansiedad, la preocupación, la tristeza y el miedo, los cuales corresponden al 55% de las menciones. Otros sentimientos fueron: aburrimiento, agobio, angustia, decepción, depresión, desconcierto, desesperación, desesperanza, desgaste, desinterés, enojo, estrés, frustración, hartazgo, horror, ganas de huir, impotencia, incertidumbre, inseguridad, miedo, nerviosismo, sensación de estar atrapado, resignación, soledad, tristeza.

Entre las causas asociadas a los sentimientos negativos se encontraron: aislamiento, inseguridad en la zonas residenciales, desconfianza en el manejo gubernamental de la pandemia, temor a salir a la calle, limitaciones e inestabilidad en la economía, dificultades para la educación a distancia, prolongación del confinamiento, falta de control sobre los acontecimientos, acciones de las otras personas, incertidumbre de lo que va a suceder y cuánto va durar la pandemia, inactividad, muertes cercanas, pérdida de la rutina, temor al contagio (Figura 4).

Sentimientos Negativos	F	%	Sentimiento Positivos	F	%
Ansiedad	319	18.81			
Preocupación	238	14.03			
Tristeza	193	11.38			
Miedo	184	10.85			
Incertidumbre	128	7.55			
Estrés	125	7.37			
Angustia	63	3.71			
Enojo	60	3.54			
Depresión	53	3.13			
Inseguridad	49	2.89			
Desesperación	46	2.71			
Desinterés	43	2.54			
Hartazgo	38	2.24	Tranquilidad	151	40.37
Aburrimiento	36	2.12	Felicidad	101	27.00
Frustración	27	1.59	Alivio	22	5.88
Agobio	19	1.12	Esperanza	20	5.34
Impotencia	17	1.00	Sentimiento de seguridad	17	4.54
Desgaste	16	0.94	Libertad	12	3.74
Soledad	16	0.94	Agradecimiento	12	3.2
Desconcierto	6	0.35	Activación	10	2.67
Resignación	5	0.29	Salud	10	2.67
Desesperanza	4	0.24	Afortunada	7	1.87
Decepción	3	0.18	Optimismo	4	1.06
Horror	3	0.18	Reflexividad	3	0.8
Atrapado	4	0.24	Relajamiento	2	0.53
Indignado	1	0.06	Entretenido	1	0.26
Total	1696	100.00		372	100.00

Las causas principalmente asociadas a los sentimientos positivos se relacionaron con la oportunidad que brindaba el confinamiento, para poder crecer personalmente, cuidarse y atenderse; en segundo lugar, el hecho de llevar a cabo las medidas de seguridad contra el contagio. Otro factor reportado fue la oportunidad de poder estar con la familia y sentir su apoyo, así como con la tranquilidad de saber que se encontraban bien de salud (Figura 5).

Figura 3. Frecuencia y porcentaje de sentimientos positivos y negativos.

Fuente: elaboración propia.

Factor	F	%	Ejemplo de comentario
Por estar en confinamiento y no tener libertad	136	18.73	Lo asocio con estar tanto tiempo en solo un lugar
Por temor al contagio	100	13.77	Porque no sabemos en qué momento podemos contagiarnos
Por pérdida o modificaciones en la rutina	69	9.50	Porque se tuvieron que modificar muchos hábitos que tenía
Incertidumbre sobre el futuro y la pandemia	64	8.82	Por no saber cuándo terminará el confinamiento
Contexto e información sobre la contingencia	60	8.26	Al pensar que todo está en riesgo con la situación actual.
Por complicaciones académicas y de las clases en línea	54	7.44	La carga excesiva de trabajo pone las clases en línea
Por temor a la muerte o por las muertes generadas	46	6.34	He perdido a varios familiares por esta situación
Por preocupación por la salud personal y de conocidos	44	6.06	Por la salud de mi familia y mía
Por complicaciones económicas	38	5.23	Además, que se sumaban las presiones económicas que apenas ha alcanza
Complicaciones laborales	34	4.68	Mucha exigencia de trabajo. Sin horario. Incluye fines de semana.
Distanciamiento social	17	2.34	Por no poder ver a nadie
Por desempleo o trabajo inestable	15	2.07	Quedé desempleado y todos mis proyectos quedaron pendientes
Porque las personas no colaboran con las medidas	15	2.07	Ante la poca cooperación de muchos ciudadanos
Desconfianza en el manejo de la pandemia	14	1.93	Enojo por la respuesta de las autoridades gubernamentales y su manejo
Por exponerse en el espacio público	12	1.65	Cada que salen mis padres por la despensa me da mucha ansiedad
Inseguridad social	8	1.10	Índices delictivos, negocios en quiebra, desempleo, pobreza
Total	726	100	

Figura 4. Frecuencia y porcentaje de factores asociados a los sentimientos negativos.

Fuente: elaboración propia.

Factor	F	%	Ejemplo de comentario
Cuidado y crecimiento personal	35	18.92	Estar confinada en familia me ha dejado experimentar y conocerme más
Seguimiento de medidas	32	17.30	Seguimos con precauciones y confinados
Apoyo y unión familiar	21	11.35	Debido al apoyo y ayuda que recibo por parte de mi familia
Estar con la familia y allegados	21	11.35	Feliz porque convivo más con mi familia
Porque la familia y conocidos están bien de salud	18	9.73	Ya que a nadie de mi familia ni alrededores cercanos les ha faltado la...
Confianza y esperanza en que mejorará la situación	16	8.65	La vacuna ha traído esperanza
Condiciones favorables de trabajo	15	8.11	Porque no tengo la necesidad de salir a trabajar y cuento con todo lo...
Por tener o desarrollar estabilidad emocional	15	8.11	He sabido manejar mis emociones
Ejecutar o recuperar la rutina	12	6.49	Me siento tranquilo, ya que he podido continuar actividades desde casa
Total	185	100	

Figura 5. Frecuencia y porcentaje de factores asociados a los sentimientos positivos.

Fuente: elaboración propia.

Los paisajes durante el confinamiento

Los espacios que más se desearían visitar una vez terminado el confinamiento fueron el bosque, el mar y la playa. El promedio de respuesta a estos espacios fue mayor a 3.6, en una escala de 1= poco, 4= mucho. En la Figura 6 se puede observar que los espacios que se prefieren visitar son aquellos con importantes cantidades de elementos naturales y que no se suelen encontrar cerca de las ciudades. En cambio, espacios dentro de la ciudad (jardín vecinal), con pocos elementos naturales (plaza pública, calle) y desérticos (desierto, matorral) son lo que menos se preferirían visitar. En el año de inicio de la pandemia se aprecia una mayor preferencia por visitar los espacios en comparación con los años subsecuentes.

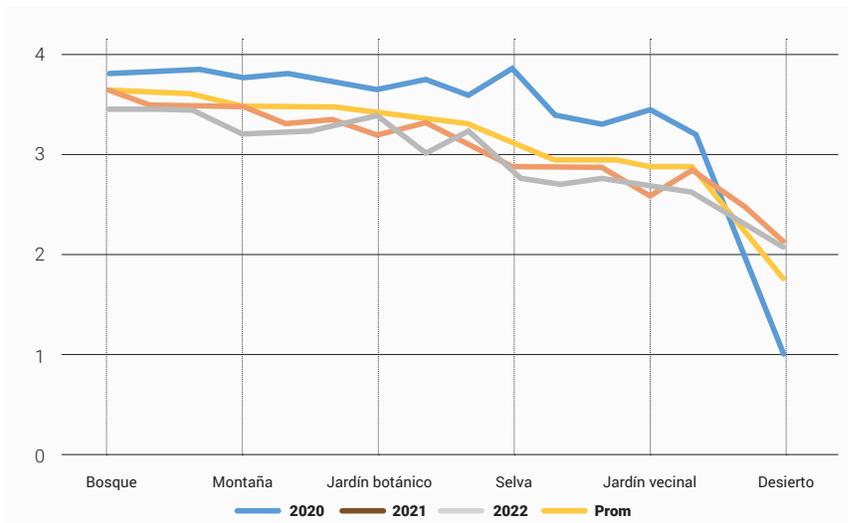


Figura 6. Promedio de respuesta ¿en qué medida te gustaría visitar los siguientes espacios, una vez terminado el confinamiento?
Fuente: elaboración propia.

Se analizó qué efectos consideraron los participantes que la visita a los espacios públicos y los paisajes podrían tener sobre la salud y el estado de ánimo. Las respuestas fueron analizadas y agrupadas en ocho categorías que reflejan las funciones que los paisajes y espacios públicos pueden cumplir durante el confinamiento (Figura 7).

Como se puede observar en la Figura 7, la función restauradora de los paisajes y espacios públicos fue la más frecuentemente mencionada (72%); la segunda función más reportada fue la de medio salubre (17.6%). En conjunto, estas dos funciones, de restauración psicológica y salud física, agruparon 90% de las respuestas.

Factor	F	%	Ejemplo de comentario
Como espacios restauradores	681	72.5	Me sentiría relajada, libre, tranquila
Como medio salubre	165	17.6	Visitarlos mejora la salud respiratoria
Como proveedor de recursos de salud	34	3.6	Al estar en estos espacios respiras totalmente, el sol te calienta, permite fijar vitaminas
Como promotor de conductas saludables	24	2.6	Para visitar espacios abiertos se tiene que caminar, escalar correr algunas veces
Como medio seguro	15	1.6	Me hacen sentir segura
Como medio insalubre	12	1.3	Me limito de visitarlos al pensar que puedo contagiarme
Como medio peligroso	8	0.9	Por el momento no siento confianza de visitar lugares públicos, me provoca inseguridad...
Como estresor	0	0.0	
Total	943	100	

Discusión

La prevalencia de los sentimientos negativos durante el confinamiento que se reporta en este estudio es consistente con la de estudios previos.^{42, 43, 44, 45} El confinamiento en los hogares estuvo acompañado de una percepción de peligro constante, como lo muestran los resultados obtenidos, donde los principales sentimientos reportados durante los tres años de estudio fueron la preocupación y la ansiedad. Se reportaron temores específicos al virus y su contagio, así como los asociados a la exposición de la información sobre la pandemia. Al respecto, Aragonés y Sevillano⁴⁶ describen cómo los medios de comunicación pueden jugar un rol importante en la percepción de peligro durante el confinamiento.

Además del peligro percibido, en México se tienen reportes sobre situaciones riesgosas asociadas al confinamiento, por ejemplo violencia en el hogar,⁴⁷ inseguridad alimentaria,⁴⁸ y acciones del crimen

Figura 7. Frecuencia y porcentaje de las funciones de los paisajes durante el confinamiento

Fuente: elaboración propia

⁴² Andrea Amerio *et al.*, *op.cit.*

Martha Gaeta *et al.*, *op.cit.*

⁴³ Káteri Hernández *op. cit.*

⁴⁴ Luciana Ramos-Lira *et al.*, *op.cit.*

⁴⁵ Silvia Serafín, *et al.*, *op.cit.*

⁴⁶ Juan-Ignacio Aragonés y Verónica Sevillano, "An environmental psychology perspective on the confinement caused by COVID-19", *International Journal of Social Psychology*, núm. 35 (3), pp. 656-663, 2020, <https://doi.org/10.1080/02134748.2020.1795398>.

⁴⁷ Rosario Valdez-Santiago, Aremis Villalobos-Hernández, Luz Arenas-Monreal, Karla Flores, y Luciana Ramos-Lira, "Violencia en el hogar contra mujeres adultas durante el confinamiento por la pandemia de Covid-19 en México", *Salud Publica Mex*, vol. 63, núm. 6, pp. 782-8, 2021, <https://doi.org/10.21149/13244>.

⁴⁸ Marco Antonio Ávila-Arcos, Ignacio Méndez-Gómez, María Morales-Rúan, Nancy López-Olmedo, Tonatiuh Barrientos-Gutiérrez y Teresa Shamah-Levy, "La inseguridad alimentaria y factores asociados en hogares mexicanos con casos de Covid-19", *Salud Publica Mex.*, vol. 63, núm. 6, pp. 751-762, 2021, <https://doi.org/10.21149/13026>.

organizado.⁴⁹ A nivel internacional, el confinamiento se experimentó como una amenaza a la seguridad humana y como un profundo riesgo global intervenido por factores como precarización laboral, bajos niveles de ingresos, baja cobertura de salud, violencias contra las mujeres, hacinamiento, expulsiones y crisis ambiental.⁵⁰ Estas condiciones son consistentes con el tercer segmento de los ambientes extremos e inusuales, las cuales fueron favorecedoras para la presencia de sentimientos negativos.

Por otro lado, aunque menos frecuentes, se reportaron sentimientos positivos. Al igual que en estudios anteriores,^{51, 52, 53, 54} estos sentimientos se presentaron en menor medida que los negativos. Se puede observar, entonces, que situaciones como la pandemia pueden favorecer la resiliencia proactiva, que implica una preparación más potencial que responsiva de cara a las dificultades, en aras de anticipar, estructurar y minimizar el impacto de los acontecimientos estresantes que aparecen día a día.⁵⁵

Aunque los sentimientos negativos prevalecieron durante los tres años del estudio, en el último fue donde mayor libertad se experimentó y en el que menos miedo se reportó. Esto puede asociarse con una disminución de la percepción de riesgo de la pandemia.⁵⁶

Respecto a la preferencia por los paisajes durante el confinamiento, los resultados indicaron que las personas preferirían visitar espacios cuyas características son consistentes con los principios establecidos por la Hipótesis de la Biofilia.⁵⁷ Estas características hacen referencia a los siguientes elementos: 1) la riqueza de especies que se pueden encontrar; 2) la posibilidad de vistas amplias y de refugio dentro de ellos;⁵⁸ 3) la presencia de agua;⁵⁹ 4) la prevalen-

⁴⁹ Marco Iazzetta, "Estado, crimen organizado y pandemia por Covid-19", *Temas y Debates*, vol. 40, núm. 1, pp. 289–294, 2020, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7912377>.

⁵⁰ Sandra-Kanety Zavaleta-Hernández y Cesari-Irwing Rico-Becerra, "La pandemia del SARS-CoV-2 como riesgo global: desigualdad e inseguridad humana", *URVIO Rev. Latinoam. Estud. Secur.*, pp. 62–76, 2021, <https://doi.org/10.17141/urvio.31.2021.4985>.

⁵¹ Andrea Amerio, *et al.*, *op.cit.*

⁵² Consuelo Cervantes-Muñoz, *et al.*, *op.cit.*

⁵³ Martha Gaeta, *et al.*, *op.cit.*

⁵⁴ Mauricio Hernández-Bonilla, *et al.*, *op.cit.*

⁵⁵ Marisa Salanova, *op. cit.*

⁵⁶ Sabrina Cipolletta, *et al.*, *op.cit.*

⁵⁷ Stephen Kellert y Edward Wilson, *op. cit.*

⁵⁸ Jay Appleton, *The experience of landscape*, Chichester, Wiley, 1975.

⁵⁹ Richard Coss, "All that Glistens: Water Connotations in Surface Finishes", *Ecol. Psychol.*, vol. 2, núm. 4, pp. 367–380, dic. 1990. Doi: 10.1207/s15326969eco0204_3.

cia de elementos naturales sobre los contruidos,^{60, 61} la prevalencia de escenas con vegetación sobre las libres de vegetación.⁶²

Los resultados de este estudio son consistentes con estas aproximaciones. Los paisajes que fueron reportados más frecuentemente como preferidos para visitar durante el confinamiento contienen, en mayor medida, las cinco propiedades arriba mencionadas. En contraste, en los paisajes menos frecuentemente mencionados como preferidos para visitar, como la plaza pública, el desierto o el matorral, se espera menor diversidad de especies, menor posibilidad de refugio, menores cantidades o ausencia de agua y vegetación, así como, en el caso de la plaza pública, mayor cantidad de elementos contruidos.

La preferencia por los ambientes naturales, como el bosque, el mar, la playa, la montaña y el río, se puede asociar, de acuerdo con Ulrich,⁶³ a que estos ambientes contienen características biofílicas. Es decir, estos ambientes se prefirieron sobre los otros ya que, de acuerdo con los argumentos de la biofilia, durante la evolución humana contribuyeron al bienestar, seguridad y sobrevivencia de la especie. Esto es consistente con las principales funciones que los participantes asociaron a los paisajes. 94% de las respuestas de los participantes conforman las funciones relacionadas con la restauración psicológica y la salud física (Figura 7).

En cambio, un ambiente como el desierto fue de los menos preferidos por participantes de distintas edades en estudios anteriores, y la preferencia decreció aún más si éste se evaluaba como un ambiente para vivir.⁶⁴ Herzog⁶⁵ sugiere que la peligrosidad asociada con este ambiente, así como una menor familiaridad con este entorno, podrían ser factores asociados a esta baja preferencia.

Los participantes identificaron como la principal función de los paisajes la restauración psicológica, esperando obtener de ellos sa-

⁶⁰ Stephen Kaplan, Rachel Kaplan y John Wendt, "Rated preference and complexity for natural and urban visual material", *Perception & Psychophysics*, vol. 12, núm. 4, pp. 354–356, 1972. Doi: 10.3758/BF03207221.

⁶¹ Roger Ulrich, *op. cit.*

⁶² Patrick Hartmann y Vanessa Apaolaza-Ibáñez, "Desert or rain: Standardisation of green advertising versus adaptation to the target audience's natural environment", *Eur. J. Mark.*, vol. 47, núm. 5, 2013. Doi: 10.1108/03090561311308091.

⁶³ Roger Ulrich, *op. cit.*

⁶⁴ John Balling y John Falk, "Development of visual preference for natural environments", *Environment and Behavior*, vol. 14, EUA, Sage Publications, pp. 5–28, 1982. Doi: 10.1177/0013916582141001.

⁶⁵ Thomas Herzog, "A Cognitive Analysis of Preference for Natural Environments: Mountains, Canyons, and Deserts", *Landsc. J.*, vol. 6, núm. 2, pp. 140–152, 1987, [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80138-0](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80138-0).

lud y bienestar. Esto es consistente con la teoría de la Restauración de la Atención⁶⁶ y la teoría de la Reducción del Estrés.⁶⁷ De esta manera, es importante considerar el acceso a las áreas verdes en periodos de confinamiento.

Consideraciones finales

El confinamiento impuesto por la pandemia tuvo consecuencias importantes para la población de Ciudad de México. La cantidad y variedad de sentimientos negativos experimentados fue considerable, y estos han permanecido de manera relativamente estable. No existieron condiciones para una preparación efectiva para un confinamiento tan prolongado y drástico, sin embargo, ahora sabemos qué efectos conlleva y con qué recursos contamos para afrontar situaciones similares.

En principio, podemos reconocer el potencial de las personas para desarrollar resiliencia en condiciones tan complejas. En nuestro estudio, a pesar de la prevalencia de las experiencias negativas, las personas reportaron sentimientos de optimismo y actitudes favorables para la afrontar la situación. Incluso encontraron en el confinamiento condiciones para el autoconocimiento y el desarrollo personal. Otras investigaciones sobre el tema, en otras partes del mundo, han mostrado resultados similares.⁶⁸ Estos hallazgos pueden contribuir a cimentar las bases para diseñar e implementar medidas dirigidas a preservar la salud mental de las personas durante periodos de confinamiento.

La resiliencia puede ser favorecida desde distintas perspectivas y estrategias de intervención. Sin embargo, una de ellas resulta especialmente interesante: el acceso a los espacios públicos y a las áreas verdes. Investigaciones previas han mostrado que la resiliencia durante la pandemia por Covid 19 se presentó, en mayor medida, en personas que frecuentaban más los espacios públicos.⁶⁹ El contacto con las áreas verdes durante la pandemia no sólo favoreció la resiliencia, también se asoció con la promoción del bienestar físico,

⁶⁶ Rachel Kaplan y Stephen Kaplan, 1989, *op. cit.*

⁶⁷ Roger Ulrich, *op. cit.*

⁶⁸ Nicolas Pellerin, Eric Raufaste, Maya Corman, Frederique Teissedre y Michael Dambrun, "Psychological resources and flexibility predict resilient mental health trajectories during the French covid-19 lockdown", *Sci. Rep.*, vol. 12, núm. 1, p. 10674, 2022. Doi: 10.1038/s41598-022-14572-5.

⁶⁹ William Killgore, Emily Taylor, Sara Cloonan y Natalie Dailey, "Psychological resilience during the COVID-19 lockdown", *Psychiatry research*, vol. 291, p. 113-216, 2020. Doi: 10.1016/j.psychres.2020.113216.

psicológico y social.^{70, 71} La hipótesis de la biofilia,⁷² junto con la Teoría de la Restauración de la Atención^{73, 74} y de la Reducción del Estrés⁷⁵ ofrecen un marco teórico, así como evidencia empírica, que explican los beneficios de estar en contacto con la naturaleza, especialmente durante el confinamiento.

Los espacios públicos también están asociados a temores durante la pandemia, específicamente al contagio. Se ha mostrado que, aunque estos espacios pueden presentar cierto riesgo, no están dentro de los principales ambientes de transmisión.⁷⁶ El riesgo puede ser reducido siguiendo medidas precautorias para las visitas a los espacios públicos y las áreas verdes,^{77, 78} las cuales incluyen control de la distancia social y del aforo, limitación de accesos y actividades, supervisión, desinfección de superficies, maximizar la ventilación, proporcionar oportunidades para la higiene de las manos y fomentar la dispersión. En este sentido, el cierre y la restricción del acceso a los espacios públicos debe ponderarse cuidadosamente, ya que puede reducir las posibilidades de recuperación de la salud física y mental de los habitantes de la ciudad.

Otro de los elementos importantes que debe ser considerado para la promoción del bienestar durante el confinamiento son las expectativas de las personas. El bienestar tiene más probabilidades de experimentarse si existe compatibilidad.^{79, 80} Este concepto

⁷⁰ Raf Aerts, Naomi Vanlessen, y Olivier Honnay, "Exposure to green spaces may strengthen resilience and support mental health in the face of the covid-19 pandemic", *BMJ*, vol. 373, 2021. Doi: 10.1136/bmj.n1601.

⁷¹ Hansen Li, Matthew Browning, Angel Dzhambov, Guodong Zhang y Yang Cao, "Green Space for Mental Health in the COVID-19 Era: A Pathway Analysis in Residential Green Space Users", *Land*, vol. 11, p. 1128, 2022, <https://doi.org/10.3390/land11081128>.

⁷² Stephen Kellert y Edward Wilson, *op. cit.*

⁷³ Rachel Kaplan y Stephen Kaplan, 1989, *op. cit.*

⁷⁴ Stephen Kaplan, "The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework", *J. Environ. Psychol.*, vol. 15, núm. 3, pp. 169–182, 1995, [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2).

⁷⁵ Roger Ulrich, *op. cit.*

⁷⁶ Catalina Medina, *et al.*, *op.cit.*

⁷⁷ Shirra Freeman y Angela Eykelbosh, *op. cit.*

⁷⁸ National Center for Immunization and Respiratory Diseases, "Visiting parks and recreational facilities: protect yourself and others from COVID-19", Atlanta, GA, 2019, <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/89194>.

⁷⁹ Rachael Kaplan, Stephen Kaplan y Robert Ryan, "With People in Mind: Design and Management for Everyday Nature", Washington, D. C., Island Press, 1998.

⁸⁰ Rodney Matsuoka y Rachael Kaplan, "People needs in the urban landscape: Analysis of Landscape and Urban Planning contributions", *Landsc. Urban Plan.*, vol. 84, núm. 1, pp. 7–19, 2008, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.09.009>.

hace referencia a la congruencia entre los deseos y objetivos de las personas, y las oportunidades que ofrecen los espacios públicos y las áreas verdes para satisfacerlas. En este estudio se reveló que las personas tienen expectativas muy definidas sobre los beneficios que esperan de estos lugares, enfocadas, de manera muy destacada, hacia el potencial restaurador de las áreas verdes. No es suficiente con que las personas tengan acceso a los espacios verdes, al llegar a ellos, éstos deben tener una configuración, diseño y manejo que promuevan la restauración psicológica. Existen guías para las áreas verdes que se enfocan en aspectos de bienestar en general y de restauración psicológica en particular,⁸¹ las cuales incluyen diversos tipos de consideraciones: la cantidad, variedad y distribución de la vegetación, las vistas, la naturalidad del lugar, las posibilidades de descanso, refugio y distanciamiento, la estética y la posibilidad de contacto con los elementos naturales.

Las disciplinas relacionadas con el espacio habitable, tales como la arquitectura, la arquitectura de paisaje y el urbanismo, junto con la psicología, pueden contribuir, de manera importante y precisa, a orientar los esfuerzos y estrategias para la gestión del confinamiento. Estas disciplinas pueden revelar las transacciones entre los elementos urbanos, los elementos naturales y los estados de ánimo de las personas durante circunstancias de confinamiento. Este conocimiento, sumado a los enfoques, teorías, conceptos y evidencias que estas disciplinas pueden aportar, pueden ser una base sólida sobre la cual construir los fundamentos para las decisiones enfocadas en la seguridad y bienestar de las personas. Las medidas implementadas tendrán mayores probabilidades de ser aceptadas y llevadas a cabo, ya que serán compatibles con las necesidades, preferencias y expectativas de las personas.

Estas disciplinas, junto con la psicología, contribuyen con una aproximación necesaria para el espacio habitable. En esta aproximación, el bienestar durante el confinamiento no se concibe como responsabilidad exclusiva de los individuos, sino que se conforma por una serie de intrincadas transacciones que involucran a los espacios urbanos, los paisajes y las emociones, pensamientos y conductas de las personas.

En este estudio, los sentimientos negativos fueron los prevalentes. Las preferencias más acentuadas se enfocaron en aquellos paisajes con mayores cualidades biofílicas. Las personas esperan de ellos efectos restauradores, reductores del estrés y benéficos

⁸¹ Eric Jiménez, "Indicadores psicosociales de la sustentabilidad de los espacios verdes públicos.", en Amaya Larrucea, Eric Jiménez y Maricarmen Meza (eds.), *Espacios verdes públicos y sustentabilidad. Estudios culturales, sociales y ambientales*, pp. 96-165, México, Facultad de Arquitectura, UNAM, 2020, <https://arquitectura.unam.mx/libros.html>.

para la salud. Prevenir, monitorear y tratar el malestar emocional durante el confinamiento, promover el acceso seguro y democrático a las áreas verdes, e incorporar elementos de diseño, manejo e intervención de estos espacios para que faciliten la restauración psicológica y la reducción del estrés, debería ser de atención prioritaria en futuros confinamientos.

Si el acceso a los espacios públicos y a las áreas verdes es importante durante condiciones cotidianas, lo es aún más durante periodos de pandemia. En futuros confinamientos puede considerarse también la inclusión de paisajes naturales simulados en los espacios interiores, ya que existe evidencia acerca de que éstos pueden producir efectos restauradores en los habitantes, tales como la reducción del estrés.⁸²

Los resultados de este estudio podrían variar en términos de distintas variables individuales y socio demográficas (por ejemplo, escolaridad o nivel socio económico). Afortunadamente, en la actualidad, se encuentran en proceso de publicación numerosos estudios dentro del marco de la pandemia por COVID 19; es posible que dentro de ellos se pueda apreciar un panorama de esta variabilidad. De cualquier forma, es importante considerar estas diferencias, ya que de esta manera las políticas públicas y las medidas adoptadas para afrontar el confinamiento podrían plantearse de forma diferencial para cada grupo, incrementando así su aceptación efectiva. Finalmente, aunque la presente investigación tuvo un carácter exploratorio, sugiere ampliar las estrategias metodológicas e incluir diseños que permitan realizar análisis con estadística inferencial. Es importante, también, explorar otros efectos psicológicos del paisaje en condiciones de confinamiento en el espacio doméstico. De esta manera que se podrían obtener resultados de distinta naturaleza y alcance, y así se enriquecería la comprensión e implicaciones del tema.

⁸² Anette Kjellgren y Hanne Buhrkall (2010), "A comparison of the restorative effect of a natural environment with that of a simulated natural environment", *Journal of Environmental Psychology*, núm. 30 (4), pp. 464-472, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.01.011>.

Referencias

AERTS, RAF, NAOMI VANLESSEN Y OLIVIER HONNAY

- 2021 "Exposure to green spaces may strengthen resilience and support mental health in the face of the covid-19 pandemic", *BMJ*, vol. 373. Doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n1601>.

AMERIO, ANDREA, *et al.*

- 2020 "COVID-19 Lockdown: Housing Built Environment's Effects on Mental Health", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, núm. 17 (16). Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043544>

APPLETON, JAY

- 1975 "The experience of landscape", Chichester, Wiley.

ARAGONÉS, JUAN-IGNACIO Y VERÓNICA SEVILLANO

- 2020 "An environmental psychology perspective on the confinement caused by COVID-19", *International Journal of Social Psychology*, núm. 35 (3), pp. 656-663. Doi: <https://doi.org/10.1080/02134748.2020.1795398>

ARAVINDAKSHAN, ASHWIN, JÖRN BOEHNKE, EHSAN GHOLAMI Y ASHUTOSH NAYAK

- 2020 "Restarting after COVID-19: A Data-driven Evaluation of Opening Scenarios", *medRxiv*, 05.28.20115980, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.28.20115980>

ÁVILA-ARCOS, MARCO ANTONIO, *et al.*

- 2021 "La inseguridad alimentaria y factores asociados en hogares mexicanos con casos de Covid-19", *Salud Pública de México*, vol. 63, (6), pp. 751-762. Doi: <https://doi.org/10.21149/13026>.

BASTIDA, ALEXIS Y LEÓN AGUILUZ

- 2022 "La habitabilidad de la vivienda de interés social en la pandemia. El cambio de paradigma debido al confinamiento en México", en Jesús Aguiluz, Liliana Romero y Verónica Zendejas (eds.), *Pospandemia. Efectos en el diseño de espacios públicos, movilidad urbana y vivienda*, Toluca, Editorial de la UAEM.

BALLING, JOHN Y JOHN FALK

- 1982 "Development of visual preference for natural environments", *Environment and Behavior*, vol. 14, pp. 5-28, EUA, Sage Publications. Doi: <https://doi.org/10.1177/0013916582141001>.

CERVANTES-MUÑOZ, CONSUELO, JAZMÍN MORA-RÍOS, TERESA SALTIJERAL-MÉNDEZ, Y LUCIANA RAMOS-LIRA

2022 "Implications of the COVID-19 lockdown for the emotional well-being of the adult population in Mexico", *Salud Mental*, vol. 45, núm. 4. Doi: <https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2022.024>.

CIPOLLETTA, SABRINA, GABRIELA ANDREGHETTI Y GIOVANNA MIONI

2022 (abr.) "Risk Perception towards COVID-19: A Systematic Review and Qualitative Synthesis", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, núm. 8. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph19084649>.

COSS, RICHARD

1990 (dic.) "All that Glistens: Water Connotations in Surface Finishes", *Ecological Psychology*, vol. 2, núm. 4, pp. 367-380. Doi: https://doi.org/10.1207/s15326969eco0204_3.

FREEMAN, SHIRRA Y ANGELA EYKELBOSH

2020 "COVID-19 and outdoor safety: Considerations for use of outdoor recreational spaces", <https://ncceh.ca/documents/guide/covid-19-and-outdoor-safety-considerations-use-outdoor-recreational-spaces>.

GAETA, MARTHA, LAURA GAETA Y MARÍA RODRÍGUEZ

2021 "The Impact of COVID-19 Home Confinement on Mexican University Students: Emotions, Coping Strategies, and Self-Regulated Learning", *Frontiers in Psychology*, vol. 12. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.642823>.

HARTIG, TERRY Y PETER KAHN

2016 "Living in cities, naturally", *Science*, vol. 352, núm. 6288, pp. 938-940. Doi: <https://doi.org/10.1126/science.aaf3759>.

HARTMANN, PATRICK Y VANESSA APAOLAZA-IBÁÑEZ

2013 "Desert or rain: Standardisation of green advertising versus adaptation to the target audience's natural environment", *European Journal of Marketing*, vol. 47, núm. 5. Doi: <https://doi.org/10.1108/03090561311308091>.

HERNÁNDEZ, KÁTERI

2022 "Una pandemia no apta para niños. La vivienda en México como lugar de confinamiento", *MADGU. Mundo, Arquitectura, Diseño Gráfico y Urbanismo*, vol. 5, núm. p. 33. Doi: <https://doi.org/10.36800/madgu.v6i10.87>.

HERNÁNDEZ-BONILLA, MAURICIO Y KARLA LOZANO-MERINO

- 2021 "Entorno residencial y habitabilidad urbana en tiempos de pandemia: el caso de Xalapa (México)", *Labor e Engenharia*, vol. 15. Doi: <https://doi.org/10.20396/labore.v15i00.8665852>.

HERZOG, THOMAS

- 1987 "A Cognitive Analysis of Preference for Natural Environments: Mountains, Canyons, and Deserts", *Landscape Journal*, vol. 6, núm. 2, pp. 140-152. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80138-0](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80138-0).

LAZZETTA, MARCO

- 2020 "Estado, crimen organizado y pandemia por Covid-19", *Temas y Debates*, vol. 40, núm. 1, pp. 289-294, Doi: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7912377>

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

- 2020 "Recomienda IMSS medidas de esparcimiento en casa durante etapa de distanciamiento por COVID-19", México, <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202003/137>.

JIMÉNEZ, ERIC

- 2020 "Indicadores psicosociales de la sustentabilidad de los espacios verdes públicos", en Amaya Larrucea, Eric Jiménez y Maricarmen Meza (eds.), *Espacios verdes públicos y sustentabilidad. Estudios culturales, sociales y ambientales*, pp. 96-165, México, Facultad de Arquitectura, UNAM, <https://arquitectura.unam.mx/libros.html>.

KAPLAN, STEPHEN, RACHEL KAPLAN Y JOHN WENDT

- 1972 "Rated preference and complexity for natural and urban visual material", *Perception & Psychophysics*, vol. 12, núm. 4, pp. 354-356. Doi: <https://doi.org/10.3758/BF03207221>.

KAPLAN, RACHEL Y STEPHEN KAPLAN

- 1989 "The Experience of Nature: A Psychological Perspective", Nueva York, Cambridge University Press.

KAPLAN, STEPHEN

- 1995 "The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework", *Journal of Environmental Psychology*, vol. 15, núm. 3, pp. 169-182. Doi: [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2).

KAPLAN, RACHAEL, STEPHEN KAPLAN Y ROBERT RYAN

1998 "With People in Mind: Design and Management for Everyday Nature", Washington, D. C., Island Press.

KELLERT, STEPHEN Y EDWARD WILSON

1993 "The Biophilia Hypothesis". Washington, DC: Island Press.

KJELLGREN, ANETTE Y HANNE BUHRKALL

2010 "A comparison of the restorative effect of a natural environment with that of a simulated natural environment", *Journal of Environmental Psychology*, núm. 30, (4), pp. 464-472, . Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.01.011>.

KILLGORE, WILLIAM, EMILY TAYLOR, SARA CLOONAN Y NATALIE DAILEY

2020 "Psychological resilience during the COVID-19 lockdown", *Psychiatry Research*, vol. 291, p. 113216. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113216>.

LAZCANO, GUSTAVO, IVETT VILCHIS Y FRANCISCO ARGUELLO

2021 "Juventud y confinamiento social en México: Secuelas de la sindemia provocada por el Covid-19", *Antropología Experimental*, núm. 21, SE-Monográfico, pp. 27-38. Doi: <https://doi.org/10.17561/rae.v21.6667>.

LI, HANSEN, *et al.*

2022 "Green Space for Mental Health in the COVID-19 Era: A Pathway Analysis in Residential Green Space Users", *Land*, vol. 11, p. 1128, Doi: <https://doi.org/10.3390/land11081128>.

MATHIEU, EDOUARD, *et al.*

2020 "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", *Our World in Data*, <https://ourworldindata.org/coronavirus>.

MATSUOKA, RODNEY Y RACHAEL KAPLAN

2008 "People needs in the urban landscape: Analysis of Landscape and Urban Planning contributions", *Landscape and Urban Planning*, vol. 84, núm. 1, pp. 7-19, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.09.009>.

MEDINA, CATALINA, *et al.*

2021 "Revisión rápida: evidencia de transmisión por Covid-19 e infecciones respiratorias agudas similares en espacios públicos abiertos", *Salud Pública de México*, vol. 63, núm. 2, pp. 232-241, Doi: <https://doi.org/10.21149/11827>.

NATIONAL CENTER FOR IMMUNIZATION AND RESPIRATORY DISEASES

- 2019 "Visiting parks and recreational facilities : protect yourself and others from COVID-19", Atlanta, GA., <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/89194>.

ORDÓÑEZ, GERARDO

- 2020 "Tijuana ante el confinamiento social impuesto por la COVID-19: habitabilidad de las viviendas, entorno urbano y condiciones económicas en los hogares", *Espiral Estudios sobre Estado y Sociedad*, núm. 27, pp. 303-349. Doi: <https://doi.org/10.32870/eees.v28i78-79.7209>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

- 2016 "Urban green spaces and health. A review of evidence", http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf?ua=1.

PELLERIN, NICOLAS, *et al.*

- 2022 "Psychological resources and flexibility predict resilient mental health trajectories during the French covid-19 lockdown", *Scientific Reports*, vol. 12, núm. 1, p. 10674. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14572-5>.

RAMOS-LIRA, LUCIANA, *et al.*

- 2020 "Emotional responses and coping strategies in adult Mexican population during the first lockdown of the COVID-19 pandemic: An exploratory study by sex", *Salud Mental*. vol. 43, núm. 6. Doi: <https://doi.org/10.17711/sm.0185-3325.2020.034>.

SALANOVA, MARISA

- 2020 "How to survive COVID-19? Notes from organisational resilience (¿Cómo sobrevivir al COVID-19? Apuntes desde la resiliencia organizacional)", *International Journal of Social Psychology*, vol. 35, núm. 3, pp. 670-676. Doi: <https://doi.org/10.1080/02134748.2020.1795397>.

SERAFÍN, SILVIA, MARIANA PELAYO Y DAHALI AGUILAR

- 2021 "Violencia de género en el habitar confinado: experiencias en el marco del COVID-19 en la ciudad de Tepic", en Mario González, Fernando Flores y Jesús Rodríguez (coords.), *Habitabilidad, movilidad y nueva normalidad urbana*, México, Labyrinthos editores, pp. 117-143.

SUEDFELD, PETER

- 1987 "Extreme and unusual environments", en Daniel Stokols e Irwin Altman (eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (cap. 22), Nueva York, Wiley.

ULRICH, ROGER

- 1983 "Aesthetic and Affective Response to Natural Environment", en Irwin Altman y Joachim Wohlwill (eds.), *Behavior and the Natural Environment*, Nueva York, Plenum Press.

VALDEZ-SANTIAGO, ROSARIO, *et al.*

- 2021 "Violencia en el hogar contra mujeres adultas durante el confinamiento por la pandemia de Covid-19 en México", *Salud Pública de México*, vol. 63, núm. 6, pp. 782-788, Doi: <https://doi.org/10.21149/13244>.

VERDUGO, MERCEDES

- 2021 "Habitabilidad de la vivienda en tiempos de pandemia por Covid-19 en México. El caso de Culiacán", *Ehquidad: Revista Internacional de Políticas de Bienestar y Trabajo Social*, núm. 15 pp. 77-112. Doi: <https://doi.org/10.15257/ehquidad.2021.0004>.

ZAVALETA HERNÁNDEZ, SANDRA KANETY Y CESARI IRWING RICO BECERRA

- 2021 "La pandemia del SARS-CoV-2 como riesgo global: desigualdad e inseguridad humana", *URVIO Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, pp. 62-76, Doi: <https://doi.org/10.17141/urvio.31.2021.4985>.

Eric Orlando Jiménez Rosas

Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional Autónoma de México
eric.jimenez@fa.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0002-7828-5566>

Es doctor en Psicología por la UNAM. Realizó una estancia posdoctoral en el Colegio de Posgraduados. Es profesor y tutor de la licenciatura en Arquitectura de Paisaje y de los programas de posgrado en Arquitectura y Urbanismo. Se ha especializado en psicología ambiental, dentro de la cual se ha enfocado en tres líneas de investigación: psicología arquitectónica, psicología urbana y psicología del paisaje. Su trayectoria académica se ha enfocado en la investigación y docencia en la Facultad de Arquitectura. Es fundador y Técnico Académico del Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos de la UNAM.

Amaya Larrucea Garritz

Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional Autónoma de México
amaya.larrucea@fa.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6278-9930>

Arquitecta Paisajista, maestra en Arquitectura en la línea de restauración de monumentos y doctora en Arquitectura por la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Investigadora titular B de tiempo completo del Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje de la Facultad de Arquitectura. Se desempeña en el área de Territorio, Ciudad y Paisaje, y en la línea de Arquitectura de Paisaje y Sustentabilidad. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores nivel 1. Es responsable y fundadora del Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos. Su producción incluye dos vertientes, la primera se ubica en el origen y devenir de la configuración histórica del paisaje en México, y la segunda en el estudio multidisciplinario de los espacios abiertos urbanos, especialmente los ajardinados, haciendo énfasis en su función cultural, social y ambiental.

Naturaleza-arquitectura. La reflexión de Palladio: diseño, paisaje y territorio

Nature-architecture. Palladio's reflection: design, landscape and territory

Resumen

El estudio indaga la noción clásica y humanista de la relación entre la arquitectura y la naturaleza en la teoría, arquitectura y dibujos de Andrea Palladio y en sus fuentes teóricas, especialmente Daniele Barbaro. En el Renacimiento italiano tal relación se definió a partir de la *renovatioclásica* entendida en función de la *imitatio* de la naturaleza, de los textos y los monumentos de la Antigüedad. Se plantea la importancia de la concepción y conciencia crítica de Palladio respecto a la aplicación de la dialéctica naturaleza-arquitectura como paradigma de la interrelación entre el *disegno*, la forma, la belleza, el espacio, el *locus*, el paisaje y el territorio.

Palabras clave: Naturaleza-arquitectura, diseño, estética, Andrea Palladio, Daniele Barbaro

Abstract

This study explores the classical humanist notion of the relationship between architecture and nature through the theory, architecture and drawings of Andrea Palladio, along with his theoretical sources, especially those of Daniele Barbaro. In the Italian Renaissance, this relationship was defined on the basis of the classical renovation, understood in terms of the imitation of nature, and of the texts and monuments of Antiquity. Also discussed is the importance of Palladio's conception and critical awareness with regard to the application of the nature-architecture dialectic as a paradigm of the interrelation between design, form, beauty, space, locus, landscape and territory.

Keywords: Nature-architecture, design, aesthetics, Andrea Palladio, Daniele Barbaro

Gabriela Solís Rebolledo

Universidad Nacional
Autónoma de México

**Juan Ignacio del Cueto
Ruiz-Funes**

Universidad Nacional
Autónoma de México

Fecha de recepción:
22 de febrero de 2023

Fecha de aceptación:
15 de abril de 2023

[https://doi.org/10.22201/
fa.2007252Xp.2023.27.85762](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85762)



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

El legado de la Antigüedad

En el Renacimiento italiano la relación entre la naturaleza y la arquitectura fue objeto de un importante debate en el programa cultural del humanismo.¹ Este enfoque implicó el estudio de la naturaleza en la teoría y la praxis arquitectónicas para formular los principios del proceso de composición de la forma y el espacio, cuyo fundamento se basó no sólo en el nexo teórico naturaleza-arquitectura establecido en la Antigüedad fundamentado en los principios latinos de *natura, forma, idea, venustas, locus*,² entre otros, sino también en la *renovatio* clásica entendida en función del concepto de *imitatio*, el cual fue considerado en tres sentidos: la *imitación* de la naturaleza, de las fuentes literarias y de los monumentos antiguos.³

La teoría y arquitectura de Andrea Palladio, abordadas como aplicación sistemática de este programa humanista con énfasis en el proceso de diseño y la relación entre naturaleza, belleza, paisaje y territorio,⁴ son aspectos que han sido tratados brevemente y no han sido hasta ahora objeto de una investigación crítica. En ese sentido, siguiendo esta línea de pensamiento se propone, por un lado, un análisis de la teoría de Palladio y de sus fuentes teóricas, en especial, Daniele Barbaro, el cual destacó no sólo la colaboración intelectual de Palladio en la traducción al *volgare* y en los comentarios críticos realizados en su *I Diecilibriddell'Architettura* al *De architectura* de Vitruvio, sino que también hizo hincapié en la innovación de los edificios palladianos referida al estudio e interpretación de la teoría y la arquitectura clásicas.⁵ Por el otro, se examinarán como aplicación del nexo teórico naturaleza-arquitectura, los dibujos y la arquitectura de Palladio y los principios de *imitazione, natura, forma, idea, bellezza, disegno, sito, luogo*, entre otros. En especial, se analizarán los dibujos de las reconstrucciones de los monumentos clásicos como *exempla* de los principios de la naturaleza. En cuanto a la arquitectura, se revisará la concepción palladiana de la villa *all'antica* como

¹ Giulio Carlo Argan, *Renacimiento y Barroco. El arte italiano de Giotto a Leonardo da Vinci*, Madrid, Akal, 1987, p. 99.

² Alina A. Payne, *The Architectural Treatise in the Italian Renaissance, Architectural Invention, Ornament, and Literary Culture*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999, pp. i, 6-7, 20, 46, 57, 73, 176-177, 222.

³ James S. Ackerman, "Imitation", en *Antiquity and its interpreters*, Cambridge, Cambridge University Press, 2000, p. 9.

⁴ Las nociones de paisaje, territorio y ambiente se toman de Rosario Assunto, véase Rosario Assunto, "Paesaggio-ambiente-territorio. Un tentativo di precisazione concettuale", *Bollettino del cisa*, núm. xviii, 1976, pp. 45-48.

⁵ Daniele Barbaro, *I Diecilibriddell'Architettura tradotti et commentati da Daniele Barbaro*, 1567, Milán, IL Polifilo, 1987, I, III, p. 64.

exemplum de la relación naturaleza-arquitectura, considerando la importancia que tuvo no sólo para el concepto humanista de esta tipología y la relevancia que Palladio le asignó en su tratado a partir de la inclusión de los dibujos de sus villas, sino también por la trascendencia que tuvo para la transformación del paisaje del Véneto en el *Cinquecento*,⁶ como es el caso de la *Villa Barbaro*.

Imitatio

La reflexión de Palladio sobre la relación entre la naturaleza y la arquitectura está basada en la concepción clásica de *imitatio* que se aplicó en el Renacimiento italiano al proceso de diseño de la forma en lo que concierne a la invención, la belleza y la selección del modelo,⁷ la cual se articuló al definir la arquitectura, siguiendo a Vitruvio, como arte-ciencia.⁸ En *I Quattro libri*, Palladio habló sobre la imitación de la naturaleza al considerar a la arquitectura como arte:

La arquitectura (como todas las demás artes) es imitadora de la naturaleza, nada admite ajeno y lejano de lo que la naturaleza comporta, [...] y no se puede sino desaprobar aquella manera de construirla cual, alejándose de lo que de las cosas la naturaleza nos enseña, y de aquella sencillez que en las cosas por ella creadas se comprende, haciéndose casi otra naturaleza, se aleja de lo verdadero, lo bueno y el *bello* modo de construir.⁹

Así, Palladio consideró a la naturaleza no sólo como paradigma de composición esencial para el diseño, instituyéndola en línea con la Antigüedad,¹⁰ como el sistema de referencia inherente a la disciplina arquitectónica a partir de sus principios y sus formas, sino también, basándose en el pensamiento humanista, consideró que los principios de la naturaleza estaban expresados en las formas

⁶ Denis Cosgrove, *The Palladian Landscape: Geographical Change and its Cultural Representations in Sixteenth-Century Italy*, Leicester, Leicester University Press, 1993.

⁷ James S. Ackerman, "Palladio fralicenza e decoro", en *Palladio 1508-2008*, Venecia, Marsilio, 2008, pp. 14, 17. Sobre la *imitatio*, el proceso de selección y la invención, véase Patricia Solís Rebolledo, "El Templo Malatestiano y el libro I del *De re aedificatoria* de Leon Battista Alberti. El proceso de lineamenta: imitatio, tradición y novis inventis", *Revista Academia* xxii, 13, núm. 25, 2022, pp. 173-174, 176-177, <https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2022.25.83157>.

⁸ Andrea Palladio, *I Quattro libri dell'Architettura*, Milán, Il Polifilo, 1980, I, *Proemio*, pp. 9-11. Sobre el concepto vitruviano de arte-ciencia, véase Marco Vitruvio Pollione, *Architettura [De architectura]*, Milán, Biblioteca Universale Rizzoli, 2010, I, I, pp. 86-91.

⁹ Andrea Palladio, *op. cit.*, I, xx, p. 67. La traducción al español de los pasajes de Palladio, Vitruvio y Barbaro es de los autores.

¹⁰ Marco Vitruvio Pollione, *op. cit.*, II, 1, 6; III, 1, 4, pp. 137-139, 168-171.

de los monumentos romanos.¹¹ Para situar el contexto teórico de tales formulaciones palladianas, es preciso profundizar en los planteamientos de Alberti y Barbaro, pues en sus textos le dedicaron un espacio amplio de reflexión.

Alberti estableció en *De re aedificatoria* que se debe imitar la naturaleza cuyos principios, formas y proporciones han de ser estudiados para ser interpretados en la composición arquitectónica para la obtención de la belleza, conocimiento que, subrayó, fue aplicado en los edificios de la Antigüedad. Precisó que la investigación de la naturaleza es un estudio dirigido no sólo a analizar la composición de la totalidad del cuerpo y sus partes sino también el orden por ella creado.¹²

Este enfoque metodológico albertiano fue retomado por Barbaro en sus comentarios críticos en *I Diecilibri* cuando en la discusión de la teoría de la imitación escribió sobre el nexo entre la forma, la composición y la materia:

Cuando la Arquitectura, es decir, la ciencia expresa la materia, la forma y la composición de los edificios, e imitando la naturaleza por la oculta virtud de su principio, procede de las cosas menos perfectas a las más perfectas. [...] porque el principio que rige la naturaleza es de infinita sabiduría, [...] hace las cosas suyas *bellas*, útiles y durables: convenientemente el arquitecto imitando el arte de la naturaleza debe cuidar la belleza, utilidad y la durabilidad [*bellezza, utilità, & fermezza*] de los edificios.¹³

Barbaro hizo referencia a la tríada vitruviana de *firmitas, utilitas* y *venustas* en el proceso de diseño, cualidades específicas que Vitruvio determinó debe poseer toda obra arquitectónica,¹⁴ a partir de lo cual formuló que la arquitectura es análoga a la naturaleza y es determinada por sus principios estableciendo así su valor cognitivo. En

¹¹ Bruce Boucher, "Nature and the Antique in the Work of Andrea Palladio", *Journal of the Society of Architectural Historians* 59, núm. 2, 2000, pp. 296, 302-305, 307.

¹² Sobre estos planteamientos de Alberti, véase Patricia Solís Rebolledo, "La composición del espacio arquitectónico a través del término *lineamenta* en el tratado *De re aedificatoria* de Leon Battista Alberti", tesis de doctorado, UNAM-FFyL-IIIE, 2015, pp. 43-44; Patricia Solís Rebolledo, "Circumscriptio, compositio, lineamenta, forma, spatium y locus en el *De pictura* de Leon Battista Alberti: pintura, arquitectura y ciudad", *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas* 44, núm. 121, 2022, pp. 187-188, 191, 196-197, 205, <https://doi.org/10.22201/iiie.18703062e.2022.121.2804>. Sobre el párrafo de Alberti, véase Leon Battista Alberti, *L'Architettura [De re aedificatoria]*, Milán, IL Polifilo, 1966, ix, 5, pp. 816-817.

¹³ Daniele Barbaro, *op. cit.*, I, III, p. 37.

¹⁴ Marco Vitruvio Pollione, *op. cit.*, I, III, pp. 120-123.

su comentario sobre la *dispositio* y la *inventio* vitruviana,¹⁵ Barbaro prosiguió con el tema de la imitación de la naturaleza en torno a la composición de la forma, la invención y el proceso mental y visual del *disegno*, precisando que si la naturaleza no aporta las formas e ideas se debe hacer uso del arte, porque el arte busca representar las apariencias de la naturaleza, para lo cual se necesita del pensamiento e invención, cuestión que se desarrolla en el proceso de la disposición mediante las tres formas e ideas, esto es, la planta, el alzado y la sección.¹⁶ Cabe mencionar que Barbaro comentó el párrafo donde Vitruvio, al hablar de la belleza y la forma, no sólo relacionó la *dispositio* con los principios *deutilitas*, *decoro* y *symmetria* en función de la dialéctica *natura-locus*,¹⁷ sino también articuló el vínculo entre la naturaleza, la forma y el lugar en el proceso de diseño. Así, tradujo que cuando se ha establecido la *symmetria* y las proporciones del proyecto, se debe analizar la naturaleza del lugar (*natura del luogo*) respecto al uso y a la belleza del edificio, a partir de definir en la planta el espacio mediante la longitud y el ancho del edificio imaginado teniendo en cuenta las características de los lugares (*luoghi*).¹⁸

Palladio, siguiendo a Barbaro, incluyó el principio de *disegno* en el análisis que hizo de la reflexión vitruviana de la forma en términos de lo inteligible y lo sensible en conexión con la tríada de *firmitas*, *utilitas* y *venustas*.¹⁹ Ahí, Palladio escribió que sólo se puede considerar perfecta la forma si se toma en cuenta cada una de las partes del edificio en el *disegno* y la maqueta y, a la vez, en la misma línea de Vitruvio, advirtió que el arquitecto tiene claro, con los dibujos de la planta y el alzado, cómo va a resultar la forma y su interior respecto a la tríada vitruviana que tradujo al *volgare* con los términos *fermezza*, *utilità* y *bellezza*:

La belleza resulta de la bella forma y la correspondencia del todo con las partes, de las partes entre sí y con el todo; porque los edificios

¹⁵ Daniele Barbaro, *op. cit.*, I, III, pp. 29-32.

¹⁶ *Ibid.*, I, II, pp. 32-33. Gabriela Solís Rebolledo, "El legado de la retórica clásica en *I Quattro libri dell'Architettura* de Palladio: didáctica, educación y trascendencia en su metodología proyectual y su obra arquitectónica", tesis de doctorado, UNAM-FFYL-11E, 2015, pp. 253-256.

¹⁷ Sobre la noción de *locus* en Vitruvio, véase Marco Vitruvio Pollione, *OP. CIT.*, I, II, 7, pp. 120-121.

¹⁸ Daniele Barbaro, *op. cit.*, libro VI, II pp. 277-279, 282. Sobre este pasaje en Vitruvio, véase Marco Vitruvio Pollione, *op. cit.*, VI, II pp. 330-333; Gabriela Solís Rebolledo, "El legado...", *op. cit.*, pp. 181-183.

¹⁹ Para el concepto de *forma* en torno a las seis categorías vitruvianas, la tríada vitruviana, la *proportio* en conexión con el *disegno* en el Renacimiento italiano, véase Gabriela Solís Rebolledo, "El legado...", *op. cit.*, pp. 45-185, 218-351.

deben parecer, por tanto, un cuerpo entero y bien definido, en cuyo interior cada miembro corresponda con el otro y con todos los miembros, siendo esto necesario para lo que se quiere crear. Se deben considerar estas cosas [la fermezza, la utilità y la bellezza] en el disegno y la maqueta.²⁰

Es claro que Palladio planteó que para lograr la belleza de la forma arquitectónica se debe considerar la correspondencia armónica en la composición a partir del orden y la disposición racional en el espacio entre las diferentes partes y el todo con respecto a la interrelación figura-forma-*disegno*. En ese sentido, el interés de Palladio se centró en aplicar la concepción naturaleza-arquitectura no sólo a las partes que componen el edificio, sino también al contexto ambiental y topográfico para el cual están proyectadas. En otras palabras, estableció un diálogo en el diseño entre la forma y el espacio interior-exterior, considerando tanto las características específicas del lugar desde el punto de vista del paisaje como el territorio. Es necesario precisar que el principio estético de *disegno* en el *Cinquecento* se definió como el proceso intelectual, creativo y de expresión de la composición arquitectónica y se entendió como *idea, diseño, forma, invención, proyecto y dibujo*, pues se formuló como pensamiento abstracto y visualización de la forma y del espacio arquitectónico.²¹

Ahora bien, para reconstruir la relación dialéctica naturaleza-arquitectura-*disegno* en Palladio es necesario considerar que, tanto en la Antigüedad como en el Renacimiento, la *imitatio* aplicada al proceso creativo arquitectónico se fundamentó en el principio ciceroniano de *imitatio* en lo que concierne a la *inventio* y la selección del modelo que se toma para interpretarlo en nuevas creaciones, pues Cicerón definió que éste no debe considerarse como una reproducción exacta de la realidad, sino como una imitación creativa.²² Vitruvio interpretó esta concepción ciceroniana en la *dispositio*, donde asoció los principios de *inventio, idea, forma y figura* en lo relativo al proceso simultáneo de la *inventio-dispositio* como construcción intelectual y estética de lo inteligible y lo visible en la arquitectura.²³ En ese sentido, para Palladio y Barbaro la *imitatio* implicó el proceso de selección del modelo a partir del estudio de la naturaleza, la teoría vitruviana y los edificios clásicos. Esto les permitió delinear

²⁰ Andrea Palladio, *op. cit.*, I, I, p. 12.

²¹ Gabriela Solís Rebolledo, "Cicerón, Vitruvio, Daniele Barbaro y Andrea Palladio: el proceso creativo clásico de la *inventio-dispositio* y el concepto de *disegno* del Renacimiento italiano", *Acta Poética* 41, núm. 1, 2020, pp.133-155, <https://doi.org/10.19130/iifl.ap.2020.1.869>.

²² Marco Tulio Cicerón, *El orador perfecto [Orator]*, México, UNAM, 1999, pp. 7-10, 2-3.

²³ Gabriela Solís Rebolledo, "El legado...", *op. cit.*, pp. 45-184, 226-359.

una teoría de la asimilación de lo antiguo que Palladio tradujo en su arquitectura.

Es por ello que, a través de esta asociación de ideas y partiendo del proceso del *disegno*, Palladio escribió en *I Quattro librique* estudió sistemáticamente los fragmentos de las ruinas de los monumentos romanos por medio no sólo de los levantamientos *in situ* de los restos de estas estructuras que implican el conocimiento de la naturaleza, sino también interpretó sus principios y proporciones de estas bellas invenciones mediante los dibujos de la planta, el alzado y la sección en proyección ortogonal.²⁴

Asimismo, en ese sentido puntualizó que por medio del estudio de las figuras de los templos de Roma que seleccionó para restituir y representar en su tratado se hallan no sólo los preceptos del arte, sino también las formas de la Antigüedad para ser tomados como ejemplo; y de este modo se conoce la variedad de invenciones para crear nuevas soluciones en la arquitectura,²⁵ con lo que se formula el proceso de interpretación y transmisión del conocimiento arquitectónico.

El concepto de la villa *all'antica*

Es bien sabido que el desconocimiento arqueológico de la mayor parte de las villas clásicas en el *Quattrocento* y el *Cinquecento* hizo que la *renovatio* de esta tipología se fundamentara en las descripciones de los *auctores*, como Cicerón, Vitruvio y Plinio, los cuales a partir de la integración entre arquitectura y naturaleza, que era inherente a la antigua idea de la villa, establecieron su programa compositivo. De aquí que, basados en la concepción clásica de belleza, *locus amoenus* y la tríada *firmitas, utilitas y venustas*,²⁶ describieron las cualidades del espacio, el sitio ideal, la incorporación de elementos de la naturaleza en el diseño, las vistas y la relación del edificio con el ambiente; además, definieron los elementos estéticos, arquitectónicos, pictóricos y del paisaje, entre otros.²⁷ Consecuentemente, Palladio expresó en *I Quattro libri* que reconstruyó la villa *all'antica* a partir de las descripciones de Vitruvio y de Plinio. No obstante,

²⁴ Andrea Palladio, *op. cit.*, I, *Proemio*; III, *Proemio*, pp. 9-11, 187-189.

²⁵ *Ibid.*, IV, *Proemio*, p. 250.

²⁶ Marco Vitruvio Pollione, *op. cit.*, I, III, 2; I, V, 1; II *Prefazione*, 3-4, pp. 120-121, 130-131.

²⁷ James S. Ackerman, *La villa: forma e ideología de las casas de campo*, Akal, 1997, pp. 7, 10, 12-13; Gerd Blum, "Palladios *Villa Rotonda* Und Die Tradition Des *Idealen Ortes*: Literarische Topoi Und Die Landschaftliche Topographie", *Zeitschrift Für Kunstgeschichte* 70, núm. 2, 2007, pp. 159-200. Sobre la noción clásica de paisaje, véase Chiara Visentin, "I Paesaggidelle Archeologie. Una passeggiataculturalenella memoria", en *Ilpaesaggio agrario italiano protostorico e antico*, Gattatico, Istituto Alcide Cervi, 2010, p. 153.

argumentó que debido al desconocimiento arqueológico de las villas clásicas y por falta de ejemplos concretos, incluyó los dibujos y las descripciones de las villas encargadas por sus comitentes como ejemplo de la villa clásica.²⁸

La concepción de la villa palladiana se constituyó también del estudio de la teoría de Alberti, Barbaro y Alvise Cornaro, entre otras fuentes, donde concretó su noción humanista de la villa clásica.²⁹ Así, Palladio escribió sobre la villa con énfasis en la idea de la naturaleza como modelo para proyectar el edificio a partir de la articulación entre las partes entre sí y con el todo sustentado en el principio clásico de la belleza. En este contexto describió el programa de la tipología de la villa haciendo énfasis en la selección del sitio o lugar (*sito o luogo*) más sano y bello, especificando que en tal selección se debe tener en cuenta las mismas consideraciones al elegirse el sitio para la ciudad. Adicionalmente escribió:

Pero acaso no menos utilidad y consuelo conseguirá quizás de las villas, donde el resto del tiempo se pasará en ver y ornamentar sus posesiones y con la industria y arte de la agricultura aumentará sus bienes. [...] y tranquilamente podrá dedicarse a los estudios de las letras y a la contemplación. Por eso los antiguos sabios solían a menudo retirarse en lugares semejantes, donde [...] tenían casas, jardines, fuentes y semejantes lugares placenteros.³⁰

La reflexión de Palladio sobre el escenario natural y su capacidad de leerlo en sentido arquitectónico lo llevó a proyectar la villa desde la perspectiva de la noción de la *utilitas* vitruviana, la estética, lo hedonístico y lo funcional,³¹ pues al igual que Vitruvio, Alberti y Barbaro consideró que el lugar juega un papel clave en la determinación de la forma y el espacio arquitectónico en correspondencia con el uso al que está destinado según su género.³² Como consecuencia de esta interpretación, el ambiente, el paisaje y el territorio interactúan con la arquitectura estableciendo en la composición de la forma, la asociación intrínseca entre el espacio interior y el exterior con énfasis en el interés no sólo de la producción agrícola de las villas en la

²⁸ Andrea Palladio, *op. cit.*, II, *Proemio*, pp. 11-12.

²⁹ Leon Battista Alberti, *op. cit.*, V, pp. 404-405; Erik Forssman, "Del sito da eleggersi per le fabbriche di villa. Interpretazione di un testo palladiano", *Bollettino del CISA*, núm. XI, 1969, pp. 153-154, 156-158, 160-161; Paolo Portoghesi, "Il paesaggiopalladiano", en *La mano di Palladio*, Turín, Allemandi, 2008, p. 225.

³⁰ Andrea Palladio, *op. cit.*, II, XII, p. 142.

³¹ *Ibid.*, I, I, p. 12.

³² Marco Vitruvio Pollione, *op. cit.*, I, III, 2, pp. 120-123; Daniele Barbaro, *op. cit.*, I, III, VI, I, pp. 41, 276.

región del Véneto, sino también en la creación de espacios con jardines, fuentes y lugares placenteros, así como con vistas a la tierra y al paisaje.³³

Bajo esta perspectiva, Palladio reconstruyó intelectualmente y en la *praxis* la forma clásica de la villa, pues la concibió, por una parte, considerando la noción estético-geométrica de la *symmetria* vitruviana, que en la teoría arquitectónica del *Cinquecento* fue traducida con el término de compartimento en relación con la belleza y proporción.³⁴ A partir de lo cual escribió sobre la distinción de los espacios y de la ornamentación en lo que concierne a las áreas de servicio y las habitaciones del comitente, así como del pórtico como elemento estético-funcional y de conexión con el cuerpo principal de la villa.³⁵ Por la otra, determinó la villa como el lugar para dedicarse no sólo al estudio y contemplación de la naturaleza, sino también como el punto de apoyo de una propiedad orientada a la explotación de los recursos de la tierra, pues se basó en la concepción clásica-humanista que estableció la agricultura como arte y virtud.³⁶

Así, con base en los principios clásicos-humanistas de la naturaleza, la tríada *vitruviana* de *firmitas*, *utilitas* y *venustas*, Palladio estableció los preceptos arquitectónicos y las características principales de la villa en *I Quattro libri*,³⁷ donde profundizó sobre: el concepto práctico, filosófico y de placer de la vida en el campo en relación con las características geográficas y climáticas; la calidad y selección del sitio en relación con la región y el área para ubicar el espacio de la villa haciendo énfasis en las cualidades y la belleza del espacio del territorio circunstante;³⁸ la aplicación del principio estético de la *symmetria*

³³ Manfredo Tafuri, "Committenza e tipologia nelle ville palladiane", *Bollettino del CISA*, núm. xi, 1969, pp. 120-136.

³⁴ Gabriela Solís Rebolledo, "El legado...", *op. cit.*, p. 38.

³⁵ Andrea Palladio, *op. cit.*, II, XIII, p. 144.

³⁶ Pierre Gros, *Palladio e l'antico*, Venecia: Marsilio, 2006, pp. 75-76.

³⁷ Andrea Palladio, *op. cit.*, II, XII-XIII; II, XVI, pp. 142-146, 172-173. Sobre la villa palladiana, véase Manfredo Tafuri, *op. cit.*, pp. 120-136; Paolo Portoghesi, *op. cit.*, pp. 225-227.

³⁸ Palladio, siguiendo a Alberti y a Vitruvio, escribió sobre la región que se debe elegir para una ciudad o una villa y el sitio en el cual se debe disponer un edificio sobre una determinada área. En este sentido, Palladio tomó lo que Alberti definió respecto los principios de *regio* y *area*, sobre que la *regio* es una parte seleccionada de la provincia y el sitio es un determinado espacio de la región. Véase Erik Forsman, *op. cit.*, p. 157. Sobre los principios de *regio* y *area* albertianos en términos del espacio, donde la *regio* es una extensión territorial que se define con los elementos naturales que la configuran con base en un sistema de relaciones, y el *area* es donde se delimita y circunscribe el espacio del edificio geoméricamente ordenado sumándose a la configuración natural del terreno. De manera que, el *area* depende y es parte de la *regio*, y por lo tanto, la *forma* del espacio arquitectónico se vincula con la *forma* del espacio natural, véase Patricia Solís Rebolledo, "La composición...", *op. cit.*, pp. 168-172.

vitruviana; la adaptación del edificio en la pendiente de un lugar elevado con el propósito de que se perciba desde lejos y que la naturaleza se manifieste físicamente en el espacio interior y exterior del edificio con una vista panorámica; la disposición de la villa sobre un basamento; la configuración de la forma de la villa respecto a la diversidad y jerarquía de los espacios destinados al propietario y los de trabajo, como la *loggia*, el *cortile*, las *barchesse*, los salones, las habitaciones, los graneros, entre otros y, también, sobre las relaciones que se establecen entre ellos; el suministro de agua tanto para el riego como para los jardines y las fuentes o *nymphaeum*. A su vez, hizo énfasis en la ornamentación de la villa: por ejemplo, el uso del frontispicio en la fachada; la centralidad de la fachada principal; el pórtico como espacio de transición entre el edificio y el paisaje circunstante como la función de mirador; la pintura mural; las esculturas, entre otras cuestiones determinantes para Palladio, lo que revela su asimilación del conocimiento clásico-humanista en su arquitectura.

Naturaleza y monumento

En este punto es necesario analizar el dibujo que Palladio hizo de la reconstrucción del antiguo conjunto monumental del *Tempiodella Fortuna Primigenia* en Praeneste (Figura 1), mismo que fue tomado como modelo de las villas de los *nobilitas* en la Antigüedad.³⁹ Esto con la intención de evidenciar dos aspectos: el primero, que a partir del estudio *in situ* de dicho complejo arqueológico Palladio restituyó la integración entre el contexto natural y la forma arquitectónica, esto es, la relación naturaleza-locus-vestigio, con lo que renovó la concepción clásica del *espacio escenográfico*, del paisaje y del territorio sustentado en la idea de la belleza en lo que concierne a la correspondencia entre las partes con el todo.⁴⁰ El segundo, el traslado de este conocimiento clásico a la tipología de la villa palladiana en lo que concierne a la investigación arqueológica, la invención y la innovación.⁴¹

³⁹ Filippo Coarelli, "Architettura sacra e architetturaprivatanel la tarda repubblica", en *Architecture et société. De l'archaïsme grec à la fin de la République romaine*, Roma, Publications de l'École Française de Rome, 1983, pp. 191-217.

⁴⁰ Sobre la definición del *espacio escenográfico* en complejos santuarios monumentales vinculada con las nociones de paisaje territorial, topografía, *forma* y el concepto vitruviano de *symmetria*, véase Alessandro D'Alessio, "Spazio, funzioni e paesaggioneisantuari a terrazzeitalici di età tardo-repubblicana", en *Tradizione e innovazione*, Roma, L'Erma di Bretschneider, 2011, pp. 28-51. Sobre la relación clásica monumento-locus, véase Aldo Rossi, *La arquitectura de la ciudad*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2015, pp. 137, 140, 146.

⁴¹ Sobre el concepto de *espacio escenográfico* en Palladio, véase Giulio Carlo Argan, "The importance of Sammicheli in the Formation of Palladio", en *Renaissance Art*, Nueva York, Harper and Row, 1970, pp. 172-179; Gabriela Solís Rebolledo, "El legado...", *op. cit.*, pp. 284-290.

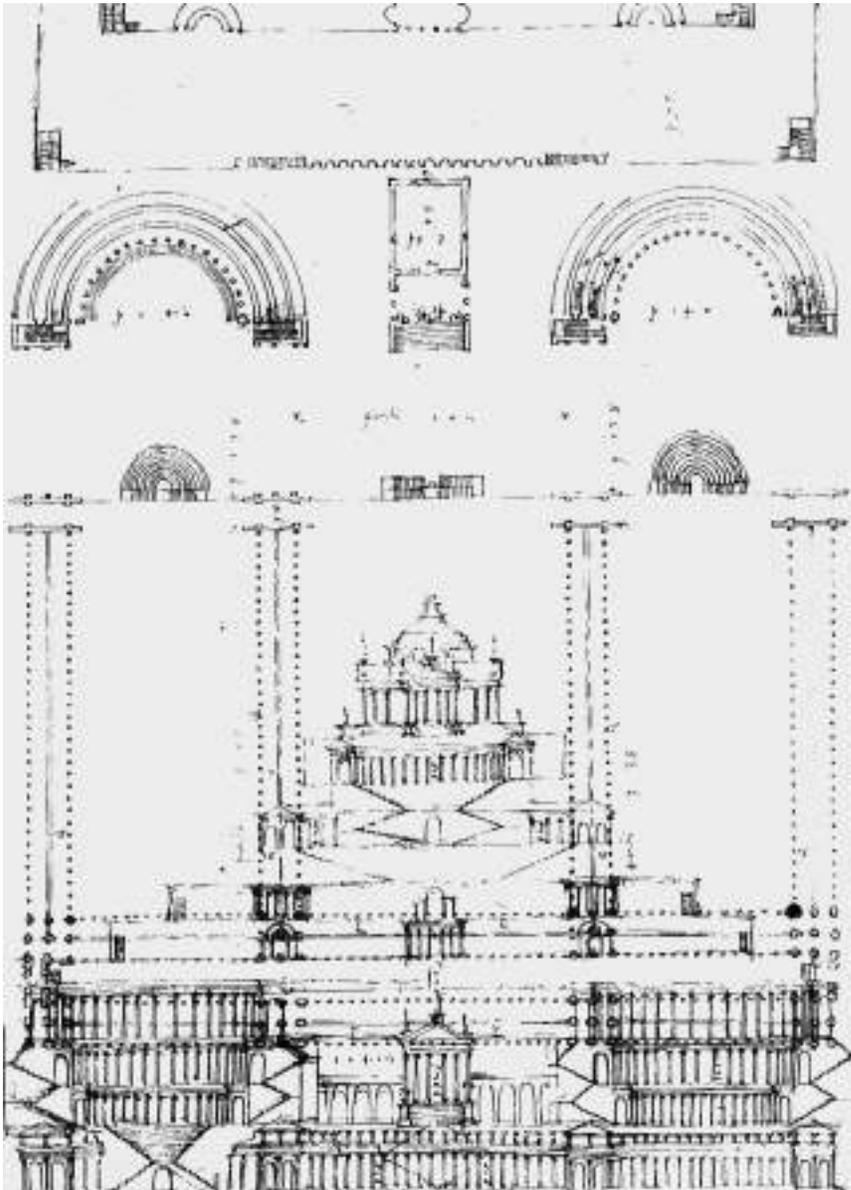


Figura 1. Andrea Palladio, *Tempio della Fortuna Primigenia*.

Fuente: Londres, RIBA, IX, 7.

En la reconstrucción del *Tempio della Fortuna Primigenia* Palladio expuso la concepción clásica de la belleza, el tratamiento del *espacio escenográfico*, del paisaje y de la topografía del sitio que interpretó creativamente para sus proyectos. En ésta asoció visualmente la correspondencia proporcional entre el dibujo del alzado, que ubicó en la parte inferior, y el de la planta, en la parte superior, en el que se distingue claramente la simetría del complejo arquitectónico, la complejidad de la espacialidad a través de la secuencia de diferentes espacios respecto a los múltiples programas y actividades, la escala monumental de los elementos y su inserción en un contexto topográfico preexistente. A su vez, se observa la invención palladiana,

pues mediante la deducción que hizo de las partes faltantes de esta ruina con base en el estudio *in situ* que realizó de los fragmentos, la interpretó como una estructura única formada por una serie de plazas públicas, dispuestas en terrazas a lo largo de un eje central y conectadas por escaleras y rampas. Incluso, documentó los hemiciclos monumentales en las terrazas inferiores, el área del templo que inicia con las rampas laterales rectilíneas dispuestas simétricamente, la adaptación del complejo arquitectónico por medio de la articulación del sistema de terrazas y la solución arquitectónica de la *cavea* compuesta con el santuario, identificándolo con la tipología clásica de templo-teatro. De este modo, enfatizó la solución de la estructura urbana centralizada alrededor del templo ubicado en la parte superior del complejo arquitectónico, el cual evidencia su frontalidad, así como la composición escenográfica y paisajística de la estructura.

Tal idea del *espacio escenográfico* se deduce también a partir de las masas escalonadas, las cuales están diseñadas respetando la topografía del terreno, constituyendo así la relación con la naturaleza, lo cual evidencia la selección y el vínculo con el *locus* y, a su vez, la integración con la imagen del territorio. Así, Palladio puso de manifiesto en los dibujos la disposición de las terrazas en relación con su profundidad y en correspondencia con la diversidad funcional y formal de los elementos que lo configuran, lo que genera el aspecto escenográfico del espacio y le confiere una jerarquía visual. En este contexto, la topografía, hábilmente explotada, incluso manipulada, de este monumento desempeñó un papel decisivo en el diseño de la villa palladiana, no sólo en las implicaciones de las condiciones particulares de visibilidad y accesibilidad, sino también respecto a una relación significativa con la naturaleza que se tradujo en el paisaje rural. De igual manera, la idea del tratamiento del pórtico como espacio de transición y transparencia de la vista del contexto circunstante y las áreas alrededor del núcleo central del edificio fue una solución aplicada por Palladio en el diseño de la villa respecto a las relaciones entre el espacio interior y exterior, el lugar y la naturaleza.

Ahora bien, si se presta atención a los restos materiales del *Templo della Fortuna Primigenia* (Figura 2) y se confrontan con el dibujo, queda claro que Palladio ofreció, a pesar de lo fragmentario de la ruina, la esencia de la totalidad de la composición de este monumento; además, proporcionó una propuesta viable del aspecto original del complejo arquitectónico y de la reconstrucción planimétrica y estableció la relación entre la arquitectura y el *locus* a partir del monumento.

Es así como Palladio no se limitó a reconstruir la morfología de los elementos de la arquitectura clásica; también registró visualmente lo que le interesó renovar de esta estructura para su arquitectura mediante el proceso del *disegno*, pues la Antigüedad constituía



un vasto repertorio que podía adaptarse a soluciones específicas en su arquitectura, dependiendo del sitio, la escala, la jerarquía espacial y la visibilidad.⁴² Con la intención de ilustrar dicho proceso y conocimiento, continuó con la inclusión en su tratado de los dibujos de las villas que proyectó en la región del Véneto como *exempla* de la *imitatio* y restitución de los principios de la naturaleza que consideró inherentes en los fragmentos de los edificios antiguos, que en su discurso formuló en términos humanísticos como la *usanza nuova* o *bella maniera* de hacer arquitectura,⁴³ cuestión por la cual Barbaro lo definió con el término *volgare* de moderno.⁴⁴

Figura 2. *Tempio della Fortuna Primigenia*.

Fuente: M. Merz, *Il santuario della fortuna in Palestrina*, Roma, M. Guerrini, 2016, pp. 4-5.

Fotografía: A. Gamboni.

⁴² Bruce Boucher, *op. cit.*, p. 296.

⁴³ Andrea Palladio, *op. cit.*, I, *Proemio*; II, III, pp. 10, 97.

⁴⁴ Daniele Barbaro, *op. cit.*, I, VI, p. 64.

Villa Barbaro

La relación naturaleza-arquitectura en la teoría y *praxis* de la Antigüedad que trascendió al pensamiento renacentista es particularmente notable en las villas palladianas. Palladio dejó constancia sobre la aplicación de este conocimiento en *I Quattro libri*, donde incluyó los dibujos de sus villas en proyección ortogonal como modelos visuales con las descripciones que hizo de éstas. Así, enfatizó las cualidades de diseño que le interesó resaltar revelando la dialéctica entre la naturaleza y la villa: la topografía y belleza del lugar; la especificidad del paisaje en que se inserta haciendo hincapié no sólo en la importancia de la variedad de los puntos de vista hacia el espacio natural en el diseño, sino también el diálogo con el paisaje y su integración con el territorio agrícola véneto y, a su vez, la transformación formal de éste gracias al análisis tipológico de la villa;⁴⁵ la articulación entre los diversos espacios de la villa; los accesos, los recorridos internos y externos; la integración del jardín en el complejo; los frescos de los salones; incluso habló del sistema hidráulico.⁴⁶

Entre las villas palladianas, la *Villa Barbaro* es la más representativa de los temas discutidos aquí. En ésta se evidencia su interés por la *villegiature*, la *terraferma* con respecto al proyecto territorial,⁴⁷ la forma en línea con la elección específica del sitio y la importancia del contexto circunstante, así como su interés para resolver en términos de la naturaleza las necesidades estéticas, funcionales y agrícolas de la misma. En la descripción, Palladio escribió sobre el programa arquitectónico destacando los elementos que la componen y la estrecha relación de la villa con la naturaleza de Maser-Treviso: los jardines que están en el camino que conduce a la villa encuadrados por las *loggie* que en sus extremos tienen dos palomares, donde debajo de éstos se encuentran los lugares para el funcionamiento de la villa; la fachada de la casa del propietario con sus cuatro columnas de orden jónico; la fuente labrada en la montaña ubicada en el patio posterior de la casa, la cual sirve de criadero de peces y lleva agua a los jardines, a la casa y al huerto.⁴⁸

⁴⁵ Sobre la transformación del territorio, véase Manfredo Tafuri, *op. cit.*, pp. 133; Giulio Carlo Argan, *Renacimiento y Barroco. El arte italiano de Miguel Ángel a Tiepólo*, Madrid, Akal, 1987, pp. 224-230.

⁴⁶ Andrea Palladio, *op. cit.*, II, XIV-XV, pp. 146-171.

⁴⁷ Sobre el tema, véase Alberto Torsello, "Villa Emo: architettura e paesaggio", en *Palladio materiali tecniche restauri. In onore di Renato Cevese*, Venezia, Marsilio, 2011, p. 119; Pier Vittorio Aureli, "The geopolitics of the ideal villa. Andrea Palladio and the Project of an Anti-Ideal City", en *The Possibility of an Absolute Architecture*, Cambridge, MIT Press, 2011, pp. 62-63; Denis Cosgrove, *op. cit.*, pp. 45-57, 75, 311-346.

⁴⁸ Andrea Palladio, *op. cit.*, II, XLV, pp. 151-152.

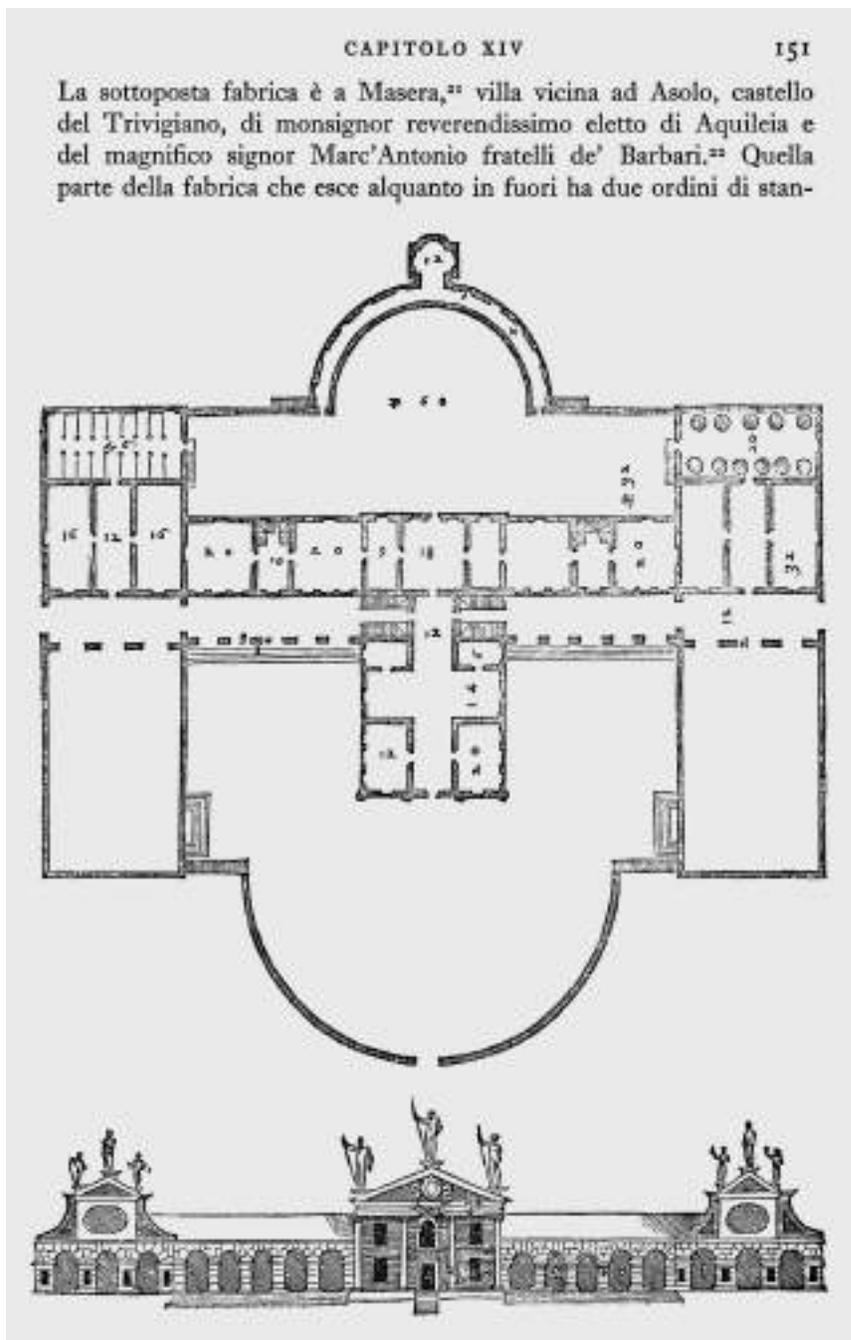


Figura 3. Andrea Palladio, *Villa Barbaro*.

Fuente: Andrea Palladio, *I Quattro libri del l'Architettura*, Milán, Il Polifilo, 1980, p. 151.

Palladio concretó la interrelación de la forma y el espacio con el dibujo de la *Villa Barbaro* (Figura 3), donde articuló la visualización de la geometría, el sistema de relaciones entre los elementos y el diseño del conjunto a partir de la correspondencia proporcional entre la planta y el alzado, evidenciando no sólo la composición planimétrica de la villa y del complejo, sino también la tridimensionalidad implícita a partir de la asociación entre los dibujos. Así, se puede ver

la fachada como una superficie continua, lo que enfatiza el *espacio escenográfico*. Además, se infiere la *symmetria* vitruviana en todos los niveles de la estructura y la axialidad del edificio con el eje central longitudinal que, por un lado, en la planta se enmarca con las dos exedras que dispuso en los extremos, y en torno al cual diseñó el cuerpo principal de la villa que se proyecta hacia delante respecto al plano de los arcos de las *barchesse*, espacio funcional para la actividad agrícola. Por el otro, se percibe con el frontispicio dispuesto en el eje central con su orden jónico, las esculturas y los relieves en el frontón, el cual destaca de los elementos que componen la villa, y con ello expone la solución interpretada por él, del repertorio de los monumentos clásicos con la finalidad de indicar el acceso principal y crear una jerarquía compositiva en la fachada respecto a la totalidad del edificio.⁴⁹



Al confrontar la construcción de la *Villa Barbaro* (Figura 4) con el dibujo se distingue claramente que Palladio la diseñó no sólo a partir de la planta con énfasis en el plano frontal en relación con su profundidad, sino también tomando en cuenta la disposición de los espacios en función de las necesidades de la hacienda agrícola con base en los principios vitruvianos de *firmitas*, *utilitas* y *venustas* y, a su vez, a partir de la asimilación clásica de la composición escenográfica, del tratamiento del paisaje y de la topografía de los conjuntos monumentales antiguos que tradujo en la articulación formal y funcional, tanto de la casa del propietario como de las *barchesse*.

Figura 4. Andrea Palladio, Maser, *Villa Barbaro*, vista de fachada principal y paisaje véneto.

Fuente: colección de los autores, 2015.

⁴⁹ *Ibid.*, II, xvi, pp. 172-173.



Figura 5. Andrea Palladio, Maser, *Villa Barbaro*, rampa del camino ascendente.

Fuente: colección de los autores, 2015.

La integración compositiva entre arquitectura y naturaleza que Palladio propició en la villa, de acuerdo con la geografía del sitio (Figura 5), se identifica desde el inicio del terreno por la rampa del camino

Figura 6. Andrea Palladio, Maser, *Villa Barbaro*, fachada principal.

Fuente: colección de los autores, 2015.





ascendente que concluye con dos plataformas con escalinatas y esculturas en los laterales enmarcando el acceso principal del frontispicio de la casa barbariana, lo cual dispuso a lo largo del eje central del conjunto insinuando la topografía del lugar (Figura 6). La geometría lineal de los jardines ubicados enfrente de la villa y perpendiculares a dicha rampa ayuda a enfatizar el proceso de visualización del *espacio escenográfico*, así como el eje compositivo del edificio (Figura 7). En ese sentido, a la construcción principal le anexó una secuencia de muros, jardines, arcadas y escaleras, con lo que reforzó la idea tanto de lo escenográfico como de la extensión del paisaje, al

Figura 7. Andrea Palladio, Maser, Villa Barbaro, vista del jardín.

Fuente: colección de los autores, 2015.



adaptarse a la pendiente de la colina y, a su vez, evidenció la disposición compositiva del proyecto a escala monumental condicionada por el territorio que genera la unión entre la casa del propietario, los cuerpos laterales, los accesos, los recorridos y la naturaleza del Véneto (Figura 8).

Asimismo, el carácter dialéctico arquitectura-paisaje se percibe en el diseño de las aberturas de las fachadas y de los arcos que, como lugares de transición entre el espacio interior y el exterior, fueron soluciones utilizadas por Palladio para controlar visualmente tanto las transparencias de las intersecciones que articuló entre los espacios como la visual del vasto territorio de la llanura véneta. Así, reconstruyó el discurso antiguo sobre las vistas escenificadas arquitectónicamente de lugares naturales; por ello, las vistas de la tierra, la perspectiva del paisaje circundante y el jardín son una característica particular de sus villas, las cuales están enmarcadas por medio de las ventanas, las puertas y los arcos. Así, el *locus* palladiano enfatiza en la villa el valor de la elección del lugar, las condiciones y cualidades del espacio arquitectónico y la topografía del sitio específico hecho de elementos naturales y artificiales, donde la villa enmarca y define el paisaje existente.⁵⁰

Ahora bien, la decoración interna de los frescos en la *Villa Barbaro* pone de manifiesto la interpretación de Veronese del repertorio clásico-humanista de la pintura mural respecto a la representación de la naturaleza y la perspectiva geométrica para crear un programa que

Figura 8. Andrea Palladio, Maser, *Villa Barbaro*, vista del cuerpo central, la *barchessa* y el palomar. Fuente: colección de los autores, 2015.

⁵⁰ Sobre el concepto de *locus* en Palladio, véase Aldo Rossi, *op. cit.*, p. 119.



uniera arquitectura y pintura.⁵¹ Los frescos de las habitaciones del *piano nobile* de la villa se caracterizan por la aplicación de la concepción clásica de la belleza en la composición pictórica con las diversas escenas y los paisajes encuadrados en los elementos arquitectónicos pintados y su unificación en un todo. A partir de ello, Veronese le confirió una profundidad ilusoria a la superficie, lo cual parece romper los límites de ésta, haciendo de los frescos los determinantes del espacio. Así, el espacio virtual se integra al real simulando la existencia de un espacio único y estableciendo un diálogo, a su vez, con las perspectivas del paisaje del Véneto que se perciben a través de las ventanas (Figura 9).

Los paisajes de Veronese destacan al estar delimitados en función y proporción del sistema de las columnas de mármol que subdividen las paredes, articulándose con las superficies de los muros

Figura 9. Paolo Veronese, detalle del paisaje pintado en la Sala del *Tribunale dell'Amore* y vista del paisaje véneto, *Villa Barbaro*, Maser.

Fuente: R. Cocke, "Veronese and Daniele Barbaro: the Decoration of Villa Maser", *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, núm. 35, 1972, p. 36. Fotografía: Böhm.

⁵¹ Sobre el tema del paisaje en la pintura mural, véase Marco Vitruvio Pollione, *op. cit.*, vii, v, pp. 378-383; Leon Battista Alberti, *op. cit.*, ix, pp. 804-805; Daniele Barbaro, *op. cit.*, vii, v, pp. 319-320; Ernst Gombrich, "La teoría renacentista y el nacimiento del paisaje", en *Norma y Forma*, Madrid, Alianza Editorial, 1984, pp. 119-120; Gabriela Solís Rebolledo, "El legado...", *op. cit.*, pp. 290-296.



donde representó las esculturas encuadradas en los nichos, delimitadas, de igual manera, por columnas; ello logra, con estas perspectivas paisajísticas, la prolongación del espacio a través de los efectos que crean al colocar a la naturaleza como protagonista. En este sentido, la tridimensionalidad representada en los paisajes despliega múltiples vistas y diversas perspectivas de las cualidades de los lugares que Veronese decidió representar. En estas escenas aparece el legado figurativo-visual de los diversos programas de la pintura mural clásica respecto a la invención de la pintura de paisaje. Por ejemplo, en la partición arquitectónica de la decoración de la pared sureste de la Sala del Olimpo (Figura 10) se puede apreciar el vasto paisaje natural con escenas de la vida cotidiana entre las antiguas ruinas, donde mediante el puente, la arquitectura y la topografía representada dan al paisaje un aspecto monumental. Al concederles en la vida cotidiana un lugar especial a los paisajes y representar una vista simulada de la naturaleza en los frescos, Veronese ofreció la ilusión de una lectura asociativa y un diálogo con la variedad de perspectivas del paisaje exterior que rodea a la villa. Se entiende así la relación de las partes con el todo respecto a la forma, el espacio arquitectónico y el pictórico, así como con el contexto circunstante.

Figura 10. Paolo Veronese, esquina sureste de la *Sala del Olimpo* y detalle del paisaje.

Fuente: colección de los autores, 2015.

Consideraciones finales

La analogía clásica entre naturaleza y arquitectura que Palladio trajo a su teoría, dibujos y arquitectura, no sólo evidencia su metodología proyectual referida al aspecto estético del proceso de diseño con énfasis en la integración naturaleza-forma-espacio-lugar, sino también que este conocimiento lo llevó a la *praxis*; esto lo demuestra la variedad de tipologías que trabajó en diversos contextos, pues sus proyectos son rigurosamente específicos del sitio: el campo del Véneto, la laguna de Venecia y la ciudad de Vicenza.

Tal concepción también se relaciona con la espacialidad implícita y las diversas soluciones arquitectónicas-estéticas de los restos de los edificios de la Antigüedad y su integración de éstos en un contexto específico, como el *Tempio de Ila Fortuna Primigenia*, el cual le reveló a Palladio, mediante el proceso de *disegno*, la apropiación del sentido clásico de los principios de la naturaleza en las antiguas estructuras romanas.

En ese sentido, la *Villa Barbaro* como paradigma, por un lado, de la aplicación de los argumentos antes expuestos y, por el otro, de su enfoque innovador de la naturaleza-forma-lugar como concepción de su lógica compositiva enfatizan en la arquitectura una combinación paradójica de abstracción formal y especificidad de sitio al hacer explícitas las condiciones geográficas y su conocimiento preciso del territorio circundante, lo que demuestra una comprensión del paisaje. En su desarrollo histórico, la villa mantuvo sustancialmente intactas sus características en virtud de la continuidad inherente a su lógica, según una relación vital entre las partes y el todo, lo que evidencia el valor del complejo e integración entre territorio y edificio. De aquí que la arquitectura de Palladio proporciona una manera de articular el concepto abstracto de naturaleza a través del lenguaje arquitectónico tangible al responder al paisaje físico, cultural e histórico del lugar por medio de un diálogo contextual en armonía con el entorno, por lo que se comprende la permanencia de su pensamiento y obra y, a su vez, su continua contemporaneidad encomendada a la integración y conservación que transmite al futuro.

Referencias

ACKERMAN, JAMES S.

- 2008 "Palladio fralicensa e decoro", en *Palladio 1508-2008*, Venecia, Marsilio, pp. 14, 17.
- 2000 "Imitation", en *Antiquity and its interpreters*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 9-16.

ALBERTI, LEON BATTISTA

- 1966 *L'Architettura [De re aedificatoria]*, Milán, Il Polifilo.

ARGAN, GIULIO CARLO

- 1970 "The importance of Sammicheli in the Formation of Palladio", en *Renaissance Art*, Nueva York, Harper and Row.
- 1987 *Renacimiento y Barroco. El arte italiano de Giotto a Leonardo da Vinci*, Madrid, Akal.
- Renacimiento y Barroco. El arte italiano de Miguel Ángel a Tiépolo*, Madrid, Akal.

ASSUNTO, ROSARIO

- 1976 "Paesaggio-ambiente-territorio. Un tentativo di precisazione concettuale", *Bollettino del CISA*, núm. xviii, pp. 45-48.

AURELI, PIER VITTORIO

- 2011 "The geopolitics of the ideal villa. Andrea Palladio and the Project of an Anti-Ideal City", en *The Possibility of an Absolute Architecture*, Cambridge, MIT Press, pp. 45-83.

BARBARO, DANIELE

- 1987 *Dieci libri dell'Architettura tradotti et commentati da Daniele Barbaro [1567 facsímil]*, Milán, IL Polifilo.

BLUM, GERD

- 2007 "Palladios Villa Rotonda Und Die Tradition Des Idealen Ortes: Literarische Topoi Und Die Landschaftliche Topographie", *Zeitschrift Für Kunstgeschichte* 70, núm. 2, pp. 159-200.
- 2008 "Fenestra prospectiva, das Fenster als symbolische Form bei Leon Battista Alberti und im Herzogspalast von Urbino", en *Leon Battista Alberti: Humanist-Architekt-Kunsttheoretiker*, Münster, Rhema, pp. 77-122.

BOUCHER, BRUCE

- 2000 "Nature and the Antique in the Work of Andrea Palladio", *JSAH* 59, núm. 2, pp. 296-311.

CICERÓN, MARCO TULIO

1999 *El orador perfecto [Orator]*, México, UNAM.

COARELLI, FILIPPO

1983 "Architettura sacra e architetturaprivatana nella tarda repubblica", en *Architecture et société. De l'archaïsme grec à la fin de la République romaine*, Roma, Publications de l'École Française de Rome, pp. 191-217.

COSGROVE, DENIS

1993 *The Palladian Landscape: Geographical Change and Its Cultural Representations in Sixteenth-Century Italy*, Leicester, Leicester University Press.

D'ALESSIO, ALESSANDRO

2011 "Spazio, funzioni e paesaggio nei santuari a terrazze italiani di età tardo-repubblicana", en *Tradizione e innovazione*, Roma, L'Erma di Bretschneider, pp. 28-51.

FORSSMAN, ERIK

1969 "Del sito da eleggersi per le fabbriche di villa. Interpretazione di un testo palladiano", *Bollettino del CISA*, núm. XI, pp. 149-162.

GOMBRICH, ERNST

1984 "La teoría renacentista y el nacimiento del paisaje", en *Norma y Forma*, Madrid, Alianza Editorial, pp. 107-121.

PALLADIO, ANDREA

1980 *I Quattro libri dell'Architettura*, Milán, II Polifilo, 1980.

PAYNE, ALINA A.

1999 *The Architectural Treatise in the Italian Renaissance, Architectural Invention, Ornament, and Literary Culture*, Cambridge, Cambridge University Press.

PORTOGHESI, PAOLO

2008 "Il paesaggio palladiano", en *La mano di Palladio*, Turín, Allemandi, pp. 225-256.

ROSSI, ALDO

2015 *La arquitectura de la ciudad*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

SOLÍS REBOLLEDO, GABRIELA

- 2015 "El legado de la retórica clásica en *I Quattro libridell'Architettura* de Palladio: didáctica, educación y trascendencia en su metodología proyectual y su obra arquitectónica", tesis de doctorado, UNAM-FFYL-IE.
- 2020 "Cicerón, Vitruvio, Daniele Barbaro y Andrea Palladio: el proceso creativo clásico de la *inventio-dispositio* y el concepto de *diseño* del Renacimiento italiano", *Acta Poética* 41, núm. 1, pp. 133-156, <https://doi.org/10.19130/iifl.ap.2020.1.869>.

SOLÍS REBOLLEDO, PATRICIA

- 2015 "La composición del espacio arquitectónico a través del término *lineamenta* en el tratado *De re aedificatoria* de Leon Battista Alberti", tesis de doctorado, UNAM-FFYL-IE.
- 2022 "*Circumscriptio, compositio, lineamenta, forma, spatium y locus* en el *De pictura* de Leon Battista Alberti: pintura, arquitectura y ciudad", *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas* 44, núm. 121, pp. 189-190, <https://doi.org/10.22201/ie.18703062e.2022.121.2804>.
- 2022 "*El Templo Malatestiano* y el libro I del *De re aedificatoria* de Leon Battista Alberti. El proceso de *lineamenta: imitatio*, tradición y *novis inventis*", *Academia xxii*, 13, núm. 25, pp. 169-192, <https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2022.25.83157>.

TAFURI, MANFREDO

- 1969 "Committenza e tipologia nelle ville palladiane", *Bollettino del CISA*, núm. xi, pp. 120-136.

TORSELLO, ALBERTO

- 2011 "Villa Emo: architettura e paesaggio", en *Palladio materiali tecniche restauri. In onore di Renato Cevese*, Venezia, Marsilio, p. 119.

VISENTIN, CHIARA

- 2010 "I Paesaggi delle Archeologie. Una passeggiata culturale nella memoria", en *Il paesaggio agrario italiano protostorico e antico*, Gattatico, Istituto Alcide Cervi, pp. 153-161.

VITRUVIO POLLIONE, MARCO

- 2010 *Architettura [De architectura]*, Milán, Biblioteca Universale Rizzoli.

Gabriela Solís Rebolledo

Facultad de Arquitectura
 Universidad Nacional Autónoma de México
gabriela.solis@fa.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0443-7504>

Arquitecta por la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Maestra y doctora en Historia del Arte por la Facultad de Filosofía y Letras-Instituto de Investigaciones Estéticas-UNAM. Ha sido profesora desde el 2005 a la fecha en la Facultad de Arquitectura-UNAM. En 2011 realizó una estancia de investigación en el Kunsthistorisches Institut in Florenz Max-Planck, Italia. Sus líneas de investigación incluyen arquitectura, teoría y diseño de la Antigüedad clásica, el Renacimiento italiano del siglo XVI y de los siglos XVIII y XX; retórica, filosofía e historia del arte. Actualmente realiza una estancia posdoctoral DGAPA/UNAM en el Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, con el Dr. Arq. Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes.

Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes

Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje
 Facultad de Arquitectura
 Universidad Nacional Autónoma de México
juanidelcueto@fa.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0002-7504-6594>

Arquitecto (FA-UNAM, 1986) y Doctor en Arquitectura (UPC, 1996). Investigador Titular del Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje (CIAUP). Especialista en Historia de la Arquitectura del siglo XX, ha participado en congresos y dictado conferencias en varios países. En 2011 recibió el "Premio Juan O'Gorman" del Colegio de Arquitectos de México por su labor de investigación. Es miembro de Docomomo-México y académico emérito de la Academia Nacional de Arquitectura. Sus publicaciones más recientes son *Candela, Isler, Mütther: Positions on Shell Construction* (Suiza, 2020) y *La estela de Félix Candela. Cascarones de concreto armado en México y el mundo* (México, 2021). Desde febrero de 2021 es director de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.

Agradecimientos

Esta investigación fue realizada gracias al Programa de Becas Posdoctorales de la Dirección General Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje (CIAUP) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Activación alcalina de residuos industriales. Una alternativa para su reutilización en la construcción

Alkaline activation of industrial waste. An alternative for its reuse in construction

Resumen

Cada año, una cantidad significativa de vidrio reciclable se vierte en rellenos sanitarios a nivel mundial, lo que representa un problema ambiental al acumularse por tiempos prolongados. Por lo anterior, en este trabajo se estudió la influencia de los residuos de vidrio en la resistencia a la compresión de materiales obtenidos por activación alcalina de la mezcla de escoria de hierro y ceniza volante con hidróxido y silicato de sodio. La sustitución de 10, 20 y 30% de la ceniza volante por los residuos de vidrio incrementó su resistencia a la compresión hasta en 19.3% a 7 días, 17.8% a 14 días y 15.9% a 35 días con respecto a la mezcla de referencia, que contiene el 50% de escoria de hierro y 50% de ceniza volante. Los resultados obtenidos indicaron que, es posible utilizar los residuos de vidrio como un precursor parcial de la ceniza volante en estos materiales.

Palabras clave: residuos industriales, activación alcalina, materiales activados por álcali, resistencia a la compresión

Abstract

Every year, a significant amount of recyclable glass is disposed of in landfills worldwide, thus posing an environmental problem due to accumulation over extended periods of time. This is why, in this paper, the influence of glass residues on the compressive strength of materials obtained through alkaline activation, using hydroxide and sodium silicate, on a mixture of iron slag and fly ash, was studied. The replacement of 10, 20 and 30% of the fly ash, by glass waste, increased its compressive strength by up to 19.3% after 7 days; 17.8% after 14 days, and 15.9% after 35 days, compared to the reference mixture of 50% iron slag and 50% fly ash. The results indicated that it is possible to use glass residues as a partial precursor of fly ash in these materials.

Keywords: industrial waste, alkali activation, alkali activated materials, compressive strength

Tania Ariadna García Mejía

Universidad Nacional
Autónoma de México

**Rosa María
Ramírez Zamora**

Universidad Nacional
Autónoma de México

Fecha de recepción:
13 de marzo de 2023

Fecha de aceptación:
17 de abril de 2023

[https://doi.org/10.22201/
fa.2007252Xp.2023.27.85764](https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85764)



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

Introducción

Las actividades que la industria lleva a cabo para satisfacer a la sociedad de consumo actual requieren energía y generan residuos. En este sentido, la ingeniera ambiental juega un papel importante en la mitigación del impacto que la industria genera en el medio ambiente, ya que, tiene como objetivo principal la creación de soluciones que permitan resolver problemas complejos en este ámbito. Por ejemplo, el sector de la construcción tiene un impacto ambiental intensivo, puesto que consume aproximadamente el 40% de los recursos naturales extraídos, representa el 12% del consumo mundial de agua, y es responsable del 45-60% de los residuos sólidos que se depositan en los vertederos.¹

Los residuos sólidos que se generan son variados y algunos son considerados de interés económico y reutilizados en la fabricación de nuevos materiales, como es el caso de los materiales activados alcalinamente o materiales activados por álcali (MAA). Los MAA son aglutinantes emergentes que han recibido gran interés debido a su permeabilidad baja (3 veces menor en comparación con el concreto a base de cemento Portland),² resistencia mecánica (resistencia a la compresión de 20-150 MPa),³ térmica (hasta 1,000 °C con una pérdida menor a 20% de su resistencia mecánica),² a la corrosión (sin formación de minerales de sulfato por lo que posee una mejor resistencia a la corrosión por sulfato), y durabilidad (la tasa de descomposición al 5% de ácido sulfúrico o ácido clorhídrico es aproximadamente 1/13 o 1/12 de la tasa del cemento Portland a las mismas condiciones)⁴ similar o incluso mayor a la que exhibe el cemento Portland (CP) tradicional.^{5, 6} Estos materiales se obtienen de la activación alcalina de un precursor sólido. El precursor es un

¹ Karim Aligholizadeh Aghdam, Alireza Foroughi Rad, Hamed Shakeri y Javad Majrouhi Sardroud, "Approaching green buildings using eco-efficient construction materials: A review of the state-of-the-art", *J. Constr. Eng. Proj. Manag.*, 8, 2018, 1-23, <https://doi.org/10.6106/JCEPM.2018.8.3.001>.

² Jihui Zhao, et al., "Eco-friendly geopolymer materials: A review of performance improvement, potential application and sustainability assessment", *Journal of Cleaner Production*, 307, 2021, 127085, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127085>.

³ Priyanka Pradhan, et al., "Durability characteristics of geopolymer concrete-Progress and perspectives", *Journal of Building Engineering*, 59, 2022, 105100, <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.105100>.

⁴ H.S. Gökçe, M. Tuyan y M.L. Nehdi, "Alkali-activated and geopolymer materials developed using innovative manufacturing techniques: A critical review", *Construction and Building Material*. 303, 2021, 124483, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124483>.

⁵ John L. Provis, "Alkali-activated materials", *Cement and Concrete Research*. 114, 2018, 40-48, doi:10.1016/j.cemconres.2017.02.009.

⁶ Susan A. Bernal y John L. Provis, "Durability of Alkali-Activated Materials: Progress and Perspectives", *Journal of the American Ceramic Society*, 97 (4), 2014, pp. 997-1008, <https://doi.org/10.1111/jace.12831>.

aluminosilicato, lo que ofrece la posibilidad de emplear diversos residuos y subproductos como materias primas. El activador es un álcali como el hidróxido de sodio o potasio. Tiene como función principal promover la disolución del precursor y la posterior polimerización de los diferentes productos de hidratación formados (similares al gel C-S-H formado de la hidratación del CP), responsables de su comportamiento mecánico.⁷ Los MAA tienen la ventaja de que se obtienen a temperatura ambiente a partir de precursores como ceniza volante, escorias metalúrgicas, vidrio, humo de sílice, lodo rojo o cenizas de biomasa, y requieren de un curado desde temperatura ambiente hasta 80 °C.⁸ La inclusión de residuos y subproductos como precursores se perfila como una solución viable para superar los efectos adversos de la generación de residuos, como son la falta de espacios para su adecuado almacenamiento a largo plazo, la contaminación de agua subterránea por lixiviación y la contaminación del aire.⁹

De acuerdo con la Asociación Americana de Cenizas de Carbón (American Coal-Ash Association, ACAA), en 2021, se generaron 25.4 millones de toneladas. De las cuales, sólo se reutilizó 67.08%; principalmente en concreto, cemento, relleno estructural, carreteras y terraplenes.¹⁰ La ceniza volante (CV) es el residuo generado de la combustión de carbón, el cual es transportado en el torrente de gases de combustión y es captado mediante sistemas electrostáticos y filtros neumáticos.^{11,12} Su tamaño de partícula de entre 10 y 45 µm (80-90%) y composición química basada en óxidos de silicio y alu-

⁷ Manuel Torres Carrasco y Francisca Puertas, "La activación alcalina de diferentes aluminosilicatos como una alternativa al Cemento Portland: cementos activados alcalinamente o geopolímeros", *Revista Ingeniería de Construcción*, 32 (2), 2017, pp. 5-12, <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732017000200001>.

⁸ Tongsheng Zhang, Peng Gao, Pinhai Gao, Jiangxiong Wei y Qijun Yu, "Effectiveness of novel and traditional methods to incorporate industrial wastes in cementitious materials—An overview", *Resources, Conservation and Recycling*, 74, 2013, pp. 134-143, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.03.003>.

⁹ Salmabanu Luhar, et al., "Valorisation of glass wastes for the development of geopolymer composites – Durability, thermal and microstructural properties: A review", *Construction and Building Materials*, 222, 2019, pp. 673-687, doi:10.1016/j.conbuildmat.2019.06.169.

¹⁰ American Coal-Ash Association (ACAA), "2021 Coal Combustion Product (CCP) Production & Use Survey Report", <https://aca-usa.org/wp-content/uploads/2022/12/2021-Production-and-Use-Survey-Results-FINAL.pdf>, consultado 23 de febrero de 2023.

¹¹ American Concrete Institute, *ACI Concrete Terminology, An ACI standard*, 2013, https://www.concrete.org/portals/0/files/pdf/aci_concrete_terminology.pdf, Consultado el 28 de febrero de 2023.

¹² Comisión Federal de Electricidad, *Integración de estudios de selección de sitios para disposición de cenizas*, 1996, <https://lapem.cfe.gob.mx/normas/pdfs/n/10000-19.pdf>, consultado el 28 de febrero de 2023.

minio reactivos ($> 40\%$, $\geq 18\%$, respectivamente) hacen de la cv un precursor adecuado para la activación alcalina.^{13,14} En México, donde 4.2% de la energía se genera con carbon,¹⁵ únicamente se aprovecha entre 0.8 y 16% de la ceniza volante.¹⁴ Por esta razón, se considera un candidato idóneo para ser reutilizado en la elaboración de MAA. En la fundición del hierro y el acero se generan escorias como subproductos, que representan del 70% al 85% del desperdicio sólido de la industria siderúrgica con una producción global estimada entre 440 y 680 millones de toneladas al año.^{16,17} Sus características dependen de su proceso de obtención (alto horno, arco eléctrico, básico al oxígeno) y del método que se utiliza para su enfriamiento (agua, vapor, aire comprimido), lo que determina su tamaño de partícula, composición química y mineralógica, porosidad, densidad y contenido de fases cristalinas.¹⁸ Lo anterior, permite un abanico amplio de aplicaciones, por lo que un porcentaje alto es aprovechado como material cementante suplementario (MCS) del CP, agregado ligero en concreto, agregado grueso para carpeta asfáltica, balastro y fertilizantes.¹⁹ En el caso de los residuos de vidrio (RV), también exhiben una alta tasa de generación y acumulación, debido a su consumo intensivo y baja reutilización/reciclado.^{19,20} Más de 85% de la producción mundial de vidrio (130 millones de toneladas en 2018)

¹³ Mariela Rendón Belmonte, Donato Sánchez Topete, Miguel Martínez Madrid y Abraham López Miguel, *Caracterización fisicoquímica de concretos con contenidos del 30% de ceniza volante*, Instituto Mexicano del Transporte Publicación Técnica No. 618, 2021, pp. 3-4, <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt618.pdf>.

¹⁴ Ana María Fernández Jiménez y Ángel Palomo, "Characterisation of fly ashes. Potential reactivity as alkaline cements", *Fuel*, 82 (18), 2003, pp. 2259–2265, doi:10.1016/s0016-2361(03)00194-7.

¹⁵ Comisión Federal de Electricidad (2022) *Informe Anual 2021*, https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/1/2022-05-11-1/assets/documentos/CFE_Informe_Anual_2021.pdf, consultado el 27 de febrero de 2023.

¹⁶ V. V. Temnikov, O. O. Sheshukov, M. A. Mikheenkoy y A. A. Metelkin. "Ladle-Furnace-Slag Reprocessing at Evraz Nizhniy Tagil Iron and Steel Works OJSC", *Metallurgist* 64, 2020, pp. 508-513, <https://doi.org/10.1007/s11015-020-01020-w>.

¹⁷ United States Geological Survey (2023), "Iron and Steel Slag", Statistics and Information for the year 2023, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023-iron-steel-slag.pdf>, consultado el 28 de febrero de 2023.

¹⁸ Nadine M. Piatak, Michael B. Parsons y Robert R. Seal II, "Characteristics and environmental aspects of slag: A review", *Applied Geochemistry*, 57, 2015, pp. 236-266, <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2014.04.009>.

¹⁹ James O'Connor, et al., "Production, characterisation, utilisation, and beneficial soil application of steel slag: A review", *Journal of Hazardous Materials*, 419, 2021, 126478, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126478>.

²⁰ Tung-Chai Ling, Chi-Sun Poon y Hau-Wing Wong, "Management and recycling of waste glass in concrete products: Current situations in Hong Kong", *Resources, Conservation and Recycling*, 70, 2013, pp. 25-31, doi:10.1016/j.resconrec.2012.10.006.

proviene de la fabricación de envases y vidrio plano.²¹ En México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales estimó en sus estadísticas que, en el año 2012, se recolectaron aproximadamente 22,600 toneladas de vidrio como material valorizable,²² de los cuales únicamente se reutilizó 23.5%,²³ un porcentaje que es consistente con la tendencia global.²⁴ Por su composición química de 56-70% de SiO_2 , 6-12% de CaO , 0.5-5% de Al_2O_3 , 12-15% de Na_2O y 0.1-3% de Fe_2O_3 , son considerados residuos urbanos, los cuales son utilizados en la industria de la construcción como reemplazo de arena natural en el concreto, material de relleno para las bases de carreteras y como material cementante suplementario, debido principalmente a su composición química y propiedad puzolánica.⁹

En consecuencia, estudios e investigaciones centradas en nuevos materiales ecológicos y sustentables para la industria de la construcción son cruciales para reducir los problemas ambientales asociados con esta industria masiva y con la acumulación de residuos sólidos. Por lo tanto, uno de los grandes retos de la industria de la construcción y la arquitectura se centra en la reutilización de residuos. Se ha demostrado que los MAA basados en escoria y ceniza volante presentan propiedades mecánicas y durabilidad comparables, e incluso superiores, con el CP. Sin embargo, estos precursores están disponibles localmente en algunos países. En consecuencia, se han estudiado otros residuos como el vidrio, cenizas de cáscara de arroz y cenizas de aceite de palma.²⁵

²¹ Yiwei Liu, Caijun Shi, Zuhua Zhang y Ning Li, "An overview on the reuse of waste glasses in alkali-activated materials", *Resources, Conservation and Recycling*, 144, 2019, pp. 297-309. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.02.007>.

²² Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012), *Reporte de reciclaje de residuos sólidos urbanos para el año 2012*, <https://datos.gob.mx/busca/dataset/indicadores-de-crecimiento-verde--producción-y-consumo>, consultado el 27 de febrero de 2023.

²³ Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*, "Residuos" (cap. 7), 2015, https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf, consultado el 27 de febrero de 2023.

²⁴ United States Environmental Protection Agency, *Advancing Sustainable Materials Management*, "Fact Sheet", 2018, https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-11/documents/2018_ff_fact_sheet.pdf, consultado el 27 de febrero de 2023.

²⁵ Areej T. Almalkawi, Anagi Balchandra y Parviz Soroushian, "Potential of Using Industrial Wastes for Production of Geopolymer Binder as Green Construction Materials", *Construction and Building Materials*, 220, 2019, pp. 516-524, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.054>.

Recientemente, los residuos de vidrio se han utilizado como precursores parciales, con el objetivo de aumentar su reutilización.^{26,27} Por lo anterior, en el presente trabajo se estudió la sustitución de ceniza volante por residuos vidrio y su impacto en la resistencia a la compresión en pastas de MAA basados en escoria hierro y ceniza volante locales.

Materiales

Para la preparación de las pastas se utilizaron como precursores escoria de hierro (EAH), ceniza volante (CV) y vidrio (RV) (Figura 1). La escoria utilizada corresponde a una escoria de hierro de alto horno, obtenida de una las principales empresas siderúrgicas de México (Monclova, Coahuila). La ceniza volante se obtuvo de CFE Generación IV (Petacalco, Guerrero) y los residuos de vidrio provienen del producto rechazado de la producción de envases y botellas (Grupo Pavis, Edo. México). Como activador alcalino se utilizó una disolución de hidróxido de sodio (J.T. Baker, 97%) y silicato de sodio



Figura 1. Residuos utilizados como precursores.
Fuente: elaboración propia.

²⁶ P. Manikandan y V. Vasugi, "Potential utilization of waste glass powder as a precursor material in synthesizing ecofriendly ternary blended geopolymers matrix", *Journal of Cleaner Production*, 355, 2022, 131860, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131860>.

²⁷ Guangwei Liang, *et al.*, "Reuse of waste glass powder in alkali-activated metakaolin/fly ash pastes: Physical properties, reaction kinetics and microstructure", *Resources, Conservation and Recycling*, 173, 2021, 105721, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105721>.

(Barsa S-42, 9.2% de Na_2O , 29.9% de SiO_2). Para obtener una muestra representativa de cada residuo se utilizó el Método de cuarteo NMX-AA-15-1992. Posteriormente, los residuos fueron sometidos a un proceso de acondicionamiento (Figura 2). En el caso particular de los RV, previamente fueron lavados con agua y detergente



Figura 2. Proceso de acondicionamientos de los residuos.

Fuente: elaboración propia.

extran (eliminación de arena, grasa y polvo). El proceso de acondicionamiento consistió en un secado a $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ (horno Thermo Scientific Precision) hasta peso constante, seguido de un proceso de molienda en un molino de bolas de acero (TECAN QM-5), sólo para el caso de los RV y EAH, y un tamizado a malla No. 325 (Tyler) empleando un tamizador analítico (Retsch AS 200). Después del proceso de tamizado se realizó su análisis granulométrico por difracción láser (difractómetro Mastersizer 2000, $0.02\text{-}2000\text{ }\mu\text{m}$, Malvern Instruments). La composición química de cada uno de los residuos fue obtenida por fluorescencia de rayos X (FRX), empleando un espectrómetro secuencial de rayos X, Rigaku Primus II con tubo generador de rayos X de rodio y ventana de berilio de $125\text{ }\mu\text{m}$. Por difracción de rayos X de polvos (DRX) se determinó su composición mineralógica y se identificó la presencia de material amorfo. Para su análisis por DRX se utilizó un difractómetro Empyrean con filtro de níquel, $\lambda_{\text{Cu}}=1.5406\text{ \AA}$, detector PIXcel3D, a 45 kV y 40 mA , un tamaño de paso de 0.002° (2θ) y un tiempo de integración de 50 s/paso en un intervalo de 5 a 60° de 2θ .

Desarrollo experimental

Para estudiar la influencia de los RV en la resistencia a la compresión de MAA basados en EAH y CV se diseñaron y evaluaron diferentes proporciones (Figura 3), manteniendo constante los siguientes pa-

Mezcla	% EAH	% CV	% RV
MAA ₀	50	50	0
MAA ₁₀	50	40	10
MAA ₂₀	50	30	20
MAA ₃₀	50	20	30
* % en masa			

Figura 3. Proporciones de las mezclas para la preparación de las pastas de MAA.

Fuente: elaboración propia.

rámetros: relación en masa líquido/sólido de 0.4, relación molar Si/Al de 3.0 y la cantidad de EAH (50% en masa). Las pastas fueron preparadas a partir de la mezcla de los residuos y el activador alcalino en una mezcladora (JJ-5 cement mortar mixer) durante 5 min. Con la pasta obtenida se elaboraron tres probetas, que posteriormente se utilizarán en las pruebas de resistencia a la compresión. En este caso, la pasta fue colocada en los moldes cilíndricos (altura:diámetro 2:1, 48 mm x 24 mm) y posteriormente vibrados en un agitador tipo vórtice (Glas-Col Multi-Pulse Vortex) por 10 min. Finalmente, las probetas obtenidas fueron sometidas a un proceso de curado durante 7, 14 y 35 días a temperatura ambiente (22 ± 2 °C). Las pruebas de resistencia a compresión simple se realizaron en un marco de carga dinámica MTS 25t (precarga de 3 kg y una carga por desplazamiento a una velocidad constante de 5 mm/min) instalado en el Laboratorio de Estructuras y Materiales del II-UNAM.

Óxido (% masa)	EAH	CV	RIV
SiO ₂	39.24	60.72	71.81
TiO ₂	0.489	0.881	0.131
Al ₂ O ₃	9.21	20.29	1.58
Fe ₂ O ₃	0.76	7.423	0.57
MnO	0.124	0.042	0.006
MgO	10.65	1.30	0.98
CaO	39.33	1.35	9.70
Na ₂ O	0.339	0.784	14.46
K ₂ O	0.319	1.99	0.478
P ₂ O ₅	0.007	0.185	0.003
PXC*	-0.480	5.04	0.26
Total	99.99	100.00	99.98

*PXC= pérdida por calcinación

Figura 4. Composición química de los residuos por FRX.

Fuente: elaboración propia.

Resultados

En la Figura 5 se presenta la curva de distribución de tamaño de partícula de cada uno de los residuos. Los resultados indicaron un tamaño de partícula d_{50} de 14.909 μm para la CV. Los RV y la EAH, después del proceso de molienda, presentaron un tamaño de partícula d_{50} de 17.917 μm y 11.690 μm , respectivamente. El análisis

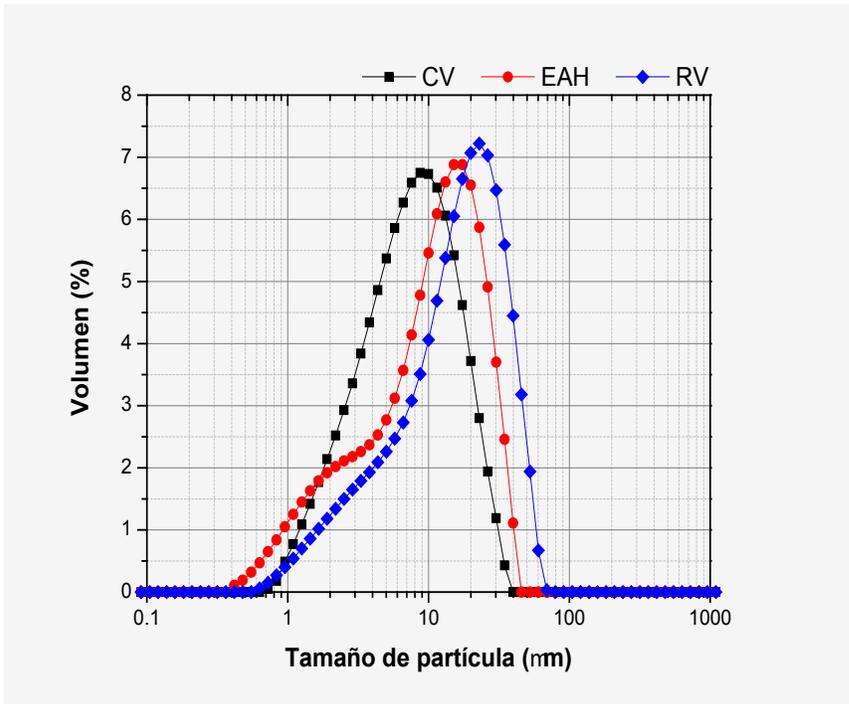


Figura 5. Distribución de tamaño de partícula de los residuos.

Fuente: elaboración propia.

químico por FRX muestra que los residuos están constituidos principalmente por SiO_2 (39-72% en masa) con proporciones variables de Al_2O_3 (1.5-20% en masa), CaO (1.3-39% en masa) y Na_2O (0.3-14.5% en masa). En la Figura 4 se observa que la CV tiene un contenido de CaO menor a 10%, la suma del porcentaje de $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ mayor a 70% y una PXC de 5.04 indican que la CV corresponde a una ceniza volante tipo F, de acuerdo con las especificaciones establecidas en la Norma ASTM C 618.²⁸ La pérdida por calcinación (PXC) es un parámetro importante en la CV, cuando este valor es mayor a 12%, se tiene un incremento en la demanda de líquido en la mezcla;

²⁸ American Society for Testing and Materials, "Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete". <https://civiledu.co/2021/09/08/astm-c-618-03-pdf-free-download/>

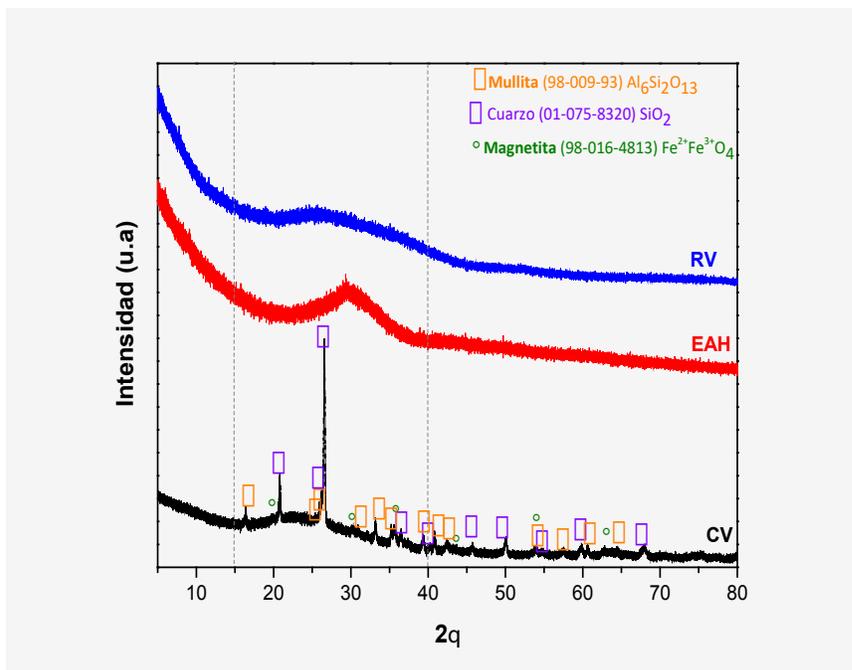


Figura 6. Diffractogramas de los residuos utilizados como precursores.

Fuente: elaboración propia.

lo que se traduce en un fraguado lento.^{29, 30} En el caso de los RV, el contenido alto en SiO_2 (39.24%), Na_2O (14.46%) y CaO (9.70), los clasifica como residuos de vidrio tipo sódico cálcico. A diferencia de la CV y los RV, la EAH tiene un mayor contenido en CaO . En este caso, su composición química es similar a la observada para otras escorias de hierro, donde su composición química está basada principalmente en SiO_2 , Al_2O_3 y CaO , con valores en el intervalo de 26.6-46.6%, 5.86-41.2% y 0.15-93.4%, respectivamente.¹⁸

El análisis por DRX confirmó la naturaleza amorfa de los RV y la EAH, sin la presencia de fases cristalinas (Figura 6). En la Figura 4, se observa que la CV está constituida por una fase amorfa en menor proporción, identificada por el levamiento de la línea base y la presencia de un halo amplio de $15-40^\circ$ de 2θ en el patrón de difracción. Los máximos de difracción o picos identificados en la CV corresponden a las fases cristalinas de Cuarzo, Mullita y Magnetita, lo que es consistente con su análisis químico por FRX.

²⁹ Camilo Andrés Chávez Velásquez y Yohana Liz Guerra Maestre, *Producción, propiedades y uso de los residuos de la combustión del carbón de termotasajero*, tesis de licenciatura en ingeniería civil, Universidad Santo Tomás, Bogotá, 2015, p. 130, <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9685/ChavezCamilo2015.pdf?sequence=1>, consultado el 28 de febrero de 2023.

³⁰ Javed I. Bhatti, Luis A. Graf, F. M. Miller y John Gajda, *La ceniza volante con alto contenido de carbón y de cemento*, <https://www.imcyc.com/cyt/septiembre03/ceniza.htm>, consultado el 28 de febrero de 2023.

Resistencia a la compresión

En la Figura 7 se muestra la configuración de las pruebas de resistencia a compresión simple para los MAA. Particularmente, en la Figura 5.d se muestra la falla que presentaron las probetas. Este tipo de falla se produce cuando se alcanza una carga uniformemente distribuida en el material sometido a compresión.

En la Figura 8 se presentan los valores promedio de tres probetas para cada MAA a 7, 14 y 35 días. La gráfica muestra la evolución de la resistencia en función del tiempo, observándose un incremento con paso del tiempo. En todos los casos, la resistencia máxima se alcanza alrededor de los 35 días. A 7 días, los MAA de EAH/CV (MAA_0) mostraron una resistencia de 23.7 MPa, mientras que los MAA con 10%, 20% y 30% de RV (MAA_{10} , MAA_{20} , MAA_{30}) exhibieron una resistencia de 26.1, 28.2 y 29.4 MPa, respectivamente. A 14 días exhibieron resistencias de 34.30, 38.07 y 40.27 MPa, y a 35 días de 40.22, 42.06 y 44.26 MPa. Lo que indica un incremento de su resistencia hasta en un 19.3% cuando se sustituye 30% de la CV con RV; mientras que a 14 y 35 días, se tiene aumento del 17.8% y del 15.9%, respectivamente. Este incremento en la resistencia, se debe principalmente a que los RV se disuelven en medios altamente alcalinos ($pH > 13$),



7a



7b



7c



7d

Figura 7a y 7b, configuración de las pruebas de resistencia a compresión simple; 7c y 7d, probetas de MAA después de las pruebas de resistencia.

Fuente: elaboración propia.

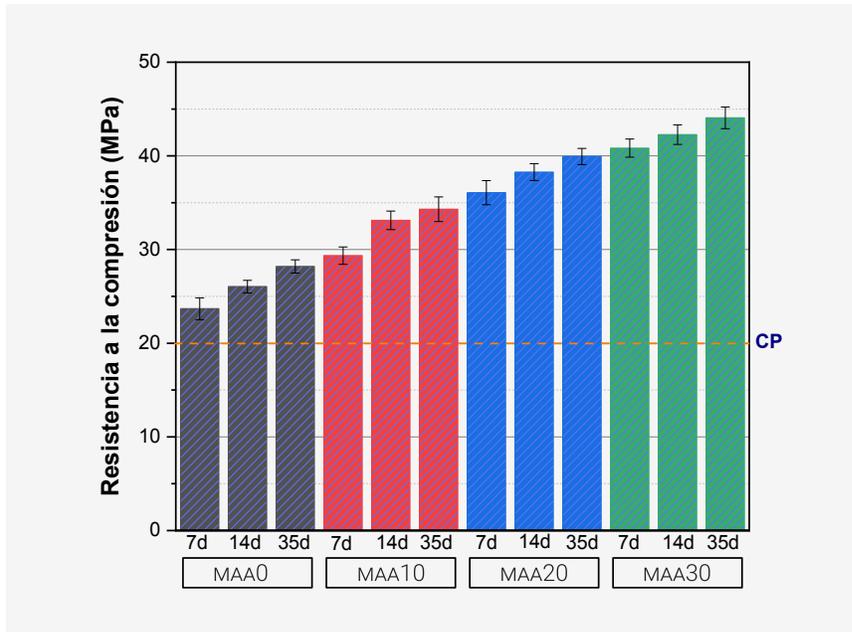


Figura 8. Resistencia a la compresión de las pastas de MAA.

Fuente: elaboración propia.

lo que proporciona una cantidad de sílice soluble disponible en las etapas iniciales de la activación alcalina.³¹

La caracterización de los residuos por FRX y DRX demostró su potencial como precursores para el proceso de activación alcalina en la obtención de materiales activados por álcali con resistencias a la compresión mayores en comparación con el CP (cemento Portland ordinario, CPO 20, 20 MPa, 28 días).³²

Conclusiones

Los valores de resistencia a la compresión sugieren que los residuos de vidrio utilizados en porcentajes del 10 al 30% (en masa) son una alternativa como precursores parciales de ceniza volante en pastas de MAA obtenidos por activación alcalina de una mezcla de escoria de hierro y ceniza volante. Con una sustitución de 30% de cv por RV, los MAA exhibieron una resistencia máxima a la compresión de 40.22, 42.06 y 44.26 MPa a 7, 14 y 35 días. De tal forma que la adición de 30% de residuos de vidrio en los MAA basados en EAH/cv incrementó su resistencia hasta en 19.3, 17.8 y 15.9% respectivamente, convir-

³¹ Manuel Torres-Carrasco, Carlos Rodríguez-Puertas, María del Mar Alonso y Francisca Puertas, "Alkali activated slag cements using waste glass as alternative activators. Rheological behaviour", *Boletín de La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 54 (2), 2015, pp. 45-57, doi:10.1016/j.bsecv.2015.03.004.

³² Norma N-CMT-2-02-001/02, "Calidad del cemento Portland", <https://normas.imt.mx/normativa/N-CMT-2-02-001-02.pdf>, consultado el 11 de febrero de 2023.

tiéndolos en un material competitivo. El empleo conjunto de estos tres residuos impulsa su reutilización como materias primas en la elaboración de conglomerantes alternativos al cemento Portland. Todos los sistemas estudiados presentaron mejor resistencia a la compresión a 7 días que la que el cemento Portland ofrece a 28 días, por lo que este tipo de materiales podría emplearse en la fabricación de morteros y concretos con propiedades prometedoras. Finalmente, la escoria de alto horno, la ceniza volante y los residuos de vidrio son precursores locales adecuados en la elaboración de MAA.

Referencias

Bibliografía

- AGHDAM, K. A., A. F. RAD, H. SHAKERI Y J. M. SARDROUD
 2018 "Approaching green buildings using eco-efficient construction materials: A review of the state-of-the-art", *J. Constr. Eng. Proj. Manag.*, 8, pp. 1-23, <https://doi.org/10.6106/JCEPM.2018.8.3.001>.
- ALMALKAWI, A. T., A. BALCHANDRA, Y P. SOROUSHIAN
 2019 "Potential of Using Industrial Wastes for Production of Geopolymer Binder as Green Construction Materials", *Construction and Building Materials*, 220, pp. 516-524, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.054>.
- AMERICAN COAL-ASH ASSOCIATION (ACAA)
 2021 "2021 Coal Combustion Product (CCP) Production & Use Survey Report", <https://aca-usa.org/wp-content/uploads/2022/12/2021-Production-and-Use-Survey-Results-FINAL.pdf>, consultado 23 de febrero de 2023.
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE
 2013 Concrete Terminology, An ACI standard, https://www.concrete.org/portals/0/files/pdf/aci_concrete_terminology.pdf, consultado el 28 de febrero de 2023.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
 "Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete", ASTM C 618-03. <https://civiledu.co/2021/09/08/astm-c-618-03-pdf-free-download/>
- BERNAL, S. A., Y J. L. PROVIS
 2014 "Durability of Alkali-Activated Materials: Progress and Perspectives", *Journal of the American Ceramic Society*, 97 (4), pp. 997-1008, <https://doi.org/10.1111/jace.12831>.
- BHATTY, J. I., L. A. GRAF, F. M. MILLER Y J. GAJDA
La ceniza volante con alto contenido de carbón y de cemento, <https://www.imcyc.com/cyt/septiembre03/ceniza.htm>, consultado el 28 de febrero de 2023.
- CHÁVEZ VELÁSQUEZ, C. A. E Y. L. GUERRA MAESTRE
 2015 Producción, propiedades y uso de los residuos de la com-

bustión del carbón de termotasajero, tesis de licenciatura en ingeniería civil, Universidad Santo Tomás, Bogotá, 2015, p. 130, <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9685/ChavezCamilo2015.pdf?sequence=1>, consultado el 28 de febrero de 2023.

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

- 1996 *Integración de estudios de selección de sitios para disposición de cenizas*, <https://lapem.cfe.gob.mx/normas/pdfs/n/10000-19.pdf>, consultado el 28 de febrero de 2023.
- 2022 *Informe Anual 2021*, https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/1/2022-05-11-1/assets/documentos/CFE_Informe_Anual_2021.pdf, consultado el 27 de febrero de 2023.

FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, A., Y A. PALOMO

- 2003 "Characterisation of fly ashes. Potential reactivity as alkali cements", *Fuel*, 82 (18), 2259-2265, doi:10.1016/s0016-2361(03)00194-7.

GÖKÇE H. S., M. TUYAN Y M. L. NEHDI

- 2021 "Alkali-activated and geopolymer materials developed using innovative manufacturing techniques: A critical review", *Construction and Building Materials*, 303, 124483, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124483>.

LIANG, G., H. LI, H. ZHU, T. LIU, Q. CHEN Y H. GUO

- 2021 "Reuse of waste glass powder in alkali-activated metakaolin/fly ash pastes: Physical properties, reaction kinetics and microstructure", *Resources, Conservation and Recycling*, 173, 105721, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105721>.

LING, T.-C., C.-S. POON Y H.-W. WONG

- 2013 "Management and recycling of waste glass in concrete products: Current situations in Hong Kong", *Resources, Conservation and Recycling*, 70, 25–31. doi:10.1016/j.resconrec.2012.10.006

LIU, Y., C. SHI, Z. ZHANG Y N. LI

- 2019 "An overview on the reuse of waste glasses in alkali-activated materials", *Resources, Conservation and Recycling*, 144, pp. 297-309, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.02.007>.

LUHAR, S., T.-W. CHENG, D. NICOLAIDES, I. LUHAR, D. PANIAS Y K. SAKKA
 2019 "Valorisation of glass wastes for the development of geopolymer composites – Durability, thermal and microstructural properties: A review", *Construction and Building Materials*, 222, pp. 673-687, doi:10.1016/j.conbuildmat.2019.06.169.

MANIKANDAN P., Y V. VASUG
 2022 "Potential utilization of waste glass powder as a precursor material in synthesizing ecofriendly ternary blended geopolymer matrix", *Journal of Cleaner Production*, vol. 355, 131860, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131860>.

NORMA N-CMT-2-02-001/02
 "Calidad del cemento Portland", <https://normas.imt.mx/normativa/N-CMT-2-02-001-02.pdf>, consultado el 11 de febrero de 2023.

O'CONNOR, J., ET AL.
 2021 "Production, characterisation, utilisation, and beneficial soil application of steel slag: A review", *Journal of Hazardous Materials*, vol. 419, 126478, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126478>.

PIATAK, N. M., M. B. PARSONS Y R. R. SEAL
 2015 "Characteristics and environmental aspects of slag: A review", *Applied Geochemistry*, vol. 57, pp. 236-266, <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2014.04.009>.

PRADHAN, P., S. DWIBEDY, M. PRADHAN, S. PANDA Y S. K. PANIGRAHI
 2022 "Durability characteristics of geopolymer concrete – Progress and perspectives, *Journal of Building Engineering*", vol. 59, 105100, <https://doi.org/10.1016/j.job.2022.105100>.

PROVIS, J. L.
 2018 "Alkali-activated materials", *Cement and Concrete Research*, vol. 114, pp. 40-48, doi:10.1016/j.cemconres.2017.02.009.

RENDÓN BELMONT M., D. SÁNCHEZ TOPETE, M. MARTÍNEZ MADRID Y A. LÓPEZ MIGUEL
 2021 *Caracterización fisicoquímica de concretos con contenidos del 30% de ceniza volante*, Instituto Mexicano del Transporte, Publicación Técnica núm. 618, pp. 3-4, <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt618.pdf>.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- 2012 *Reporte de reciclaje de residuos sólidos urbanos para el año 2012*, <https://datos.gob.mx/busca/dataset/indicadores-de-crecimiento-verde--producción-y-consumo>, consultado el 27 de febrero de 2023.
- 2015 *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, "Residuos"* (cap. 7), 2015, https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf, consultado el 27 de febrero de 2023.

TEMNIKOV, V. V., ET AL.

- 2020 "Ladle-Furnace-Slag Reprocessing at Evraz Nizhnii Tagil Iron and Steel Works OJSC", *Metallurgist*, 64, pp. 508-513, <https://doi.org/10.1007/s11015-020-01020-w>.

TORRES CARRASCO, M., C. RODRÍGUEZ-PUERTAS, M. DEL M. ALONSO Y F. PUERTAS

- 2015 "Alkali activated slag cements using waste glass as alternative activators. Rheological behaviour", *Boletín de La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, vol. 54, núm. 2, pp. 45-57, doi:10.1016/j.bsecv.2015.03.004.

TORRES CARRASCO, M., Y F. PUERTAS

- 2017 "La activación alcalina de diferentes aluminosilicatos como una alternativa al Cemento Portland: cementos activados alcalinamente o geopolímeros", *Revista Ingeniería de Construcción*, vol. 32, núm. 2, pp. 5-12, <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732017000200001>.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (2023)

- "Iron and Steel Slag", *Statistics and Information for the year 2023*, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023-iron-steel-slag.pdf>, consultado el 28 de febrero de 2023.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

- Advancing Sustainable Materials Management*, "Fact Sheet", 2018, https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-11/documents/2018_ff_fact_sheet.pdf, consultado el 27 de febrero de 2023.

ZHANG, T., P. GAO, P. GAO, J. WEI Y Q. YU

2013 Effectiveness of novel and traditional methods to incorporate industrial wastes in cementitious materials—An overview. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 74, pp. 134-143, doi: 10.1016/j.resconrec.2013.03.003.

ZHAO, J., ET AL.

2021 "Eco-friendly geopolymer materials: A review of performance improvement, potential application and sustainability assessment", *Journal of Cleaner Production*, 307, 127085, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127085>.

Tania Ariadna García Mejía

Instituto de Ingeniería
Coordinación de Ingeniería Ambiental
TGarciaM@iingen.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0001-9701-844X>

Es investigadora asociada C en el Instituto de Ingeniería y profesora de asignatura en la Facultad de Química, UNAM. Es química, maestra (mención honorífica) y doctora en Ciencia e Ingeniería de Materiales por la UNAM. Realizó estancias posdoctorales en el Instituto de Ingeniería y en el Instituto de Física, UNAM. Su línea de investigación se centra en la valorización de residuos para aplicaciones ambientales y en ingeniería civil.

Rosa María Ramírez Zamora

Instituto de Ingeniería
Coordinación de Ingeniería Ambiental
RRamirezZ@iingen.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0003-1129-4385>

Es investigadora definitiva Titular B en el Instituto de Ingeniería, UNAM. Es ingeniera química por la UNAM, maestra en ingeniería sanitaria y doctora en ciencias químicas (especialidad en tratamiento de aguas) por la Université de Rennes 1 Bretagne, Francia. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, SNI-CONACYT, nivel II. Entre sus líneas de investigación se encuentra la valorización de residuos industriales para tratamiento de agua y aire. Ha recibido diversos premios y reconocimientos, entre los que se encuentran: Premio León Bialik (2011), Premio a la Innovación Cemex (2014), Premio León y Pola Bialik a la Innovación Tecnológica (2016).

Agradecimientos

Los autores agradecen al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, UNAM-DGAPA, proyecto PAPIIT IT100621. A la Dra. Alexandra Ossa López por las facilidades otorgadas para la realización de los experimentos y al Dr. Mario Flores Guzmán por su apoyo técnico en el Laboratorio de Vías Terrestres del Instituto de Ingeniería (II-UNAM). Al Laboratorio de DRX y FRX del Instituto de Geología (IG-UNAM) pertenecientes al Laboratorio Nacional de Mineralogía y Geoquímica de México, en especial a la Dra. Teresa Pi Puig y al Q. Rufino Lozano Santa Cruz. Al Laboratorio de Estructuras y Materiales del II-UNAM para la realización de las pruebas de resistencia mecánica, en especial al Dr. Marcos Mauricio Chávez y al Ing. Yusef Zavalza Cabello. Finalmente, se agradece a los estudiantes de licenciatura Emmanuel Rosas García y Josué Fernando Ramos Moreno por su apoyo en el acondicionamiento de los residuos y la elaboración de las probetas.

Vulnerabilidad climática y vivienda en zonas áridas: primeros acercamientos en Torreón, Coahuila

Climate vulnerability and housing in arid zones: first approaches in Torreón, Coahuila

Resumen

El objetivo principal de este trabajo es identificar y contrastar si existen condiciones de vulnerabilidad de acuerdo con las temperaturas del aire y superficiales externas registradas en las viviendas analizadas en la zona estudiada. Para este trabajo se toma como referencia metodológica la "Evaluación de Riesgo y Vulnerabilidad" propuesta por la ONU para evaluar la Vulnerabilidad Climática; se hizo un levantamiento de datos de temperaturas del aire y superficiales en el exterior de seis viviendas seleccionadas y se compararon entre sí para identificar si existen elementos de vulnerabilidad en una situación de calor. Los resultados muestran que, de los casos analizados, existen elementos para afirmar que sí existe vulnerabilidad en función de las temperaturas y que ésta puede incrementar si se toman en cuenta los escenarios de cambio climático para la región.

Palabras Clave: Vivienda, Vulnerabilidad climática, zonas áridas, confort térmico

Abstract

The main aim of this work is to identify, and contrast, whether or not there are vulnerability conditions, according to the air and external surface temperatures recorded at the houses analyzed in the study area. For this work, the "Risk and Vulnerability Assessment," proposed by the United Nations to assess Climate Vulnerability, is taken as a methodological reference; data collection of air and surface temperatures outside six selected homes was carried out, and the results were then compared with each other, to identify if there are elements of vulnerability in hot locations. The results show that, according to the cases analyzed, there are elements to affirm that vulnerability does exist, depending on the temperatures, and that it may increase if the climate change scenarios for the region are taken into account

Keywords: Housing, climatic vulnerability, arid zones, thermal comfort

Jaime Andrés Quiroa Herrera

Universidad Autónoma de Coahuila

Alleck Johnathan González Calderón

Universidad Autónoma de Coahuila

Jorge Villanueva Solís

Universidad Autónoma de Coahuila

Fecha de recepción:
13 de marzo de 2023

Fecha de aceptación:
24 de abril de 2023

<https://doi.org/10.22201/fa.2007252Xp.2023.27.85765>



Este trabajo está amparado por una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial, 4.0

Introducción

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la sociedad contemporánea son los efectos derivados de los impactos ambientales generados por los modelos de producción actual, afectaciones entre las que destaca el cambio climático. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) publica una serie de informes evidenciando este fenómeno.¹ Así como los posibles escenarios de incremento de las temperaturas, en este sentido el último reporte analiza los escenarios del incremento de 1.5 °C.² Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) también realiza una serie de publicaciones en donde, de acuerdo con proyecciones del IPCC, plantea además de escenarios los posibles riesgos de este fenómeno.³

En el reporte del IPCC de cambio climático: impactos, adaptación y vulnerabilidad, identifica una serie de riesgos clave, y posteriormente hace un análisis de riesgo para cada región. En este reporte define los motores climáticos de los impactos generados por el cambio climático,⁴ entre los que se pueden destacar la tendencia al calentamiento y las temperaturas extremas.

En este mismo reporte mencionan las afectaciones derivadas de los motores climáticos, señalan los riesgos clave, adaptación, perspectivas, riesgo y adaptación de la región de América del Norte (Figura 1). De los riesgos clave es posible destacar morbilidad-mortalidad humana relacionada al calor, por lo que, de acuerdo con estos datos, es evidente la necesidad de estudiar este fenómeno y el posible grado de vulnerabilidad por exposición a estas modificaciones.

La ONU ha editado publicaciones con enfoque en la sustentabilidad de edificios en zonas áridas,⁵ y si bien no contempla la variable

¹ Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático, "Reportes", 2023, <<https://www.ipcc.ch/reports/>>, consultado el 5 de febrero de 2023.

² Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, "Informe especial sobre los impactos de un calentamiento global de 1.5 °C y las sendas de emisión relacionadas", 2019, <<https://www.ipcc.ch/sr15/>>, consultado el 15 de marzo de 2023.

³ Organización de las Naciones Unidas, "Climate Change Summit 2019", 2019, <<https://www.un.org/en/climatechange/2019-climate-action-summit>>, consultado el 8 de abril de 2023.

⁴ Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático, *Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad*, 2014, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es-1.pdf>, consultado el 12 de abril de 2023.

⁵ UN-Habitat, *Sustainable Building for hot and arid areas: Marsabit County*, 2017, <<https://www.hamk.fi/wp-content/uploads/2018/09/Manual-on-Sustainable-Building-for-Hot-and-Arid-Areas.pdf>>, consultado el 20 de abril de 2023.



del cambio climático, se considera la adaptación de las edificaciones al clima de la región, especialmente la vivienda.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)⁶ aborda este problema desde la perspectiva urbana en la región, existiendo un primer acercamiento que aborda los temas de mitigación y adaptación al cambio climático realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID),⁷ enfocado en la vivienda pública, donde se plantean las posibles causas del cambio climático, todas relacionadas a la energía para construir y operar edificios o transportar materiales; ante esto propone la mitigación y sus estrategias para una vivienda pública sustentable. Como otra posible causa plantea el aumento de temperaturas y ante esto propone la adaptación de una vivienda pública resiliente, así como sus características.

De acuerdo con el Plan Estatal de Cambio Climático para Coahuila, en la región de La Laguna se presentarán las siguientes amenazas relacionadas al cambio climático: incremento anual medio de la temperatura y olas de calor, entre otras.⁸ Esto evidencia la necesidad de estudiar y evaluar las condiciones ambientales en la región.

Figura 1. Riesgos y Afectaciones para la zona de América del Norte.

Fuente: elaboración propia con datos del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2014.

⁶ Roberto Sánchez Rodríguez, *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*, 2013, Comisión Económica para América Latina (cepal), <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36622/S2013813_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, consultado el 25 de enero de 2023.

⁷ Carlos Martín, et al., *Mitigación y adaptación al cambio climático a través de la vivienda pública*, Banco Interamericano de Desarrollo, 2013, <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6026/IDB-TN-593_es.pdf?sequence=1>, consultado el 6 de febrero 2023.

⁸ Secretaría del Medio Ambiente (Sema), "Plan estatal contra el cambio climático en Coahuila", 2013, <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164919/2013_peacc_coah.pdf>, consultado el 11 de noviembre de 2022.

Existen diferentes proyecciones de temperaturas para el estado de Coahuila que se muestran en la Figura 2. El escenario inicial se presenta en la imagen superior izquierda (amarilla) y corresponde al 2010, año en que se realizaron las previsiones; para 2020 ya es posible observar un incremento de temperaturas en la zona noroeste y la zona de La Laguna; para 2040 ya se observa un incremento de temperaturas prácticamente para todo el estado, y en el 2080 este incremento de temperaturas es aún más elevado, ubicándose entre los rangos de valores más elevados de los escenarios, esto en prácticamente todo el estado.

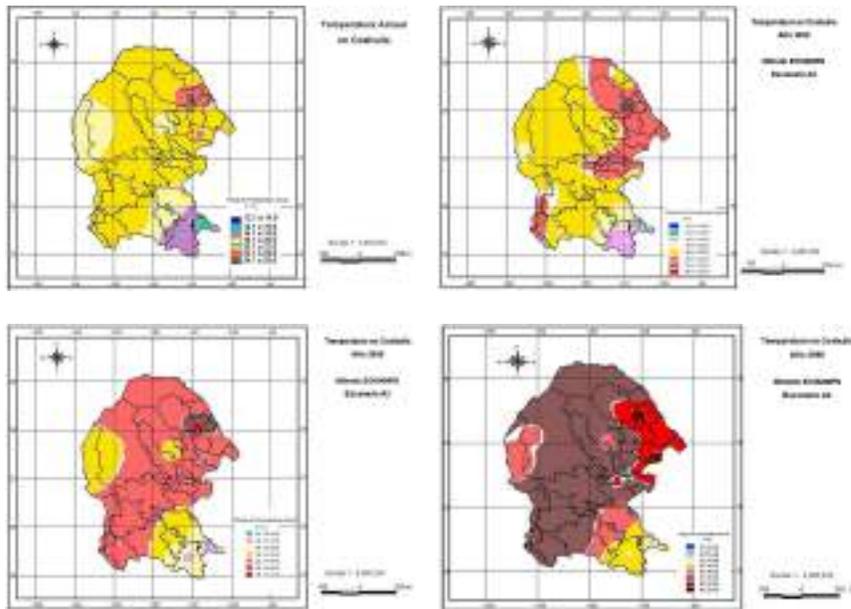


Figura 2. Previsión del incremento de temperaturas para 2010, 2020, 2050 y 2080.

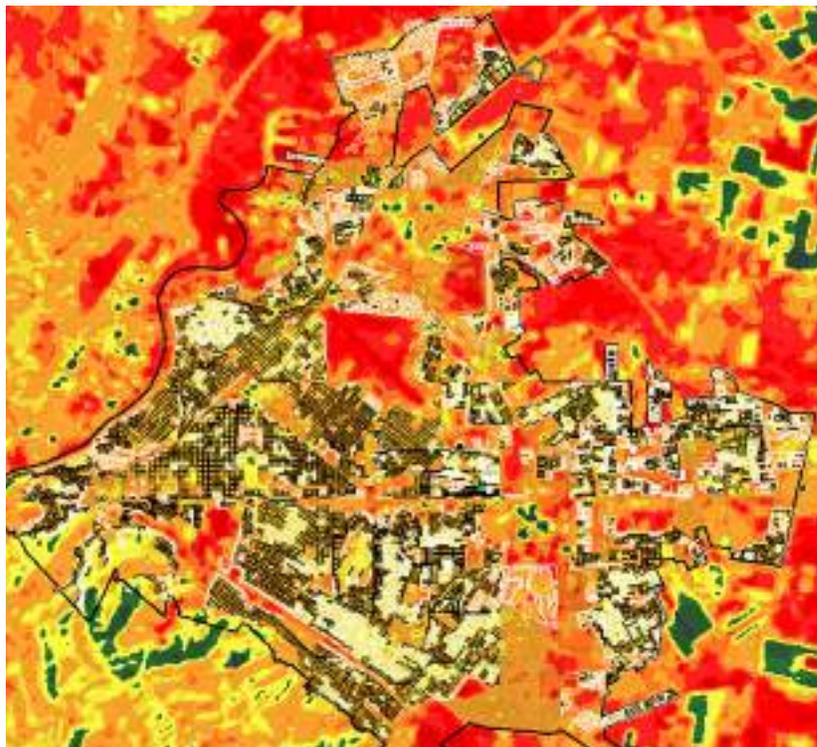
Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, 2013.

Como parte de esta investigación, se realizó una comparación de los datos de las Normales Climatológicas de la ciudad de Torreón. Se tomaron los datos de Temperaturas Medias Máximas, Temperaturas Medias y Temperaturas Medias Mínimas de todos los meses del año. Las series de datos utilizadas fueron la de 1971-2000 y 1981-2010,⁹ si bien existe datos de ambas series que se empalman, en la comparación entre las dos series de datos se identificó un incremento de temperatura que, dependiendo del mes, varía entre 0.1 °C a 1.2 °C de diferencia. Este incremento se presenta en todas las medias de Temperatura registradas (máxima, media, mínima), siendo la Temperatura Media Mínima la que presenta las diferencias

⁹ Servicio Meteorológico Nacional, "Normales Climatológicas por Estado", series 1971-2000 y 1980-2010, Comisión Nacional del Agua (Conagua), <<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>>, consultado el 20 de octubre de 2022.

más significativas. De acuerdo con lo anterior se podría suponer que si se contara con los datos del periodo 2011 a 2023 podrían presentarse diferencias más significativas.

En la imagen térmica (Figura 3) puede observarse la ciudad de Torreón y el gradiente de temperatura para sus diferentes zonas. Si bien en la parte norte aparecen las zonas en color rojo más representativas, éstas son de los espacios que rodean la ciudad, en la superficie edificada de la ciudad, la zona con mayor afectación es el sur de ésta, por lo que se determinó que todos los casos analizados serían de la zona sur de la ciudad.



Rangos de temperatura superficial

Torreón, Coahuila.
Temperatura en °C

37-44	■
44-45	■
45-46	■
46-47	■
47-48	■
48-49	■
49-50	■
50-51	■
51-52	■
52-53	■
53-54	■
54-61	■

Metodología

Periodo de mediciones y día representativo

Se utilizó el método basado en la climatología dinámica¹⁰ (se definió el periodo de mediciones para el levantamiento experimental de los casos de estudio). Ya definido este periodo, y de acuerdo con los

Figura 3. Imagen térmica de la ciudad de Torreón.

Fuente: elaborada por Jorge Villanueva con imagen térmica Landsat 8, 2019.

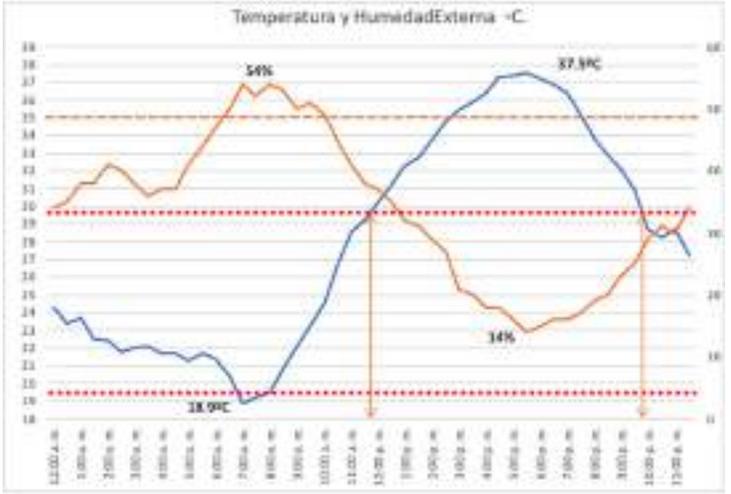
¹⁰ Francisco Vecchia, *Clima e ambiente construído. A abordagem dinâmica aplicada ao conforto humano*, 1997, tesis de doctorado, Universidade de São Paulo, Brasil, <<http://pos.fflch.usp.br/node/43547>>, consultado el 17 de junio de 2022.

datos climáticos de la región registrados por la estación meteorológica, se identificó el día representativo para una situación de calor el cual fue utilizado para realizar las comparaciones de los datos medidos en las diferentes viviendas analizadas.

El periodo de mediciones se realizó entre los meses de septiembre a octubre y, como ya se mencionó, al ser meses de transición, en este periodo se presentaron días cálidos y días frescos. En la sección izquierda de la Figura 4a se observan las temperaturas registradas en los días que lo comprenden, en el recuadro de color rojo en la misma figura se marca el día más cálido registrado, y que es el que se tomó como referencia para realizar el análisis comparativo.



4a



4b

Figura 4a. Periodo de mediciones y día seleccionado, que para el estudio fue el más cálido. 4b. Temperatura y humedad registrados el día seleccionado con una Temperatura máxima de 37.5 ° C.

Fuente: elaboración propia, 2022.

Día seleccionado

El día seleccionado para realizar el análisis comparativo fue el 10 de octubre del año 2021. En la Figura 4b se observa la temperatura y la humedad en el día seleccionado para el análisis. La humedad relati-

va máxima registrada fue de 52% y la mínima de 14%. La temperatura máxima registrada por la estación fue de 37.5 °C. y la mínima de 18.9 °C.

En este gráfico se marcan los parámetros de confort adaptativos determinados de acuerdo con los datos climáticos de la región en líneas punteadas en color rojo se indican el parámetro de confort mínimo de 19. 6° C. y el parámetro máximo de 29.7° C. La temperatura estuvo fuera del rango de confort máximo desde las 11:30 am hasta las 9:30 am. En línea naranja se marca la temperatura media máxima de acuerdo con las normales climatológicas. La temperatura máxima para este día fue de 37.5° C. y la mínima de 18.9° C. La humedad relativa estuvo entre 14% y 54%.

Rangos de confort

Los rangos de confort se determinaron de acuerdo con el clima de la región, para lo que se utilizó el archivo climático correspondiente.¹¹ De acuerdo con este archivo y a las normas de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineer (ASHRAE)¹² fueron definidos los rangos de confort térmico, para el tratamiento de datos climáticos se utilizó el software Climate Consultant desarrollado por la Universidad de California (UCLA, 2020),¹³ esto para definir los parámetros de comparación (temperatura-confort).

Levantamiento de datos experimentales

Se instaló una estación meteorológica marca Davis modelo Vantage Pro 2 Plus C5 (Figura 5 a) para monitorear las condiciones climáticas de la región; también se instalaron sensores marca Hobo modelo U12-12 C5 (Figura 5 b) en las fachadas de las viviendas para realizar las mediciones de las temperaturas de aire, humedad y luminosidad de los diferentes casos de estudio y conocer así su comportamiento. Esto para comparar estas mediciones con la información generada y representada en las isothermas e identificar sus diferencias y similitudes, ambos casos relacionándolos con los rangos de confort definidos previamente.

¹¹ EnSimS EPW, *Map Tool*, <<https://app.ensims.com/epw/>>, consultado el 14 de diciembre de 2022.

¹² ASHRAE, *ASHRAE Standard. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*, 2011, <<http://arco-hvac.ir/wp-content/uploads/2015/11/ASHRAE-55-2010.pdf>>, consultado el 4 de abril de 2023.

¹³ Society of Building Science Educators. "Climate Consultant", 2021, <<https://www.sbse.org/resources/climate-consultant>>, consultado el 29 de noviembre de 2022.

Para el registro las temperaturas superficiales se utilizaron las cámaras termográficas Flir modelo C5 (Figura 5 c), identificando así las superficies con mayores y menores temperaturas. Esta información también se comparó con la representada en las isotermas y con los rangos de confort. De esta forma se identificaron la exposición de las viviendas estudiadas a las temperaturas del aire y superficiales.



5a



5b



5c

Resultados

Periodo de mediciones

Para el levantamiento de datos *in situ* en el horario más cálido se mantuvo un registro constante de las previsiones climáticas con el fin de identificar el día más cálido, y de acuerdo con estas previsiones, una vez definido este día utilizando la estación meteorológica, los sensores Hobo y las cámaras termográficas en cada una de las viviendas analizadas en el horario más cálido de acuerdo con las previsiones meteorológicas previstas para el día en que se realizó el levantamiento de datos de los casos analizados.

Casos Analizados

El criterio de selección de las viviendas para el estudio fue que se localizaran en el sur de la ciudad, pues se identifica como la zona con más afectaciones en las temperaturas superficiales de acuerdo con la imagen térmica de la ciudad mostrada previamente. Son viviendas con diferentes características, en este caso lo importante era analizar las temperaturas en las fachadas y el entorno inmediato de las mismas.

Los casos analizados se muestran en la Figura 6. El caso 1 es de un nivel y tiene fachada Norte, el caso 2 también es de un nivel

Figura 5 a, b y c. Equipo utilizado para el levantamiento de datos, la estación meteorológica marca Davis (a), sensores Hobo U-12 (b) y cámaras termográficas Flir (c).

Fuente: elaboración propia (2022).

y tiene fachada Oriente, el caso 3 es de dos niveles y tiene fachada Norte, el caso 4 es de un nivel y tiene fachada Norte, el caso 5 es de dos niveles y tiene fachada Oriente y el caso 6 es de dos niveles y tiene fachada Sur.



6a



6b



6c



6d



6e



6f

Rangos de confort definidos

En los rangos de confort del modelo adaptativo de la ASHRAE 55-2010 se especifica que este modelo aplica a espacios en donde el usuario puede adaptar su vestimenta a las condiciones térmicas internas/externas. Los valores calculados por el software tienen como valor máximo de confort los 29.7 °C. y como valor mínimo 19.6 °C.

Temperaturas del aire. Sensores en fachadas

De las temperaturas del aire registradas en los diferentes casos de estudio, el caso 5 de la Figura 6, en su fachada norte fue de 39.3 °C; este caso presentó la temperatura más elevada; la fachada sur del caso 3 fue el que tuvo el menor valor de temperaturas con 30.8 °C. La diferencia entre el mayor valor registrado fue de 8.5 °C. Los demás casos estuvieron entre los 34.4 °C y los 36.2 °C. Por lo descrito previamente y relacionado a las temperaturas del aire presentadas y graficadas en la figura 7, comparativamente, la vivienda más susceptible a los efectos por altas temperaturas del aire es el caso 5, que presentó el registro más elevado de los casos analizados, además superó la temperatura del aire que fue de 37.5 °C. Todos los casos superaron la temperatura máxima de confort. El caso 3, a pesar de ser fachada con orientación sur, fue el caso que tuvo

Figura 6 a-f. Fachadas de las viviendas estudiadas.

Fuente: elaboración propia, 2022.

el menor valor de temperatura, esto debido a la forma, la cual, de acuerdo con la trayectoria solar, la forma va generando sombreado en algunas secciones de la fachada, también los árboles sombran la fachada, haciendo que, en su conjunto, el valor de temperatura en este caso sea menor.



Figura 7. Temperaturas registradas en todos los casos de estudio en el día seleccionado. Fuente: elaboración propia, 2022.

Comparando los datos registrados por los sensores Hobos instalados en las fachadas de las viviendas con relación a los levantados frente a la vivienda el día más cálido, se puede observar que en todos los casos los datos levantados frente a la vivienda presentaron mayores valores de temperatura. Esto lleva a suponer, como ya fue descrito en cada uno de los casos, que los árboles, elementos de sombra y distancia de la fachada a la calle, funcionan como elementos de mitigación que disminuyen las temperaturas del aire.

Temperaturas superficiales en fachadas

La temperatura superficial más elevada fue la del caso 5 con 40.4 °C y la más baja fue la del caso 3 con 30.7 °C. Los demás casos estuvieron entre los 35 °C y los 37.3 °C. El caso 5 también tiene vegetación y una volumetría que sombrea la fachada, además de estar orientada al Norte. El caso 6, a pesar de ser fachada Sur, no presentó la temperatura más elevada por la vegetación frente a la vivienda. En el caso de las temperaturas superficiales en la mayor parte de los casos están muy cercanas a la temperatura del aire registrada el día de las mediciones, que fue de 37.5 °C. Todo lo anterior puede observarse en la Figura 8.

En el caso de las temperaturas superficiales frente a los casos de estudio, los valores fueron los siguientes: el caso 5 registró 54.3 °C, continuando en orden ascendente de la siguiente manera: caso

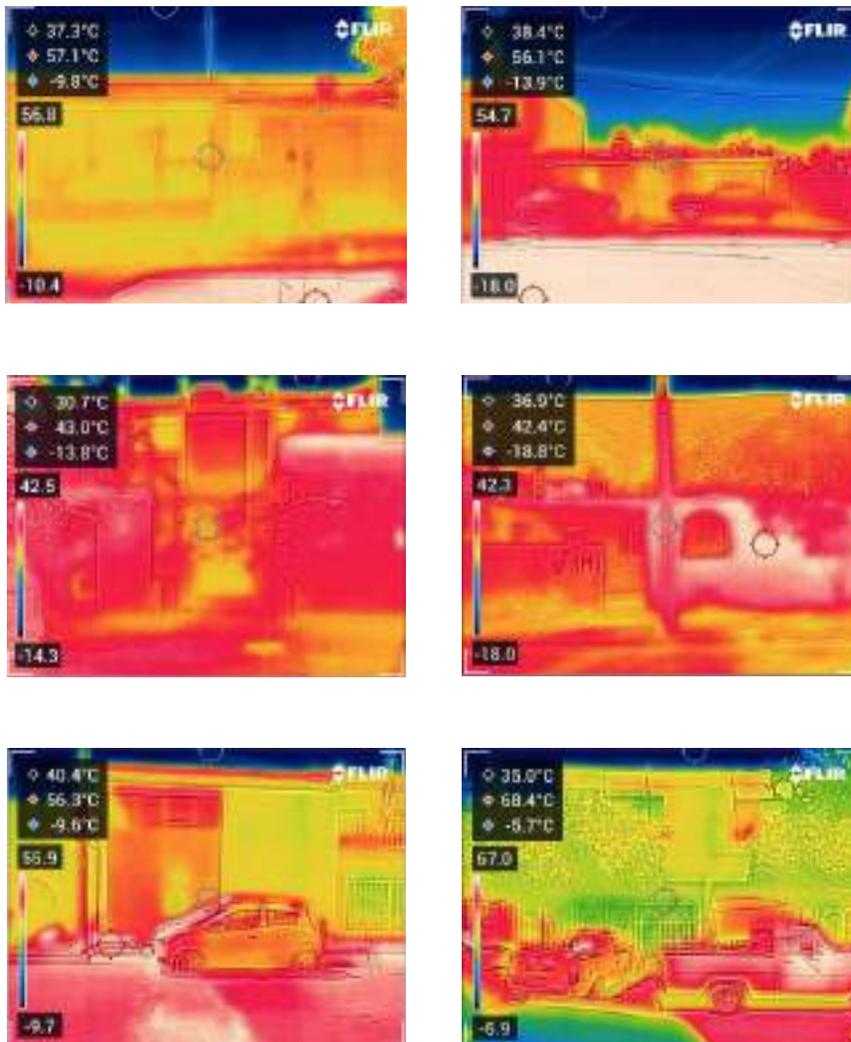


Figura 8. Imágenes termográficas de las fachadas de los casos de estudio.

Fuente: elaboración propia, 2022.

1 54.5 °C, caso 2 con 57.5 °C. caso 4 fue de 58.3 °C. Los casos 3 y 6 registraron valores de superficies metálicas, por lo que no fueron tomados en cuenta (Figura 9). En las temperaturas superficiales del entorno inmediato a la fachada las temperaturas registradas son significativamente mayores a las de las fachadas. Si bien la temperatura del aire registrada en ese día fue de 37.5 °C, las temperaturas superficiales superan por mucho este valor; además, estas temperaturas tienen una afectación sobre las viviendas y sus usuarios por la exposición a las mismas.

Si se comparan las temperaturas superficiales de las fotografías termográficas con los valores de las temperaturas de las imágenes térmicas de satélite, se puede percibir que hay coincidencias de valores entre éstas (todas las imágenes de las secciones frente a las viviendas quedaron en el rango más alto del gradiente, que es de entre 54 °C y 61 °C (Figura 10).

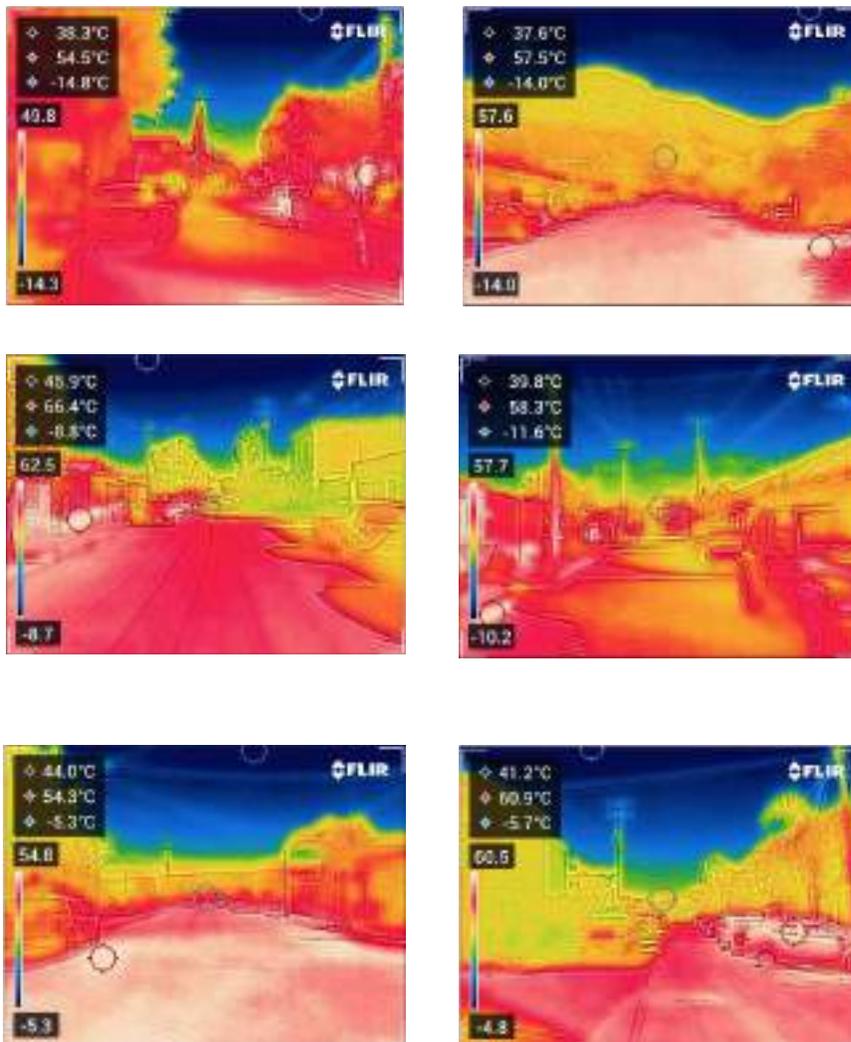
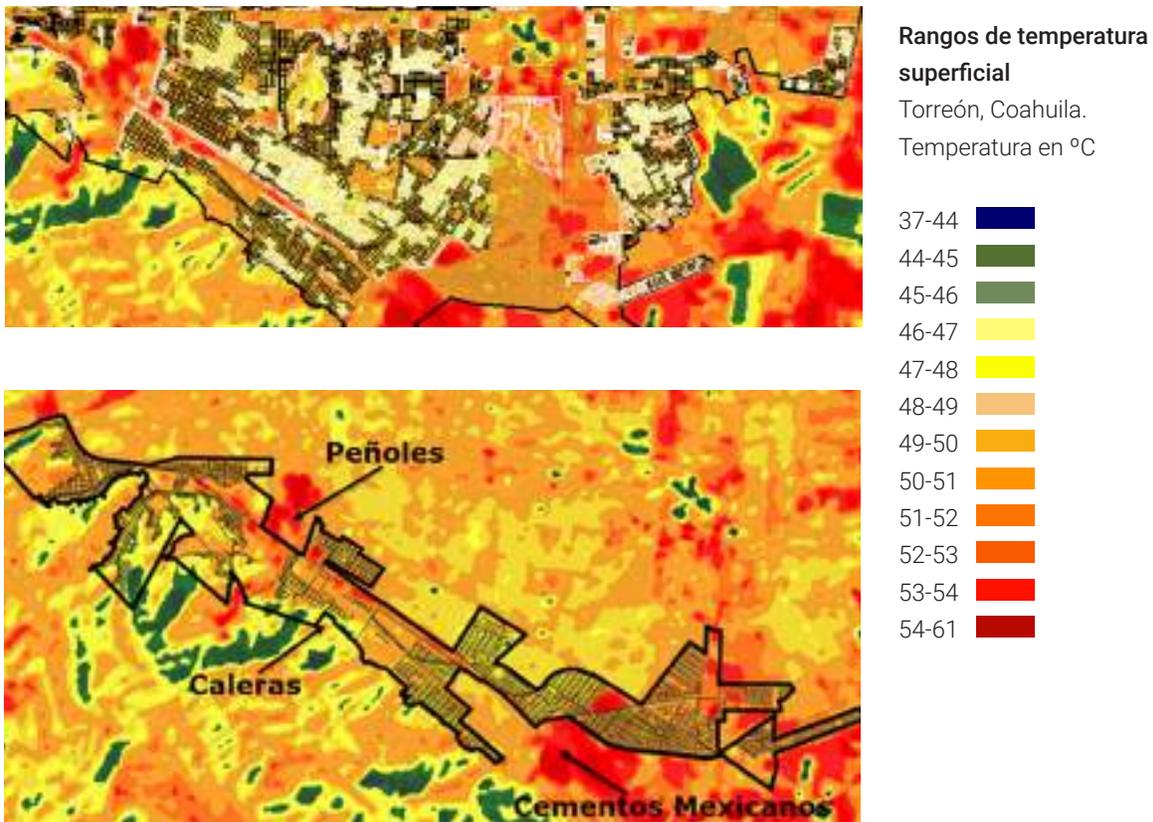


Figura 9. Imágenes termográficas de las vistas y elementos (entorno inmediato) que se encuentran frente a la fachada de los diferentes casos de estudio.

Fuente: elaboración propia, 2022.

En cuanto a las temperaturas del aire, todos los casos superaron las condiciones de confort determinadas, lo que era evidente por la temperatura del aire registrada ese día; sin embargo, a partir de los valores obtenidos puede determinarse que el clima de la región expresa gran vulnerabilidad y que, sumado al incremento de las temperaturas, este hecho será más evidente con el paso del tiempo, tomando en cuenta los escenarios de temperaturas para la región. Por lo que lo anterior muestra que además de ya existir un grado de vulnerabilidad alto por temperaturas elevadas, éste será mayor conforme se intensifiquen los efectos del cambio climático.

En los casos de las mediciones de temperatura del aire se identifica que hay elementos que mitigan la temperatura exterior del aire, registrando temperaturas menores a la registrada por la estación meteorológica. En este caso tiene que ver con la vegetación o sombreado que genera una ganancia menor.



En el apartado de las temperaturas superficiales hay un incremento significativo de éstas con relación a la temperatura del aire, lo que evidencia la exposición de las viviendas y sus usuarios a las posibles afectaciones de éstas. También se verificó que existe concordancia entre lo encontrado en la imagen térmica de la ciudad con las fotografías térmicas tomadas el día en que se realizó el levantamiento.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos de las mediciones y los parámetros de confort establecidos por norma, todos los casos analizados superaron los rangos de confort adaptativo, algunos en mayor medida que otros dependiendo también de la orientación de las fachadas, sin embargo, no fue el único factor determinante pues los elementos físicos de sombreado naturales o por diseño mitigaron hasta cierto punto la temperatura, esto muestra y evidencia la importancia de la vegetación y los aspectos formales que conforman a la vivienda y que generen sombreado evitando así una ganancia mayor de temperatura, lo anterior en relación con la temperatura del aire medida en los diferentes casos de estudio,

Figura 10. Imágenes térmicas de la zona sur de la ciudad y de los polígonos más vulnerables.

Fuente: elaborado por Jorge Villanueva, 2022.

sin embargo, en todos los casos, las temperaturas del aire superaron los rangos de confort adaptativo determinados, por cada uno de los casos, presenta mayor o menor nivel de vulnerabilidad por exposición a estas temperaturas.

En el rubro de las temperaturas superficiales de las fachadas, de igual forma influye la orientación, así como los elementos de sombreado que mitigan esta ganancia de temperatura superficial, sin embargo, a pesar de estas condiciones hubo casos en los que se registraron temperaturas de hasta 40.4 °C. Los valores registrados son menores a los encontrados en las imágenes térmicas con las que se identificaron las temperaturas superficiales de la ciudad como parte del fenómeno de isla de calor, el cual está relacionado al cambio climático.

En las condiciones de lo que está frente a la vivienda es donde se presentaron las mayores temperaturas, que coinciden completamente con los valores del gradiente de la imagen térmica de la ciudad con las temperaturas registradas en las fotos térmicas tomadas en los diferentes casos de estudio. Por lo que en el entorno inmediato de las viviendas el rango de las temperaturas superficiales está entre 54 °C y 61 °C. La incidencia de la radiación y las temperaturas superficiales registradas en las fachadas de los diferentes casos de estudio, si bien son más elevadas que las temperaturas del aire, no los son más que los valores registrados en el entorno inmediato de las viviendas como lo es lo que está frente a las mismas que son las que presentaron el rango de los 54 °C a los 61 °C; si bien hay valores de temperatura menores en las fachadas, los valores de temperatura registrados en su conjunto elevan el grado de vulnerabilidad a las personas por exposición a estas condiciones.

Otro elemento importante es que el factor de la orientación de la fachada condiciona la ganancia en términos de temperatura superficial, que también influyó en las temperaturas del aire, por lo que es necesario tomar en cuenta la orientación como una determinante en términos de vulnerabilidad. También se identifica la importancia de la vegetación y de elementos que protejan el entorno de la vivienda para que funcionen como elementos de mitigación. En este sentido vale la pena explorar y estudiar elementos para identificar opciones que ayuden a disminuir la situación de vulnerabilidad derivada del clima en la región, específicamente en el aspecto térmico.

Por lo anterior, es evidente que existen elementos que indican vulnerabilidad a las condiciones climáticas de la región y entre éstas, como ya fue mencionado, el entorno puede determinar el grado de estas condiciones, por lo que se espera que el grado de vulnerabilidad aumente de acuerdo con los escenarios planteados del cambio climático para la región, que hacen más susceptibles a los usuarios de las viviendas. Y se muestra que es necesario continuar

investigando al respecto para tomar en cuenta las posibles afectaciones y generar estrategias a nivel edificio, barrio y ciudad y, por qué no, también generar una política en este sentido con el objetivo de minimizar los impactos derivados del cambio climático y sus afectaciones.

Referencias

ASHRAE

- 2011 *ASHRAE Standard. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*, 2011, <<http://arco-hvac.ir/wp-content/uploads/2015/11/ASHRAE-55-2010.pdf>>, consultado el 4 de abril de 2023.

GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

- 2014 *Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad*, 2014, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es-1.pdf>, consultado el 12 de abril de 2023.
- 2019 *Informe especial sobre los impactos de un calentamiento global de 1.5 °C y las sendas de emisión relacionadas*, 2019, <<https://www.ipcc.ch/sr15/>>, consultado el 15 de marzo de 2023.
- 2023 "Reportes", <<https://www.ipcc.ch/reports/>>, consultado el 5 de febrero de 2023.

MARTIN, C., ET AL.

- 2013 *Mitigación y adaptación al cambio climático a través de la vivienda pública*, Banco Interamericano de Desarrollo, 2013, <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6026/IDB-TN-593_es.pdf?sequence=1>, consultado el 6 de febrero 2023.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

- 2013 "Plan estatal contra el cambio climático en Coahuila", 2013, <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164919/2013_peacc_coah.pdf>, consultado el 11 de noviembre de 2022.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

- s.f. "Normales Climatológicas por Estado", series 1971-2000 y 1980-2010, Comisión Nacional del Agua (Conagua), <<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>>, consultado el 20 de octubre de 2022.

SOCIETY OF BUILDING SCIENCE EDUCATORS

- 2021 "Climate Consultant", 2021, <<https://www.sbse.org/resources/climate-consultant>>, consultado el 29 de noviembre de 2022.

UN-HABITAT

- 2017 *Sustainable Building for hot and arid areas: Marsabit County*, 2017, <<https://www.hamk.fi/wp-content/uploads/2018/09/Manual-on-Sustainable-Building-for-Hot-and-Arid-Areas.pdf>>, consultado el 20 de abril de 2023.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

- 2019 "Climate Change Summit 2019", 2019, <<https://www.un.org/en/climatechange/2019-climate-action-summit>>, consultado el 8 de abril de 2023.

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ R.

- 2013 *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*, 2013, Comisión Económica para América Latina (CEPAL), <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36622/S2013813_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, consultado el 25 de enero de 2023.

VECCHIA, F.

- 1997 *Clima e ambiente construído. A abordagem dinâmica aplicada ao conforto humano*, 1997, tesis de doctorado, Universidade de São Paulo, Brasil, <<http://pos.fflch.usp.br/node/43547>>, consultado el 17 de junio de 2022.

Jaime Andrés Quiroa Herrera

Escuela de Arquitectura Unidad Torreón
Universidad Autónoma de Coahuila
jquiroa@uadec.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-1173-9639>

Doctor en Ciencias de Ingeniería Ambiental por la Universidad de São Paulo, Brasil, profesor investigador de la Escuela de Arquitectura Unidad Torreón de la Universidad Autónoma de Coahuila. Perfil Prodep, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). La línea de generación y aplicación del conocimiento es en arquitectura, medio ambiente y sustentabilidad. Miembro del cuerpo académico "Territorio, asentamientos humanos y resiliencia". Ha desarrollado proyectos financiados por: Fondo destinado a promover la ciencia y tecnología del estado de Coahuila, Proyecto Semilla-2019 de la Universidad Autónoma de Coahuila, Programa para el desarrollo profesional docente para tipo superior (PRODEP) y participado en proyectos financiados por el Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC-UNAM).

Alleck Johnnathan González Calderón

Escuela de Arquitectura Unidad Torreón
Universidad Autónoma de Coahuila
alleck.gonzalez@uadec.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6850-7594>

Es arquitecto, maestro y doctor en Ciencias y Artes para el Diseño, graduado con obtención de Medalla al Mérito Universitario, por la Universidad Autónoma Metropolitana, en Ciudad de México. Adscrito como Profesor Investigador de Tiempo Completo a la Escuela de Arquitectura, Unidad Torreón, de la Universidad Autónoma de Coahuila. Integrante del cuerpo académico "Territorio, asentamientos humanos y resiliencia", donde desarrolla la línea de investigación de habitabilidad, construcción sostenible y producción social del hábitat, con enfoque en el análisis así como en el desarrollo de propuestas de diseño y tecnología para el mejoramiento de la vivienda y el hábitat rural y urbano.

Jorge Villanueva Solís

Escuela de Arquitectura Unidad Torreón
Universidad Autónoma de Coahuila
jorge.villanueva@uadec.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-9778-9225>

Es doctor en planeación y desarrollo sustentable por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Actualmente es profesor investigador (perfil PRODEP) adscrito a la Escuela de Arquitectura Unidad Torreón de la Universidad Autónoma de Coahuila. Su línea de investigación se desarrolla en los temas de territorio, procesos urbanos y resiliencia ante el cambio climático. Asimismo, tiene a su cargo la gestión del Laboratorio de Planeación y Observación del Territorio (LaPOT), espacio académico y de apoyo a la investigación orientado a la observación sistematizada de procesos urbano-ambientales.

Agradecimientos

Para el desarrollo de este trabajo se contó con equipo financiado por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente, Tipo Superior (PRODEP). Así mismo, se agradece el apoyo brindado por el Laboratorio de Ambiente Construido y Resiliencia en Zonas Áridas, de la Escuela de Arquitectura, Unidad Torreón, de la Universidad Autónoma de Coahuila.

El CIAUP es el espacio académico de la Facultad de Arquitectura de la UNAM dedicado específicamente a la generación, transmisión y extensión de nuevo conocimiento en las áreas que lo integran. Tiene como visión realizar investigación original en Arquitectura, Urbanismo y Arquitectura de Paisaje, la cual se difunde en publicaciones de alta calidad académica y por tanto de prestigio internacional. Además, contribuye en la formación, actualización y superación académica de estudiantes de licenciatura y posgrado del más alto nivel en los campos de conocimiento que en él se trabaja.

Se estructura de la siguiente manera:

• **Tres Áreas de Conocimiento**

Arquitectura, Urbanismo y Arquitectura de Paisaje.

• **Cuatro Campos de Investigación**

Patrimonio, Territorio, Teoría y Tecnología.

• **Líneas de Investigación**

Arquitectura y urbanismo virreinal y de los siglos XIX y XX; Arquitectura religiosa; Arquitectura de la salud; Arquitectura, arqueología y paisajes mesoamericanos; Historiografía de la arquitectura y arquitectos mexicanos; Patrimonio urbano, conservación y restauración del patrimonio histórico; Teoría de la habitabilidad; Emociones, imaginarios urbanos y políticos; Áreas verdes, espacio urbano, valores del suelo; Espacio y políticas públicas; Sistemas de monitoreo y constructivos; Estructuras, cubiertas ligeras, geometría y materiales.

Coordinación

• **Dra. María de Lourdes Díaz Hernández**

Coordinadora

• **Dra. Laureana Martínez Figueroa**

Secretaria Técnica

• **Sra. Elsa Méndez Bourgeois**

Asistente Ejecutiva

Investigadores

Mtro. José Víctor Arias Montes
Dr. Jorge Fernando Cervantes Borja
Dra. Alejandra Contreras Padilla
Dra. María de Lourdes Cruz González Franco
Dr. Juan Ignacio del Cueto Ruíz Funes
Dra. María de Lourdes Díaz Hernández
Dra. Elisa María Teresa Drago Quaglia
Dra. Carla Alexandra Filipe Narciso
Mtro. Héctor García Olvera
Dr. Tomás García Salgado
Dra. María Lilia González Servín
Dr. Fernando Greene Castillo
Mtro. Omar Alejandro Gómez Carbajal
Dr. Agustín Hernández Hernández
Dr. Miguel Hierro Gómez
Dr. Ignacio Kunz Bolaños
Dra. Amaya Larrucea Garriz
Dr. Alejandro Leal Menegus
Dra. Johanna Lozoya Meckes
Dr. Gabriel Mérito Basurto
Mtra. Erika Miranda Linares
Dr. José Diego Morales Ramírez
Dr. Alberto Muciño Vélez
Dr. Juan Gerardo Oliva Salinas
Mtra. Eva Leticia Ortiz Ávalos
Dra. Diana Ramiro Esteban
Dra. Andrea Berenice Rodríguez Figueroa
Dra. Abe Yillah Román Alvarado
Dr. Iván San Martín Córdova
Mtro. Naoki Enrique Solano García
Mtra. Berta Esperanza Tello Peón
Dra. Carmen Valverde Valverde
Dr. Alejandro Villalobos Pérez
Dra. María de los Ángeles Vizcarra de los Reyes
Mtra. Gabriela Wiener Castillo

<https://arquitectura.unam.mx/ciaup.html>

ciaup@fa.unam.mx

55 5622 1599 / 55 5623 0065

Unidad multidisciplinaria

Facultad de Arquitectura

Ciudad Universitaria, UNAM, CDMX



Materiales en la edificación
Propiedades térmicas y ópticas / Procesos de fabricación / Consideraciones ambientales.
Naoki E. Solano García
2022

Descarga gratuita aquí



Naturaleza en el habitar. Vol. 2
Tradiciones constructivas de barro y piedra.
María de los Ángeles Viscarra de los Reyes y Francisco Hernández Spíndola (comps.)
2022



Paisaje, ordenamiento y sustentabilidad
Diálogos multidisciplinares con la Arquitectura de Paisaje.
Carla Filipe Narciso y Michelle Meza Paredes (coords.)
2022

Descarga gratuita aquí



Arquitectura para la salud en México. Tomo I
Tipología arquitectónica de claustro en los hospitales de la Ciudad de México (de la Colonia al Liberalismo).
María Lilia González Servín
2022



Cambio y permanencia
La arquitectura moderna en centros históricos de México.
Marco Tulio Peraza Guzmán y Lourdes Cruz González Franco (coords.)
2022



La estela de Félix Candela
Cascarones de concreto armado en México y el mundo.
Juan Ignacio del Cueto Ruíz-Funes (ed.)
2022

De venta en:





La historia del barrio universitario moderno del Pedregal
De la centralidad a la dispersión, 1952-1976.
Alejandro Leal Menegus, Keila Pérez Escamilla, David Morales González y Erick Muñoz Montes de Oca
 2022



Los jardines nahuas prehispánicos
Una introducción desde la perspectiva de la arquitectura de paisaje.
Andrea B. Rodríguez Figueroa
 2022

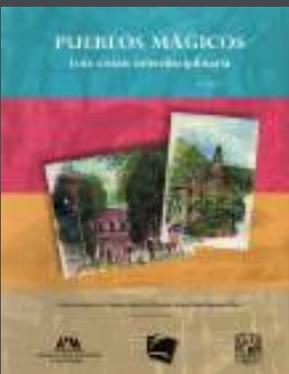
[Descarga gratuita aquí](#)



Conservación y restauración de la casa del arquitecto Antonio Rivas Mercado
Gabriel Mérigo Basurto
 2022



Multiterritorialidades del neoliberalismo
Experiencias en la Ciudad de México.
Carmen Valverde Valverde, Liliana López Levi y Carla Filipe Narciso (coords.)
 2022



Pueblos mágicos. Vol. V
Una visión interdisciplinaria.
Liliana López Levi, Carmen Valverde Valverde y María Elena Figueroa Díaz (coords.)
 2022



Glosario de arquitectura de paisaje
Gabriela Wiener Castillo (coord.)
 2022

[Descarga gratuita aquí](#)

De venta en:



Es uno de los 42 programas del posgrado UNAM; sus dos planes de estudio –maestría y doctorado– se articulan gracias a la participación de tutoras y tutores expertos de la Facultad de Arquitectura, del Instituto de Investigaciones Históricas y de la FES-Aragón. La maestría ofrece a sus estudiantes una formación profesionalizante a través de sus cinco campos de conocimiento, con actividades docentes y tutorales, y el doctorado, orientado a la investigación, y exclusivamente tutorial, de sus diez líneas de investigación. Las tesis de grado en ambos niveles, producto de investigación en sus campos y líneas, son contribuciones originales y de vanguardia al conocimiento disciplinar e interdisciplinar de la Arquitectura.

Campos de conocimiento de maestría

- Arquitectura, desarrollo y sustentabilidad
- Diseño arquitectónico
- Restauración del patrimonio arquitectónico
- Arquitectura, ciudad y territorio
- Tecnologías

Líneas de investigación de doctorado

- Teoría y crítica de la arquitectura
- Producción arquitectónica
- Pensamiento y producción científica tecnológica de la arquitectura
- Arquitectura, medioambiente y sustentabilidad
- Expresión y representación arquitectónica
- Arquitectura histórica y patrimonio
- Arquitectura y habitabilidad
- Arquitectura y territorio
- Conocimiento transdisciplinario en la arquitectura (línea transversal)
- Paradigmas en la comunicación y la enseñanza de la arquitectura (línea transversal)

Coordinación

- **Dra. Diana Ramiro Esteban**
Coordinadora
- **Mtro. Mario Raúl Martínez Lara**
Secretario auxiliar
- **Sra. Teresa Hernández López**
Enlace

Tabla de graduados en el periodo enero-junio 2023

La presente relación de tesis de grado de maestría y doctorado del posgrado en arquitectura de la UNAM visibiliza la producción semestral no sólo en términos de la cantidad, sino sobre todo de su temática. Es decir, funge como termómetro de lo que se está investigando en la actualidad en nuestra universidad y por tanto representa un instrumento eficaz

para comprender el estado de la cuestión desde esta institución. Así mismo, su difusión tiene otro objetivo: contribuir a los propósitos de ética universitaria y combatir el plagio académico por mal uso de documentos de tesis.

Las tesis se pueden consultar de forma digital y gratuita en la página de TESIUNAM:

https://tesiunam.dgb.unam.mx/F?func=find-b-0&local_base=TES01

TESIS DE MAESTRÍA		
TÍTULO	CAMPO DE CONOCIMIENTO	AUTOR
El actuar inmoral del arquitecto ideal: conflictos éticos y dilemas morales en tres obras modernas.	Diseño Arquitectónico	Eduardo Alfonso Méndez Ortega
Método de análisis de la calidad del ambiente interior aplicado a un prototipo de celdas de alojamiento en centros penitenciarios.	Tecnologías	Pamela Lucía Sánchez López
Recuperación del Camino Misionero Jesuita y el paisaje patrimonial en Baja California Sur.	Diseño Arquitectónico	Uriel Rafael Pabello Arvizu
La estética cotidiana y la morfología de Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato, en el proceso de construcción compleja del paisaje urbano-arquitectónico.	Arquitectura, Ciudad y Territorio	Baltasar Nube Sauza
El proceso de producción arquitectónica dentro de la cultura de consumo.	Diseño Arquitectónico	Claudio Eduardo Sierra Chávez
Gestión del proyecto para el patrimonio arquitectónico con herramientas tecnológicas.	Tecnologías	Marisol Edurne Pérez López
Artesón aligerante para losa: constituido de micelio.	Tecnologías	Óscar Pérez Jiménez
Panel modular prefabricado para muros de vivienda de interés social con material nanocompuesto de matriz polimérica.	Tecnologías	Jorge Humberto Laguna Copca
Diseño de recubrimiento con base en lirio acuático como elemento termorregulador para la vivienda de la región lacustre del estado de Michoacán. Zona de estudio: Pátzcuaro, Michoacán.	Tecnologías	Martell Castañeda Constantino
Neurociencias Aplicadas al Diseño Arquitectónico: Una Revisión Sistemática.	Diseño Arquitectónico	Carlos Alberto Echeverría Terres
Arquitectura para el Sistema de Transporte Público Aéreo por Cable y su impacto en zonas periféricas. El caso del Cablebús Línea 1 (Indios Verdes a Cuauhtepac) en la Ciudad de México.	Arquitectura, Desarrollo y Sustentabilidad	Jacqueline Eunice Jaramillo Zuñiga
Análisis del sistema constructivo de Bajareque como apoyo a la vivienda sustentable en la CDMX.	Tecnologías	César Ubaldo Pérez Bastida

Diseño arquitectónico en espacios de oficinas y restauración psicofisiológica. Una aproximación desde la experiencia corporeizada del habitante.	Diseño Arquitectónico	Samantha Hernández González
Biocompuesto de EPS para la elaboración de bloques prefabricados.	Tecnologías	Carolina Galicia Guerrero
Conservación de la Arquitectura de las Casas Grandes Porfirianas en Haciendas del Estado de Aguascalientes.	Restauración del Patrimonio Arquitectónico	Ernesto Reséndiz Ramírez
Integración de normas oficiales mexicanas de eficiencia energética en reglamentos de construcción de estados y municipios.	Tecnologías	Ana Paola de La Garza Vargas
LA COLONIA FERRONALES: Un análisis urbano-arquitectónico patrimonial, Aguascalientes, Ags. 1897-1903.	Restauración del patrimonio arquitectónico	Laura Paulina González Hurtado
El espacio arquitectónico y la semiótica hacia una cultura de prevención de riesgo sísmico en inmuebles de educación primaria: reflexiones.	Diseño Arquitectónico	Adrián Omar Cano López
Geografías de inequidad: los conjuntos residenciales cerrados en Mérida, Yucatán, como reproductores de desigualdad.	Arquitectura, Desarrollo y Sustentabilidad	Nallely Concepción Sarmiento Gamboa
Modelo de eficiencia de los proyectos de construcción en la Ciudad de México.	Tecnologías	Raúl Ayala Correa
La plaza independencia en el Centro Histórico de Pachuca de Soto, Hidalgo, como núcleo sociocultural de la ciudad.	Análisis, Teoría e Historia	Claudia Yareli Escorza Bonilla
Ingeniería arquitectónica y diseños fractales.	Diseño Arquitectónico	José Alberto Morales Ortiz
La utopía de la configuración de lo habitable desde el diseño arquitectónico en el contexto contemporáneo.	Diseño Arquitectónico	Arlette Tobías Alba
TESIS DE DOCTORADO		
TÍTULO	CAMPO DE CONOCIMIENTO	AUTOR
Escenarios de (in) justicia espacial, del derecho a la ciudad al espacio urbano violentado: patrones de habitabilidad urbana en el territorio fronterizo de Ciudad Juárez.	Arquitectura y habitabilidad	Sara Morales Cárdenas
Técnicas constructivas de diseño computacional y fabricación robotizada en pabellones efímeros.	Conocimiento transdisciplinario de la arquitectura	Christian Martínez Mendoza
Arquitectura de Paisaje para Pacientes con Alzheimer y otros Enfermos Psicogeríatricos/enfermos psicogeríatricos.	Arquitectura y habitabilidad	Adriana Díaz Caamaño
Construcción y uso de los complejos conventuales de Huejotzingo y Tzintzuntzan. La arquitectura como escenario de las negociaciones e intercambios culturales hispano-indígenas.	Arquitectura histórica y patrimonio	Pedro Alfonso Muñoz Sánchez

Nota: los exámenes realizados en mayo y junio que no aparecen en esta lista se debe a que su programación se hizo posteriormente a la fecha de publicación (2 de mayo de 2023).

Verde. Lo orgánico

Naturaleza y arquitectura/urbanismo, interacción y condicionamiento

Desde la perspectiva de la presente crisis medioambiental y con el enfoque sistémico provisto por el concepto de conservación ecológica, en este número planteamos analizar y evaluar cómo la vida en la tierra, la naturaleza, es agente conformadora del paisaje y del entorno urbano-arquitectónico.

En esta convocatoria se proponen algunos ejes para abordar el tema desde diferentes disciplinas, entre ellas la arquitectura, el urbanismo, el paisaje, las ingenierías, la historia, el diseño, la antropología, la geografía, la sociología, la psicología, la ecología, y cualquier otra que aporte miradas alternativas y transversales a la historia de la arquitectura y el urbanismo y cómo su interacción con los demás seres vivos ha condicionado la vida en sociedad de los seres humanos y su concepción del mundo.

Ejes temáticos:

- El papel de bacterias, virus y diversos microorganismos en la arquitectura y el urbanismo.
- La importancia de la madera en la construcción.
- La agricultura y la ciudad.
- Los animales domesticados y el desarrollo cultural.
- La vida en el mar y el ser humano.
- Iconografía y simbolismo animal y vegetal en la arquitectura, el urbanismo y el paisaje.

Envíos a:

<https://www.revistas.unam.mx/index.php/aca/about/submissions>