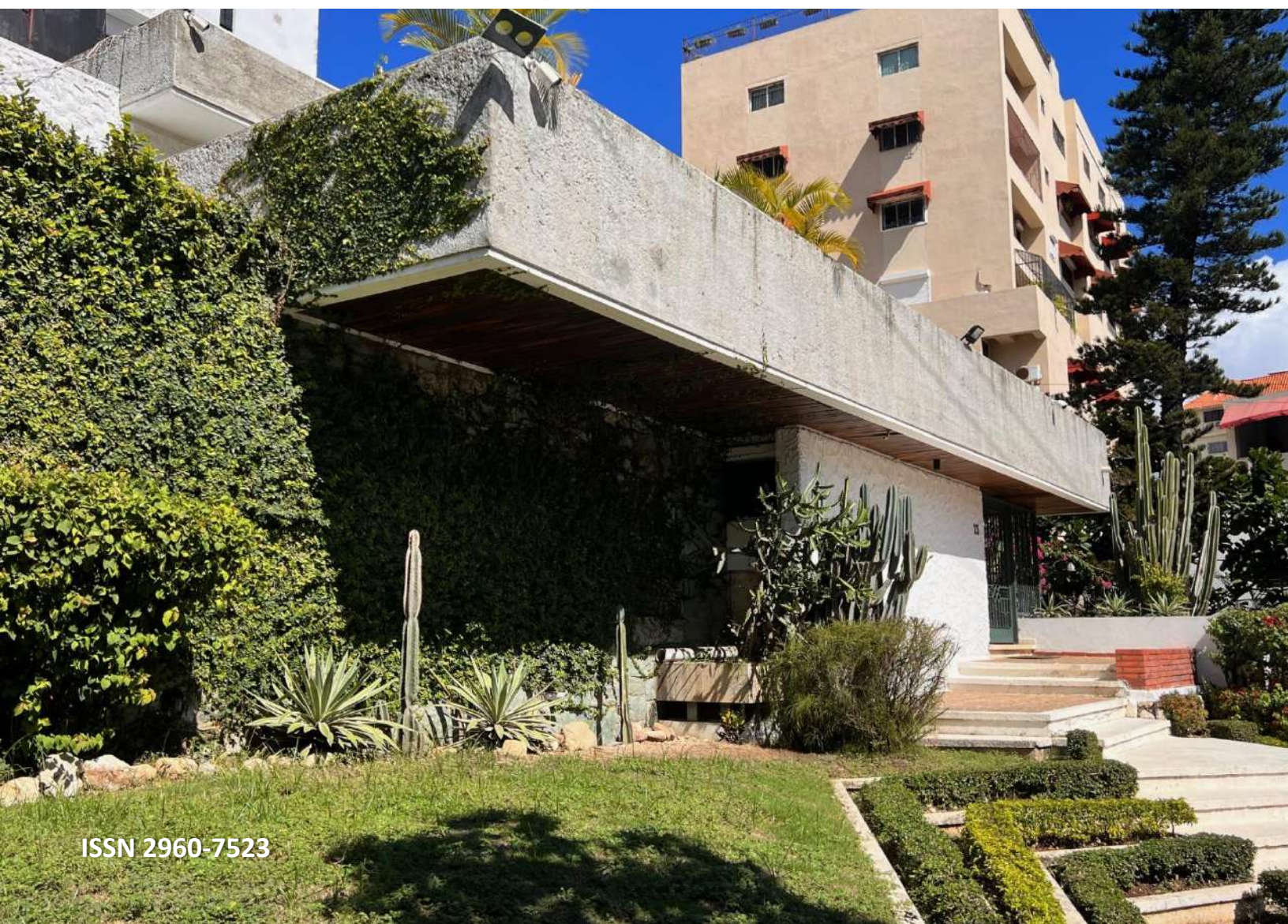


En tropicalico



Entrópico es una revista científica que actúa como canal de comunicación de investigaciones originales que buscan fomentar el diálogo y la reflexión entre investigadores, profesionales, académicos y todo público interesado en los campos de arquitectura, urbanismo, diseño y sustentabilidad. Es entendida como un espacio abierto a la creatividad para mostrar avances, analizar y discutir con rigor académico los desafíos arquitectónicos. Es una revista internacional con especial foco en el Caribe y Centroamérica. La revista se edita en formato electrónico en forma continua con empaquetamiento cuatrimestral.

En tropicalico

REVISTA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

UNPHU

Santo Domingo, República Dominicana

2024

EQUIPO EDITORIAL

Editor en jefe: Arquitecta Heidi De Moya Simó

Editora asociada: Doctora Gilkauris Rojas Cortorreal

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente del Comité Científico

Omar Rancier. Ms. C. Arquitecto. Decano de la Facultad de Arquitectura y Artes. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, República Dominicana.

Comité Científico

Alejandro Ascuasiati, Doctor en Arquitectura. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo, República Dominicana.

Andrea Castro Marcucci, MA. Arquitecta por la Universidad del Zulia, en Maracaibo, Venezuela. Máster en Laboratorio para la Vivienda del Siglo XXI, por la Universidad Politécnica de Cataluña; y Máster en Proyecto Integrado de Arquitectura, por la Universidad Ramón Llull, La Salle – Barcelona. Coordinadora Académica Adjunta de la carrera de Arquitectura en la Universidad ORT Uruguay. Docente de la Cátedra de Historia y Teoría de la Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Universidad ORT Uruguay.

Esteban Prieto Vicioso, Doctor en Arquitectura. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, República Dominicana.

Eugenio Pérez Montás, Arquitecto. Miembro del consejo permanente de la Fundación Universitaria Dominicana Pedro Henríquez Ureña (FUDPHU). Santo Domingo, República Dominicana.

Fernando Córdova, Doctor en Arquitectura. Universidad de Guadalajara. Docente en el Departamento de Técnicas y Construcción/ Laboratorio Nacional de Vivienda y Comunidades Sustentables. Guadalajara, México.

Gustavo Luis Moré, Arquitecto. Fundador de la AAA. Santo Domingo, República Dominicana.

Irene Marincic, Doctora en Ingeniería. Universidad de Sonora. Hermosillo, México.

Jaime Roset, Doctor en Física. Profesor senior de la Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona. España.

José Manuel Ochoa, Doctor en Arquitectura. Universidad de Sonora. Investigador de tiempo completo en el Departamento de Arquitectura y Diseño. Hermosillo, México.

José María De LaPuerta, Ms.C. Arquitecto. Fundador de master in City Sciences. Director del MCH master. Catedrático de proyectos arquitectónicos. Socio de DI+A Lapuerta + Asensio arquitectos. Madrid, España.

Leyda Brea, Doctora en Arquitectura. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo, República Dominicana.

Manuel Bermúdez, Arquitecto. Diseño urbano y la arquitectura. Fue profesor de la Escuela de Arquitectura de la UPR y de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de P.R. Fue miembro de la Directiva de DCOMOMO Puerto Rico y presidente del Colegio de Arquitectos y Arquitectos Paisajistas de P.R., que en 2017 le confirió el Premio Henry Klumb, el más alto reconocimiento otorgado en Puerto Rico a un arquitecto.

Margarita Gómez Salas de Schetter, Ms.C. Arquitecta. Asesora en planeamiento territorial en Antsirana, Madagascar. Cooperación Alemana GIZ.

Mónica M Suárez Pradilla, Doctora en Ingeniería civil. Directora Grupo de investigación Vías y Transportes. Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Profesora, Ph.D. en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

Oliver Schetter, Ms.C. Arquitecto. Jefe de equipo en AHT Group AG. Consultor Planificación Urbana, Arquitectura, Capacitación. Investigador y Docente Desarrollo Urbano.

Raúl De Moya Español, Ms.C. Arquitecto. Presidente de la Fundación Universitaria Dominicana Pedro Henríquez Ureña (FUDPHU). Santo Domingo, República Dominicana.

Urtza Uriarte Otazua, PhD Architect. Associate Lecturer at UPV/EHU. Bilbao, País Vasco, España.

EQUIPO TECNICO

Diseño y arte: Gilkauris Rojas Cortorreal. Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura y Artes. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, República Dominicana.

Foto: Arquitecto Vital García, vivienda ubicada en Ensanche Naco.

Fotógrafo Arquitecto Julio Peña. Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura y Artes. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, República Dominicana.

PUBLISHER

Claudia Acra Despradel. Licenciada en Administración. Vicerrectora Proyectos de Investigación, Vinculación e Internacionalización. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, República Dominicana.

Cindy Guzmán. Diseñadora gráfica. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, República Dominicana.

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Av. John F. Kennedy Km 7 1/2

Santo Domingo, República Dominicana.

Apartado Postal 1423

Correos electrónicos: r.entropico@unphu.edu.do

URL: entropico.unphu.edu.do

CONTENIDO

Editorial

Artículos

Evaluación energética de la vivienda de interés social en Santiago, Chile: revisión histórica, normativa y tecnológica.: revisión histórica, normativa y tecnológica.
Santiago Soto Saez

Arquitectura para un futuro agrícola sostenible
Perla Zambrano Prado, Ulises Prado García

La Vivienda, una inversión rentable y de bajo riesgo: caso Hermosillo, Sonora: Análisis Inmobiliario en Hermosillo, Sonora: La Vivienda como Inversión Segura y Rentable
Dr. Gerardo Ramirez Uribe, Dr. Arturo Ojeda de la Cruz, Dr. Jesus Quintana Pacheco, Dr. Marco Antonio Ramos Corella, Dra. Monica Marcela Suarez Pradilla, Marco Esteban Cubillas Tellez

Critica

Retos de las SbN en prácticas de forestería y arbolado urbano en ciudades Latinoamérica medianas y pequeñas.
Angélica María Bustamante Zapata

Tesis

El Centro de los Héroes como Patrimonio Moderno Dominicano; su valor histórico y urbano afrontando los cambios contemporaneidad
Michael Checo Roa

Guía de diseño Neuroarquitectónico basada en la determinación de elementos para modelar las conductas en menores infractores
Rohanny Ureña Mejía, Gabriela Hernández

EDITORIAL



Explorando las Fronteras de la Arquitectura en un Mundo Entrópico

Queridos lectores,

Es un honor presentarles una nueva edición de Entrópico, nuestra revista dedicada a explorar los intrincados lazos entre la arquitectura y la entropía, ese concepto fundamental que rige el orden y el caos en nuestro universo.

En un mundo cada vez más complejo y cambiante, la arquitectura no solo enfrenta desafíos prácticos, sino que también se convierte en un reflejo de las dinámicas de la sociedad y el medio ambiente.

En esta edición, nos sumergimos en la intersección entre la arquitectura y la sostenibilidad, explorando cómo los arquitectos pueden abordar la

entropía urbana para crear espacios que no solo sean funcionales y estéticamente atractivos, sino también resilientes y respetuosos con el medio ambiente. Desde el diseño de edificios con huella de carbono neutral hasta la implementación de sistemas de gestión de recursos eficientes, la arquitectura sostenible se erige como una respuesta a los desafíos de este siglo.

La arquitectura, como manifestación tangible del diseño neuroarquitectónico, ejerce una influencia poderosa en nuestras vidas cotidianas. En este número de Entrópico, exploramos las intersecciones entre la estructura física del entorno construido y la actividad cerebral, examinando cómo los avances en neurociencia cognitiva están dando forma a la manera en que diseñamos y experimentamos nuestros espacios habitables. Desde la disposición meticulosa de los elementos arquitectónicos hasta la selección de materiales y colores; cada decisión de diseño tiene el potencial de impactar profundamente nuestra percepción sensorial y emocional del mundo que nos rodea. A través de la colaboración entre arquitectos, neurocientíficos y profesionales afines, estamos desentrañando esta simbiosis única, con la esperanza de forjar entornos más receptivos y enriquecedores para todos.

Además, exploramos el creciente enfoque en soluciones basadas en la naturaleza (SbN) dentro del campo de la arquitectura. Al adoptar los principios de las SbN, los arquitectos pueden encontrar inspiración en la sabiduría de la naturaleza para crear entornos construidos más armoniosos y sostenibles. Desde la integración de vegetación en el diseño de edificios hasta la utilización de materiales naturales y técnicas de construcción tradicionales, estas soluciones no solo reducen el impacto ambiental, sino que también promueven la salud y el bienestar de los ocupantes.

Sin embargo, también reconocemos la importancia de preservar y honrar las tradiciones arquitectónicas locales, especialmente en un mundo cada vez más homogeneizado por la globalización. Al celebrar la diversidad cultural y arquitectónica, podemos enriquecer nuestra comprensión del mundo y fomentar un sentido de identidad arraigado en el lugar.

En última instancia, esta edición de Entrópico busca inspirar a nuestros lectores a repensar el papel de la arquitectura en un mundo marcado por la incertidumbre y la transformación constante. A medida que navegamos por los desafíos y las oportunidades que nos depara el futuro, recordemos que la arquitectura tiene el poder no solo de dar forma a nuestro entorno físico, sino también de influir en nuestra experiencia colectiva de la vida.

Que este número les invite a reflexionar, cuestionar y soñar en igual medida.

¡Bienvenidos a bordo de este viaje entrópico!

Arq. Miguel Fiallo Calderón

Rector

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Evaluación energética de la vivienda de interés social en Santiago, Chile, entre 1965 y 2014.

Energy evaluation of social housing in Santiago, Chile, between 1965 and 2014.

Santiago Soto Sáez¹

¹ Arquitecto por la Universidad La República, Chile. Diplomado en Arquitectura sustentable, Universidad de Chile, Chile. Diplomado en Medios Digitales, Universidad de Chile. Máster en Arquitectura, Energía y Medio Ambiente, ETSAB, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España. Socio XS Arquitectura Ltda. Chile. Docente de las cátedras de Materiales de Construcción I y Materiales de Construcción II: Bioconstrucción. Arquitecto con experiencia en política de asentamientos precarios, habitacional y de barrio, política en gestión de residuos y sostenibilidad, actualmente se desempeña en el área de infraestructura y equipamiento educacional en Dirección de Educación Pública del Ministerio de Educación.

Resumen: El presente estudio pretende hacer una revisión histórica y tecnológica del estado del arte de la vivienda de connotación social en la zona central de Chile, desde el año 1965 al año 2014, específicamente en la ciudad de Santiago. Desde hace más de un siglo en Chile, se desarrollan con cierto éxito políticas habitacionales resultantes de las necesidades de la población, como consecuencia de los procesos de migración e industrialización de las urbes chilenas. En este ámbito, Santiago al igual que otras ciudades latinoamericanas han cambiado sus morfologías, extendiendo sus límites urbanos, multiplicando sus usos territoriales, albergando mayor cantidad de población, destinando un mayor uso de energía y aumentando las emisiones de CO₂. En este sentido, la construcción de viviendas de connotación social ha tenido un exponencial crecimiento en cantidad, disminuyendo el déficit en esta materia, pero dejando en deuda sus implicancias físico-ambientales.

Palabras claves: Vivienda Social; Confort; Energía; política habitacional

Abstract: The present study intends to make a historical and technological review of the state of the art of housing of social connotation in the central zone of Chile, from the year 1965 to the year 2014, specifically in the city of Santiago. For more than a century in Chile, housing policies resulting from the housing needs of the population have been developed with some success, as a consequence of the migration and industrialization processes of Chilean cities. In this area, Santiago, like other Latin American cities, has changed its morphologies, extending its urban limits, multiplying its territorial uses, housing a larger population, allocating greater energy use and increasing CO₂ emissions. In this sense, the construction of houses of social connotation has had an exponential growth in quantity, decreasing the deficit in this matter, but leaving in debt its physical-environmental implications.

Keywords: Social Housing; comfort; energy; housing policy

Citación: Soto Sáez, S.; Evaluación energética de la vivienda de interés social en Santiago, Chile, entre 1965 y 2014. *Entropico* 2024, 2, 1. <https://doi.org/10.33413/eau.2024.293>

Editor académico: Heidi De Moya Simó y Gilkauris Rojas Cortoreal.

Recibido: 02/02/2024

Aceptado: 18/03/2024

Publicado: 01/04/2024



Copyright: © 2022 por los autores. Enviado para una posible publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introducción

Luego de un largo camino, más de 60 años, de políticas públicas referidas a la vivienda de interés social, se hace necesaria una revisión de algunos casos emblemáticos, que puedan dar luces respecto al comportamiento energético de las distintas orientaciones del hecho espacial de la vivienda social.

1.1 Problemática General

La vivienda de connotación social desde siempre ha sido una necesidad socio espacial, independiente de las vocaciones ideológicas y políticas, desde los enfoques que van del bien social al asistencialismo. La preocupación central de la mayoría de las administraciones centrales en Chile ha estado enfocada en solventar el déficit en esta materia (O’Ryan, De Miguel, Miller, & Munasinghe, 2005), privilegiando la cantidad por sobre la calidad, centrándose en la cobertura, pero dejando abandonado el campo del bienestar fisiológico y confort medioambiental de los usuarios.

Desde la creación del ministerio de vivienda y urbanismo en 1965, este ámbito ha sido abordado como materia de estado, con partidas presupuestarias actualmente que abordan el 1% del PIB (O’Ryan, 2005). Hoy en día dicho presupuesto debe ser dividido no solo en subsidios de generaciones de barrios, viviendas y condiciones urbanas, sino que también en reparaciones de infraestructura y elementos constructivos viviendas donde el estado ha sido promotor, gestor y financiador en épocas recientes. Estos subsidios de reparación de infraestructura vienen a salvaguardar la nascente necesidad de mejoramiento de los estándares de las condiciones básicas de habitabilidad física, confort y energía.

Por otro lado, la difícil situación de tener que conciliar viviendas sociales de bajo costo de ubicación y bajo costo constructivo, y que no derive en una baja calidad habitable, ha supuesto un tema pendiente en esta tipología habitacional sobre todo en campos del comportamiento energético y su impacto ecológico.

A pesar de lo anterior, el proceso evolutivo en la reglamentación para la habitabilidad interior de las viviendas en el contexto general en Chile ha tenido avances desde la implementación de la aplicación de las reglamentaciones térmica (2007) y acústica (2007) cubriendo el vacío técnico normativo en la materia (OGUC, 2006).

Por otro lado, cabe destacar la extensa geografía y climatología del territorio chileno, el que se extiende entre las latitudes 18° 28’ 40" S y 56° 00’00" S, contando con 9 zonas climáticas habitacionales (“Nch 1079 Of77” 1977). La capital, Santiago se ubica en la latitud 33°26’16"S, zona N°3 según la normativa vigente, siendo definido como un clima interior mediterráneo. A su vez, Santiago ha sido considerado como un referente a nivel nacional para el análisis y accionar de las políticas públicas de vivienda y energía, esto por ser la ciudad con más población del país.

1.2 Objetivos

1. Promover una investigación histórica y tecnológica de comportamiento de la vivienda de interés social en Chile desde institucionalización de la vivienda con la creación del Ministerio de Vivienda y urbanismo (1965) hasta el año 2012, remarcando los principales hitos históricos desde la revisión técnica normativa y su implicancia arquitectónica, edificatoria, constructiva y energética.
2. Ejemplificar casos concretos y representativos de las etapas identificadas en la revisión histórica, situando la ciudad de Santiago como el foco de los diversos casos, considerando variables arquitectónicas, tipológicas, térmicas, energéticas y consumo.
3. Valorizar y cualificar de los casos, comparando entre épocas, para el establecimiento de un análisis evolutivo de la vivienda de interés social en Santiago de Chile.

2. Métodos

1. Revisión de las principales políticas habitacionales para viviendas de interés social desde la creación del ministerio de vivienda y urbanismo (1965) hasta el año 2014, tomando en cuenta el espíritu de las normativas, el marco institucional, programas de desarrollo, tipología y materialidades preponderantes.
2. Realización de un ordenamiento etario representando los principales hitos, mandatos presidenciales, normativas, hechos naturales.
3. Documentación de 5 casos representativos desde la creación del ministerio de vivienda y urbanismo, para la evaluación de la habitabilidad física y constructiva, desde el Confort térmico en la zona centro de Chile.
4. Análisis energético del funcionamiento térmico de los casos por medio de una evaluación numérica matemática y simulada (Ecotec).

5. Análisis comparativo de los ejemplos de acuerdo a los resultados arrojados por las simulaciones y cálculos.

3. Revisión de las principales políticas habitacionales para viviendas de interés social en Chile desde 1964

Desde la institucionalización de la vivienda, el país ha evolucionado de manera progresiva en la superación del déficit habitacional. En aproximadamente 50 años, se puede detectar 5 periodos normativos que han determinado la vivienda de interés social.

3.1. Gobiernos de participación popular (1964-1973).

-. Presidencia de Eduardo Frei Montalva (1964-1970).

En su gestión se destaca el ámbito de la vivienda social institucionalizada. La primera medida fue la racionalización sistemática de la producción habitacional, tanto en lo referente a la regulación del mercado productor como a la organización de la demanda, a través de la creación del Plan de Ahorro Popular.

Para dichos efectos se reorganiza la institucionalidad del sector, a través de la Ley 16.391 del 16.12.1965, que junto con crear al Ministerio de Vivienda y Urbanismo crea la Corporación de Servicios Habitacionales (CORHABIT), la Corporación de Mejoramiento Urbano (CORMU) y reorganiza las dependencias de la CORVI y la Dirección de Obras Urbanas (MINVU, 2004).

-. Presidencia de Salvador Allende Gossens (1970- 1973).

En el gobierno de Frei se enfatizó a la vivienda como un bien de primera necesidad, con Allende se formuló como un derecho irrenunciable, obligando al Estado a proporcionar vivienda a los habitantes sin que esta pudiese ser objeto de lucro. En 1971, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en su documento Fundamentos y Estructura del Plan Habitacional indicó, además, que “la vivienda puede ser un instrumento poderoso para acelerar y facilitar el desarrollo de los valores humanos y sociales”.

Las principales líneas de trabajo se enfocaron en Políticas de Desarrollo Urbano para estructura espacial adecuada al desarrollo socioeconómico, Política Habitacional de construcción, conservación y mejoramiento del stock de vivienda, Política de Equipamiento, Política de Infraestructura Urbana.

3.2. Dictadura Cívico Militar (1973-1990)

-. Dictadura de Augusto Pinochet Ugarte.

Se vivió un cambio significativo en el paradigma de políticas habitacionales que se orientaron en el impulso de medidas subsidiarias al acceso de la vivienda social, ideológicamente diseñadas desde la filosofía neoliberal, reorientando absolutamente la organización estatal e institucional. Como consecuencia de lo anterior, se desregularizaron y privatizaron los parámetros de constitución de la vivienda social. (Richards, 1995). Se inició una reestructuración de la institucionalidad para la vivienda de interés social hasta el día de hoy:

1. Se reorganizó el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y sus servicios dependientes (Corporación de la Vivienda, Corporación de Servicios Habitacionales, Corporación de Obras Urbanas, Corporación de Mejoramiento Urbano, Caja Central de Ahorro y Préstamos, Empresa de Agua Potable de Santiago y la Empresa de Agua Potable El Canelo).
2. Se establece que los Ministerios se desconcentren territorialmente mediante Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI).
3. Se reestructuró el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), desconcentrándose territorialmente a través de Secretarías Regionales Ministeriales.
4. Se estableció que las Secretarías Regionales Ministeriales y Metropolitana tuviesen como misión concretar la política nacional de vivienda y urbanismo en su área territorial respectiva.
5. Se fusionan las cuatro Corporaciones: Corporación de Servicios Habitacionales (CORHABIT), de Mejoramiento Urbano (CORMU), de la Vivienda (CORVI) y de Obras Urbanas (COU), estableciéndose un Servicio Regional de Vivienda y Urbanización (SERVIU)
6. Finalmente en 1975, se decretó la vigencia de la Ley General de urbanismo y construcción.

3.3. Gobiernos de la Concertación por la democracia, década de 1990. (1990-2000).

-. Presidencia de Patricio Aylwin Azocar (1990-1994).

Las relaciones cívico-militares estaban volviendo a estructurarse después de los 17 años de dictadura militar. Este fue el primer gobierno de la concertación de partidos por la democracia, donde las fuerzas se concentraron en adaptar la estructura estatal y gubernamental, los instrumentos de políticas habitacional y de planificación. El MINVU se reorientó desde la nueva política de "estrategia de desarrollo de crecimiento con equidad". Es así que los ejes principales de la adaptación fueron:

1. La redistribución de los ingresos.
2. La progresividad, contemplando más subsidios y soluciones de menor costo unitario.
3. La regionalización, referida a delegar las opciones para programas habitacionales.
4. La ponderación de factores socio-económicos y habitacionales en la entrega de soluciones.
5. La libre asociación, referida a la creación de modalidades de postulación colectiva.
6. La participación, referida a una política de puertas abiertas con las organizaciones del sector privado (Cámara Chilena de la Construcción), organizaciones sociales, y ONG's u organismos no gubernamentales. (MINVU, 2004).

-. Presidencia de Eduardo Frei Ruiz-Tagle (1994-2000).

Se constituyó como el segundo gobierno de la concertación, el cual focalizó sus esfuerzos estratégicos en seguir estabilizando las políticas habitacionales, teniendo como marco, el cierto éxito que estaba desarrollando la economía chilena, producto de la credibilidad y simbiosis que había estado logrando las relaciones públicas y privadas.

El MINVU desarrollo un perfeccionamiento en los mecanismos de subsidios, incentivando la asociatividad para las postulaciones a subsidios, introdujo diversificación de la oferta por medio de Leasing, propició la gestión de megaproyectos urbanos promoviendo la movilidad urbana.

Durante los años noventa se construyeron anualmente más de 96 mil soluciones habitacionales con alguna participación del Estado, esto significó que Chile fuere el primer país latinoamericano en solventar significativamente la demanda de viviendas sociales.

3.4. Gobiernos de la Concertación por la democracia, década del 2000 (2000-2010).

-. Gobierno de Ricardo Lagos Escobar (2000-2006).

En este periodo se plantea "la nueva política habitacional", que se desarrolla bajo el concepto de "Crecer con igualdad". Los objetivos estratégicos del MINVU fueron (MINVU, 2004):

1. Terminar con la erradicación de las familias de los asentamientos del Programa Chile Barrio.
2. Disminuir el déficit habitacional y focalizar la inversión preferentemente en los pobres.
3. Modernizar la gestión de las ciudades, actualizando la legislación, la normativa y los instrumentos de planificación territorial.
4. Mejorar la calidad de vida en las ciudades, aumentando la oferta de espacios públicos integrales y poniendo en valor las áreas patrimoniales.

En términos técnicos se impone la tarea de mejoramiento cualitativo de las soluciones habitacionales, desde lo espacial, constructivo y mejoras en la capacidad físico ambiental de las soluciones constructivas y sus materiales.

-. Gobierno de Michelle Bachelet Jeria (2006-2010).

Este periodo se centró principalmente en continuar y tratar de perfeccionar la nueva política habitacional del periodo anterior. Frente a lo cual, se focalizaron aún más en la batería de subsidios, por medio de fondos concursales específicamente orientados a los sectores más vulnerables, aumentando gradualmente las superficies construidas. Por otro lado, se desarrollaron planes de gestión participativa con las comunidades, que buscaban mejoras en los entornos urbanos inmediatos de barrios vulnerables que se habían deteriorado con los años y la poca intervención de sus habitantes y el estado. Finalmente se comenzaron a integrar programas de mejoras en aspectos constructivos.

3.5. Gobierno de la Alianza por Chile (2010-2014).

-. Gobierno de Sebastián Piñera Echenique.

El 27 de febrero, 15 días antes de la investidura del presidente Piñera, el país, vivió uno de los terremotos más fuertes de su historia, 8,8° en la escala de Richter, afectando a 6 regiones del centro sur del país, las que se encuentran más densamente pobladas. El resultado en aproximado fueron 500.000

viviendas afectadas con daños estructurales severos. Esto significó un reproceso en materia habitabilidad para las viviendas de connotación social, el foco se centró en dar cobertura inmediata de nuevos techos, muchos provisorios, a las familias afectadas, pues un se acercaba los meses críticos de invierno.

4. Casos de estudio.

4.1. Criterios de selección.

Para la revisión histórica, normativa, térmica y energética se consideraron los siguientes factores para la elección de los casos para el análisis:

- Radio urbano: Los casos a considerar, están en el radio urbano de Santiago de Chile.
- Consideración histórica: Se definieron 5 épocas históricas de gobiernos y políticas gubernamentales entre 1965 y 2014, los casos son representativos de sus épocas.
- Tipología: Consideración de tipologías particulares de las 5 épocas históricas de políticas habitacionales.
- Edificación: Tipologías constructivas de las 5 épocas de políticas habitacionales.
- Espacio y forma: Consideraciones espaciales, de forma y relaciones habitables representativas de las épocas históricas.
- Acceso a la información: histórica, urbana, constructiva y arquitectónica.

4.2. Descripción de casos.

1. Remodelación San Borja, 1970, Comuna de Santiago, Santiago.

Tabla 1: Remodelación San Borja.

N°	Ítem	Descripción
1	Tipología	Torre Aislada / Placa comercial
2	Superficie unidad	70 m ² .
3	Programa	Estar-Comedor, Cocina, baño, 3 Dormitorios Mejor captación radiación
4	Habitabilidad	Menor contacto exterior. Proceso adiabático. Mayor transmitancia térmica, Sin Norma térmica.
5	Higiene / Salubridad	Agua potable / WC- Baños, cocina
6	Seguridad física	Prestaciones H.A. Sin Norma sísmica
7	Transmitancias Térmicas	Cerramiento exterior /asbesto cemento. $U= 2,98 \text{ W/m}^2\text{K}$. Cerramiento vidriado. $U=5,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($e=6\text{mm}$.)

Elaboración Propia

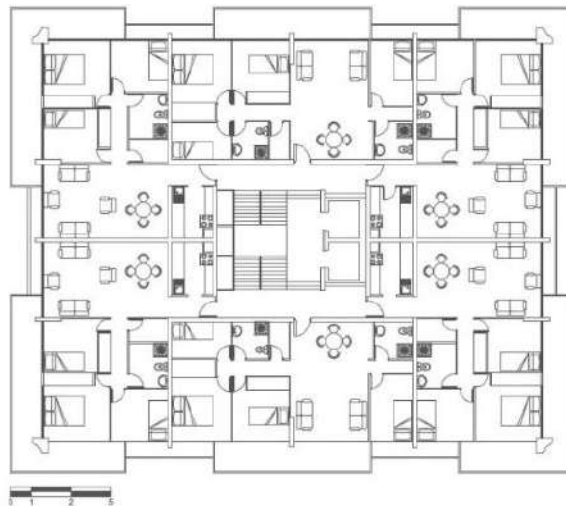


Figura 1: Planta tipo Edificio Torres Remodelación San Borja, Santiago, Chile. Elaboración Propia.



Figura 2: Torres Remodelación San Borja. Elaboración Propia.

2. Villa Las Viñitas, 1985, Comuna de Cerro Navia, Santiago.

Tabla 2: Villa Las Viñitas.

N°	Ítem	Descripción
1	Tipología	Block crujía simple, dúplex
2	Superficie unidad	36 m ² .
3	Programa	Estar-Comedor, Cocina, baño, 2 dormitorios
4	Habitabilidad	Menor captación radiación Mayor contacto exterior. Menos Proceso adiabático. Mayor transmitancia térmica, Sin Norma térmica.
5	Higiene / Salubridad	Agua potable /Baños, cocina
6	Seguridad física	Prestaciones H.A y Albañilería. Sin Norma sísmica
7	Transmitancias Térmicas	Cerramiento exterior /Albañilería $U= 2,09 \text{ W/m}^2\text{K}$, Cerramiento vidriado (e=6mm.) $U=5,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Elaboración Propia

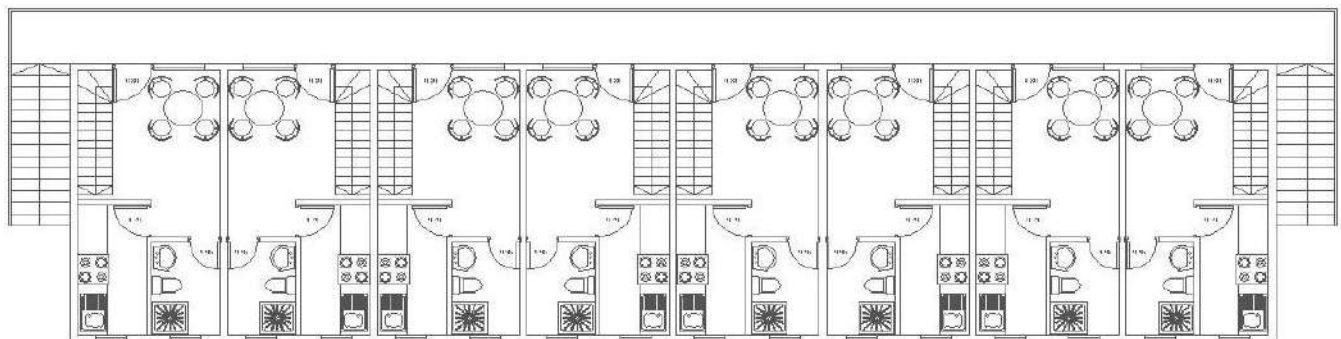


Figura 3: Planta Arquitectónica, Villa Las Viñitas, Elaboración propia.



Figura 4: Conjunto Bloques de Viviendas, Villa Las Viñitas. Fuente: <https://www.plataformaurbana.cl/>

3. Villa Padre Hurtado, 1993, Comuna de Puente Alto, Santiago.

Tabla 3: Villa Pdra Hurtado.

N°	Ítem	Descripción
1	Tipología del conjunto	Vivienda Unifamiliar pareada
2	Superficie	32 m ² . Vivienda progresiva, extensible a 64 m ² .
3	Programa:	Estar-Comedor, Cocina, baño, 4 Dormitorios Mayor Progresividad, mayor autoconstrucción.
4	Habitabilidad	Menor contacto exterior. Mayor Proceso adiabático. Mayor transmitancia térmica, Sin Norma térmica.
5	Higiene / Salubridad	Agua potable / WC- Baños, cocina
6	Seguridad física	Norma sísmica chilena, 1994.
7	Transmitancias Térmicas	Cerramiento exterior /Albañilería. $U= 2,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ Cerramiento vidriado (e=6mm.). $U=5,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Elaboración Propia. Fuente: Programa Quiero Mi Barrio. MINVI

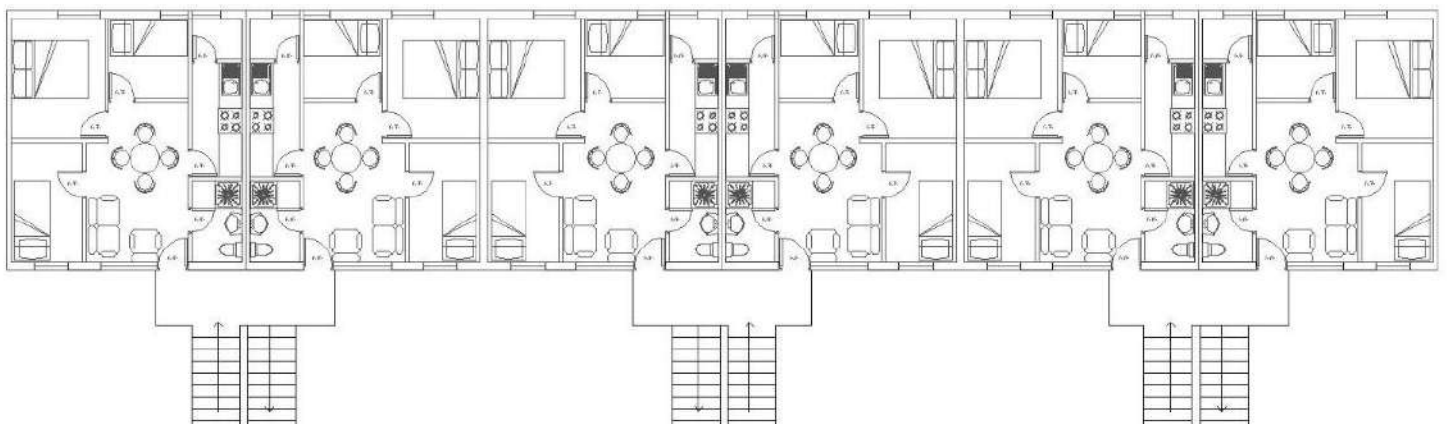


Figura 5: Planta Arquitectónica. Fuente: Elaboración propia.



Figura 6: Conjunto Bloques Viviendas. Fuente: Elaboración propia.

4. Conjunto Elemental, 2005- 2006, Comuna de Lo Espejo, Santiago.

Tabla 4: Conjunto Elemental. Elaboración Propia.

N°	Ítem	Descripción
1	Tipología del conjunto	Block Crujía Doble.
2	Superficie	42 m ² .
3	Programa:	Estar-Comedor, Cocina, baño, 3 Dormitorios Menor captación radiación
4	Habitabilidad	Mayor contacto exterior. Menos Proceso adiabático. Mayor transmitancia térmica, Sin Norma térmica.
5	Higiene / Salubridad	Agua potable / Baños, cocina
6	Seguridad física	Prestaciones H.A. Sin Norma sísmica
7	Transmitancias Térmicas	Cerramiento exterior / Albañilería $U= 2,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ Cerramiento vidriado (e=6mm.) $U=5,26 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Elaboración propia

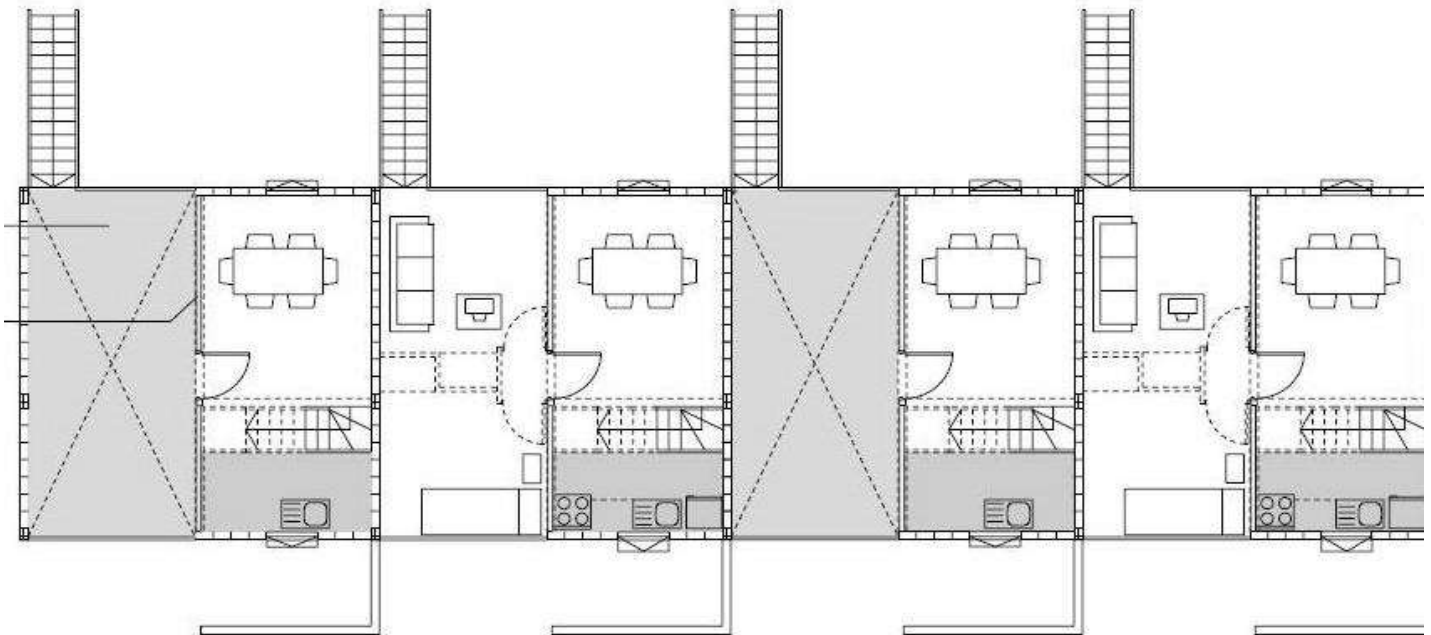


Figura 7: Planta Arquitectónica. Fuente: Elemental



Figura 8: Conjunto Bloques Viviendas. Fuente: <https://divisare.com/projects/280780-elemental-alejandra-aravena-lo-espejo>

5. Vivienda Social Mapuche, 2011, Comuna de Huechuraba, Santiago.

Tabla 5: Vivienda Social Mapuche.

N°	Ítem	Descripción
1	Tipología del conjunto	Vivienda unifamiliar pareada
2	Superficie	44 m ² .
3	Programa:	Estar-Comedor, Cocina, baño, 2 Dormitorios
4	Habitabilidad	Menor contacto exterior. Mayor Proceso adiabático. Mayor transmitancia térmica, Norma Térmica.
5	Higiene / Salubridad	Agua potable / WC- Baños, cocina
6	Seguridad física	Norma sísmica chilena, 1994
7	Transmitancias Térmicas	Cerramiento exterior /Albañilería. $U= 2,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ Cerramiento vidriado (e=6mm.). $U=5,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Elaboración Propia

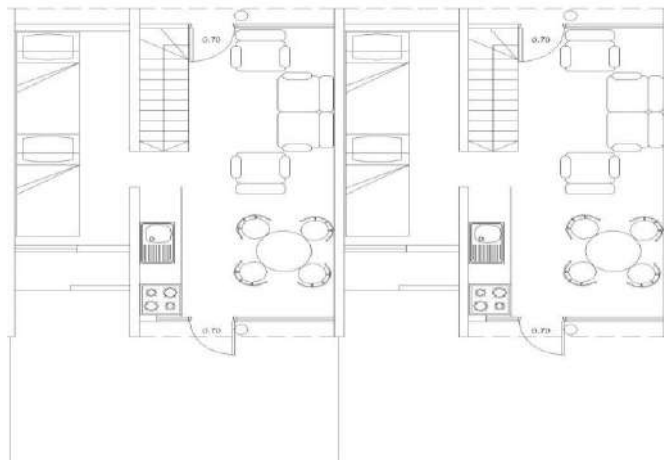


Figura 9: Planta Arquitectónica. Fuente: Elaboración Propia.



Figura 10: Conjunto Viviendas Social Mapuche. Fuente: Guy Wenborne.

5. Comparación del comportamiento térmico de los casos.

El comportamiento térmico de cada caso se desarrolla por medio del programa de modelación, simulación y análisis Autodesk Ecotect 2011. De esta forma se estableció campos y parámetros comunes de observación, comportamiento y evaluación:

5.1. Criterios.

- Locales habitables

Se escogieron espacios habitables como dormitorios, estar y comedores, como lo establece la ordenanza general de urbanismo y construcciones (O.G.U.C.) en su Artículo 4.1.1.

- Orientaciones similares

Se buscaron situaciones similares de orientación y asoleamiento.

- Norte, orientación principal para la captación de radiación solar.
- Este-Oeste, extensión horaria en ciclos Día/ Noche y horizontalidad de radiación solar.

- Locales sin obstrucciones

Situaciones sin obstrucciones próximas, contabilizando la real influencia de la radiación solar en el local y elementos constructivos determinando el balance y variabilidad de T° individuales.

- Ejemplificación de situaciones extremas.

Día más cálido (20 de diciembre) y más frío (5 de Julio), según la data climática de Santiago y por poseer oscilaciones y variabilidades importantes entre los ciclos día-noche.

- Variables a considerar

1. Temperaturas exteriores
2. Temperaturas interiores.

5.2 Comparativa del comportamiento térmico en estación cálida.

El comportamiento térmico para la época de verano en los cinco casos es similar. Los casos demuestran tener una homogeneidad relativamente positiva con respecto a las máximas diarias y a las mínimas

exteriores. A pesar de esta supuesta similitud, existen diferencias en el comportamiento de las viviendas.

1-. El comportamiento más deficitario fue la población Las Viñitas (1985), pues posee mayor temperatura (29,4°C) para las horas de mayor temperatura exterior (33,2°C) escapando a la banda de confort térmico para el clima de Santiago (18°C a 24°C). Este comportamiento puede tener varios aspectos a destacar, el primero sería que su elevada ocupación (n° ocupantes, 5 o 6 y actividades diarias) en relación con el espacio habitable (36 m²). Determinando que el departamento reciba gran aportación energética proveniente de aportes internos que no es liberada en el ciclo diario común. A esto se suma el elevado factor forma (0,67) que implica un mayor contacto con el exterior. El factor de sombra (0,17) demuestra que tiene un mayor contacto con radiación solar directa incidente en la superficie de los cerramientos. Lo anterior llevaría a una segunda aseveración, la constructiva, los muros de albañilería poseen una elevada inercia térmica ($C_p = 1000 \text{ J/Kg K}$) y conductividad térmica media ($0,71 \text{ W/}^\circ\text{km}^2$), esto implicaría que durante el día se acumule una cantidad importante energía al interior, mientras que en el ciclo noche se liberaría medianamente, dejando energía depositada para el ciclo posterior que nuevamente volverá a captar radiación y aportes internos, sumando energía durante toda la época de calor.

2. El comportamiento más favorable fue la Remodelación San Borja (25,1°C), pese a ser del año 1970 y poseyendo soluciones constructivas que hoy en día no se permiten por su alto grado de toxicidad (asbesto cemento). La gran diferencia a nivel constructivo de este caso con el resto de los casos, es que la estructura portante no es el cerramiento espacial y térmico del edificio, lo cual facilita la posibilidad de mejoramiento de las condiciones térmicas. Sin embargo, este aspecto no es tan decisivo y relevante como la condición de edificio de altura y por consecuencia, implicaría una mayor influencia de los movimientos del aire en esta época.

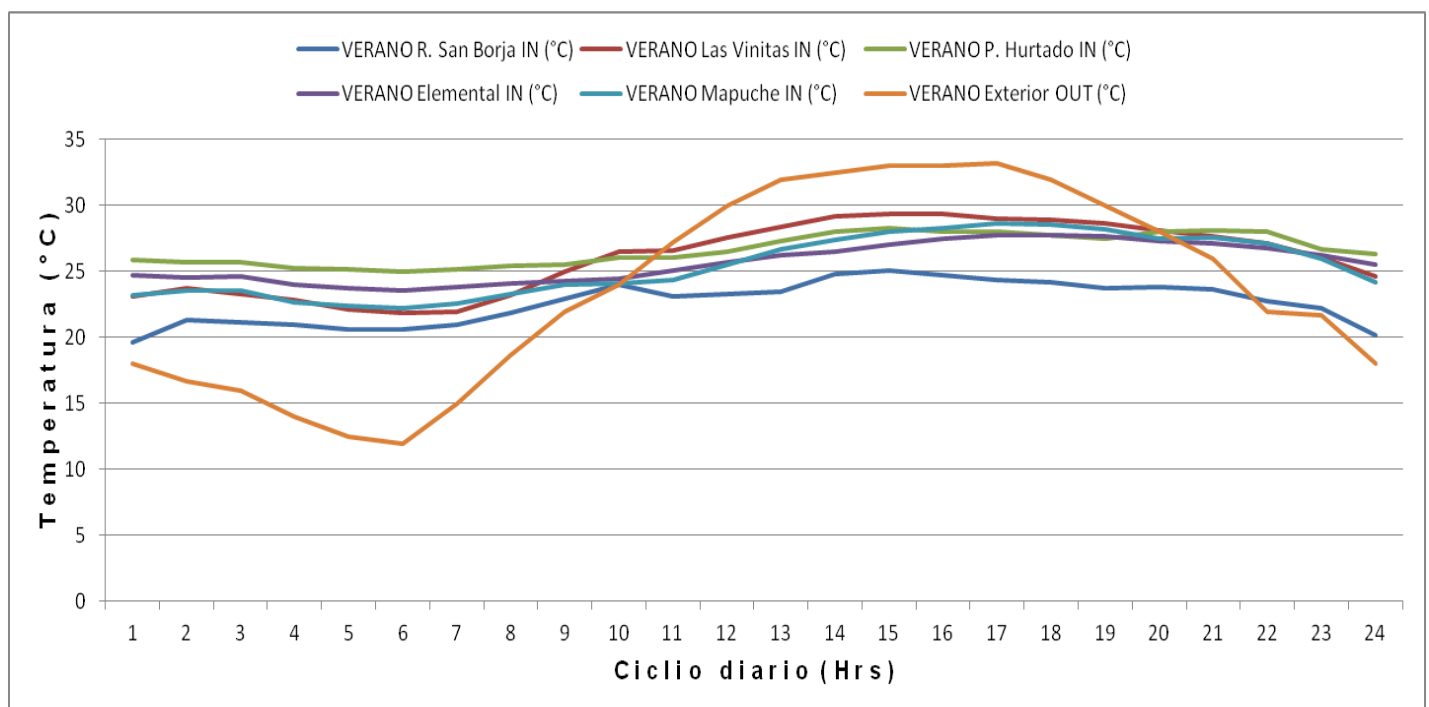


Gráfico 1. Comparativa del comportamiento térmico en verano de los casos. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Comparativo de temperaturas estación cálida

Verano	OUT (°C)	San Borja (°C)	Las Vinitas (°C)	P. Hurtado (°C)	Elemental (°C)	Mapuche (°C)
T° max.	33,2	25,1	29,4	28,3	27,7	28,7
T° min.	12	19,7	21,9	25	23,6	22,2
T° media	22,6	22,4	25,7	26,7	25,7	25,5
Oscilación	21,2	5,4	7,5	3,3	4,1	6,5
Variabilidad	10,6	2,7	3,8	1,7	2,1	3,3

Fuente: Elaboración propia.

El valle de Santiago en verano presenta una gran oscilación térmica (21,2°C) durante el ciclo diario, lo que produce una diferencia considerable de masas de aire a diferentes temperaturas y presión, desencadenando que en horas de la tarde se produzcan vientos promedio de 2 m/s.

3. La simulación de los 5 casos presentan temperaturas y condiciones térmicas en verano similares, pero de menor rango que el exterior, lo que significaría alguna deformación en los resultados, ya que siempre están por debajo en el nivel de temperatura exterior (33,2°C).

5.3. Comparativa del comportamiento térmico en estación fría.

Al igual que en verano, no existen grandes diferencias en el comportamiento térmico de los casos simulados, pero la gran diferencia radica que, en verano, el comportamiento térmico, muestra temperaturas máximas que afectan la habitabilidad interior, pero en menor medida que en invierno, donde las mínimas están muy por debajo de la banda de confort térmico establecido para Santiago (18°C). Esto implicaría que el mayor problema histórico y actual es la época fría en las viviendas de connotación social.

1. Los casos simulados no poseen grandes diferencias entre sí, inclusive con el exterior no hay mayores diferenciaciones en las horas de mayor radiación solar. A pesar de lo anterior, las diferencias de temperaturas existentes entre el exterior (-1,6°C) e interior están expresadas en horas críticas.

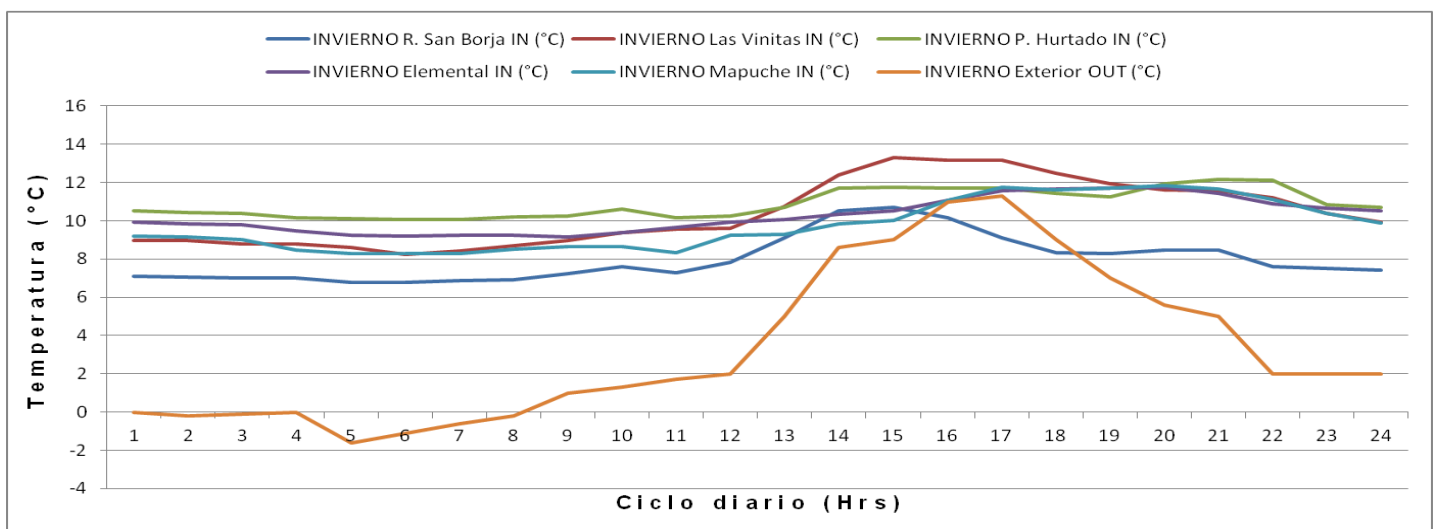
**Gráfico 2.** Comparativa del comportamiento térmico de invierno de los casos. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Comportamiento temperatura por conjunto habitacional en invierno.

Invierno	OUT	R. San Borja	Vinitas	P. Hurtado	Elemental	Mapuche
T° máx.	11,3°C	10,7°C	13,3°C	12,2°C	11,8°C	11,8°C
T° min.	-1,6°C	6,8°C	8,3°C	10,1°C	9,2°C	8,3°C
T° media	4,9°C	8,8°C	10,8°C	11,2°C	10,5°C	10,1°C
Oscilación	12,9°C	3,9°C	5,0°C	2,1°C	2,6°C	3,5°C
Variabilidad	6,5°C	2,0°C	2,5°C	1,1°C	1,3°C	1,8°C

Fuente: Elaboración propia.

2. El comportamiento más deficitario lo registró la Remodelación San Borja (1970) en el ciclo nocturno. Esto se debe, en parte, a que se trata del caso que posee el sistema de cerramiento con el nivel de aislamiento térmico más bajo. El asbesto cemento tiene una conductividad térmica de 0,6 W/°km² y Calor específico de 1050 J/Kg K. A pesar que su factor forma es bajo (0,23), es decir, poco contacto de sus caras con el exterior, y su factor sombra es medio (0,51) por la disposición del edificio con respecto al norte (44° aprox.), posee una superficie considerable acristalada (28 m²) que implicaría el 65% del total de su fachada esté en contacto con el exterior. A esto hay que sumarle que el acristalamiento es de 6 mm. De espesor de lámina simple con elevada conductividad térmica (5,26 W/m²K), por lo que todos los aportes energéticos, tanto de radiación solar como de aportes internos, son liberados en el ciclo nocturno.

3. El mejor comportamiento lo obtuvo la población Las Viñitas (1985) en el ciclo diario de día y la Población Padre Hurtado (1993) en el ciclo diario de noche. En estos casos los comportamientos térmicos están regidos por una mayor aportación de ganancias internas, dados por el elevado número de ocupantes v/s el espacio habitable. En esta época se comenzaron a desarrollar con mayor frecuencia los problemas de hacinamiento, por lo tanto, a mayor cantidad de habitantes por m² más actividades de alta carga térmica produce una mayor alza en la temperatura, pero también mayores problemas con humedad y condensaciones intersticiales y superficiales. Ahora bien, cabe destacar que los márgenes de mejores temperaturas no alcanzan de ninguna forma el mínimo establecido para el confort térmico en Santiago (18°C).

5.4. Comparativa de la variabilidad térmica.

Tabla 8. Comparación de variabilidad de T° por conjunto habitacional.

Variabilidad T°	San Borja	Las Vinitas	P. Hurtado	Elemental	Mapuche
Invierno	2,0°C	2,5°C	1,1°C	1,3°C	1,8°C
Verano	2,7°C	3,8°C	1,7°C	2,1°C	3,3°C
Est. intermedia	6,8°C	7,5°C	7,8°C	7,6°C	7,7°C

Fuente: Elaboración propia.

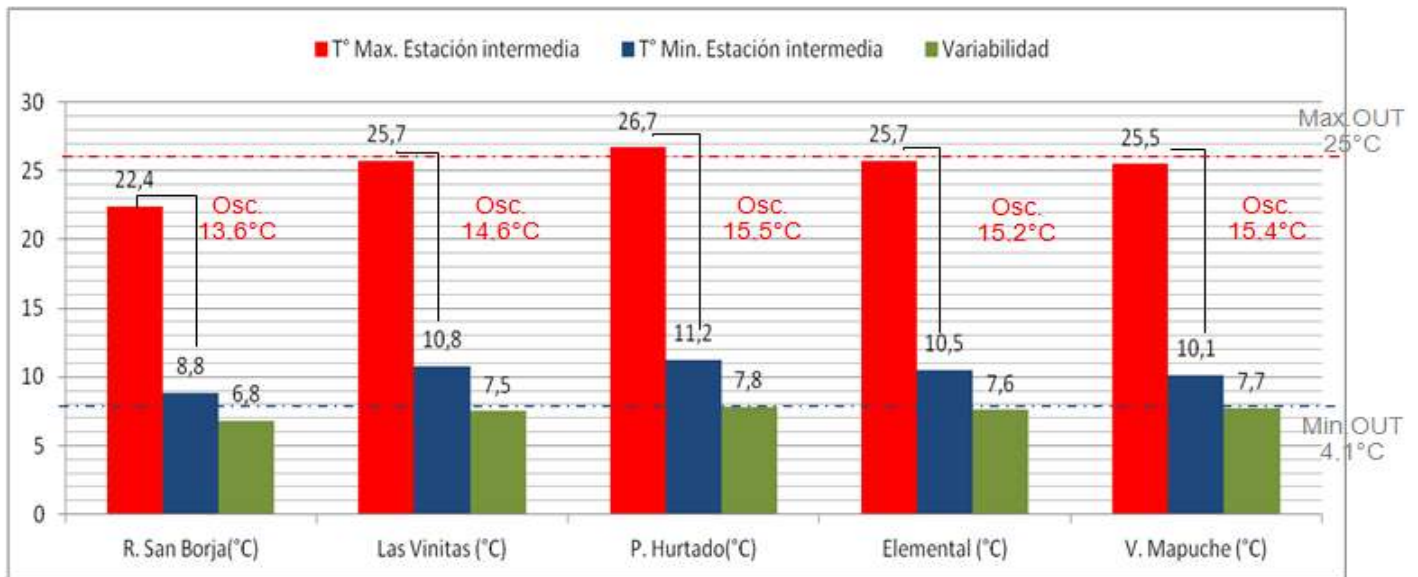


Gráfico 3. Comparativo Variabilidades adaptadas/ Estación intermedia. Fuente: Elaboración propia.

En una estación intermedia (otoño y/o primavera), se alcanzan valores de 25°C en el día y en la noche bordea los 5°C en el exterior, y los valores de oscilación interior de temperatura promedian los 14,9°C en la totalidad de los casos analizados. Lo anterior significaría que, si analizamos la variabilidad, presentarían T° muy altas para una vivienda o para el confort térmico de los ocupantes. San Borja (1970) presenta una variabilidad de 6,8°C, valor alto y siendo el mejor comportamiento en comparación al resto de las viviendas. Las Viñitas (7,5°C), la población Padre Hurtado (7,8°C), Elemental (7,6°C) y La Vivienda Social Mapuche (7,7°C) registran valores aún más elevados. Vemos que, en la estación intermedia, todos los casos se encuentran fuera del rango máximo de variabilidad recomendable (< 3°C).

6. Comportamiento energético, comparación casos.

En esta sección se discuten los flujos de calor en las zonas térmicas estudiadas para un periodo de 24 horas, sin contemplar ningún sistema de climatización. Para este análisis se han considerado las ganancias o pérdidas energéticas en un día tipo de verano y de invierno por:

- Conducción: Aportes/pérdidas de calor a través de la piel del edificio-Zona.
- Radiación Solar: Aportes por radiación solar directa (ventanas, lucernarios, etc.)
- Ventilación: Aportes/pérdidas debidas a ventilación e infiltración de aire.
- Ganancias internas: Aportes internos por iluminación artificial, ocupación y equipamiento.
- Deslindes: Aportes o pérdidas debido a contacto con otros locales.

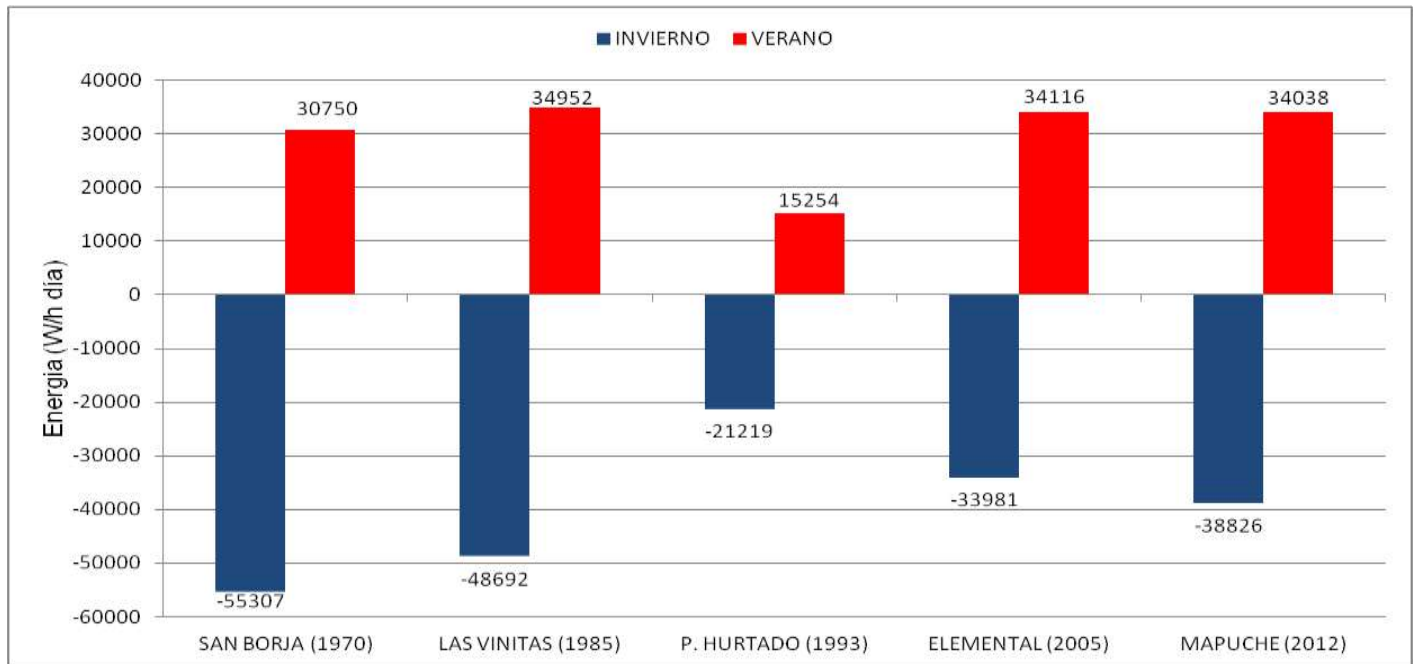


Gráfico 4. Comparativo del resultado del balance energético diario en verano e invierno entre los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 4 muestra el resultado del balance energético de verano e invierno de los casos estudiados. En el gráfico 5, se desglosan las pérdidas energéticas en situación de invierno.

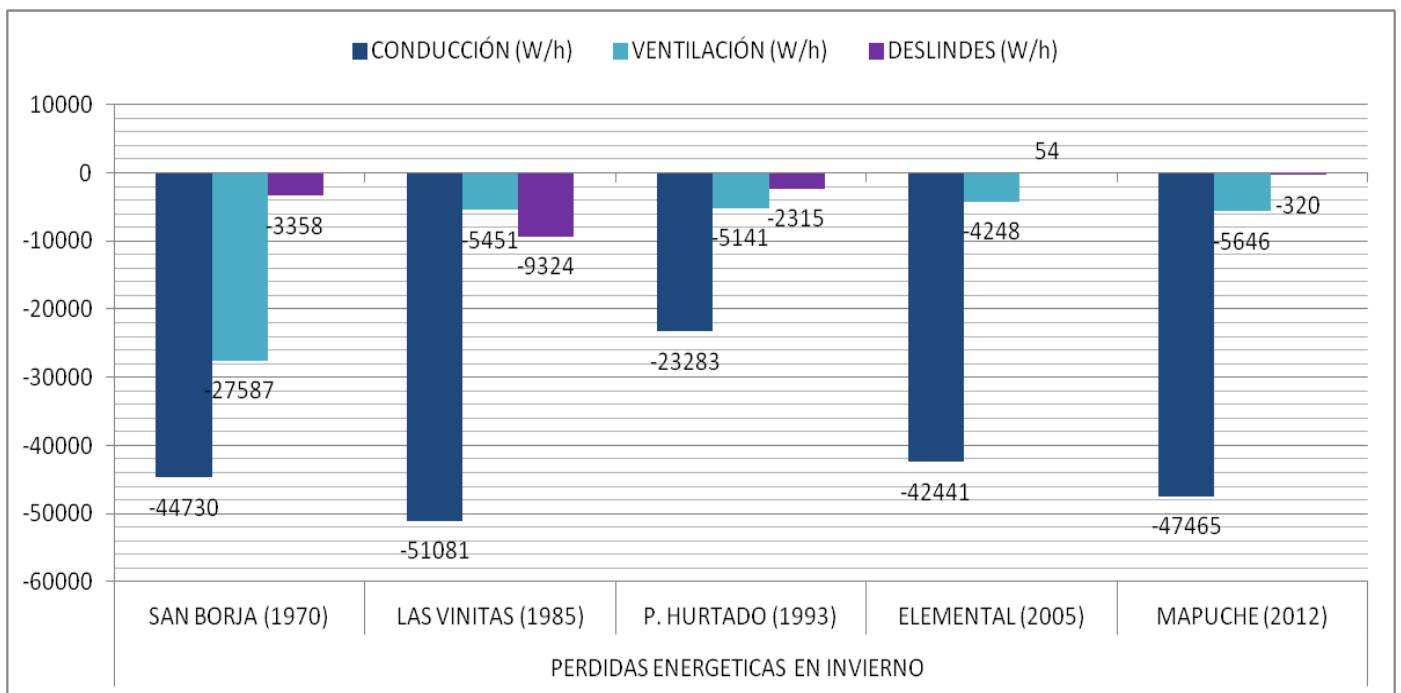


Gráfico 5. Comparativa de las pérdidas energéticas en invierno entre los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia

Debido estos resultados se pudieron observar acciones que afectan la habitabilidad de las viviendas en estudio, demostrándose que:

1. Las ganancias y pérdidas de energía (comportamiento energético) están en concordancia con el comportamiento térmico de las viviendas, es decir, tanto la fluctuación de las temperaturas en los dos supuestos, día de invierno y de verano, tienen coherencia en el flujo y disipación de energía que existen en las viviendas.
2. Las ganancias energéticas detectadas se hacen evidentes en época de calor, mientras más radiación solar, mayor temperatura y mayor ganancia energética por conducción, radiación y movimientos de aire.
3. Las pérdidas energéticas son muy críticas en época de días fríos, pues el flujo de energía interior-exterior es mucho mayor.
4. Como observación global y habiendo hecho la sumatoria de todas las ganancias y restado todas las pérdidas por los ítems analizados, la época de calor registra en todos los casos ganancias, en cambio, la época fría habiendo hecho la misma sumatorias y sustracciones de energías en todos los casos registran pérdidas (Gráfico 4).

7. Conclusiones.

7.1. Sobre el comportamiento energético de las viviendas

Habiendo modelado, valorizado, observado y analizando los 5 casos se pudo concluir que hay una relativa homogeneidad y similitud valórica en el comportamiento térmico. Esto, si lo interpretamos en una perspectiva histórica y sus implicancias normativas, demuestra que, durante el periodo estudiado ha existido una mínima evolución positiva en cuanto a la calidad ambiental de la vivienda social, a pesar de la existencia de herramientas como el manual de aplicación de la normativa térmica (O.G.U.C. Art.4.1.10) y sistemas de certificación de eficiencia energética.

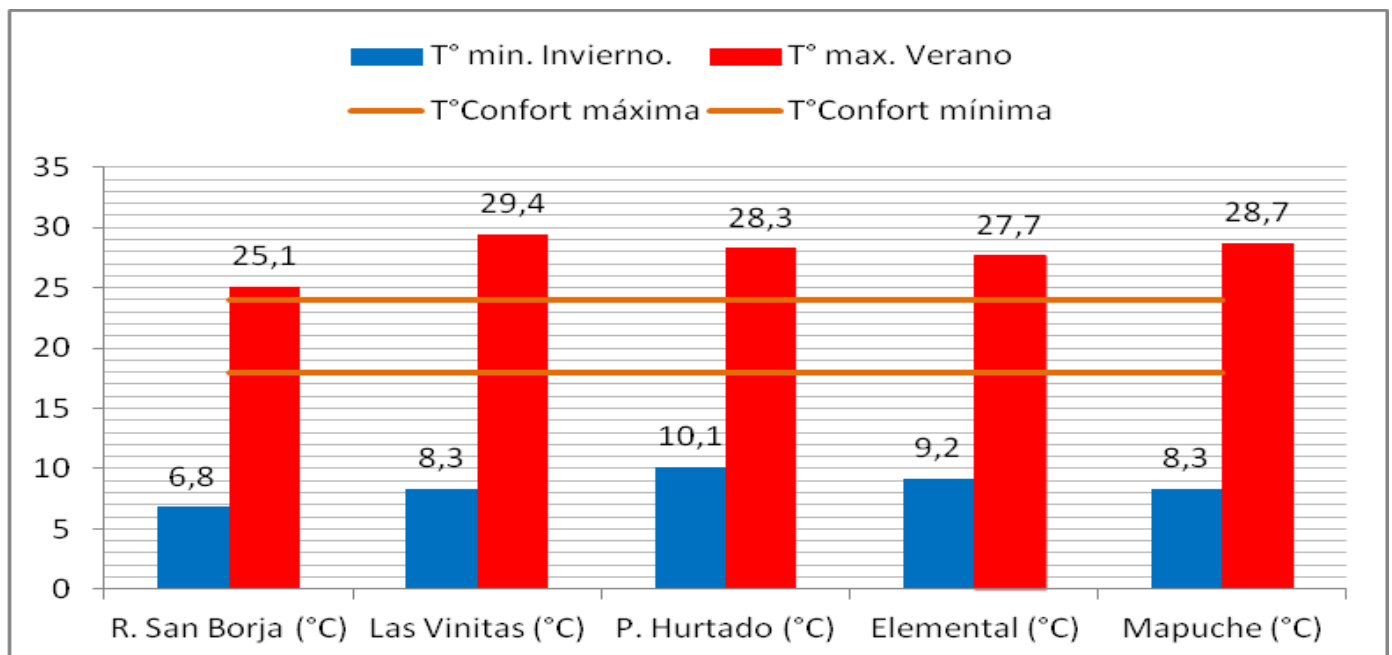


Gráfico 6. Comparativo de las T° de confort y T° extremas por casos en verano e invierno. Fuente: Elaboración propia.

El comportamiento del balance energético (ganancias vs pérdidas) es la causa del comportamiento térmico de los casos presentados. Las viviendas analizadas presentaron un comportamiento similar

entre sí, tanto en invierno como en verano, lógicamente presentando algunas variaciones numéricas. Las conclusiones del análisis energético fueron:

- En verano las viviendas presentaron recalentamiento producto de las ganancias energéticas recibidas en el ciclo día, no pudiendo disipar la totalidad de la energía en el ciclo noche.
- En invierno, las viviendas presentaron comportamientos térmicos deficientes y críticos ya que durante todo el día (día/noche) presentaron pérdidas energéticas muy considerables, principalmente por conducción, ventilación y traspaso energético con locales habitables de las viviendas vecinas (deslindes).
- La conducción térmica a través de las pieles de las viviendas fue el parámetro más importante y crítico de pérdidas y disipación de energía, presentando mayores afectaciones en el caso de la población Las Viñitas (1985). A su vez la conducción en verano propicio el mayor sobrecalentamiento de las viviendas.
- La ventilación es un factor a considerar en días fríos ya que es una causa importante en la disipación de la energía al interior de las viviendas, ayudado por los puentes térmicos.
- Otro factor a tomar en cuenta, que por lo general en la teoría no se contempla, es la relación energética que tienen los espacios interiores entre sí. Es evidente el flujo energético entre unidades habitacionales por medio de sus muros de deslinde.
- Finalmente, la radiación solar es un aspecto muy importante, es el principal aportador de energía térmica, por lo que se hace fundamental poseer estrategias para poder conducir su influencia energética de manera positiva en ciclos de noches o días fríos, como también poder manejarla para los días más calurosos sin que represente un factor para el recalentamiento de los espacios interiores.

7.2. Comentarios finales.

Al haber realizado la investigación histórica y posteriormente tecnológica del comportamiento de la vivienda social en Chile desde institucionalización habitacional con la creación del Ministerio de Vivienda y urbanismo (1965), por medio de la ejemplificación de 5 casos en la ciudad de Santiago, se determinó una valoración decreciente, considerando variables arquitectónicas, tipológicas, energéticas y consumo, pero con aspiraciones al mejoramiento y calidad.

En términos generales, la valorización y cualificación de los casos mostró resultados del comportamiento térmico y energético que nos llevan a los siguientes comentarios:

- La Institucionalidad de la vivienda ha vivido una evolución decreciente en algunos casos y estática en otros. La cobertura, alcances y calidad, demuestran que este proceso comenzó con grandes expectativas, con la intervención directa del estado en todas sus etapas, pero con el cambio de orientación y paradigma de la dictadura militar, condicionó hasta el día de hoy la forma de hacer políticas, planes y soluciones habitacionales.
- Este cambio de paradigma provocó que se ampliaran las posibilidades de cobertura de soluciones habitacionales, pero hipotecó la calidad habitacional, promoviendo la segregación, expansión urbana desmedida, la reducción de los estándares habitacionales, tanto espaciales y constructivos, afectando seriamente la habitabilidad y confort térmico de los habitantes de viviendas de connotación social.
- La reducción de estándares habitacionales desde la dictadura militar se ha mantenido en el tiempo. Desde los 60' se proyectaron viviendas con integración urbana, de 70 a 90 m² de superficie, con problemas de funcionamiento ambiental, pero con posibilidades de mejoramiento físico-espacial. En los periodos posteriores se han vivido situaciones críticas de segregación urbana, hacinamientos, mal funcionamiento físico y térmico, con superficies deficitarias que varían de los 36m² a los 44 m².
- Luego del decrecimiento en los estándares habitacionales que se vivió, la respuesta en el tiempo no ha mejorado sustancialmente, a pesar que recientemente se ha tratado de mejorar puntualmente ciertos aspectos que eran excesivamente críticos con la promulgación de la normativa térmica en 2007 (O.G.U.C. Art. 4.1.10.). A pesar de eso, aún se sigue edificando la vivienda social de la misma forma con

los mismos sistemas de edificación y soluciones constructivas, albañilería sin aislación (2,09 W/m²K) y acristalamiento simple (5,26 W/m²K).

- La evolución de la vivienda de interés social en Chile ha dependido exclusivamente de la orientación e ideología política de los gobiernos de turno, lo que ha implicado que no se han considerado necesariamente los requerimientos esenciales de habitabilidad y confort de los ciudadanos que requieren de estas soluciones habitacionales. En consecuencia, se han ido imprimiendo históricamente determinadas visiones de desarrollo estratégico del territorio, concretadas a su vez, por marcos normativos y legales, políticas urbanas, estándares espaciales y hechos arquitectónicos que no responden a los mínimos requeridos. Evidencia de lo anterior, es la revisión de casos analizados, sus ubicaciones y tipologías habitacionales que demuestran una evolución decreciente y en algunos ámbitos estática, pasando de proyectos de viviendas masivas (Remodelación San Borja), con densidad elevada pero controlada, integradas urbanamente, con tipologías heterogéneas y funcionales, con altos estándares espaciales (70m²) y altos índices de comportamiento formales (F. Forma 0.23 y F. Sombra 0.51), a tipologías con menos prestaciones espaciales y por ende, de habitabilidad, llegando a alcanzar rangos de 40 m² promedio, con ciertas posibilidades de ampliación que derivan en altas posibilidades de exposición al exterior (F. Forma 0.5), viéndose enfrentadas a mayor variabilidad climática, sumado a precarias soluciones constructivas o autoconstruidas, que han ido dejando de manifiesto la ineficacia normativa y física en materia térmica-energética de las viviendas sociales. Finalmente se concluye, en función de los resultados de las simulaciones y cálculos que, el comportamiento térmico de todas las viviendas estudiadas es deficiente, alcanzando temperaturas interiores máximas en verano y, sobre todo, temperaturas interiores mínimas en invierno que se encuentran muy alejadas del rango de temperaturas consideradas como confortables en un clima mediterráneo como el de Santiago (Gráfico 6).

Contribución del autor: Conceptualización, S.S. metodología, S.S.; análisis formal, S.S.; investigación, S.S. El autor ha leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo

Declaración de disponibilidad de datos: No aplica.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Referencias

- Allard, I., Olofsson, T., & Hassan, O. a. B. Methods for energy analysis of residential buildings in Nordic countries. *Renewable and Sustainable En: Renewable and Sustainable Energy Reviews* 22. 8 march 2013. [Fecha de consulta: 25 Julio 2013] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.02.007>
- Ekins, P., & Lees, E. The impact of EU policies on energy use in and the evolution of the UK built environment. *En: Energy Policy* 36 [En línea]. 15 october 2008. [Fecha de consulta: 20 de julio 2013] Disponible en: [10.1016/j.enpol.2008.09.006](http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.006)
- Haramoto, E., Boletín INVI N°24, Instituto de la Vivienda, Universidad de Chile, Vivienda Social: Un Desafío para la sustentabilidad del desarrollo. Santiago, Chile, Mayo 1995, Vol. 10, 18 a 33 p.
- Hoppe, T. Adoption of innovative energy systems in social housing: Lessons from eight large-scale renovation projects in The Netherlands. *En: Energy Policy* 51 [En línea]. 4 october 2012. [Fecha de consulta: 18 Julio 2013]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.09.026>
- JIRÓN M., Paola; CORTÉS F., Alejandra. INVI, Instituto de la Vivienda, Universidad de Chile. Análisis de la política habitacional chilena y sus futuras orientaciones, Documento de Trabajo No 4. Santiago, Chile, 2004, 68p.
- MINISTERIO de Vivienda y Urbanismo (Chile), Un siglo de políticas de vivienda y barrio. Santiago, Chile, 2004. 559 p.
- MINISTERIO de Vivienda y Urbanismo (Chile), Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, O.G.U.C. Art. 4.1. 10.. Manual de aplicación reglamentación Térmica. Santiago, Chile, 2006,

-
- MINISTERIO de Vivienda y Urbanismo (Chile), Manual de procedimientos del Sistema de Calificación energética de vivienda en Chile. Santiago, Chile, 2012, 82p.
- MUNDACA T., L. (2013). Climate change and energy policy in Chile: Up in smoke? En: Energy Policy 52 [En línea] 12 October 2012. [fecha de consulta: 20 Julio 2013] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.08.073>.
- O'RYAN, R., DE MIGUEL, C. J., MILLER, S., & MUNASINGHE, M. Computable general equilibrium model analysis of economywide cross effects of social and environmental policies in Chile. En: Ecological Economics 54 [En línea] 8 March 2005. [Fecha de consulta: 22 Julio 2013]. Disponible en: doi: 10.1016/j.ecolecon.2004.07.022
- PINO, A., BUSTAMANTE, W., ESCOBAR, R., & PINO, F. E. Thermal and lighting behavior of office buildings in Santiago of Chile. En: Energy and Buildings 47 [En Línea] 13 December 2012. [Fecha de consulta: 18 Julio 2013] Disponible en: doi: 10.1016/j.enbuild.2011.12.016.
- RICHARDS, B. Poverty and housing in Chile: the development of a neo-liberal welfare state. En: Habitat International 19 [En línea] 1995 [fecha de consulta: 17 julio 2013] Disponible en: doi:10.1016/0197-3975(95)00043-F
- TAPIA ZARRICUETA., R. Vivienda Social en Santiago de Chile, Analisis de su comportamiento locacional, periodo 1980-2002, En: Revista INVI N° 73, November 2011, Volume N°26, p 105–13

Arquitectura para un futuro agrícola sostenible

Architecture for a sustainable agricultural future

Perla Zambrano Prado¹, Ulises Prado García²

¹ Ph.D. en Ciencia y Tecnología Ambientales por la Universidad Autónoma de Barcelona, Maestría en Arquitectura, Energía y Medio Ambiente por la Universidad Politécnica de Cataluña y Arquitecta por la Universidad de Guadalajara (UdeG). Durante tres años (2017-2020) participo en el proyecto “Integrated rooftop greenhouses: symbiosis of energy, water and CO2 emissions with the building –Towards urban food security in a circular economy”, adscrito al Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona, proyecto financiado por el Gobierno de España. Actualmente, profesora de tiempo completo del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (UdeG), imparte materias relacionadas con la sostenibilidad y la arquitectura bioclimática así como Proyecto 9. Integrante de la Comisión académica de la Asociación de Instituciones de la Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana A.C. perla.zambrano@academicos.udg.mx

² Licenciado en Arquitectura por el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD) de la Universidad de Guadalajara (UdeG), con especialización en Diseño Bioclimático. gildardo.prado@alumnos.udg.mx

Resumen: Los sistemas agrarios ejercen presión en el medio ambiente y los recursos naturales, que además son indispensables para la actividad agrícola. El caso se centra en la región Valles de Jalisco, relevante por su actividad agrícola y la mención del paisaje agavero como patrimonio de la humanidad. El objetivo general es proyectar un centro de investigación y difusión agrícola con prácticas sustentables, para lo cual se identificaron actividades, espacios requeridos, cualidades del espacio, debilidades y atributos de espacios existentes. Este trabajo muestra los primeros resultados referentes a la identificación de actividades y espacios. En cuanto a los métodos, se utilizó una aproximación exploratoria con un muestreo mixto, no probabilístico. Se realizaron siete entrevistas semiestructuradas a investigadores del sector de la agricultura sustentable. Los datos se recolectaron en 2021 y fueron tratados a través del software Atlas-ti. Los resultados indican que principalmente, son cinco las actividades realizadas por los investigadores trabajo en laboratorio, cultivos en invernadero y/o a cielo abierto, análisis de datos, actividades académicas y asesorías a empresas. Con relación a los espacios imprescindibles para el desarrollo de las actividades son: invernaderos, laboratorios, oficinas, aulas y bodegas. Adicionalmente, es deseable contar con espacios deportivos, de recreación, ocio y áreas verdes, además de espacios individuales para tutorías y/o reuniones. Las actividades y espacios identificados aportan a la creación de equipamientos enfocados a la investigación y difusión de prácticas agrícolas sustentables que dan soporte a los diversos retos, metas y planes de la región considerando atienden las necesidades reales de los usuarios.

Palabras claves: Recursos naturales; región Valles; entrevistas; producción agrícola.

Abstract: Agricultural systems put pressure on the environment and natural resources, which are also essential for agricultural activity. The case study focuses on the Valles region of Jalisco, relevant for its agricultural activity and the mention of the agave landscape as a world heritage site. The general objective is to project an agricultural research and dissemination center with sustainable practices, for which activities, required spaces, qualities of the space, weaknesses, and attributes of existing spaces were identified. This work shows the first results regarding the identification of activities and spaces. In terms of methods, an exploratory approach was used with mixed, non-probabilistic sampling. Seven semi-structured interviews were conducted with researchers in the sustainable agriculture sector. The data were collected in 2021 and were processed using Atlas-ti software. The results indicate that there are five main activities carried out by the researchers: laboratory work, greenhouse and/or open field cultivation, data analysis, academic activities, and consultancy to companies. The essential spaces for the development of activities are greenhouses, laboratories, offices, classrooms, and warehouses. In addition, it is

Citación: Zambrano Prado, P.; Prado García, U.; Arquitectura para un futuro agrícola sostenible. *Entrópico* 2024, 2, 1. <https://doi.org/10.33413/eau.2024.302>

Editor académico: Heidi De Moya Simó y Gilkauris Rojas Cortorreal.

Recibido: 18/03/2024

Aceptado: 22/03/2024

Publicado: 01/04/2024



Copyright: © 2022 por los autores. Enviado para una posible publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

desirable to have sports, recreation, leisure, and green areas, as well as individual spaces for tutorials and/or meetings. The activities and spaces identified contribute to the creation of facilities focused on research and dissemination of sustainable agricultural practices that support the various challenges, goals, and plans of the region considering that they meet the real needs of the users.

Keywords: Natural resources; Valles region; interviews; agricultural production.

1. Introducción

Desde el advenimiento de la Revolución Industrial, las prácticas agrícolas han evolucionado constantemente. El aumento en la producción de alimentos ha sido fundamental para sustentar a una población mundial en aumento. A medida que la población continúa creciendo, la demanda de tierras agrícolas también aumenta con el fin de satisfacer las necesidades de alimentación.

En los siguientes apartados, se describen de forma breve la producción agrícola en México, sus principales impactos ambientales y las iniciativas para adoptar prácticas agrícolas sustentables.

1.1 Panorama agrícola en México

México ocupa el lugar décimo cuarto en la producción mundial de alimentos y el octavo lugar como país exportador (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2021). De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021), las cinco entidades con mayor producción agrícola en México son: Jalisco, Veracruz, Oaxaca, Chihuahua y Sinaloa. El estado de Jalisco se ha consolidado en los últimos años como el proveedor de alimentos de México, tanto de la base en el consumo nacional, como los de gran demanda en mercados internacionales (Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana, 2022a). El estado de Jalisco produce el 25% de los alimentos que consume México (Gobierno del Estado de Jalisco, 2020). Jalisco aportó en 2022 el 12.76% al Producto Interno Bruto Agropecuario Nacional (Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco, 2022), lo cual representó un valor de 67.8 mil millones de pesos en producción agrícola. Jalisco es líder nacional en la producción de agave tequilero, maíz blanco, maíz forrajero, chíá, lima, arándano, frambuesa, tamarindo, caña de azúcar y aguacate (segundo lugar) y sandía de exportación (Gobierno del Estado de Jalisco, 2020). La actividad agrícola trae consigo diversos beneficios principalmente económicos en algunos sectores, sin embargo, también implica retos ambientales, económicos, sociales entre otros. Los datos del INEGI (2023) en el documento del censo agrícola ganadero reportó que los principales problemas de la producción agropecuaria en Jalisco son: altos costos de insumos y servicios, factores climáticos, disminución de ventas a causa de la pandemia COVID-19, (Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco, 2022) factores biológicos, inseguridad, escasa de mano de obra, pérdida de fertilidad del suelo, dificultad de almacenamiento, comercialización y transporte y falta de drenaje (INEGI, 2023). Además, la Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana (2022) identificó las siguientes problemáticas: deterioro de los recursos naturales y fuentes hídricas que amenazan las actividades productivas primarias, bajo estatus sanitario de las actividades productivas primarias en el estado, bajo porcentaje de participación de grupos vulnerables en el sector rural, bajo nivel de comercialización y valor agregado de productos del campo jaliscienses en el exterior y limitada cobertura en el mantenimiento y atención de caminos rurales, bordos y desazolve de cauces en el estado.

1.2 Impactos y vulnerabilidad en el sector agrícola

En Jalisco se calcula que 77% del agua se utiliza para riego agrícola y actividades pecuarias, entre las causas identificadas como contaminantes en los cuerpos de agua son el arrastre de nutrientes provenientes de las actividades agropecuarias. Adicionalmente, el estado de Jalisco es uno de los mayores consumidores de agroquímicos en México lo que genera contaminación a la atmósfera, suelo y agua, además de afectaciones a la salud (Curiel & Garibay Chávez, 2017). En cuanto al consumo de energía, es necesaria en diversas etapas, por ejemplo, producción de microclimas en invernaderos, producción de fertilizantes, transporte y refrigeración para conservación de alimentos en puntos de

venta. Se estima que el consumo de energía a nivel mundial en el sector agrícola aumento un 20% del 2000 al 2018 (IRENA and FAO, 2021), en este sentido, la producción de alimentos representa más de una cuarta parte (26%) de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (Poore & Nemecek, 2018).

Las principales vulnerabilidades de la agricultura mexicana son el estrés hídrico y las condiciones meteorológicas adversas (Pratt & Ortega, 2019). En México, la mayoría de las cuencas del centro y norte del país se encuentra en una situación de sobreexplotación (Banco Interamericano de Desarrollo, 2018). De acuerdo con las predicciones realizadas para la FAO por Prager et al (2020), es probable que, en el 2050, México experimente varios impactos climáticos, las lluvias disminuirán sustancialmente en todo el país, especialmente durante los períodos de diciembre-febrero y junio-agosto. Habrá afectaciones a los cultivos de secano más severamente que a los cultivos bajo riego, se proyectan descensos sustanciales del 23% y el 30% para el frijol y el maíz de secano, mientras que los rendimientos de frijoles y maíz bajo riego podrían disminuir en un 12% y 17%, respectivamente.

El crecimiento de la agricultura comercial es un factor relevante en la degradación ambiental, ya que representa elevadas tasas de deforestación a través del cambio de uso de suelo. En los últimos años, Jalisco ha tomado relevancia en el cultivo de berries¹ catalogado como uno de los cultivos que, por su extensión, forma de producción, crecimiento reciente o vinculación con procesos de industrialización, representan un mayor impacto ambiental. En el caso de los cultivos de berries, además de la contaminación visual, contribuyen a la contaminación ambiental debido al plástico utilizado en las cubiertas que protegen los cultivos (Graf Montero & Santana Castellón, 2019).

1.3 La agricultura y estrategias de sustentabilidad

A nivel nacional, México ha comenzado a promover acciones para disminuir los impactos negativos del sector agrícola, algunas de estas prácticas según lo reportado por la Secretaría de agricultura y desarrollo rural (2023) son: rotación de cultivos, uso eficiente del agua, manejo y restauración de suelos, concientización de las y los agricultores de pequeña escala, protección de la biodiversidad, la conservación de las semillas nativas y la promoción de la agricultura orgánica. A través del Programa Nacional Hídrico 2020-2024, que incluye el aprovechamiento de la riqueza natural, la gestión correcta e informada del agua y la conservación de los recursos naturales, con atención a las poblaciones marginadas. Adicionalmente, se está impulsando el proyecto de estimulación de lluvias en el noroeste y norte del país y se fortalece la vinculación científica y tecnológica entre productores y centros de investigación.

A nivel estatal Jalisco cuenta con La Estrategia del Estado de Jalisco para la Integración de la Biodiversidad en los Sectores Agropecuario, Pesquero-Acuícola y Forestal Visión 2020-2030 (Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET) y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Estado de Jalisco (SADER), 2020). En dónde se plantean como parte de sus objetivos los siguientes: fomentar la productividad sustentable mediante el impulso de buenas prácticas y esquemas que apoyen a la producción diversificada y el desarrollo de cadenas de valor sustentables y la implementación de sistemas productivos alternativos. Dentro de las líneas de acción y capacitación se encuentra:

1. Impulsar prácticas sustentables que aseguren la conservación de la biodiversidad en el sector agropecuario.
2. Disminuir el cambio de uso de suelo y promover sistemas de producción sustentables, principalmente para aguacate, ganadería extensiva, berries y agave
3. Incrementar el uso de tecnologías verdes en las actividades agropecuarias.
4. Limitar o prohibir el uso de productos agroquímicos que tienen un impacto negativo en el ambiente, suelos y la salud pública.

¹ Otros de los cultivos de impacto ambiental alto en Jalisco son el agave, aguacate, caña de azúcar (Graf Montero & Santana Castellón, 2019).

5. Desarrollar capacidades y profesionalizar el sector para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en las actividades pesquero-acuícolas, promoviendo la colaboración entre actores relevantes mediante convenios y otros instrumentos de fomento, formación e intercambio de experiencias.
6. Impulsar la vinculación gubernamental con las universidades, centros de investigación, productores y comités técnicos, a fin de contar en tiempo y forma con información útil para la toma de decisiones y el manejo.

En el Plan estatal de Gobernanza y Desarrollo de Jalisco 2018-2024 Visión 2030, (Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana, 2022) los ejes sectoriales desarrollo y crecimiento económico y desarrollo sostenible del territorio se relacionan con el sector agrícola².

Eje sectorial desarrollo y crecimiento económico

- Objetivo: Consolidar a Jalisco como líder nacional en aportación de valor económico y social, permitiendo a las personas un acceso incluyente a los beneficios de la integración de la ciencia y la tecnología, de la tecnificación y especialización de sectores clave y el impulso al capital humano, haciendo un uso responsable y democrático de los recursos naturales de todas las regiones del estado
- Programas sectoriales vinculados el sector agrícola y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)
 - a. ODS 2 Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
Estrategias para el desarrollo rural
 - i. Diagnóstico del estatus sanitario por actividad productiva primaria.
 - ii. Plan de trabajo para la verificación sanitaria estatal.
 - iii. Ejecución del programa de sanidad e inocuidad agropecuaria, acuícola y pesquera.
 - iv. Sistema Estatal de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (ASICA).
 - b. ODS 8. Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos
Estrategias para el desarrollo rural
 - i. Diagnóstico de la comercialización y valor agregado de productos del campo jaliscienses.
 - ii. Plan de acción de comercialización y valor agregado.
 - iii. Fomento a la inversión de valor agregado de productos del campo de Jalisco.
Proyectos estratégicos relacionados
 - iv. Sistema Estatal de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria
 - v. Agencia de Coinversión para el Desarrollo Sostenible de Jalisco
 - c. ODS 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.
 - d. ODS 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Eje sectorial desarrollo sostenible del territorio

- Objetivo: Garantizar el derecho humano a un ambiente sano, conservando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos sin comprometer el bienestar de las futuras generaciones y bajo los principios de equidad, derechos, justicia, cultura de la paz, e igualdad de oportunidades.

² Cada ODS se vincula con estrategias y proyectos estratégicos para cumplir las metas específicas y el objetivo de cada eje sectorial. Debido a la extensión de la información contenida en el Plan estatal de Gobernanza y Desarrollo de Jalisco 2018-2024, los datos referidos en este apartado se enfocan a lo relacionado en los párrafos anteriores. Sin embargo, no significa que las estrategias y proyectos estratégicos vinculantes a otros ODS son de menor importancia. Todas las estrategias y proyectos estratégicos pueden ser consultadas en el Plan estatal de Gobernanza y Desarrollo de Jalisco 2018-2024.

- Programas sectoriales vinculados el sector agrícola y los ODS
 - a. ODS 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
Estrategias
 - i. Aplicación de tecnologías de bajo impacto ambiental y poco consumo de agua, en las actividades agrícolas, industriales y domésticas.
 - ii. Incorporar criterios sociales, ambientales y económicos en las obras necesarias, para el uso eficiente del recurso hídrico.
 - iii. Campañas permanentes y de gran cobertura social sobre la cultura y cuidado del agua
 - b. ODS 8. Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.
 - c. ODS 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean más inclusivos seguros y resilientes y sostenibles.
Estrategias de protección y gestión ambiental
 - i. Generación continua de información sobre el estado de la calidad del agua, el aire y el territorio.
 - ii. Impulso a la transversalidad de las políticas ambientales desde todos los sectores.
 - iii. Desarrollo de cadenas productivas de valor sostenible.
 - iv. Fomento en el desarrollo de mecanismos para el aprovechamiento y circularidad de residuos y recursos.
 - v. Apoyos y recursos para investigación, desarrollo e innovación de materiales y procesos con un enfoque de economía circular, así como fomento y facilidades a nuevos emprendimientos en la materia.
 - vi. Fomento a la educación ambiental y al desarrollo de capacidades locales en materia de economía circular y gestión integral de residuos.Proyectos estratégicos relacionados
 - vii. Jalisco reduce
 - viii. Jalisco respiraEstrategias de gestión de ecosistemas y biodiversidad
 - ix. Promover buenas prácticas silvícolas y agropecuarias y desarrollar cadenas libres de deforestación en el sector productivo.
 - x. Fomentar mecanismos de compensación por la conservación de los servicios ambientales y desarrollar cadenas libres de deforestación en el sector productivo.
 - xi. Incrementar la superficie bajo esquemas de conservación y manejo sustentable.Proyectos estratégicos vinculados
 - xii. Producción sustentable de berries;
 - xiii. Certificado Tequila cero deforestación.
 - xiv. Certificado aguacate cero deforestación.
 - d. ODS 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
 - i. Proyecto estratégico vinculado
 - ii. Estrategias de gobernanza territorial y desarrollo regional
 - iii. Programas de pago por Servicios Ambientales.
 - iv. Certificaciones
 - v. Proyectos estratégicos vinculados
 - vi. Paisaje Agavero

Recientemente la FAO en conjunto con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) en Jalisco, anunciaron el proyecto con enfoque sustentable Zonificación Agroecológica de Cadenas Estratégicas, los ODS que se apoyan con el proyecto son hambre cero y alianzas para lograr los objetivos. La iniciativa busca contribuir a que la población y territorios del estado mejoren de forma sostenible

su productividad y competitividad económica. Los proyectos se centran en cultivos como: agave, berries y aguacate (Naciones Unidas México, 2023), cultivos que como se mencionó en el apartado anterior representan impactos ambientales altos.

1.4 Región Valles y la agricultura

En la figura 1 se observa un resumen de diversos datos de la región Valles y la agricultura. La región Valles tiene una superficie de 5,359 Km², la octava región con mayor superficie del estado de Jalisco y se conforma por doce municipios: Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, San Juanito de Escobedo, El Arenal, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Marcos, Tala, Tequila y Teuchitlán. El municipio de Ameca es la cabecera municipal, su localización geográfica es 20°N, -103°W y se encuentra a 1,235 m.s.n.m. (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2022). La clasificación climática de Köppen es (A)Ca(W)1 (Ruiz-Corral et al., 2021) la precipitación anual es de 930 mm, la temperatura media anual es de 22.5 °C (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2022). En la región Valles se localizan cinco áreas naturales protegidas (ANP), tres se comparten con municipios de otro estado y dos se encuentran completamente en la región Valles, la extensión de las ANP (incluyendo las compartidas con otro estado) es de 90,745 ha, lo que representa el 16.93% del territorio (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2019, 2022). Los recursos naturales de esta región se encuentran catalogados con una presión media, de acuerdo con el índice regional de medio ambiente. Las condiciones medio ambientales son regulares y se tiene una respuesta baja a las problemáticas presentes (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2019). En esta región la cobertura de suelo predominante es el agropecuario (33.83%), otras coberturas de suelo presentes son, vegetación secundaria (25.17%), bosque (19.73%), pastizal (13.11%), selva baja (5.91%), agua (1.10%), asentamientos humanos (1.09%) y vegetación acuática (0.05%). Con relación a la población, en 2020, la región contaba con 327,059 habitantes, de los cuales, 161,348 son hombres (49.3%) y 165,711 son mujeres (50.7%) (Secretaría de planeación y participación ciudadana, 2021). De acuerdo con los registros del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el grupo económico que más empleos registró en 2022 fue el sector agrícola, con un total de 17,637 trabajadores³, equivalente al 43.20% de los empleos registrados ante el IMSS (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2022). La agricultura es una de las principales fuentes de recursos económicos del municipio, el valor de la producción agrícola en la región Valles ha presentado diversas fluctuaciones durante el periodo 2015–2021, habiendo registrado su nivel más alto en 2019. El valor de la producción agrícola de la región Valles de 2021, representó el 14.69% del total estatal. Dentro de los productos agrícolas que destacaron en 2021, se encuentran en primer lugar el agave que aporta el 46.47% del total del valor de la producción de la región, seguido por la caña de azúcar con 25.09%, y en tercer lugar el maíz grano con el 19.87% (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2022). Si bien, en los datos anteriores no se menciona el cultivo de berries, en la información reportada en 2017 se identificó un 1.6% de este cultivo (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2019), cifra que podría aumentar en los próximos años debido a la expansión de empacadoras y cultivos en Jalisco. Un ejemplo de la expansión del cultivo de berries es la nave empacadora y de enfriamiento de berries inaugurada en 2022, en la región Valles (Tala), con una capacidad para producir 4 millones de kilos y que se plantea como punto directo para la distribución de alimento de exportación (Gobierno del Estado de Jalisco, 2022). En la región Valles el 51% de la superficie presenta algún tipo de degradación de suelos⁴ esto corresponde a más de 2,750 km² (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2019). Con relación a los recursos hídricos, la región se ubica sobre siete acuíferos diferentes, de los cuales cinco presentan condiciones de sobreexplotación y los otros dos presentan una muy baja disponibilidad (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2022). Cabe resaltar que el valle agrícola de mayor importancia de la región se ubica sobre el acuífero Ameca, el cual presentan un alto volumen de extracción que excede a la recarga media anual, lo que representa un alto déficit (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2019). En esta región existen cuatro sitios de producción de electricidad a partir de recursos renovables, uno a partir de

³ A comparación del 2021 en 2022 se registró un incremento de 5,748 empleos en el sector agrario.

⁴ Del 51%, el 83% de los suelos presentan degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, mientras que el restante 17% presenta erosión hídrica laminar con pérdida del suelo por lavado superficial

energía hidráulica y tres que generan energía a partir de biomasa de bagazo de caña (Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco, 2019)

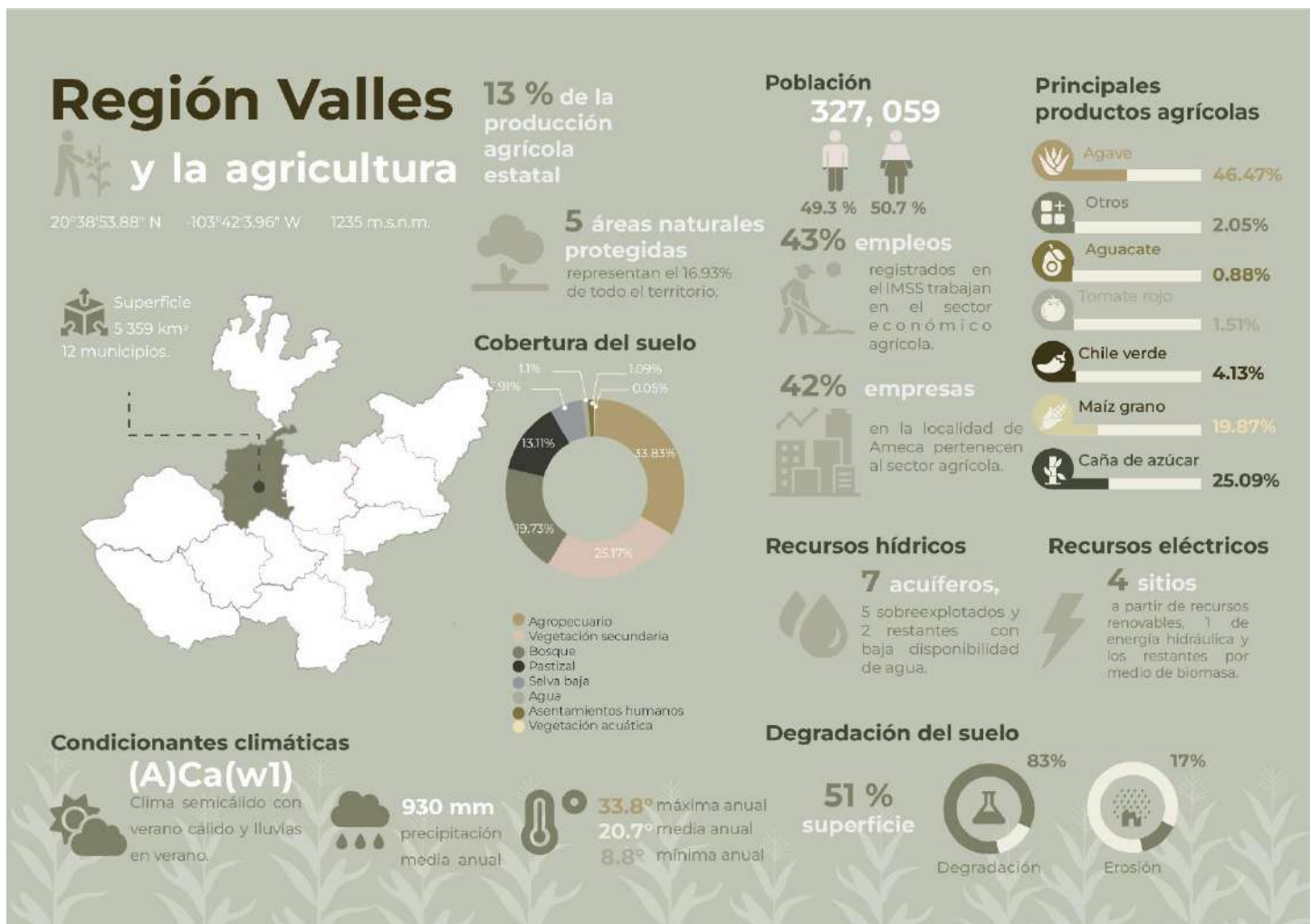


Figura 1. Información de la Región Valles. Elaboración propia a partir de datos de Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco (2019, 2022); Ruiz-Corral et al., (2021) y con recursos gráficos obtenidos de www.flacion.es⁵

Adicionalmente, cinco municipios de la región Valles (Amatitán, El Arenal, Magdalena, Tequila y Teuchitlán) conforman en Paisaje Agavero, patrimonio cultural mexicano material e inmaterial, en 2006 el paisaje agavero y las antiguas instalaciones de Tequila fueron declaradas Patrimonio Mundial de la Humanidad en la categoría de Paisaje Cultural de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Se trata de una región especialmente importante para la cultura, el equilibrio ecológico y la protección del territorio del estado (Consejo nacional para la cultura y las artes, s/f; Plan estratégico regional paisaje agavero 2019-2024 visión 2030, 2021). Si bien la industria tequilera y el sector turístico se han beneficiado de la declaratoria de la UNESCO, este patrimonio se encuentra en peligro, el 63% (133.931 ha) de la superficie del Paisaje Agavero está catalogada como fragilidad alta, el 33% (71,536 ha) con fragilidad media y el 4% (8,703 ha) con fragilidad baja (Plan estratégico regional paisaje agavero 2019-2024 visión 2030, 2021). Además, el proceso de la actividad industrial para la elaboración del tequila es altamente contaminante, se estima que en la

⁵ Las atribuciones se encuentran enlistadas al final del documento.

producción de un litro de tequila se generan 10 litros de vinaza tequileras. Durante los últimos años se han realizado algunos esfuerzos y algunas empresas han instalado sistemas de tratamiento de sus residuos, así como se han hecho esfuerzos por utilizarlos con fines agrícolas para el riego de cultivos. Sin embargo, aun una gran cantidad de las vinazas son descargadas a ríos y drenajes sin ningún tratamiento (Dirección general de planeación, 2013).

En la región Valles se han planteado acciones relacionadas con las problemáticas del sector agrícola, estas acciones se encuentran recogidas en diversos documentos emitidos por el gobierno. Por ejemplo, en relación con el paisaje a agavero, de acuerdo con los resultados de las redes de gobernanza (Plan estratégico regional paisaje agavero 2019-2024 visión 2030, 2021), algunos de los proyectos estructurantes que potencializaran la región son los siguientes:

- Desarrollo sostenible del territorio
- Cuidar y conservar su Paisaje Agavero.
- Controlar el cultivo de frutos rojos.
- Implementar un programa de cuidado del agua, especialmente relacionado con los desechos del tequila.
- Capacitación en procesos como comercialización, mejoramiento de cultivos.
- Capacitar a los habitantes para tecnificar e innovar en sus procesos productivos y de servicios en la región.

En cuanto a equipamiento para la investigación y difusión de prácticas agrícolas sustentables, existe el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), es una institución científica y tecnológica. El objetivo del INIFAP es desarrollar soluciones tecnológicas para el impulso de la innovación en el campo mexicano. A nivel nacional cuenta con ocho centros de investigación regional, cinco centros nacionales de investigación disciplinaria, un centro nacional de recursos genéticos, treinta y ocho campos experimentales y treinta y nueve sitios experimentales. En la región de los Altos de Jalisco se encuentra el único campo experimental del Centro de Investigación Regional Pacífico Centro (CIRPAC) que comprende los estados de Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit. Las cadenas agrícolas que han sido atendidas por el CIRPAC son: aguacate, agave azul, caña de azúcar, chile, jitomate, sandía, melón, trigo avena, arroz, frijol, maíz, canola, cártamo, durazno, guanábana, plátano, tamarindo, limón mexicano, palma de coco, mango, papaya y sorgo (Instituto nacional de investigaciones forestales agrícolas y pecuarias, 2022).

De acuerdo con los datos descritos, la agricultura en la zona Valles es relevante a nivel estatal y una de las principales fuentes de recursos económicos en la región, además esta región destaca por su importancia de las ANP. Sin embargo, la región se ha visto afectada por prácticas agrícolas desfavorables para el ecosistema, los recursos naturales necesarios para las actividades agrícolas se encuentran degradados y con un déficit importante. A pesar de la importancia de esta zona en la actividad agrícola, no existen equipamientos orientados a la investigación de prácticas más sustentables en el sector agroalimentario. Por lo tanto, es necesario la creación de nuevas vías para el desarrollo de este sector, con el fin de contrarrestar las tendencias de impacto ambiental y aportar a los ejes estratégicos establecidos en el Plan estatal de Gobernanza y Desarrollo de Jalisco 2018-2024 Visión 2030 y las agendas específicas de la región.

1.5 Objetivos

El objetivo general del estudio es diseñar un equipamiento destinado a la investigación y la difusión de prácticas agrícolas sustentables en la región Valles de Jalisco, para permitir el surgimiento y transición a sistemas sostenibles agroalimentarios. En este sentido, los objetivos particulares son los siguientes:

1. Conocer las actividades que se realizan en el ámbito de la investigación con enfoque en prácticas agrícolas sustentables.
2. Identificar los espacios necesarios para el desarrollo de actividades de investigación y difusión de prácticas agrícolas sustentables.

3. Identificar las cualidades de los espacios enfocados en la investigación y difusión de prácticas agrícolas sustentables.
4. Conocer las debilidades y atributos que presentan los espacios existentes destinados a investigar y difundir prácticas agrícolas sustentables

En este trabajo se muestran los primeros resultados del análisis de entrevistas a expertos en el área del sector agrícola con enfoque sustentable.

2. Métodos

Se utilizó el método cualitativo con una aproximación exploratoria y un muestreo mixto, no probabilístico. La aproximación exploratoria se debió a que es un tema poco estudiado (Hernández-Sampieri 2014).

2.1. Participantes

En total se entrevistaron a 7 expertos en el área de prácticas agrícolas sustentables con diversas especializaciones. La mayoría de los entrevistados se desempeñan como investigadores, tres de los entrevistados adicionalmente son académicos. En el caso del entrevistado 2, colabora en investigaciones enfocadas a la sustentabilidad. La Tabla 1. Muestra el desempeño, especialización y experiencia de los entrevistados.

Tabla 1. Resumen del perfil de los entrevistados

Entrevistado	Desempeño	Especialización	Experiencia
E1	Investigador	Suelos, producción agrícola, medio ambiente	Agroecología, fisiología vegetal, edafología, agroclimatología, mecanización agrícola, horticultura
E2	Ingeniero técnico agrícola	Producción agrícola, servicios tecnológicos (maquinaria y equipos)	Agroecología, mecanización agrícola, horticultura
E3	Investigador	Suelos, agroalimentos, fitotecnia, fitosanitario.	Agroecología, bioquímica, fisiología vegetal, microbiología
E4	Investigador	Producción agrícola	Fisiología vegetal, bioquímica, botánica, horticultura, fitoquímica
E5	Académico (Profesores)	Producción agrícola	Horticultura
E6	Profesor Investigador	Producción agrícola	Edafología, sustratos, hidroponía
E7	Profesor Investigador	Suelos, medio ambiente	Fisiología vegetal, agroclimatología

Fuente: Elaboración propia

2.2. Recolección de datos

Los datos se recolectaron a través de entrevistas a semiestructuradas en septiembre de 2021 y tuvieron una duración aproximada de 35 minutos cada una. Todas las entrevistas se desarrollaron de forma individual por videollamada con la plataforma de Meet (debido a la emergencia sanitaria COVID-19 y a la localización del entrevistado). Todas las fueron grabadas digitalmente en audio por medio de un celular, con previa autorización y consentimiento informado del entrevistado.

2.3. Recolección de datos

Las entrevistas fueron transcritas con la ayuda de herramientas digitales, las transcripciones se analizaron con el software Atlas.ti, software que ha sido utilizado en numerosos estudios desde hace 30 (Lopezosa & Codina, 2023)

3. Resultados

3.1. Actividades en el ámbito de la investigación con enfoque en prácticas agrícolas sustentables.

A partir de información obtenida de las entrevistas se identificaron cinco grupos de actividades generales: trabajo en laboratorio, cultivos en invernadero y/o a cielo abierto, análisis de datos, actividades académicas y asesorías a empresas. Estas actividades en ocasiones son las fases de proyecto de investigación. Los grupos de actividades engloban trabajos específicos que dependen de la especialización de cada investigador. A continuación, se muestran la información respecto a actividades específicas de cada uno de los grupos generales.

3.1.1. Trabajos en laboratorio.

De las actividades más mencionadas por los entrevistados son las relacionadas con el laboratorio, dependiendo de la especialización los análisis y procesos varían.

...diferentes tipologías de ensayos por ejemplo de riesgos, riesgos, ensayos con fertilizantes, ensayos con sustratos, pero un poco, lo que interesa es siempre ver cómo afectan a la sostenibilidad de los sistemas de agricultura urbana

Las pruebas que yo hago son de cromatografía iónica para sistemas líquidos, y después para lo que son biomásas, porque yo además recojo las plantas, las trituro y las analizo para ver todos los nutrientes que hay dentro de las plantas, utilizo un espectrómetro óptico para muestras de biomasa. Además de mediciones diarias que hacemos es el ph y el electro conductividad del agua.

...Y luego ya a las determinaciones en el laboratorio. También un área de secado, el suelo cuando se recibe se tiene que secar para hacer las determinaciones no se puede hacer con el suelo húmedo, entonces se tienen carritos donde se pone en charolas y las charolas, ahí tienen la muestra extendida, entonces, esto puede hacerse al exterior. Aquí en el CUCBA, cuando tenemos en el exterior se ponen a secar los carritos y al secar la muestra se meten y entonces ya se procede con el molido y luego ya las determinaciones químicas.

Se hace la caracterización física y química, laboratorio, pruebas físicas y químicas, de sustratos, análisis específicos como el de ph...

...análisis sobre el tipo de textura del suelo, sobre el ph, la materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico...

Análisis químicos y físicos de suelo, planta y agua de riego con fines de desarrollo agrícola, todos estos, dándoles un enfoque para lo que viene siendo el incremento del rendimiento de la producción, pero también tratando de cuidar el ambiente...

...trabajo primero con la recepción y preparación de muestras, lo que viene siendo el molido de las muestras...

...mi trabajo es analizar estas emisiones desde un punto de vista de qué tipo de emisiones y, sobre todo, de la cantidad. Entonces, según las cantidades y el tipo de emisiones, puedo elegir por evaluar si pueden afectar a la salud humana o no, por ejemplo, a los trabajadores del invernadero.

...manejo del suelo es general para dar recomendación a los productores en cuanto a los productos, recomendaciones de fertilizantes, pero hemos hecho análisis sobre el tipo de textura del suelo,

sobre el pH, la materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, que son propiedades químicas del suelo relacionadas con la fertilidad.

3.1.2. Cultivos en invernadero o a cielo abierto.

Con relación a los cultivos en invernadero o a cielo abierto, los entrevistados mencionaron los siguiente,

... sobre todo enfocado en el invernadero, cuando hay cultivo y luego para tomar las muestras, entonces, yo por ejemplo, trabajo con un sistema tipo una cámara que es donde pongo las plantas y allí las analizo y voy recolectando las emisiones en un equipo de cartuchos de carbono que posteriormente se analizan en laboratorio, y hay que extraerlo con un solvente y luego lo paso a un instrumento que digamos suelta lo que se atrapó a este a este cartucho de carbono y lo analiza, entonces es parte de invernadero lo que hago y parte de laboratorio...

Ahorita voy a trabajar apenas con un estudiante en invernaderos y trabaje con otro estudiante en invernadero y estuvo desarrollando en invernadero, producción de jitomate con diferentes tipos de sustrato, ahorita voy a trabajar lechuga en invernadero con sustratos también. Las tomas de determinaciones ahí las va a llevar a cabo el cultivo del invernadero y ya luego en el laboratorio hacemos todas las determinaciones.

Todo lo que es el desarrollo del cultivo, desde germinación o de plantación en tipo de macetas este cómo se organiza dentro del invernadero, también todo ese tipo de plantas.

...se llevan a cabo trabajos en invernadero, y en campo también aquí en CUCBA, pues se tienen áreas experimentales para que lleven ellos a cabo investigación de licenciatura y también posgrado tanto en campo a cielo abierto como en cultivos protegidos...

Jalisco y parte Nayarit, Guanajuato y hasta Tamaulipas, pero bueno, dado el proceso de obtención del tequila se generan grandes cantidades de residuos. Nosotros nos metimos a dar un uso y un manejo de estos residuos. La cual estamos obteniendo materiales o productos muy importantes para la producción de plántula agrícola por supuesto de interés productivo...manejamos todo lo que es, cultivos protegidos en general, en el cual se utilizan sustratos agrícolas, sustratos orgánicos, por ejemplo.

el sustrato orgánico que se vende en bultos, que es de origen ruso, asiático o inclusive de Canadá. Nosotros estamos haciendo estos estudios comparándolos y cómo se generan y aplican en la zona. Hacemos muchas tesis de posgrado, para validar y equiparar el sustrato comercial a partir de musgos. También a partir de la industria tequilera, como son los bagazos y desechos, los evaluamos, los mejoramos, los adaptamos y los proponemos para el usuario final, que es el productor, el productor de invernadero, o directamente al productor de agave para su propia producción de plántulas, esto denominado biotransformación. También se están haciendo algunos tratamientos fisicoquímicos de presión, vapor y destrucción de fibra o transformación de los materiales aparte de presión y calor, por ejemplo, si la idea es tener un proceso microbiológico en el cual transforman los materiales, disminuyan los volúmenes de desecho de las tequileras al particular, disminuimos volúmenes, obtenemos un producto con características ideales para la reproducción de planta. Obteniendo un producto de interés agrícola con un beneficio económico y ambiental.

3.1.3. Redacción y análisis de datos

También se identificaron actividades de oficina, principalmente para analizar los datos obtenidos en laboratorio, redacción de informes, metodologías y evaluaciones ambientales de análisis de ciclo de vida de distintos productos.

Análisis del ciclo de vida comparando con fertilizantes de uso comercial, análisis de impacto ambiental. Producción y extracción de este nutriente alternativo y después la aplicación y la producción que vas a obtener comparándolo con un fertilizante comercial...

...análisis de cadena larga y la cadena corta... Hago análisis de ciclo de vida, claramente para confrontar las diferentes técnicas, la diferente gestión de los residuos lo voy a poner sobre una un aspecto de análisis de ciclo de vida analiza la diferencia entre los excedentes alimentarios que se generan entre la cadena.

3.1.4. Academia

Algunos de los entrevistados realizan actividades académicas, entre estas mencionaron la impartición de clases a nivel pregrado y/o posgrado, asesoría de tesis a nivel pregrado y posgrado y talleres, por ejemplo, de cómo se debe de tomar una muestra y asesorías a estudiantes.

También paso tiempo en aula, bueno la impartición de clases, pues en aula o en laboratorio, cuando tenemos práctica, y las asesorías en el cubículo de profe.

...Aparte de eso, soy coordinadora de una maestría, entonces sí, también tengo trabajo de oficina en la coordinación y pues lo que es la preparación de clases y lo que viene siendo algo de asesoría en estadística...

También doy asesoría a estudiantes tanto de licenciatura como de posgrado, tanto maestría y doctorado.

3.1.5. Asesoría a productores

asesor en el cultivo de agave tequila, todo lo que es proceso de agave tequila, agrónomicamente es en el área de sustratos agrícolas y algo de hidroponía...

...a partir de la industria tequilera, como son los bagazos y desechos, los evaluamos, los mejoramos, los adaptamos y los proponemos para el usuario final, que es el productor, el productor de invernadero, o directamente al productor de agave para su propia producción de plántulas...

...manejo del suelo es general para dar recomendación a los productores en cuanto a los productos...

...y aquí, en este laboratorio se da servicio para los productores, se reciben las muestras y se hacen los análisis básicos para un productor, muy aparte de para la escuela en sí.

Algunos de los entrevistados realizan varias de las actividades generales, por ejemplo:

Es más enfocado a agronomía y también el impacto ambiental, o sea, con producción, análisis del ciclo de vida comparando con fertilizantes de uso comercial. Entonces me enfoco más en la reacción de la planta, en la producción y después también análisis de impacto ambiental. Es interesante si vas a comparar un fertilizante que tú presupones que va a ser menos impactante comparar realmente en un análisis de ciclo de vida, por ejemplo, la producción, la extracción de este nutriente alternativo y después la aplicación y la producción que vas a obtener comparándolo con un fertilizante comercial

3.2. Espacios necesarios para el desarrollo de actividades de investigación y difusión de prácticas agrícolas sustentables

La Figura 2 muestra los espacios indispensables y deseables para desarrollar un equipamiento de investigación y difusión de prácticas agrícolas sustentables. En relación con los espacios indispensables para el desarrollo de las diversas actividades, los cinco más mencionados en orden de mayor a menor número de menciones fueron los siguientes: invernaderos, laboratorios, oficinas, aulas y bodegas.

...Así como en cualquier área de trabajo, pues necesitas tu zona donde tú puedas estar al aire libre, sobre todo en este tipo de actividades de laboratorio, pues que sí requiere de tener buena ventilación o salirte, por ejemplo,

...sitio alejado del centro para fumadores, mesas de madera fuera del centro. Sitio de esparcimiento, sala de juegos.

...área de esparcimiento para interactuar con el ambiente...

4. Discusión

Desde el conocimiento de los autores y durante la revisión de literatura, no se identificaron artículos publicados similares al trabajo aquí presentado. Sin embargo, en el reporte del Instituto nacional de investigaciones forestales (2022) se encontró información con relación a las actividades desarrolladas en el único campo experimental CIRPAC.

Los proyectos conducidos por Investigadores del campo, Tecnologías (Generadas; Validadas, Transferidas y Adoptadas) que se pusieron a disposición de los productores jaliscienses. También se informan las distintas publicaciones de Investigación e Innovación Tecnológica publicadas en distintos foros Nacionales e Internacionales en los que participaron los compañeros del Campo. Asimismo, se relata el cumplimiento de los Indicadores Estratégicos comprometidos en el año que se informa, que forman parte del Convenio de Administración por Resultados y que fueron capturados en tiempo y forma en el Sistema Integral de la Gestión Institucional (SIGI). También se incluyen aspectos relacionados con eventos de difusión, capacitación y demostraciones realizadas y el número de personas inmiscuidas en ello, formación de recursos humanos, agentes de cambio atendidos.

Para realizar los trabajos de investigación, el Campo tiene una plantilla de 28 investigadores; seis realizan trabajos en el aspecto forestal; nueve, se dedican a la actividad agrícola, tres a proyectos multisectoriales y nueve profesionales ejecutan trabajos de investigación en el área pecuaria.

En el área agrícola se investiga en: generación de nuevas variedades e híbridos de maíz, tecnología de producción de granos y cereales, potencial productivo, manejo agroecológico de plagas, reconversión productiva, agrometeorología y modelaje.

Así como una breve descripción de los espacios

Dentro de la infraestructura y equipo instalado en el campo se puede mencionar que cuenta con una superficie de 14 hectáreas de terreno, bajo condiciones de temporal. Se cuenta con un área de servicios como oficinas administrativas, cubículos para Investigadores, dos auditorios, almacenes, laboratorios y una planta de acondicionamiento de semillas, planta de emergencia para generar energía eléctrica entre otras cosas. Además de contar con las instalaciones necesarias conducir experimentos en los sistemas productos mencionados.

Adicionalmente y debido a lo mencionado al inicio de este apartado, se analizaron proyectos construidos del género arquitectónico y enfoque similar al que se plantea en este estudio (ArchDaily México, 2022; ArchDaily Perú, 2012; Behnisch Architekten, s/f). La tabla A1 (ver Apéndice A) muestra una comparativa de dependencias con información recolectada de información documental a partir de proyectos análogos y la información recopilada en las entrevistas realizadas para este trabajo. Se observó que hay concordancia en la mayoría de los espacios mencionados por los entrevistado. Los espacios no identificados en los proyectos existentes pero mencionados por los entrevistados fueron, regaderas y vestidores, gimnasio y espacio de aula integrado en laboratorios.

5. Conclusiones

Jalisco es uno de los estados de mayor producción agrícola en México. Los tipos de cultivos difiere según la región, en algunas regiones se identifica un mayor énfasis en ciertos cultivos. En la región Valles (Jalisco) es relevante en la aportación de alimentos, sin embargo, esta actividad ha tenido importantes implicaciones ambientales y es un sector vulnerable al cambio climático. Por otro lado,

el paisaje agavero declarado patrimonio de la humanidad por la UNESCO, se encuentra en riesgo. En los últimos años, ha aumentado la extensión de cultivos de berries, la producción de este cultivo aumenta la vulnerabilidad del paisaje agavero. A nivel nacional, estatal y municipal se ha puesto atención en los retos que enfrenta la actividad agrícola, se han establecido, metas, planes estratégicos y proyectos vinculados a los ODS. Además, se han puesto en marcha proyectos en conjunto con la FAO, con miras a una práctica agrícola más sustentable. Los sistemas de producción sustentables son esenciales para mitigar los efectos negativos y promover un desarrollo agrícola más equilibrado y responsable. La infraestructura actual para actividades de investigación agrícola con prácticas sustentables, que apoyen al cumplimiento de los diversos lineamientos establecidos por el gobierno de Jalisco es escasa. Las principales actividades que desarrolla un investigador en el área agrícola sustentable se pueden resumir en cinco grupos generales, trabajo en laboratorio, cultivos en invernadero y/o a cielo abierto, análisis de datos, actividades académicas y asesorías a empresas. Estas actividades en ocasiones son las fases de un proyecto de investigación. Los grupos de actividades engloban trabajos específicos que dependen de la especialización de cada investigador. Los cinco espacios imprescindibles para el desarrollo de las actividades son: invernaderos, laboratorios, oficinas, aulas y bodegas. Los investigadores pasan mucho tiempo en equipamientos en donde realizan sus actividades y que, por lo general, debido a la naturaleza de la agricultura, estos edificios se encuentran en áreas con poco o nulo acceso a servicios deseados para una jornada más placentera. En este sentido se identificó que espacios deportivos, recreativos, ocio y áreas verdes deben de considerarse en proyectos de edificios enfocados a la investigación y difusión de prácticas agrícolas sustentables.

Contribuciones de los autores: Conceptualización, metodología P. Z. P. y U. P. G.; software, análisis formal, P. Z. P.; investigación, P. Z. P. y U. P. G.; recursos, curación de datos, P. Z. P.; redacción P. Z. P. y U. P. G., preparación del borrador original, P. Z. P.; redacción — revisión y edición, P. Z. P.; visualización, P. Z. P. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo

Declaración de disponibilidad de datos: No aplica.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Apéndice A

Tabla A1. Comparativa de espacios de proyectos existentes y resultados de entrevistas

Fuentes				Espacio		
Entrevista	Ciale ¹	Lumen ²	Agrotopia ³			
				Laboratorios	Área de investigación	Zona de investigación y capacitación
				Regaderas / vestidos		
				Oficina individual		
				Oficina compartida		
				Talleres		
				Sala de preparación		
				Cámara frigorífica		
				Cuarto de limpieza		
				Almacén		
				Sanitarios		
				Aulas	Área de capacitación	
				Aulas de laboratorio		
				Sala de reunión		
				Talleres		
				Sala usos múltiples		
				Sala de exposición		
				Sanitarios	Área de cultivo	
				Área de cultivo abierto		
				Huerto de exposición		
				Invernadero	Área de administración	Zona administrativa
				Recepción		
				Director general		
				Sala de espera		
				Sala de conferencia		
				Sala de reuniones		
				Oficinas	Cafetería	Zona de servicios complementarios
				Comedor		
				Cocina		
				Almacén		
				Sanitarios		
				Recepción	Biblioteca	
				Sala de lectura		
				Sala multimedia		
				Almacén de libros		
				Foyer	A u d	

				Auditorio	Expo- sición	
				Sala de proyección		
				Sala de exposición		
				Alancen		
				Terraza	Ocio	
				Gimnasio		
				Zona recreativa		
				Jardín		

Elaboración propia a partir de información obtenida de entrevistas y de información documental de proyectos existentes. ¹ ArchDaily Perú (2012); ² Behnisch Architekten (s/f) y ³ ArchDaily México (2022)

Referencias

- ArchDaily México. (2022, febrero 12). *Centro de Investigación Agrotopia para la Producción Urbana de Alimentos / van Bergen Kolpa architects + META architecturbureau*. <https://www.archdaily.mx/mx/976390/centro-de-investigacion-agrotopia-para-la-produccion-urbana-de-alimentos-van-bergen-kolpa-architects-plus-meta-architecturbureau>
- ArchDaily Perú. (2012, abril 7). *Edificio de Laboratorios CIALE / Canvas Arquitectos*. <https://www.archdaily.pe/pe/02-149134/edificio-de-laboratorios-ciale-canvas-arquitectos>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). Proceso Regional de las Américas: Foro Mundial del Agua 2018: Informe subregional México: Resumen ejecutivo.
- Behnisch Architekten. (s/f). *INSTITUTE FOR FORESTRY AND NATURE RESEARCH*. Recuperado el 17 de marzo de 2024,
- Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad y Secretaría de medio ambiente y desarrollo territorial. (2017). *La biodiversidad en Jalisco estudio de estado Volumen I (Vol. 1)*.
- Consejo nacional para la cultura y las artes. (s/f). Paisaje agavero patrimonio mundial. Recuperado el 9 de marzo de 2024, de https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/guias/guia1_2.php
- Dirección general de planeación. (2013). *Agenda estratégica para el desarrollo regional de Jalisco. Síntesis de los planes regionales de desarrollo Jalisco 2015-2025*. https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files//Agenda_de_desarrollo_regional_v0.5_-_modificado_3.pdf
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2020, diciembre 10). El campo de Jalisco, líder indiscutible en la aportación de alimentos. <https://jalisco.gob.mx/wx/prensa/noticias/117580>
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2022, diciembre 1). Inaugura Gobernador nave de empaque de empresa de berries en Tala, generará más de 3 mil empleos directos en esta temporada. <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/138366>
- Graf Montero, S., & Santana Castellón, E. (2019). Eje 4. Sustentabilidad, población y territorio. En A. Acosta Silva (Ed.), *Jalisco a futuro 2018-2030: construyendo el porvenir Vol. I Diagnósticos (Primera, Vol. 1, pp. 407–460)*. Universidad de Guadalajara. https://www.jaliscoafuturo.mx/wp-content/uploads/2019/09/Jalisco_futuro_18-30_VOLUMEN1.pdf
- INEGI. (2023, mayo 31). Censo 2022 agropecuario resultados oportunos del estado de Jalisco. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/cagf/2022/doc/CA2022_ROJAL.pdf
- Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco. (2019). Valles diagnóstico de la región 2019. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/07/10-Valles-Diagn%C3%B3stico.pdf>
- Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco. (2022). Valles diagnóstico de la región 2022. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2022/08/10-Valles-Diagn%C3%B3stico.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2021, marzo 12). México: un gigante del sector agropecuario decidido a cerrar brechas sociales en el campo. <https://iica.int/es/prensa/noticias/mexico-un-gigante-del-sector-agropecuario-decenido-cerrar-brechas-sociales-en-el>
- Instituto nacional de investigaciones forestales agrícolas y pecuarias. (2022). *Reporte anual 2022 ciencia y tecnología para el campo mexicano*. Pacífico Centro. Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). Proceso Regional de las Américas: Foro Mundial del Agua 2018: Informe subregional México: Resumen ejecutivo.







- Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad y Secretaría de medio ambiente y desarrollo territorial. (2017). La biodiversidad en Jalisco estudio de estado Volumen I (Vol. 1).
- Consejo nacional para la cultura y las artes. (s/f). Paisaje agavero patrimonio mundial. Recuperado el 9 de marzo de 2024, de https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/guias/guia1_2.php
- Dirección general de planeación. (2013). Agenda estratégica para el desarrollo regional de Jalisco. Síntesis de los planes regionales de desarrollo Jalisco 2015-2025. https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files//Agenda_de_desarrollo_regional_v0.5_-_modificado_3.pdf
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2020, diciembre 10). El campo de Jalisco, líder indiscutible en la aportación de alimentos. <https://jalisco.gob.mx/wx/prensa/noticias/117580>
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2022, diciembre 1). Inaugura Gobernador nave de empaque de empresa de berries en Tala, generará más de 3 mil empleos directos en esta temporada. <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/138366>
- Graf Montero, S., & Santana Castellón, E. (2019). Eje 4. Sustentabilidad, población y territorio. En A. Acosta Silva (Ed.), *Jalisco a futuro 2018-2030: construyendo el porvenir Vol. I Diagnósticos* (Primera, Vol. 1, pp. 407–460). Universidad de Guadalajara. https://www.jaliscoafuturo.mx/wp-content/uploads/2019/09/Jalisco_futuro_18-30_VOLUMEN1.pdf
- INEGI. (2023, mayo 31). Censo 2022 agropecuario resultados oportunos del estado de Jalisco. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/cagf/2022/doc/CA2022_ROJAL.pdf
- Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco. (2019). Valles diagnóstico de la región 2019. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/07/10-Valles-Diagn%C3%B3stico.pdf>
- Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco. (2022). Valles diagnóstico de la región 2022. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2022/08/10-Valles-Diagn%C3%B3stico.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2021, marzo 12). México: un gigante del sector agropecuario decidido a cerrar brechas sociales en el campo. <https://iica.int/es/prensa/noticias/mexico-un-gigante-del-sector-agropecuario-decenido-cerrar-brechas-sociales-en-el>
- Instituto nacional de investigaciones forestales agrícolas y pecuarias. (2022). Reporte anual 2022 ciencia y tecnología para el campo mexicano. Pacífico Centro. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/829908/REPORTE_ANUAL_CIRPAC_JALISCO_2022.pdf
- Lopezosa, C., & Codina, L. (2023). ChatGPT y software CAQDAS para el análisis cualitativo de entrevistas: pasos para combinar la inteligencia artificial de OpenAI con ATLAS.ti, Nvivo y MAXQDA.
- Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco. (2022). Porcentaje de participación en el PIB agropecuario nacional.
- Naciones Unidas México. (2023, septiembre 18). Trazando el Futuro Sostenible de Jalisco a través de la Zonificación Agroecológica. <https://mexico.un.org/es/246331-trazando-el-futuro-sostenible-de-jalisco-trav%C3%A9s-de-la-zonificaci%C3%B3n-agroecol%C3%B3gica>
- Plan estratégico regional paisaje agavero 2019-2024 visión 2030 (2021). https://plan.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2022/10/PlanEstrategicoPaisajeAgavero_web.pdf
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987–992. https://doi.org/10.1126/SCIENCE.AAQ0216/SUPPL_FILE/AAQ0216_DATAS2.XLS
- Prager, S., Rios, A. R., Schiek, B., Almeida, J. S., & González, C. E. (2020). Vulnerabilidad al cambio climático e impactos económicos en el sector agrícola en América Latina y el Caribe (S. Prager, A. R. Rios, B. Schiek, J. S. Almeida, & C. E. González, Eds.). Banco Interamericano de Desarrollo División de Cambio Climático. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0002580>
- Pratt, L., & Ortega, J. M. (2019). Agricultura protegida en México: elaboración de la metodología para el primer bono de verde agrícola certificado (E. Nieto & I. Braly-Cartillier, Eds.). Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ruiz-Corral, J. A., Contreras Rodríguez, S. H., García Romero, G. E., & Villavicencio García, R. (2021). Climas de Jalisco según el sistema Köppen-García con ajuste por vegetación potencial. 12(5), 805–821. <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/articulo/view/2988/4174>
- Secretaría de planeación y participación ciudadana. (2021). Agenda regional Valles Jalisco 2023. https://plan.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2023/06/10-Valles-Agenda-Regional_final-V3.pdf
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021, julio 11). Cinco estados con cinco estrellas en producción agrícola. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cinco-estados-con-cinco-estrellas-en-produccion-agricola>
- Secretaría de agricultura y desarrollo rural. (2023, octubre 24). Cultivando el Futuro: Agricultura Sostenible y Sustentable. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cultivando-el-futuro-agricultura-sostenible-y-sustentable>
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET) y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Estado de Jalisco (SADER). (2020). Estrategia del Estado de Jalisco para la Integración de la Biodiversidad en los sectores Agropecuario, Pesquero–Acuícola y Forestal. . https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/19102020_estrategia_del_estado_de_jalisco_final_opt.pdf
- Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana. (2022a, junio). Desarrollo y crecimiento económico, desarrollo rural. <https://plan.jalisco.gob.mx/3-1-desarrollo-rural/>
- Secretaría de Planeación y Participación Ciudadana. (2022b, junio). Ejes plan estatal de desarrollo. <https://plan.jalisco.gob.mx/ejes-y-tematicas-de-desarrollo/>

Atribuciones elementos gráficos figura 1

- Icono diseñado por pixel perfect
Superficie iconos creados por Pixel perfect - Flaticon
- Icono diseñado por UI Xtreme
Recreación iconos creados por UI Xtreme - Flaticon
- Icono creado por Icon Mela
Matraz iconos creados por Icon Mela - Flaticon
- Icono creado por Yuluck
La contaminación del aire iconos creados por Yuluck - Flaticon
- Icono creado por Creative Stall Premium
Gotas iconos creados por Creative Stall Premium - Flaticon
- Icono creado por Smashicons
Destello iconos creados por Smashicons - Flaticon
- Iconos creados por Freepik
 - Cosecha iconos creados por Freepik - Flaticon
 - Niña iconos creados por Freepik - Flaticon
 - Agricultor iconos creados por Freepik - Flaticon
 - Mexico iconos creados por Freepik - Flaticon
 - Aguacate iconos creados por Freepik - Flaticon
 - Chile iconos creados por Freepik - Flaticon
- Icono creado por DiosoftLabs
Hombre iconos creados por DiosoftLabs - Flaticon
- Icono creado por Icongeek26
Tomate iconos creados por Icongeek26 - Flaticon
- Icono creado por yaicon
Ver más iconos creados por yaicon - Flaticon
- Icono creado por Vectors Tank
Mazorca iconos creados por Vectors Tank - Flaticon
- Icono creado por Muhammad_Usman
Caña de azúcar iconos creados por Muhammad_Usman - Flaticon
- Icono creado por surang
Empresa iconos creados por surang - Flaticon

La vivienda, una inversión rentable y de bajo riesgo: caso Hermosillo, Sonora

Housing, a profitable and low-risk investment: case of Hermosillo, Sonora

Gerardo Ramírez Uribe¹ , Arturo Ojeda de la Cruz² , Jesús Quintana Pacheco³ , Marco Antonio Ramos Corella⁴ 
, Mónica Marcela Suarez Pradilla⁵ , Marco Esteban Cubillas Tellez⁶ 

- ¹ Doctor en Gestión y Valoración Urbana y Arquitectónica por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesor investigador titular de tiempo completo, gestión académica y administrativa en la Universidad de Sonora. Cultiva la línea de investigación Gestión Sostenible de Servicios Urbanos, y la Valoración Urbana.; gerardo.ramirez@unison.mx
- ² Doctor en Asuntos Urbanos por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesor investigador titular de tiempo completo en el Departamento de Ingeniería Civil y Minas, División de Ingeniería en la Universidad de Sonora. Líder del cuerpo académico Gestión Urbana nivel en consolidación reconocido por la Secretaria de Educación Publica. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel candidato del Conacyt. Sus líneas de investigación actuales son gestión sustentable de servicios urbanos y valoración urbana; arturo.ojeda@unison.mx
- ³ Doctor en gestión y valoración urbana y arquitectónica por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesor del Departamento de Ingeniería Civil y Minas, División de Ingeniería de la Universidad de Sonora. Sus líneas de investigación actual son: valoración urbana y gestión sustentable de servicios urbanos; jesus.quintan@unison.mx
- ⁴ Doctor por la Universidad Politécnica de Cataluña y actualmente Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Civil y Minas de la Universidad de Sonora. Coordinador de Programa de la Maestría en Ingeniería Urbana de la Universidad de Sonora; marco.ramos@unison.mx
- ⁵ Doctora por la Universidad Politécnica de Cataluña, actualmente se desempeña como profesora del Centro de Estudios de Vías y Transporte de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito; monica.suarez@escuelaing.edu.co
- ⁶ Ingeniero Civil por la Universidad de Sonora. Pasante de Maestro en Ingeniería Urbana por la Universidad de Sonora; cubillasmarcoe@gmail.com

Citación: Ramírez Uribe, G.; Ojeda de la Cruz, A.; Quintana Pacheco, J.; Ramos Corella, M. A., Suarez Pradilla, M. M.; Cubillas Tellez, M. E.; La vivienda, una inversión rentable y de bajo riesgo: caso Hermosillo, Sonora. *Entrópico* 2024, 2, 1. <https://doi.org/10.33413/eau.2024.2.94>

Editor académico: Heidi De Moya Simó y Gilkauris Rojas Cortoreal

Recibido: 03/02/2024
Aceptado: 02/03/2024
Publicado: 01/04/2024



Copyright: © 2022 por los autores. Enviado para una posible publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Resumen: El presente estudio propone un enfoque detallado para evaluar la viabilidad económica de adquirir un bien inmueble a través de un financiamiento bancario, así como para identificar los productos bancarios más beneficiosos en el contexto de una inversión. Este análisis está diseñado específicamente para individuos que estén considerando la posibilidad de invertir en bienes raíces mediante un crédito hipotecario, así como para desarrolladoras de vivienda en serie que buscan maximizar sus oportunidades de negocio.

La opción de adquirir un crédito hipotecario para la renta o inversión inmobiliaria se analizó mediante simulaciones para determinar las tasas de interés económicamente viables. Dado que la mayoría de los créditos hipotecarios tienen mensualidades fijas o un aumento máximo del 2% anual, se calculó la duración necesaria para que los ingresos por renta alcancen o igualen la mensualidad del crédito. Además, se evaluaron la utilidad y la plusvalía en porcentaje de los inmuebles como indicadores clave de rendimiento.

Es fundamental resaltar que la plusvalía del inmueble puede contribuir a amortizar los intereses generados por el crédito, proporcionando un porcentaje que efectivamente "paga" estos intereses. La intensa competencia entre instituciones crediticias y el constante aumento en el precio de los materiales de construcción benefician a aquellos que adquieren sus viviendas mediante financiamiento. La agilidad en la adaptación y cambio de estrategias por parte de estas instituciones crediticias refuerza la conveniencia de invertir en bienes raíces a través de un crédito.

Este enfoque integral proporciona una herramienta valiosa para aquellos que buscan tomar decisiones informadas sobre la adquisición de bienes inmuebles mediante financiamiento bancario, destacando las oportunidades y consideraciones esenciales en el proceso de inversión.

Palabras claves: Inversión en vivienda, plusvalía, inflación, crédito hipotecario, amortización.

Abstract: The present study proposes a detailed approach to assess the economic viability of acquiring real estate through bank financing, as well as to identify the most beneficial banking products in the context of an investment. This analysis is specifically designed for individuals considering the possibility of investing in real estate through a mortgage loan, as well as for serial housing developers aiming to maximize their business opportunities.

The option of obtaining a mortgage loan for rental or real estate investment was analyzed through simulations to determine economically viable interest rates. Since most mortgage loans have fixed monthly payments or a maximum annual increase of 2%, the necessary duration was calculated for rental income to reach or match the loan's monthly payment. Additionally, utility and percentage-based property appreciation were evaluated as key performance indicators.

It is crucial to emphasize that property appreciation can contribute to amortizing the interest generated by the loan, providing a percentage that effectively "pays" these interests. The fierce competition among credit institutions and the constant increase in construction material prices benefit those acquiring homes through financing. The agility in adapting and changing strategies by these credit institutions reinforces the convenience of investing in real estate through a loan.

This comprehensive approach provides a valuable tool for those looking to make informed decisions about acquiring real estate through bank financing, highlighting opportunities and essential considerations in the investment process.

Keywords: Real estate investment, capital gain, inflation, mortgage loan, amortization.

1. Introducción

La inversión en bienes raíces ha sido una de las opciones más recurrentes por las personas con aversión al riesgo o en situaciones de alta volatilidad, por lo que suele asociarse con rentabilidades bajas; sin embargo, el fenómeno de la plusvalía abre expectativas actuales muy interesantes.

En los últimos años, en la ciudad de Hermosillo, se ha observado un creciente interés de particulares, por desarrollar acciones de inversión inmobiliaria aprovechando el fenómeno de crecimiento de las plusvalías por encima de los costos de financiamiento. Lo anterior, a partir de poseer los requisitos para obtener estos financiamientos y la posibilidad de alquilar los inmuebles y obtener ingresos para generar los flujos de efectivo necesarios en este tipo de inversión inmobiliaria.

Si bien este fenómeno no es general, pues existen submercados de vivienda que generan importantes plusvalías y otros no tanto e incluso pueden observarse minusvalías en zonas de vivienda tipo interés social. Por lo que es importante tener la suficiente información de los planes de desarrollo y las economías del lugar para tomar la decisión de realizar este tipo de inversión inmobiliaria.

En la realización de este trabajo se distinguen los factores que incrementan los valores de las viviendas, que normalmente se lleva a cabo por los efectos inflacionarios y en muchos otros por acciones relacionadas a las plusvalías producto de acciones tangibles como inversiones económicas en infraestructura y edificaciones y en otros casos el fenómeno de la jerarquía social, producto del prestigio que va desarrollando la zona y su deseabilidad por los potenciales compradores.

Por un lado, venimos de dos crisis económicas complicadas, la de 1994 en México y la del 2008 en Estados Unidos, donde las instituciones financieras han tenido fuertes pérdidas Cárcamo & Arroyo (2009). Y siempre existen pocos ganadores y muchos perdedores, especialmente los que invierten en una, dos o tres viviendas con fines de obtener una rentabilidad. Por lo que es difícil generar una cultura en este tipo de inversiones, debido a la facilidad con que los efectos generados en otros países, son transmitidos a muchas otras partes del planeta.

Por otro lado, sin la participación de instituciones que proporcionen el financiamiento necesario, la adquisición de la vivienda se convierte en algo casi imposible. Esto último incrementa la demanda de estos productos financieros y a su vez estos determinan incrementos en los precios del mercado (Fuller, 2021).

De acuerdo con Scheib & Chavarría (2019) la adquisición de vivienda es una de las decisiones más importantes que una persona toma en su vida. En México, especialmente en ciudades como Hermosillo, la adquisición de una propiedad puede ser un desafío financiero para muchas personas debido al acceso limitado al financiamiento. Sin embargo, es posible observar que la plusvalía de la vivienda residencial es un factor importante a considerar y para esforzarse por invertir en una propiedad o patrimonio.

Pérez (2021) encontró que la plusvalía en vivienda residencial en Hermosillo ha aumentado significativamente en los últimos años, a pesar del escaso acceso al financiamiento, en particular para personas de bajos ingresos. Por otro lado, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) las tasas de interés de los créditos hipotecarios en México se han reducido ligeramente lo que genera un atractivo para tomar la decisión de la inversión, siempre y cuando se cumpla con los requisitos exigidos por las instituciones de crédito.

Arroyo & Barceló (2019), menciona que las propiedades con buenas ubicaciones, céntricas o cercanas a vialidades importantes son más susceptibles de presentar incrementos en su valor, debido a efectos de la plusvalía. Roca (1986) ya planteaba en sus estudios del valor de los inmuebles en Barcelona, que el valor de estos se determinaba en función principal de la jerarquía social del espacio urbano y la cercanía a vialidades importantes.

Calderón & González (2019) realiza un análisis entre el financiamiento y la plusvalía residencial en la ciudad de Hermosillo, encontrando que la disponibilidad de financiamiento afecta positivamente la plusvalía de las viviendas.

Munguía & Mendoza (2019), muestran en su trabajo que la localización y el tamaño de la vivienda están correlacionados positivamente con la plusvalía residencial en la ciudad de Hermosillo. Donde inmuebles mejor localizados y de mayor tamaño y calidad suelen asociarse con incrementos de plusvalía más altos.

El incremento en los precios de los materiales de construcción hace que los valores de mercado de los bienes inmuebles sean cada vez más altos, elemento a considerar en el incremento de valor del bien en que se invirtió, que este incremento, no siempre es plusvalía, sino un simple efecto inflacionario en el mercado de los bienes inmuebles.

En este trabajo se utilizan conceptos de valor del dinero en el tiempo, inflación, tasas y tasas efectivas; sin embargo, es conveniente recordar que el costo anual total (CAT) es la tasa de interés de la institución y los costos asociados al crédito; mientras que el Aforo en crédito hipotecario Loan To Value (LTV) mide la relación entre la cantidad que se presta y el valor de la propiedad que se adquiere.

De la misma forma se utilizan enfoques de valuación tradicionales como es el enfoque de mercado, el valor físico y la capitalización de ingresos, con los cuales se desarrollan los procedimientos para estimar el valor de mercado de los bienes en estudio.

2. Métodos

El primer paso consiste en obtener una muestra por conveniencia, de viviendas en sectores que presentan características de alta presencia de financiamiento inmobiliario y valores de reventa similares a mayores en el mercado inmobiliario. Para esto se busca entre las mejores desarrolladoras de vivienda en la ciudad, logrando obtener el permiso para acceder a la base de datos de la empresa Promotora de Hogares, S.A. de C.V.

Se integra una base de datos de vivienda media y residencial con 179 casos de ventas durante el 2013 al 2020, de acuerdo con la clasificación de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2017), donde se trabaja con 5 prototipos denominados: Broselli, Casella A, Castilla, Fiorentina y Forteza.

Se procede a actualizar todos los gastos que realiza el comprador, como es el enganche, gastos notariales y mensualidades pagadas menos los alquileres que genera. Estos gastos actualizados más la deuda hipotecaria (saldo actual) se le resta al valor de mercado actual del inmueble, que si es cero se tendría el equilibrio entre el valor del inmueble y las erogaciones realizadas, la diferencia será la rentabilidad o perdida de la inversión. En la tabla 1 se resumen los datos de un caso.

Tabla 1.- Datos generales de la vivienda

Nombre del fraccionamiento	FIRENZE RESIDENCIAL	Clave	001	Prototipo	CASELLA A
Calz. Sta. Cecilia s/n, Valle Santa Mónica, 83104 Hermosillo, Son.					
Valor del inmueble / Precio de operación (Adquisición)			\$ 1,640,000.00		
Enganche solicitado por el banco			\$ 164,000.00		
Gastos notariales (6%)			\$ 98,400.00		
Crédito solicitado por el cliente			\$ 1,476,000.00		
Fecha de adquisición del inmueble (Mes y año)					dic-13
Fecha actual / Fecha de la supuesta venta					nov-23
Costo anual total (CAT) promedio del financiamiento					12.08%
Meses transcurridos de la operación					119
Saldo actual de la vivienda			\$ 1,123,385.92		
Alquiler del inmueble (Alquiler por millón)			\$ 6,000.00		
Valor actual del inmueble (Valor de mercado)			\$ 3,640,000.00		

Fuente: generación propia

Los valores que se muestran en la tabla 1, se obtienen en parte de la base de datos de la empresa y otros se calculan como es el Costo Anual Total (CAT) a partir de las tasas de interés de las instituciones participantes en esos periodos (Banco de Información Económica 2023) y sus costos asociados a los créditos, resultando en promedio el factor de 1.19, equivalente a un CAT de 12.08%, Tabla 2.

Tabla 2.- Costo Anual Total

Banco	Fecha	Tasa de Interés	CAT	Deferencia	Factor
Santander	Jul-20	9.40%	11.50%	2.10%	1.22
Santander	Jul-20	10.65%	12.80%	2.15%	1.20
Santander	Dic-22	11.55%	13.50%	1.95%	1.17
Santander	Dic-22	13.50%	15.70%	2.20%	1.16
HSBC	Jul-20	8.90%	10.40%	1.50%	1.17
HSBC	Dic-22	10.10%	12.00%	1.90%	1.19
HSBC	Dic-22	11.15%	13.20%	2.05%	1.18
Scotiabank	Nov-21	9.95%	11.60%	1.65%	1.17
BBVA	Dic-22	10.30%	12.40%	2.10%	1.20
				Promedio=	1.19

Fuente: generación propia

Con este CAT de 12.08% anual se determina la tasa efectiva mensual de 0.955% y para el crédito solicitado de \$1,476,000.00, a un período de 20 años (240 meses) utilizado como escenario de análisis, la mensualidad resultante es de \$15,697.08, Tabla 3.

Tabla 3.- Estimación de la mensualidad

i=	12.08%	
Tef=	0.955%	
\$		
P=	1,476,000.00	$T_{ef} = (1 + i)^m - 1$
im=	0.955%	
n=	240	
A(mensualidad)= \$	15,697.08	$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$
Aumento promedio mensual precio		
Inmueble (%)	0.6722%	
“Aumento promedio de precio anual de		
Inmueble (%)	8.372%	

Fuente: generación propia

Se estima el valor de mercado actual de las viviendas a partir de los valores de ofertas y operaciones en las zonas y zonas similares, aplicándose el enfoque de comparación de mercado y en específico la técnica de homologación de comparables.

Por otro lado, el alquiler del inmueble se obtiene conservadoramente como el 6 al millar del valor del inmueble, este se estima como una variación lineal del valor de mercado a la fecha de adquisición y el valor de mercado actual. Se supone que la vivienda se alquila todos los meses y su monto permanece constante los doce meses y cada año aumenta en relación al cambio del valor de mercado del inmueble.

La Tabla 4 de amortización regular del inmueble, se obtiene a partir del pago de la mensualidad, los intereses y el costo de los seguros obteniéndose la amortización y el saldo restante. Así también, se considera la inflación en el país, a partir de los Índices de Precios al Consumidor publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023). Resultado los siguientes valores actualizados.

Tabla 4.- Amortización regular del inmueble

Tabla de amortización regular						Ing. Financiera					
Mes n	Mensualidad	Pago	Intereses y seguros	Amortización	Saldo	Inflación mensual	Factor mensual eq al presente	Mensualidad eq al presente	Alquiler del inmueble	Alquiler eq al presente	Intereses y seguros eq
0	Nov-13				\$1,476,000.00	0.297%					
1	Dic-13	\$15,697.08	\$14,092.46	\$1,604.62	\$1,474,395.38	0.325%	1.5640	\$24,550.43	\$9,906.15	\$15,493.34	\$22,040.78
2	Ene-14	\$15,697.08	\$14,077.14	\$1,619.94	\$1,472,775.44	0.366%	1.5589	\$24,470.91	\$9,906.15	\$15,443.16	\$21,945.51
3	Feb-14	\$15,697.08	\$14,061.67	\$1,635.41	\$1,471,140.03	0.346%	1.5533	\$24,381.70	\$9,906.15	\$15,386.86	\$21,841.48
4	Mar-14	\$15,697.08	\$14,046.06	\$1,651.02	\$1,469,489.00	0.308%	1.5479	\$24,297.67	\$9,906.15	\$15,333.83	\$21,742.04
5	Abr-14	\$15,697.08	\$14,030.29	\$1,666.79	\$1,467,822.22	0.287%	1.5432	\$24,223.05	\$9,906.15	\$15,286.74	\$21,650.94
6	May-14	\$15,697.08	\$14,014.38	\$1,682.70	\$1,466,139.52	0.288%	1.5387	\$24,153.71	\$9,906.15	\$15,242.98	\$21,564.47
7	Jun-14	\$15,697.08	\$13,998.31	\$1,698.77	\$1,464,440.75	0.307%	1.5343	\$24,084.37	\$9,906.15	\$15,199.22	\$21,477.91
8	Jul-14	\$15,697.08	\$13,982.09	\$1,714.99	\$1,462,725.76	0.333%	1.5296	\$24,010.60	\$9,906.15	\$15,152.66	\$21,387.31
9	Ago-14	\$15,697.08	\$13,965.72	\$1,731.36	\$1,460,994.40	0.339%	1.5245	\$23,930.91	\$9,906.15	\$15,102.37	\$21,291.37
10	Sep-14	\$15,697.08	\$13,949.19	\$1,747.89	\$1,459,246.51	0.345%	1.5194	\$23,849.95	\$9,906.15	\$15,051.28	\$21,194.23

Fuente: generación propia

La tabla 5 muestra los resultados actualizados de todos los desembolsos realizados y los ingresos por alquileres igualmente actualizados, el saldo por liquidar, el valor actual del inmueble, entre otros, con lo que se calcula:

La utilidad de la inversión, que se estima con los ingresos por los alquileres más la diferencia a favor por la venta del inmueble menos el saldo por liquidar, restando el desembolso total, todos ellos con valores actualizados.

Por otro lado, el valor de adquisición de la vivienda actualizado se le resta al valor de mercado actual, obteniéndose una diferencia que es el incremento real del valor de la vivienda en el tiempo (plusvalía) por causas externas al inmueble como son preferencias de los compradores, crecimiento urbano y mejoras privadas y públicas en la zona, entre otras.

Tabla 5.- Resultados actualizados

Enganche	\$	245,656.45
Gastos notariales	\$	147,393.87
Mensualidades	\$	2,290,527.94
Desembolso Total (equivalente)	\$	2,683,578.27
Ingreso al presente por ventas	\$	1,928,799.09
Valor actual de la vivienda (Venta)	\$	3,500,000.00
Saldo por liquidar	\$	1,185,111.00
Diferencia a favor por venta	\$	2,314,889.00
Ingreso por alquileres + Diferencia a favor	\$	4,243,688.09
Ingreso – Desembolso (Utilidad)	\$	1,560,109.82
Precio de adquisición al presente	\$	2,456,564.55
Plusvalía	\$	1,043,435.45

Fuente: generación propia

El procedimiento presentado se aplicó a la muestra por conveniencia de 182 viviendas, misma que comprende los prototipos Broselli, Casella A, Castilla, Fiorentina, Forteza y Venezzana, con períodos de adquisición de las misma desde el 2013 al 2020.

En la Figura 1 se muestran las plusvalías promedio anual, en cada uno de los 6 prototipos, a partir de la fecha de adquisición.

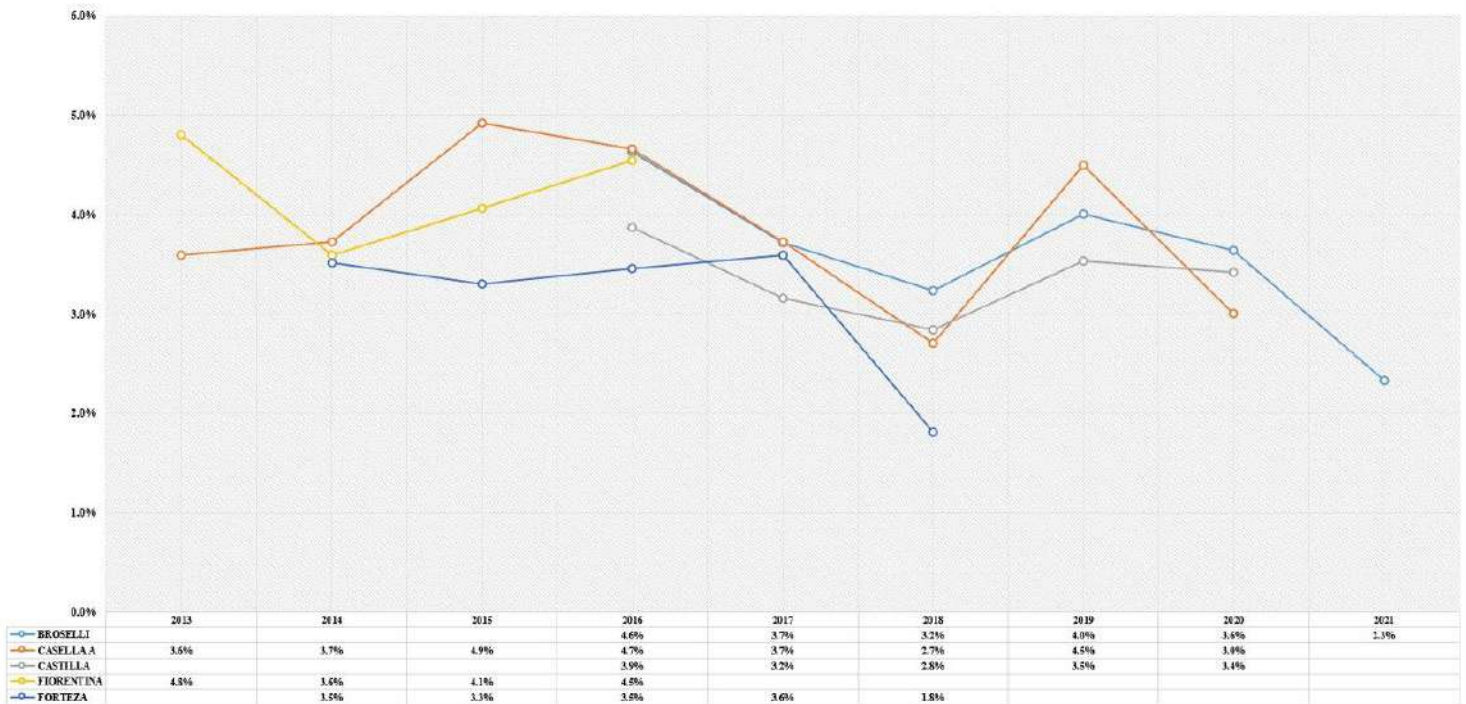


Figura 1. Plusvalía promedio en %. Fuente: generación propia

En la Figura 2 se muestra el tiempo necesario para que el alquiler generado por las distintas viviendas de la muestra iguale al monto de la mensualidad de la hipoteca, que va de 3 a 7 años.



Figura 2. Tiempo en que alquiler iguala a la mensualidad. Fuente: generación propia

3. Resultados

El precio en el que se puede rentar un inmueble depende de muchos factores como la ubicación, el estado de conservación del inmueble, equipamiento, muebles, oferta y demanda e incluso de la desesperación del futuro arrendatario. No es un secreto que el precio de la renta de un inmueble esta aproximadamente entre \$5,000 y \$8,000 pesos por cada millón que vale el inmueble, es decir; si un inmueble tiene un valor de \$2,000,000 de pesos se podría rentar aproximadamente entre \$10,000 y \$16,000 mensuales. Y no necesariamente tiene que estar dentro de ese rango pues la renta es un acuerdo entre arrendador y arrendatario y puede ser variable por muchos factores que son difíciles de medir.

Para esta investigación se supone que una renta conservadora es de \$6,000 pesos por cada millón que vale el inmueble. Con el aumento anual en porcentaje (%) que presentaron los inmuebles del estudio (182 viviendas) fue posible calcular el valor de renta que se podría cobrar año con año, por lo que calculamos la fecha en la cual cada vivienda del estudio podría cobrar exactamente lo mismo o más de la mensualidad de la hipoteca.



Figura 3. Tiempo en años en el que la renta del inmueble alcanza la mensualidad de la hipoteca. Fuente: generación propia

Como se muestra en la Figura 3 en el año 2019 se obtuvo 1 caso del prototipo Casella A que solo necesito 3 años para poder cobrar lo mismo o más de renta que la mensualidad de la hipoteca, pero este es un dato atípico. Vemos que de las casas adquiridas entre los años 2014 y 2017 fueron un total de 85 casas y que en todas ellas se necesitaron menos de 7 años para poder cobrar de renta lo mismo o un poco más que la mensualidad de la hipoteca. El aumento de valor que le da la plusvalía a los inmuebles permite cobrar más de renta año con año y esto hace que se llegue un momento en el cual la renta “paga” la hipoteca y este tiempo está alrededor de los 6 a 7 años. Si un posible acreditado está buscando casa para invertir y tiene las posibilidades de obtener un crédito bancario para adquirir una vivienda y tiene la posibilidad de pagar la diferencia entre la renta y la hipoteca los primeros años es sumamente conveniente viéndolo desde una perspectiva de negocio.

4. Conclusiones

De acuerdo a la muestra estudiada, todos los casos presentan ventajas importantes de realizar la inversión inmobiliaria, donde los pagos de la hipoteca pueden cubrirse con los alquileres generados coincidiendo con lo afirmado por Smith, Johnson & Brown, (2023).

En este estudio se observa, que los casos de inversiones del 2013 generan ingresos por alquiler superiores a la mensualidad del crédito hipotecario, a partir de los 7 años, mientras que, para las inversiones del 2020, esto suele presentarse a periodos cercanos a los 3 años.

En este sentido, la inversión en este tipo de vivienda, resulta en una opción de rendimiento atractivo, en relación a los bajos riesgos que suelen presentar este tipo de inversiones, por lo que se abre un espacio de inversión para una población que ha estado nerviosa ante los riesgos asociados en otras opciones tradicionales.

Por otro lado, es importante analizar los submercados de la vivienda en la ciudad, pues algunos de ellos presentan casos visibles de generación de plusvalías capaces de incrementar notablemente la rentabilidad de la inversión inmobiliaria, como son los casos mostrados en este estudio. Y tener especial cuidado, con la vivienda tipo interés social, donde es posible observar el fenómeno contrario, observándose casos importantes de minusvalías en este tipo de inmueble.

En la muestra, es posible observar que los casos de los modelos Broselli y Casella A, obtienen las plusvalías más altas, coincidentemente son las viviendas de menor superficie, lo que parece indicar que la deseabilidad de la zona es generada por aspectos de la jerarquía social de la zona y estas viviendas reciben proporcionalmente un incremento mayor de las plusvalías.

Con base en lo anterior, podemos afirmar que la adquisición de este tipo de viviendas en este período, es una inversión de bajo riesgo y una rentabilidad muy atractiva; por lo que, de continuar estas condiciones, la población en condiciones de participar en este tipo de inversión, debería de evaluar esta posibilidad.

Contribuciones de los autores: Conceptualización, G.R.U. y M.M.S.P.; metodología, G.R.U., J.Q.P. y M.E.C.T.; software, A.O.D.C. y M.E.C.T.; validación, G.R.U. y M.M.S.P.; análisis formal, G.R.U., M.M.S.P. y J.Q.P.; investigación, G.R.U., J.Q.P. y M.E.C.T.; recursos, A.O.D.C., M.A.R.C. y M.E.C.T.; curación de datos, M.E.C.T.; redacción — preparación del borrador original, G.R.U., M.M.S.P. y J.Q.P.; redacción — revisión y edición, G.R.U., M.M.S.P., J.Q.P., M.A.R.C. y A.O.D.C.; visualización, M.E.C.T.; supervisión, G.R.U., M.M.S.P. y J.Q.P.; administración de proyectos, G.R.U. y M.M.S.P.

Financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Arroyo, R., & Barceló, M. (2019). Plusvalía residencial en Hermosillo: factores explicativos. *Revista de Investigación Académica*, 55, 1-13.
- Banco de Información Económica (BIE). Fecha de consulta: 10/02/2023. "Indicadores Básicos de Créditos a la Vivienda" publicada por el banco de México. Última consulta 10/02/2023
- Calderón, C. A., & González, J. R. (2019). Financiamiento y plusvalía residencial: un análisis para Hermosillo, Sonora. *Revista de Economía*, 34(2), 37-50.
- Cárcamo M., & Arroyo M. (2009). La crisis hipotecaria de Estados Unidos y sus repercusiones en México. *Economía y sociedad*, 13.
- CONAVI (2017). Código de Edificación de la Vivienda. 3ra Edición. Editorial Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, México.
- Fuller, G. (2021). The financialization of rented homes: continuity and change in housing financialization. *Review of Evolutionary Political Economy*, 20.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2023). Índice Nacional de Precios al Consumidor, consulta octubre 2023. <https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/>
- Munguía, A. E., & Mendoza, L. E. (2019). Factores determinantes de la plusvalía residencial en Hermosillo. *Revista de Investigación Académica*, 53, 1-13.

- Pérez, Y. (2021). La adquisición de vivienda en Hermosillo: barreras y oportunidades. *Revista de Economía*, 36(2), 115-129.
- Roca, J. (1988). La estructura de los valores urbanos: análisis teórico-empírico. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid España.
- Scheib, J., Chavarría, C. (2019). Factores que influyen en la demanda de la vivienda en el estado de Nuevo León, *Vincula Tegica EFAN*, 5(2): 11
- Smith, J. R., Johnson, M. G., & Brown, K. L. (2023). La Plusvalía de vivienda residencial y su viabilidad de adquisición mediante financiamiento bancario. *Revista de Economía y Finanzas*, 25(2): 45-61.

Retos de las SbN en prácticas de forestería y arbolado urbano en ciudades latinoamericanas medianas y pequeñas.

Challenges of the SbN in medium and small Latin American cities related to forestry and urban tree practices.

Angélica María Bustamante Zapata¹

¹ Magister en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C. (Colombia). Profesora investigadora del grupo de investigación Gestión Ambiental USTA Villavicencio - GAUV de la Facultad de Ingeniería Ambiental en la Universidad Santo Tomás, Villavicencio (Colombia). Sus líneas de investigación actuales son gestión ambiental urbana e infraestructura verde urbana; angelicabustamante@ustavillavicencio.edu.co

Resumen: Las Soluciones basadas en la naturaleza – SbN, representan un enfoque integral para el abordaje de los desafíos sociales y el incremento de la resiliencia climática. Este análisis crítico tomó como referencia casos reportados de contexto urbano afines con el enfoque de SbN que emplearon estrategias de forestería y arbolado urbano y se valoró su integridad, con el propósito de establecer los principales retos que las ciudades medianas y pequeñas pueden enfrentar en su implementación. Para lograrlo, se tuvieron en cuenta los criterios de diseño y verificación de prácticas que fueron establecidos por la Unión Internacional para la Conservación Natural en el año 2020. La primera fase identificó los desafíos sociales relacionados a cada práctica documentada, la segunda tomó como referente de evaluación los indicadores establecidos por el primer criterio asociados a la participación transparente e inclusiva, se destacaron los elementos de participación, se clasificaron las acciones estratégicas empleadas que aportaron a cada desafío social y se realizó una aproximación a los otros siete criterios definidos por la UICN a partir de los resultados tangibles reportados. El análisis reflejó diversidad de enfoques, prioridades y gestión en cada práctica de intervención. Se evidenció que los principales retos de ciudades medianas y pequeñas para lograr resultados tangibles tienen que ver con su abordaje adaptado a la dimensión a partir de las interacciones campo-ciudad, y la gestión adaptativa de las SbN que permita medir y posteriormente comunicar los avances realizados, facilitando su viabilidad económica y sostenibilidad.

Palabras claves: soluciones basadas en la naturaleza, desafíos sociales, forestería urbana, arbolado urbano, resiliencia climática

Abstract: The Nature-based solutions – NbS, offer a comprehensive approach to addressing societal challenges and enhancing the climate resilience. The critical analyses be related to reported cases in the urban context concerning to urban forestry and urban tree, their integrity was assessed. The purpose was to identify the main challenges related to these practices in medium and small cities. The framework used was the International Union for Conservation of Nature standard for designing and verifying practices, published in 2020. The first phase identified societal challenges related to reported practices, while the second phase focused on the indicators of the first criteria associated with inclusive and transparent participation. For this, the elements of participation were highlighted, strategic actions in response to societal challenges were classified, and tangible results reported were linked to the other seven criteria of the IUCN standard. The analyses reflected the diversity of approaches, priorities, and management in each intervention practice. The main challenges for medium and small cities to achieve tangible results lie in addressing dimensions, particularly urban-rural interactions, and adapting Nature-based Solutions (NbS) management to facilitate measurement and communication of project progress, ensuring economic viability and sustainability.

Citación. Bustamante Zapata, A. M.; Retos de las SbN en prácticas de forestería y arbolado urbano en ciudades latinoamericanas medianas y pequeñas. *Entrópico* 2024, 2, 1. <https://doi.org/10.33413/eau.2024.301>

Editor académico: Heidi De Moya Simó y Gilkauris Rojas Cortorreal

Recibido: 26/02/2024

Aceptado: 01/03/2024

Publicado: 01/04/2024



Copyright: © 2022 por los autores. Enviado para una posible publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords: nature based solutions, societal challenges, urban forestry, urban tree, climate resilience

1. Introducción

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático en su último reporte (AR6), señaló la evidencia científica de modificación en el sistema climático global, donde las actividades humanas son responsables directas del incremento progresivo de la concentración de emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero (GEI) y por ende de los efectos derivados, como son el incremento de la temperatura en el océano y principalmente en la superficie terrestre, el deshielo de los glaciares, la acidificación del océano, el aumento del nivel del mar; así como, una mayor frecuencia de olas de calor y disminución de la intensidad y frecuencia de las olas de frío a nivel continental, el aumento en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones, y la ocurrencia de fenómenos extremos como inundaciones, incendios forestales y sequías, que a su vez inciden sobre un mayor riesgo social y ambiental (IPCC, 2023).

La necesidad de fortalecer la resiliencia de las ciudades ante la ocurrencia de fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos cada vez más frecuentes y de mayor magnitud, ha generado el impulso de iniciativas por recuperar la relación naturaleza-ciudad y reducir la vulnerabilidad de las poblaciones urbanas (UNEP, 2023). En Latinoamérica se destaca la tendencia al crecimiento urbano principalmente en ciudades medianas y pequeñas, a causa de la migración campo-ciudad y la migración invertida cuyo origen son las grandes ciudades, siendo imperativo la generación de acciones que garanticen la planificación de las ciudades ante los desafíos sociales que implican la adaptación al cambio climático y la atenuación de sus efectos, la prestación de los servicios ecosistémicos, así como la reducción de pérdidas humanas y económicas por una adecuada gestión de riesgos de desastres naturales (Zucchetti, A. et al., 2020).

Ante los desafíos sociales planteados se suman la seguridad hídrica y alimentaria, detener la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad, así como el mantenimiento de la salud humana y el desarrollo económico y social, que han sido identificados bajo una metodología participativa desarrollada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales bajo el enfoque denominado "Soluciones basadas en la naturaleza" - SbN, cuyos pilares son la protección, conservación, restauración, gestión y uso sostenible de los ecosistemas, el cual brinda alternativas para contribuir a la resiliencia de las comunidades y los ecosistemas, a la vez que favorece su bienestar, la provisión de servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad (UICN, 2022) (UICN, 2020).

Dentro de los estudios que abordan el aporte de las SbN en la mitigación de los efectos del cambio climático y la capacidad de adaptación de los ecosistemas y las comunidades vulnerables a nivel de Latinoamérica, se conoce el documento de Samaniego et al. (2021) en el que a partir del procesamiento de imágenes satelitales de países centroamericanos y la obtención del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), se estableció que la existencia de cobertura boscosa y de vegetación ha contribuido con la mitigación de daños entendidos como pérdidas económicas, que fueron ocasionados por eventos extremos de precipitación y que fueron evidenciados en términos de la reducción del Producto Interno Bruto (PIB) en el periodo 2013-2019 (Samaniego, J.L. et al., 2021).

A nivel de las condiciones climáticas en contextos urbanos, en ciudades latinoamericanas se ha encontrado que la pérdida de cobertura vegetal y el aumento de áreas impermeables ha incidido negativamente sobre el fenómeno de isla de calor urbana (UHI por sus siglas en inglés) como ocurre en la ciudad de Bogotá D.C. (Colombia) una megaciudad localizada en la zona ecuatorial caracterizada por su elevada altitud (aprox. 2600 m.s.n.m), donde se observó el incremento de la temperatura superficial en el periodo 2000-2020 (Molina-Gómez et al., 2022), así como el incremento del estrés térmico por frío en las horas de menor temperatura (7:00 h) y la insuficiencia para brindar condiciones

de mejora en el confort térmico en las horas de mayor temperatura (13:00 h), en comparación con zonas de la ciudad donde predomina la cobertura vegetal como ocurrió en el periodo 2010-2017 (Bus-tamante-Zapata et al., 2022). Por otra parte, dentro de los beneficios atribuidos a la existencia de cobertura vegetal principalmente del arbolado urbano en el espacio público, ha sido la disminución de la incidencia de la radiación solar y mejoras en las condiciones de la temperatura media radiante, como se evidenció en la ciudad costera de Santo Domingo (Rep. Dominicana) en el año 2016 (Rojas-Cortorreal, G. et al., 2022).

En este documento se realiza un análisis crítico sobre prácticas documentadas a nivel urbano de SbN relacionadas con forestería y arborización (Zucchetti, A. et al., 2020) y la manera en que estas atienden a los desafíos sociales del Criterio 1, establecidos en por el “Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza” (UICN, 2020), con el propósito de reconocer los enfoques empleados por dichas prácticas, la existencia de un marco de políticas públicas, y prever los retos de planificación a los que se enfrentan los centros urbanos medianos y pequeños en tendencia al crecimiento urbano para incrementar su resiliencia ante los efectos del cambio climático.

2. Métodos

Se realizó una revisión de documentos de acceso abierto encontrados mediante la búsqueda del término “soluciones basadas en la naturaleza” en Google Académico. Se recopilaron casos de forestería urbana y arbolado urbano encontrados en publicaciones realizadas en el periodo 2020-2024 y se analizó la información de la siguiente manera:

Fase 1. Identificación. Se realizó el reconocimiento de los desafíos sociales a los cuales responde la práctica conforme a lo planteado por la IUCN (2020) en el *Criterio 1. Las SbN responden eficazmente a los desafíos sociales*, como se observa en la Tabla 1:

Tabla 1. Desafíos sociales a los que responden las SbN – Criterio 1

Desafío social	Abreviación
1.Mitigación y adaptación al cambio climático	MACC
2.Reducción del riesgo de desastres	RRD
3.Desarrollo económico y social	DES
4.Salud humana	SHu
5.Seguridad alimentaria	SAI
6.Seguridad del agua	SAG
7.Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad	DAPB

Fuente: Adaptado de (UICN, 2020)

Fase 2. Argumentación. El cumplimiento del Criterio 1 se discutió en función de los 3 indicadores planteados por la IUCN (2020), conforme la información documentada por la práctica, como se relacionan a continuación:

- Indicador 1.1. Dar prioridad a los desafíos sociales identificados por las poblaciones beneficiarias directas, siendo consultados de manera transparente e inclusiva.
- Indicador 1.2. Documentar claramente los desafíos sociales que contribuyen al bienestar humano y que son atendidos por la práctica.
- Indicador 1.3. Identificar los resultados tangibles de la práctica implementada que aportan al bienestar humano incidiendo sobre su calidad de vida.

3. Resultados y análisis

3.1. Identificación de los desafíos sociales atendidos por las prácticas documentadas

Los casos analizados corresponden a prácticas documentadas presentadas en el marco de proyectos institucionales. Aunque se realizó la consulta de artículos de tipo académico, no fue posible encontrar alguno que relacionara ejercicios implementados y su interés atendía la generación de modelos de valoración económica sobre los servicios ecosistémicos que aporta el arbolado urbano, estudios de percepción de la población acerca de los beneficios del arbolado urbano, reflexiones acerca del potencial de implementación de la infraestructura verde en el espacio público disponible acerca de los modelos de conservación para la gestión de áreas naturales dentro del área urbana, por lo que no fueron tenidos en cuenta en este el análisis (De La Fuente-De Val, 2021; Llomparte Frenzel & Casares, 2023) (Benegas Negri et al., 2021) (Pereira, Pablo Daniel, 2021). Los casos documentados que fueron analizados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Reconocimiento de desafíos sociales que atiende cada práctica documentada

Fuente	Práctica	Ciudad	Desafíos sociales UICN						
			MAC C	RRD	DES	SHU	SAI	SAG	DAPB
(Moreno, F. & Hoyos, C., 2015)*	Implementación del Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos, adoptado mediante Acuerdo Metropolitano No.16 de 2006 del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	Área metropolitana del Valle de Aburrá (Medellín y municipios aledaños, Colombia)	x	-	x	x	-	x	x
(Amaya Corredor et al., 2020)	Adaptación y mitigación al cambio climático. Estudio de caso: Ciudadela Real de Minas, Bucaramanga, Colombia.	Bucaramanga (Colombia)	x	-	x	x	-	-	x
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Implementación de un plan de arborización urbana para la disminución de la incidencia de la radiación solar, recuperación de zonas degradadas, reducción de deslizamientos y seguridad hídrica.	Ayacucho (Perú)	x	x	-	x	-	x	x
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Plan de arborización en laderas con plántulas de especies adaptadas al clima y al ecosistema que reducen el riesgo de deslizamiento con participación comunitaria.	Independencia – (Lima metropolitana, Perú)	x	x	x	x	-	x	x
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Mantenimiento de los servicios ecosistémicos que presta el arbolado urbano y las áreas verdes del distrito a través del control biológico de plagas.	Miraflores (Lima Metropolitana, Perú)	x	-	x	x	-	-	x
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Plantaciones de árboles con selección de especies que aporta a múltiples servicios ecosistémicos. Monitoreo de variables meteorológicas y de calidad del aire para medición de los beneficios generados.	San Borja (Lima Metropolitana, Perú)	x	-	x	x	-	-	x

Fuente	Práctica	Ciudad	Desafíos sociales UICN						
			MAC C	RRD	DES	SHu	SAI	SAG	DAPB
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Recuperación de espacios verdes de la ciudad con participación del sector público, privado y organizaciones comunitarias. Integración a pequeña escala de múltiples prácticas de SbN.	Tarapoto (Perú)	x	-	x	x	x	-	x
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Recuperación del espacio público verde en el centro urbano. Restauración de bosques de la provincia con enfoque productivo sostenible	Tahuamanu (Perú)	x	x	x	x	x	x	x
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Arborización masiva en espacio público como plazas y calles en una zona altamente urbanizada y expuesta a la contaminación del aire.	Independencia (Santiago Metropolitana, Chile)	x	x	x	x	-	-	x
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Recuperación de los cerros localizados en la zona periférica del centro urbano	Renca (Región metropolitana de Santiago, Chile)	x	x	x	x	-	-	x
(Rodríguez, J.N. & Montoya, C., 2022)	Recuperación de la ribera del río Sinú. Construcción de corredores verdes que conectan la ciudad con el río.	Montería (Colombia)	x	x	x	x	-	x	x
(García, I.M & Mora, E., 2022)	Priorización de áreas de infraestructura verde urbana. Uso de especies nativas y fomento de polinización para incrementar la biodiversidad.	Curridabat (Costa Rica)	x	-	x	x	x	-	x
(Haene, E., 2022)	Incremento de la biodiversidad y conectividad ecológica urbana mediante plantación de especies nativas y polinizadores	Buenos Aires (Argentina)	x	-	x	x	x	-	x
(Vega Sánchez, A. M. & Mejía, L. M., 2023)	Plan de gestión para el espacio público verde y el arbolado urbano que incremente la conectividad ecológica mediante corredores verdes	Guayaquil (Ecuador)	x	x	-	-	-	-	x
(García Portuondo, G. et al., 2023)	Plan de adaptación urbana basado en la naturaleza en Manzanillo, que incorpora acciones de reforestación y un sistema urbano de drenaje sostenible.	Manzanillo (Cuba)	x	x	x	x	-	x	x

*La práctica por fuera del periodo establecido, fue incluida al ser un referente de éxito en el país.

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes consultadas.

Como se pudo evidenciar en la Tabla 2, se cuenta con 15 prácticas documentadas sobre arborización urbana, forestería urbana o enfoques complementarios al mantenimiento de este tipo de infraestructura verde en las ciudades, de las cuales se obtuvo información sobre los resultados reportados, indicando que las necesidades atendidas correspondieron en un 100% a dos desafíos la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y a la Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad, en un 87% aportaban a la Salud humana, en un 76% favorecían el Desarrollo económico y social. Así mismo, en un 40% reportaban directamente la necesidad de Reducir el riesgo de desastres, tan solo el 36% atiende al desafío de seguridad hídrica y el 23% a la seguridad alimentaria. Se encontró que tan solo

una de las prácticas documentadas respondía desde su planeación a los siete desafíos sociales propuestos por el IUCN (2020), cuyo enfoque estaba orientado a la arborización urbana y al manejo de bosques productivos a nivel rural de manera complementaria.

3.2. Argumentación en torno al Criterio 1 del Estándar Global de la UICN para SbN.

La alineación de las prácticas documentadas con el primer criterio establecido para las SbN a partir de los indicadores previamente relacionados, se realizó a través de varios instrumentos de descripción de la información elaborados con la finalidad de evidenciar los elementos de juicio empleados.

3.2.1. Para el Indicador 1.1. asociado al involucramiento de la comunidad en la definición de objetivos del proyecto, se tuvo en cuenta el tiempo de ejecución con el que se valoró el nivel de madurez de la práctica, el reporte de la existencia de un proceso participativo a lo largo del proyecto y la evidencia de apropiación social, dado que algunas prácticas no reportaron el proceso comunitario en la fase de planeación, pero evidenciaban un alto nivel de apropiación social en sus resultados. Los resultados obtenidos del primer indicador se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Prioridad dada a los desafíos sociales identificados por las poblaciones beneficiarias directas mediante la consulta transparente e inclusiva.

Fuente	Ciudad	Tiempo de ejecución	Indicador 1.1.	
			Proceso participativo y transparente para diseño de los objetivos del proyecto	Evidencia de apropiación social
(Moreno, F. & Hoyos, C., 2015)	Área metropolitana del Valle de Aburrá (Medellín y municipios aledaños, Colombia)	Desde 2006	Participación comunitaria ha sido el eje fundamental para el éxito de las acciones implementadas.	Evidenciada en los aportes generados por múltiples actores en la generación de Guía para el manejo del arbolado urbano en esta región.
(Amaya Corredor et al., 2020)	Bucaramanga (Colombia)	El estudio no reportó implementación de la estrategia.	No reportado en la fase de planeación.	Se prevé generar apropiación de la estrategia a través de la educación ambiental con colegios de la zona.
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Ayacucho (Perú)	Desde 2019	Parcialmente. Se evidenciaron diferencias que han restringido la implementación del plan, debido a la incertidumbre por beneficios percibidos, principalmente en el Centro histórico.	Totalmente, el cual ha sido uno de sus motores de éxito.
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Independencia – (Lima metropolitana, Perú)	Desde 2015	Se evidenció la participación comunitaria a nivel de sensibilización y capacitación, lo que demuestra la capacidad del	La comunidad ha sido clave para la plantación y el mantenimiento del cinturón verde.

Fuente	Ciudad	Tiempo de ejecución	Indicador 1.1. Proceso participativo y transparente para diseño de los objetivos del proyecto	Evidencia de apropiación social
			municipio en la gobernanza de la práctica.	
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Miraflores (Lima Metropolitana, Perú)	Desde 2006	Se evidenció en la adecuada planificación y puesta en marcha del insectario de la ciudad, para la propagación de insectos benéficos para el mantenimiento del arbolado urbano.	Evidenciadas mediante la capacitación e investigación promovidas por las instituciones gubernamentales.
(Zucchetti, A. et al., 2020)	San Borja (Lima Metropolitana, Perú)	Desde 2014	No lo reporta. Se generaron alianzas estratégicas para mejorar la provisión de los servicios ecosistémicos.	Se demostró el interés del gobierno local en promover el uso del espacio público y zonas con arbolado urbano.
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Tarapoto (Perú)	Desde 2019	No reportado. Se evidenció un modelo de articulación multi-actor que ha favorecido la recuperación de la infraestructura verde urbana.	Apropiación y corresponsabilidad entre los actores involucrados: instituciones público/privadas y sociedad civil.
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Tahuamanu (Perú)	Desde 2019	No reportado. La práctica se justifica en las presiones sobre el bosque causadas por actividades humanas en la zona rural del municipio.	No se reportó.
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Independencia (Santiago Metropolitana, Chile)	Desde 2018	No reportado. La práctica se busca mejorar las condiciones de vida de la población. Está articulada con otras políticas y estrategias de la región.	No se evidenció
(Zucchetti, A. et al., 2020)	Renca (Región metropolitana de Santiago, Chile)	Desde 2018	Proceso amplio de participación comunitaria impulsado por el gobierno municipal.	Se evidenció a partir de la creación de espacios de recreación, deportivos y culturales.
(Rodríguez, J.N. & Montoya, C., 2022)	Montería (Colombia)	> 20 años	No lo reporta.	Ampliamente, espacio público recuperado que aporta al bienestar social
(García, I.M & Mora, E., 2022)	Curridabat (Costa Rica)	Durante periodo de gobierno 2018-2022	Amplio, participativo e inclusivo. Planeación con enfoque basado en los resultados a los que se esperaba llegar.	Se evidenció con la recuperación de un parque municipal que hizo

Fuente	Ciudad	Tiempo de ejecución	Indicador 1.1. Proceso participativo y transparente para diseño de los objetivos del proyecto	Evidencia de apropiación social
(Haene, E., 2022)	Buenos Aires (Argentina)	> 20 años	No se reportó. Se plantea la necesidad de articular una mayor cantidad de actores para mejorar los resultados de la estrategia.	parte del plan estratégico. Parcialmente. Se evidenció con la participación de al menos el 11% de jardines privados y parques en el aporte a la cobertura vegetal de la ciudad.
(Vega Sánchez, A. M. & Mejía, L. M., 2023)	Guayaquil (Ecuador)	Desde 2019	No reportado. El plan por implementar contiene un esquema de gobernanza en el que se infiere su participación.	No reportado.
(García Portuondo, G. et al., 2023)	Manzanillo (Cuba)	Probablemente desde 2023	Amplio proceso de participación multiactor que contribuyó con la formulación del plan, tanto desde las necesidades, como desde los aportes en función de su conocimiento.	No reportado

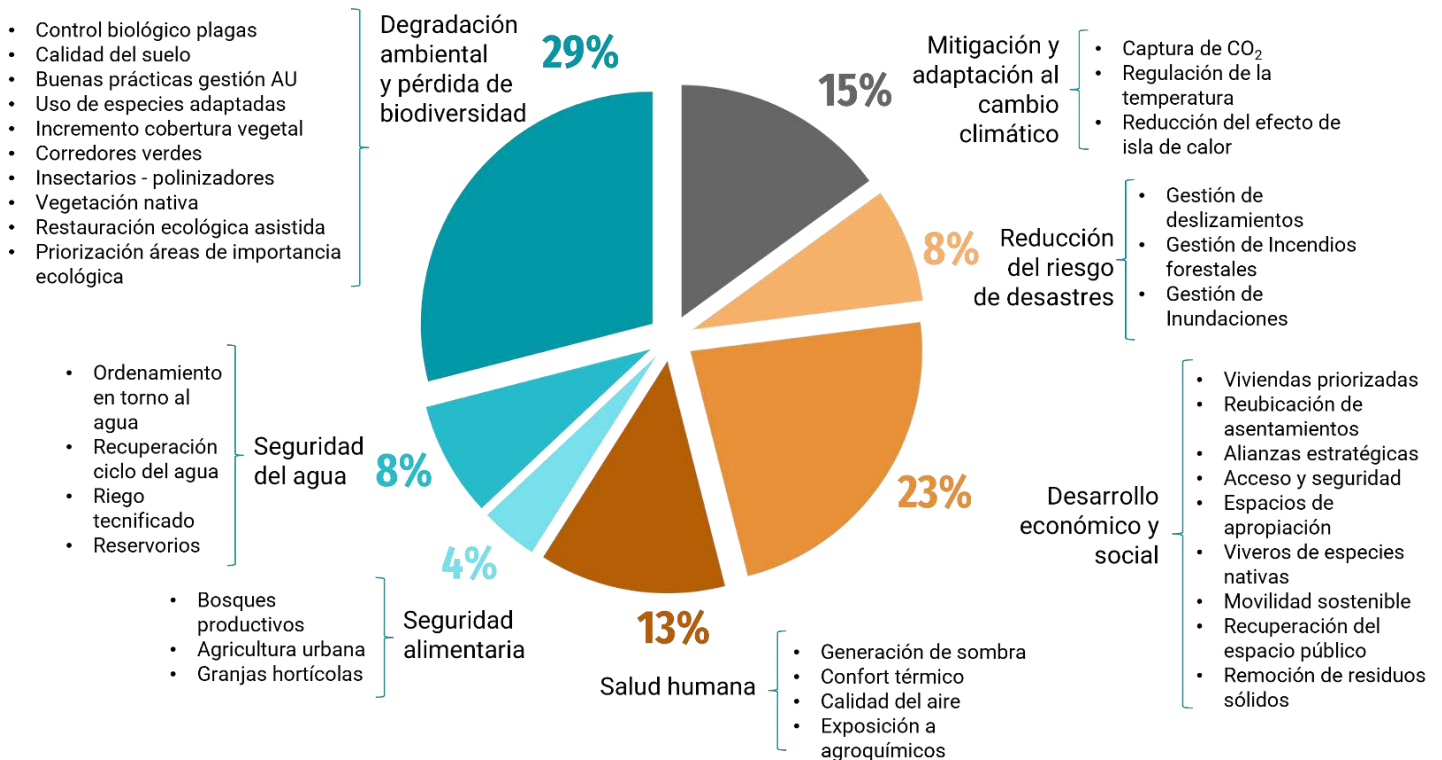
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de las fuentes consultadas.

De las 15 prácticas documentadas tan solo el 46% reportaron la incorporación de un proceso de participación comunitaria en la definición de los objetivos del proyecto en función de las necesidades o desafíos sociales. Dentro de los casos que han generado estos procesos, se evidenció que favorece la incorporación de múltiples actores dentro de la definición de objetivos, que la atención a los desafíos sociales se da de manera progresiva en la medida que se van viendo resultados con la práctica y aparecen otras necesidades y actores involucrados. Se encontró que la gobernanza de la práctica tiene una mayor participación cuando es impulsada desde la administración pública y se articula con políticas o estrategias establecidas por el gobierno, lo que puede garantizar el respaldo técnico y la financiación. Así mismo, se evidenció que no siempre los actores van a estar de acuerdo y que existen restricciones que solo pueden ser superadas con el conocimiento técnico completo de la práctica, como ocurrió con la implementación del plan de arborización en el Centro histórico de la municipalidad de Ayacucho en Perú (Zucchetti, A. et al., 2020).

Así mismo, se evidenció que el 73% de las prácticas reportaron un nivel de apropiación social. Para la mayoría de ellas, la articulación con la comunidad ha sido clave en los resultados obtenidos principalmente a nivel de recuperación del espacio público verde, así como para su mantenimiento y cuidado. En los casos de mayor éxito, la comunidad pasa de tener un rol pasivo que es sensibilizado y capacitado, a ser actores que toman decisiones, aportan a través de su conocimiento y lecciones aprendidas, son corresponsables de la sostenibilidad de la práctica, por lo que los beneficios directos tienen un alcance mayor al disfrute de los servicios ecosistémicos recuperados o restaurados.

3.2.2. Los desafíos sociales que fueron documentados y que contribuyen con el bienestar humano como refiere el Indicador 1.2., se analizaron en función de las estrategias que emplearon en cada territorio y que responden al desafío social previamente identificado. El conjunto de estrategias clasificadas según las prácticas documentadas se puede observar en la Figura 1:

Figura 1. Indicador 1.2. Estrategias empleadas como respuesta a los desafíos sociales de las prácticas documentadas.



Fuente: Elaboración propia a partir de las prácticas analizadas. [Contenido modificado de Slidesgo]

Al analizar la atención a los desafíos sociales de las prácticas documentadas según lo indicado por el Indicador 1.2., se identificaron 36 estrategias en las cuales los territorios que las realizaban aportaron 78 de ellas. El porcentaje de participación reportado en la Figura 1, correspondió a la participación de cada práctica documentada, la cual en detalle se ve reflejada en la Tabla 4.

Tabla 4. Desafíos sociales atendidos por la práctica que contribuyen al bienestar humano y que fueron claramente documentados.

Indicador 1.2.						
Desafío social IUCN (2020)	Acciones estratégicas empleadas	Práctica documentada				
Mitigación y adaptación al cambio climático	Captura de CO ₂	Miraflores (Lima, Perú)	San Borja (Lima, Perú)	Tahuamanu (Perú)	Renca (Chile)	Valle de Aburrá (Colombia)
	Regulación de la temperatura	Montería (Colombia)	Valle de Aburrá (Colombia)	Miraflores (Lima, Perú)		

Indicador 1.2.							
Desafío social IUCN (2020)	Acciones estratégicas empleadas	Práctica documentada					
	Reducción del efecto de isla de calor	Montería (Colombia)	San Borja (Lima, Perú)	Tahuamanu (Perú)	Guayaquil (Ecuador)	Valle de Aburrá (Colombia)	
<i>Reducción del riesgo de desastres</i>	<i>Gestión del riesgo de deslizamientos</i>	Ayacucho (Perú)	Independencia (Lima, Perú)	Renca (Chile)			
	<i>Gestión del riesgo de Incendios forestales</i>	Tahuamanu (Perú)					
	<i>Gestión del riesgo de Inundaciones</i>	Guayaquil (Ecuador)	Manzanillo (Cuba)				
Desarrollo económico y social	Construcción de viviendas priorizadas	Montería (Colombia)					
	Reubicación de asentamientos en riesgo	Montería (Colombia)					
	Alianzas estratégicas	San Borja (Lima, Perú)					
	Acceso y seguridad	Renca (Chile)					
	Generación de espacios para recreación, deporte y actividades culturales	Renca (Chile)	Valle de Aburrá (Colombia)				
	Generación de viveros de especies nativas	Buenos Aires (Argentina)					
	Movilidad sostenible	Guayaquil (Ecuador)	Bucaramanga (Colombia)				
	Recuperación del espacio público natural	Montería (Colombia)	Tahuamanu (Perú)	Independencia (Santiago, Chile)	Renca (Chile)	Valle de Aburrá (Colombia)	Bucaramanga (Colombia)
	Limpieza de áreas deterioradas por residuos sólidos	Ayacucho (Perú)	Renca (Chile)	Bucaramanga (Colombia)			
<i>Salud humana</i>	<i>Reducción de la incidencia de la radiación solar</i>	Independencia (Lima, Perú)	Tahuamanu (Perú)	Guayaquil (Ecuador)			
	<i>Confort térmico</i>	San Borja (Lima, Perú)					
	<i>Mejora en la calidad del aire</i>	Independencia (Lima, Perú)	Independencia (Santiago, Chile)	Renca (Chile)	Guayaquil (Ecuador)	Valle de Aburrá (Colombia)	

Indicador 1.2.							
Desafío social IUCN (2020)	Acciones estratégicas empleadas	Práctica documentada					
	<i>Exposición a sustancias peligrosas como plaguicidas</i>	Miraflores (Lima, Perú)					
Seguridad alimentaria	Bosques productivos	Tahuamanu (Perú)					
	Agricultura urbana	Buenos Aires (Argentina)					
	Granjas hortícolas	Tarapoto (Perú)					
Seguridad del agua	<i>Ordenamiento del municipio en torno al agua</i>	Montería (Colombia)					
	<i>Recuperación del ciclo del agua</i>	Tahuamanu (Perú)	Valle de Aburrá (Colombia)	Manzanillo (Cuba)			
	<i>Sistema de riego</i>	Independencia (Lima, Perú)					
	<i>Reservorios de agua</i>	Ayacucho (Perú)					
Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad	Control de plagas biológico.	Buenos Aires (Argentina)	Miraflores (Lima, Perú)				
	Calidad en el suelo empleado.	Valle de Aburrá (Colombia)					
	Buenas prácticas en la gestión del arbolado urbano.	Valle de Aburrá (Colombia)					
	Selección de especies en función de servicios ecosistémicos y requerimiento hídrico.	San Borja (Lima, Perú)	Tahuamanu (Perú)	Independencia (Santiago, Chile)			
	Incremento de la cobertura vegetal.	San Borja (Lima, Perú)	Tahuamanu (Perú)	Independencia (Santiago, Chile)	Renca (Chile)	Guayaquil (Ecuador)	Bucaramanga (Colombia)
	Conectividad ecológica a través de corredores verdes.	Guayaquil (Ecuador)	Valle de Aburrá (Colombia)				
	Espacios para cultivo y propagación de insectos benéficos.	Buenos Aires (Argentina)					

Indicador 1.2.					
Desafío social IUCN (2020)	Acciones estratégicas empleadas	Práctica documentada			
	Uso de vegetación nativa para la atracción de polinizadores.	Buenos Aires (Argentina)	Curridabat (Costa Rica)	San Borja (Lima, Perú)	Renca (Chile)
	Restauración ecológica asistida.	Curridabat (Costa Rica)			
	Priorización de áreas por importancia ecológica.	Curridabat (Costa Rica)	Independencia (Lima, Perú)		

Fuente: Elaboración propia a partir de los hallazgos en las prácticas documentadas.

Al contrastar los resultados obtenidos en la Tabla 4 con los reportados en la Tabla 2, la relación de prácticas documentadas en el presente análisis crítico refleja una serie de estrategias que pueden aportar a más de un desafío de manera directa o indirecta, por lo que se priorizó la evidencia de la estrategia empleada, dado que cada práctica por sus características particulares de escala, tiempo de ejecución, madurez y redefinición de necesidades del proyecto, participación y aprendizaje obtenido, incorporaba elementos a ser destacados.

Las estrategias más empleadas por las prácticas documentadas correspondieron al “Incremento de la cobertura vegetal” que responde al desafío social Degradación ambiental y pérdida de la biodiversidad y la “Recuperación del espacio público natural” que atiende al desafío social Desarrollo económico y social. Se destacan también la “Captura de CO₂” y la “Reducción en el efecto de isla de calor” en el desafío social de Mitigación y adaptación al cambio climático, y la estrategia de “Mejora en la calidad del aire” del desafío social de Salud humana.

De manera complementaria a las Soluciones basadas en la naturaleza relacionadas con la foresta y el arbolado urbano, ha sido un elemento diferenciador encontrar prácticas orientadas al fomento de la biodiversidad a través del uso de vegetación (árboles y ornamentales) nativas que promuevan la propagación de insectos polinizadores, algunos de ellos criados en insectarios que se articulan con las buenas prácticas de gestión y mantenimiento del arbolado urbano y con un fin mayor de conectividad ecológica a nivel urbano, atendiendo al desafío de Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad.

3.2.3. A nivel del análisis realizado para el Indicador 1.3. en el que se identifican los resultados tangibles de las Soluciones basadas en la naturaleza que tienen un aporte sobre el bienestar humano de los beneficiarios directos (Tabla 5), se realizó una aproximación a la comprensión de siete criterios restantes establecidos por la IUCN (2020) como referente de análisis. Se aclara que las fuentes empleadas para las prácticas documentadas ofrecen información limitada sobre el ejercicio realizado, por lo que el análisis crítico planteado está sesgado a las fuentes consultada y no refleja las posibles transformaciones generadas al momento sobre los beneficiarios directos.

Tabla 5. Resultados tangibles generadores de bienestar humano en prácticas documentadas.

	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8
Práctica documentada	SbN adaptada a la dimensión	Ganancia neta en biodiversidad e integridad ecosistémica de la SbN	Viabilidad económica de la SbN	SbN basada en procesos de gobernanza	Gestión eficaz y equitativa de compensaciones (Costos-Beneficios-Riesgos)	Gestión adaptativa de las SbN (Seguimiento y evaluación)	Sostenibilidad, comunicación y colaboración estratégica entre actores
Montería (Colombia)	Interacción población, economía y ecosistema	Conectividad ecológica generada a través de corredores verdes construidos.	-	Gestión multiactor y acción coordinada entre gobiernos.	Construcción de viviendas priorizadas que permitió reubicar personas que vivían sobre el margen del río Sinú.	-	Río como eje articulador del Ordenamiento del territorio en el municipio.
Curridabat (Costa Rica)	-	Técnica de restauración ecológica asistida con especies nativas y polinizadores.	-	-	Parques municipales recuperados	-	-
Buenos Aires (Argentina)	Interacción población, economía y ecosistema.	Articulación con ejercicios de agricultura urbana	Incremento en el número de viveros para especies nativas	-	Investigación para identificación de especies nativas y polinizadores	-	-
Ayacucho (Perú)	-	Árboles plantados	Árboles y reservorios de agua en prospectiva.	Plan de arborización urbana.	Recolección de aguas lluvia en reservorio de agua	-	-
Independencia (Lima, Perú)	Interacción población, economía y ecosistema.	Declaratoria de zona de reserva en área periurbana.	-	Programa institucionalizado por el gobierno municipal.	Sistema de riego tecnificado en asocio con sistema de saneamiento del área industrial.	-	-
Miraflores (Lima, Perú)	Interacción población, economía y ecosistema.	Área de ladera forestada	Liberación de insectos/año	Tercera parte de ahorro en inversión por mantenimiento de áreas verdes	Laboratorio para la cría de insectos benéficos	-	-

Práctica documentada	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8
	SbN adaptada a la dimensión	Ganancia neta en biodiversidad e integridad ecosistémica de la SbN	Viabilidad económica de la SbN	SbN basada en procesos de gobernanza	Gestión eficaz y equitativa de compensaciones (Costos-Beneficios-Riesgos)	Gestión adaptativa de las SbN (Seguimiento y evaluación)	Sostenibilidad, comunicación y colaboración estratégica entre actores
Tarapoto (Perú)	Interacción población, economía y ecosistema.	Árboles plantados en Bosque urbano establecido.	Participación multiactor		Instituciones vinculadas al proyecto.		Articulación progresiva con actores públicos, privados y sociedad civil para el mantenimiento de áreas verdes.
Tahuamanu (Perú)	-	Árboles nativos plantados	Prospectiva en la plantación de más árboles.	-	-	-	-
Renca (Chile)	-	Árboles nativos plantados	Interés en incremento de meta de plantación de árboles	-	Limpieza de residuos en zonas destinadas a plantación.	-	-
Valle de Aburrá (Colombia)	Interacción población, economía y ecosistema.	Conectividad ecológica y recuperación de rondas de río.	-	Impulsada por el área metropolitana con participación multiactor.	Cambios en el paisaje	Continuidad en el plan a partir de las lecciones aprendidas.	Elaboración de la Guía para el manejo del arbolado urbano.

Fuente: Elaboración propia a partir de los hallazgos en las prácticas documentadas. Adaptado de: (UICN, 2020)

Los resultados tangibles que principalmente fue posible reconocer se relacionaron con el Criterio 3 referente a la “Ganancia neta en biodiversidad e integridad ecosistémica de la SbN”, dado que se demostró la consistencia entre los objetivos de la práctica y los resultados documentados, en términos de número de individuos plantados, áreas de espacio público intervenidas, conectividad ecológica e incremento de la biodiversidad. La gestión equitativa de las compensaciones en términos de la triada de beneficios – costos – riesgos, correspondientes con el Criterio 6, se demostró a partir de las intervenciones en el espacio construido, la recuperación del espacio natural o el equipamiento de soporte para la implementación de la SbN.

El Criterio 4 asociado a la Viabilidad económica de la SbN, no pudo ser demostrado a partir de la información documentada, por lo tanto, se asumió el interés en dar continuidad a la práctica como referente de intención en inversión para los actores involucrados. De manera complementaria, se reconoció que la existencia de un marco consolidado en la gobernanza de la SbN (Criterio 5), contribuyó con la generación de resultados tangibles que pudieron ser medidos y pueden garantizar la sostenibilidad de la práctica a lo largo del tiempo, este criterio se valoró en función de la continuidad o generación de un marco normativo o institucional que soportara la práctica. No obstante, se considera que los resultados previamente reflejados de apropiación social, corresponden a un rasgo indispensable para la gobernanza.

El Criterio 7 relacionado con la gestión adaptativa de las SbN asociado al seguimiento y evaluación de las prácticas, correspondió a un elemento poco abordado en las fuentes documentadas, mientras algunas reportaron la falta de instrumentos para la medición de impactos, otras se encontraban en una fase temprana y solo fueron mencionados los resultados esperados del proyecto (Zucchetti, A. et al., 2020) (García, I.M & Mora, E., 2022) (Haene, E., 2022).

A nivel de la adaptabilidad de la SbN a la dimensión (Criterio 2), se consideró como un aspecto relevante en la generación de resultados tangibles la articulación campo-ciudad como respuesta a los desafíos sociales. Por último, el Criterio 8 orientado a transitar hacia la Sostenibilidad, mediante la comunicación y colaboración estratégica entre actores, se identificaron tres casos de éxitos que reportaron la integración de múltiples actores que aportan desde su rol a dar continuidad a la práctica, generando sinergias y favoreciendo una adecuada gobernanza del proyecto.

4. Discusión

Una vez analizados las prácticas documentadas, se reconocieron dos retos principales en la implementación de prácticas de SbN en ciudades medianas y pequeñas. El primero corresponde a la necesidad de vincular la práctica a los intereses de jurisdicciones más extensas bajo la perspectiva multiescalar, encontrando que muchas de ellas integraron el enfoque urbano-periurbano o urbano-rural, como escalas de interacción entre las dimensiones social (interacción en el hábitat urbano), economía (variables que aportan bienestar económico en las personas) y la dimensión ambiental (entendida como el espacio físico o entorno urbano) (De La Fuente-De Val, 2021). La anterior, es una perspectiva que puede reducir la segregación principalmente física entre las comunidades urbanas y las que habitan en áreas periurbanas y rurales, como se presenta en ciudades intermedias mexicanas y latinoamericanas, toda vez que los limitantes físicos no necesariamente impiden la articulación en la dimensión social (Ruiz López et al., 2021).

Por lo anterior, se considera que el abordaje multiescalar abordado en conjunto principalmente con la gobernanza, sostenibilidad y gestión adaptativa, en las prácticas de SbN en términos de forestería y arbolado urbano, tiene un potencial que favorece la atención a los desafíos sociales en cada territorio trabajando de forma conjunta con su representación mínima a nivel de familia, barrio, comuna (distrito o localidad), y generando resultados coadyuvantes a nivel ciudad, área metropolitana o región y cuenca hidrográfica, como también da viabilidad a generar resultados en términos de biodiversidad y resiliencia climática a través de la conectividad ecológica, como se encontró en los casos que recuperaron o restauraron el espacio público verde en la ciudad y priorizaron la zonificación o delimitación de áreas de importancia ecológica.

El segundo reto, se reconoce como una debilidad en las prácticas de SbN asociada a prácticas de seguimiento y evaluación de resultados que permita generar procesos de retroalimentación a partir de las lecciones aprendidas y redefinir metas, alcance y recursos necesarios para su continuidad y mejora. Se destaca que la medición de indicadores en proyectos urbanos asociados a la biodiversidad resulta ser desafiante dada la multiplicidad de escalas de intervención, dimensiones, actores y percepciones sobre el valor de uso de la naturaleza, como lo exponen (Suárez-Castro, A. et al., 2022). De manera complementaria Wild, Baptista y Giusti (UNEP, 2023), argumentaron que una apropiada medición de los beneficios generados y su correspondiente valoración económica, pueden viabilizar el financiamiento de las acciones de SbN por parte de los inversores. Lo anterior, aunado a la complejidad de las acciones que tienen que ver con biodiversidad, se reconoce que las fuentes de financiamiento principales de estas prácticas corresponden a fondos domésticos (públicos y privados), mientras que la inversión proveniente de fondos internacionales es en este ámbito es limitada (Fajardo, G., 2023).

De esta manera, se considera que la debilidad en el seguimiento y evaluación de los resultados de las prácticas puede incidir sobre la sostenibilidad de los proyectos, por lo que se hace necesario pensar en estrategias que garanticen la autosuficiencia del proyecto, a través del desarrollo de capa-

ciudades en los beneficiarios directos y la generación de capital a través de prácticas de manejo sostenibles, entre ellas se destacaron acciones en torno a la implementación de bosques productivos, granjas urbanas, y viveros de especies nativas, así como también lo pueden ser la administración de un jardín botánico y actividades ecoturísticas.

Contribuciones de los autores: para artículos de investigación con varios autores, se debe proporcionar un breve párrafo que especifique sus contribuciones individuales. Se deben utilizar las siguientes declaraciones: Conceptualización, B.Z, A.M.; metodología, B.Z, A.M.; análisis formal, B.Z, A.M.; curación de datos, B.Z, A.M; redacción - preparación del borrador original, B.Z, A.M; redacción - revisión y edición, B.Z, A.M; visualización, B.Z, A.M; supervisión, B.Z, A.M." Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito

Financiamiento: No aplica.

Declaración de disponibilidad de datos: No aplica.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Amaya Corredor, C. A., Tavera Castillo, N., Hernández Contreras, C., & Bohorquez Toledo, N. A. (2020). Adaptación y mitigación al cambio climático. Estudio de caso: Ciudadela Real de Minas, Bucaramanga, Colombia. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 82-97. <https://doi.org/10.46380/rias.v3i2.82>
- Benegas Negri, L. A., Rojas, A., Iraheta, A., & Cardenas, J. (2021). Analysis of the tree component and its contribution to ecosystem services in the city of Turrialba, Costa Rica. *Ecosistemas*, 30(2), 1-10. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2083>
- Bustamante-Zapata, A. M., Zafra-Mejía, C. A., & Rondón-Quintana, H. A. (2022). Influence of Vegetation on Outdoor Thermal Comfort in a High-Altitude Tropical Megacity: Climate Change and Variability Scenarios. *Buildings*, 12(5), 520. <https://doi.org/10.3390/buildings12050520>
- De La Fuente-De Val, G. (2021). Modelos de naturalización y preferencias paisajísticas por ciudadanos y técnicas municipales en América Latina. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 54(211), 181-198. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2022.211.10>
- Fajardo, G. (2023). Política internacional del cambio climático y la conservación: Retos de coordinación. En *Reporte de Economía y Desarrollo (RED) 2023. Desafíos globales, soluciones regionales: América Latina y el Caribe frente a la crisis climática y de biodiversidad (CAF-banco de desarrollo de América Latina y el Caribe)*. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2089>
- García, I.M & Mora, E. (2022). The Sweet City. En *BiodiverCities by 2030: Transforming Cities with Biodiversity* (Mejía, M.A., Amaya-Espinel, J.D., pp. 132-137). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -Departamento Administrativo de la Presidencia de la República de Colombia-DAPRE. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35939>
- García Portuondo, G., Rodríguez Otero, C., & Muñiz González, A. (2023). Plan de adaptación urbana basado en la naturaleza en Manzanillo. *Cub@: Medio Ambiente y Desarrollo*, 23. <https://cmad.ama.cu/index.php/cmاد/article/view/352/796>
- Haene, E. (2022). Urban Bio-Corridors. En *BiodiverCities by 2030: Transforming Cities with Biodiversity* (Mejía, M.A., Amaya-Espinel, J.D., pp. 166-169). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -Departamento Administrativo de la Presidencia de la República de Colombia-DAPRE. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35939>
- IPCC. (2023). *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (1.a ed.)*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- Llomparte Frenzel, M. P., & Casares, M. (2023). Infraestructura verde y espacios verdes públicos. Reflexiones desde el paisaje en el sistema metropolitano de Tucumán, Argentina. *Ciudades*, 26, 99-122. <https://doi.org/10.24197/ciudades.26.2023.99-122>

- Molina-Gómez, N. I., Varon-Bravo, L. M., Sierra-Parada, R., & López-Jiménez, P. A. (2022). Urban growth and heat islands: A case study in micro-territories for urban sustainability. *Urban Ecosystems*, 25(5), 1379-1397. <https://doi.org/10.1007/s11252-022-01232-9>
- Moreno, F. & Hoyos, C. (2015). Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá & Universidad Nacional de Colombia.
- Pereira, Pablo Daniel. (2021). Áreas protegidas urbanas: Tensiones y desafíos de la conservación en la Cuenca Matanza-Riachuelo (Argentina). *Medio Ambiente y Urbanización*, 94(1), 165-206.
- Rodríguez, J.N. & Montoya, C. (2022). Rivers of Change. En *BiodiverCities by 2030: Transforming Cities with Biodiversity* (Mejía, M.A., Amaya-Espinel, J.D., pp. 120-125). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -Departamento Administrativo de la Presidencia de la República de Colombia-DAPRE. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35939>
- Rojas-Cortorreal, G., Peña, J., & Roset, J. (2022). Influencia del arbolado en la habitabilidad térmica urbana en clima cálido húmedo, Santo Domingo, República Dominicana. *O*, 1-16.
- Ruiz López, C. F., Méndez-Lemus, Y. M., & Vieyra Medrano, J. A. (2021). Propuesta metodológica para analizar la segregación socioespacial en el periurbano de ciudades intermedias en México. *Estudios Geográficos*, 82(290), e060. <https://doi.org/10.3989/est-geogr.202072.072>
- Samaniego, J.L., Alatorre, J.E., & Van der Borght, R. (2021). Soluciones basadas en la naturaleza: El potencial de la restauración y conservación de bosques para la adaptación al cambio climático en Centroamérica. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5e6bbce0-a819-4394-937b-6976ee7b498a/content>
- Suárez-Castro, A., Díaz, M.C., Londoño, M.C., Herrera-Varón, Y., Escobar, D., & Gómez-Valencia, B. (2022). Indicators for the Measurement and Monitoring of BiodiverCities. En *BiodiverCities by 2030: Transforming Cities with Biodiversity* (Mejía, M.A., Amaya-Espinel, J.D., pp. 96-105). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -Departamento Administrativo de la Presidencia de la República de Colombia-DAPRE. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35939>
- UICN. (2020). Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza: Un marco sencillo para la verificación, diseño y ampliación del uso de las SbN: primera edición (1.a ed.). IUCN, International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.es>
- UICN. (2022). Nature-based Solutions in the Post-2020 Global Biodiversity Framework Targets [Policy brief]. <https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-11/nbs-in-gbf-targets-brief-november-2022.pdf>
- UNEP. (2023). Nature-based Solutions for Climate Resilient Cities: Perspectives and experiences from Latin America. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/44437>
- Vega Sánchez, A. M. & Mejía, L. M. (2023). Soluciones basadas en la naturaleza para la mitigación y la adaptación al cambio climático en ciudades de América Latina. CAF-LAIF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2059>
- Zucchetti, A., Hartmann, N., Alcántara, T., Gonzales, P., Cánepa, M., & Gutierrez, C. (2020). Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina. https://cdkn.org/sites/default/files/files/REPORTE-CIUDADES-VERDES-FINAL-020920_rv_compressed.pdf

El Centro de los Héroes como Patrimonio Moderno Dominicano; su valor histórico y urbano afrontando los cambios contemporaneidad

The Centro de los Héroes as Modern Dominican Heritage; its historical and urban value facing contemporary changes

Michael Checo Roa¹

¹ Arquitecto por la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, egresado en 2022. Interesado en el Patrimonio Arquitectónico y su Conservación. michaelchecox3@gmail.com <https://issuu.com/mchecox3>

Resumen: El Centro de los Héroes o Feria de la Paz, es un complejo de alto valor histórico y urbanístico; diseñado por importantes arquitectos dominicanos en la época de 1950; como conmemoración de los 25 años del gobierno del dictador Rafael Leónidas Trujillo. Se diseñan y construyen una serie de edificaciones que resumen en su estética y distribución los preceptos del Movimiento Moderno; arquitectura racionalista de los periodos de entreguerras, que hoy son utilizadas por diversas instituciones del Estado Dominicano. Hoy en día algunas de estas han sufrido modificaciones significativas, falta de mantenimiento, abandono y han desvirtuado la imagen como conjunto urbano que se planteó desde sus orígenes. Se trata de identificar como la falta de políticas públicas y de conciencia civil ha afectado el deterioro de los inmuebles y la apropiación del espacio público de este conjunto urbano, para clasificar y evaluar los problemas de la actualidad. A través de una investigación explicativa y de campo; consultando diversas publicaciones históricas y específicas y datos del contexto con los diversos problemas del contexto. Se concluye con algunas propuestas arquitectónicas, como respuesta a los problemas observados y el estudio de las diversas fuentes históricas consultadas.

Palabras Claves: Arquitectura Moderna, Patrimonio Cultural, Conservación Rehabilitación

Abstract: The Centro de los Heroes or Feria de la Paz, is a complex of high historical and urban value; designed by important Dominican architects in the 1950s; as a commemoration of the 25 years of the government of the dictator Rafael Leónidas Trujillo. A series of buildings are designed and built that summarize in their aesthetics and distribution the precepts of the Modern Movement; Rationalist architecture from the interwar periods, which today are used by various institutions of the Dominican State. Where today some of these have suffered significant modifications, lack of maintenance, abandonment and have distorted the image as an urban complex that was devised from its origins. The aim is to identify how the lack of public policies and civil awareness has affected the deterioration of buildings and the appropriation of public space in this urban complex, to classify and evaluate current problems. Through explanatory and field research; consulting various historical and specific publications and data from the study area with the various problems of the context. It concludes with some architectural proposals, in response to the problems observed and the study of the various historical sources consulted.

Keywords: Modern Architecture, Cultural Heritage, Conservation, Urban Rehabilitation

Citación. Checo Roa, M.; El Centro de los Héroes como Patrimonio Moderno Dominicano; su valor histórico y urbano afrontando los cambios contemporaneidad. *Entrópico* 2024, 2, 1. <https://doi.org/10.33413/eau.2024.291>

Editor académico: Heidi De Moya Simó y Gilkauris Rojas Cortorreal

Recibido: 02/02/2024

Aceptado: 19/02/2024

Publicado: 01/04/2024



Copyright: © 2022 por los autores. Enviado para una posible publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introducción

La Feria de la Paz y Confraternidad del Mundo Libre, fue un evento realizado en la ciudad de Santo Domingo, desde el 20 de diciembre de 1955; hasta el 27 de febrero de 1956. (Moira, 2013) Aunque la feria como propósito mostrar los avances industriales y agrícolas del pueblo dominicano: más bien fue una celebración a los 25 años de permanencia de la dictadura de Trujillo y que para tener de feria internacional, debía tenerse la autorización de BIE (Bureau International des Exposition) y en los registros de esta organización no figura como tal. Si bien tomo como referencia ferias internacionales realizadas anteriormente como: Sevilla 1929, New York 1939, Milán 1947 y Puerto Príncipe 1949.

Además, desde varios años se venía planteando la construcción de diversos edificios que albergaran los poderes del Estado y una plaza cívica que no contaba la ciudad (Archivos de Arquitectura Antillana, 2015, págs. 108-109). Se creó un comité técnico encabezado por los arquitectos: Guillermo González, José Antonio Caro, Humberto Ruiz Castillo, Pedro Pablo Bonilla, Reid & Reyes, Amable Frómeta, etc. Aunque al final los trabajos estuvieron a cargo de Guillermo González; donde casi la mayoría de las edificaciones diseñadas son atribuidas a su nombre (Delmonte & Martínez, 2015).

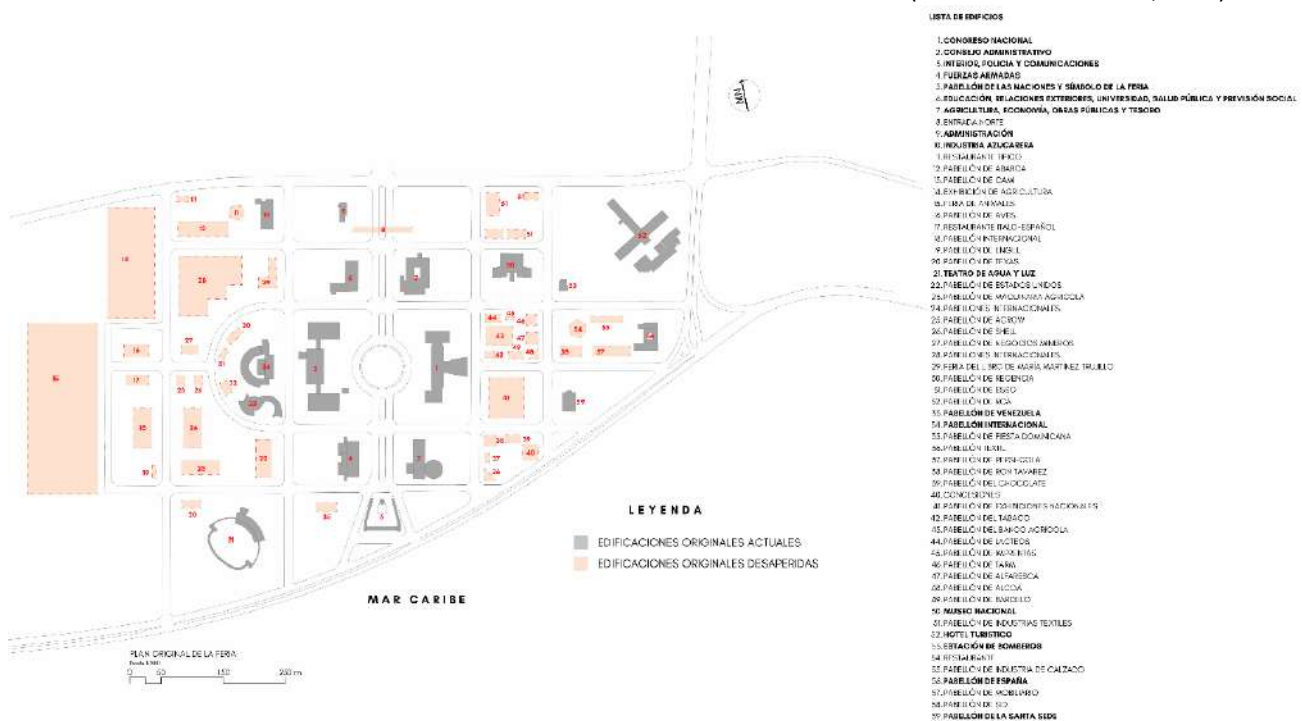


Figura. 1 Edificaciones construidas para la feria. Fuente: Elaboración propia, según Moira, N. (2022)

Las edificaciones más importantes son las ubicadas en el boulevard central, en las 10 manzanas que comprende su desarrollo desde la Av. Independencia, circulando la fuente y terminando en el Pabellón de las Naciones; seis en total; los dos centrales retranqueados 20 metros respecto a los de los cuadrantes (NE, NO, SE, SO) (Moré, 2015, pág. 193).

De la mas de 70 estructuras proyectadas, solo una minoría fueron planificadas para ser de uso posterior a la culminación de la feria, como: el Palacio del Consejo Administrativo, el Congreso Nacional y cuatro secretarías (hoy ministerios); además del Pabellón de la Santa Sede, los pabellones de España y Venezuela y el Teatro de Agua y Luz. Por otro lado, siguiendo la tipología de pabellón de exposición, los de carácter internacional fueron erigidos de esta manera; construcciones simples de acero, fáciles de armar y desarmar, de bajo costo y que sirvieran para albergar grandes multitudes.

En la actualidad este número está reducido a 37 edificaciones de las cuales solo un total de 14 son de este periodo. El resto son construcciones realizadas posteriormente o inmediatamente finalizado el evento.



Figura. 2 Plano con las edificaciones originales y nuevas. Fuente *Elaboración propia (2021)*

2. Métodos

La presente investigación será de tipo explicativa y de campo; ya que se sustentará de una base teórica, donde los datos se obtendrán a partir de publicaciones históricas y específicas; los demás datos se tomarán directamente de la zona de estudio, para poder ver con mayor claridad las situaciones que afectan este centro urbano.

Se desarrollará en base a tres métodos de investigación; según se vayan planteado los objetivos:

Una primera parte con el método deductivo; donde se realizará una investigación descriptiva de índole bibliográfico, partiendo de conocimientos generales, como son, conceptos y definiciones de varios autores; para después de analizarlos enumerar las características presentes en el Centro de los Héroes.

Concluida esta etapa se continuaría utilizando el método analítico, donde se implementará una investigación documental, consultando en varias fuentes el crecimiento urbano de la ciudad de Santo Domingo, enfocándose en cómo este conjunto urbano se ha modificado a través del tiempo, para determinar posibles problemas actuales.

Finalizando con un método cualitativo, cumpliéndose con una investigación de campo, implementándose la utilización de una ficha de inventario de inmuebles; para enumerar elementos característicos presentes en las distintas edificaciones del Centro de los Héroes; para que sirva además para ver los daños y el mal estado de las fachadas de las principales edificaciones. Es en esta etapa además donde se estudiará el espacio público del conjunto urbano para ver los problemas que ocurren en su entorno y de esta manera ver posibles soluciones que se puedan implementar.

3. Resultados

Uno de los grandes problemas que presenta esta zona de la ciudad es el asentamiento de diversas instituciones públicas; por lo que las horas de actividad-inactividad son muy contrastantes. Un 54.1% está conformado por instituciones públicas, algunas de estas ofrecen servicios a los ciudadanos. Mientras que el resto, 45.9% está conformado sobre todo por instituciones educativas de nivel primario, secundario y superior. Los espacios públicos para el uso del ciudadano son escasos, el uso cultural no está presente.

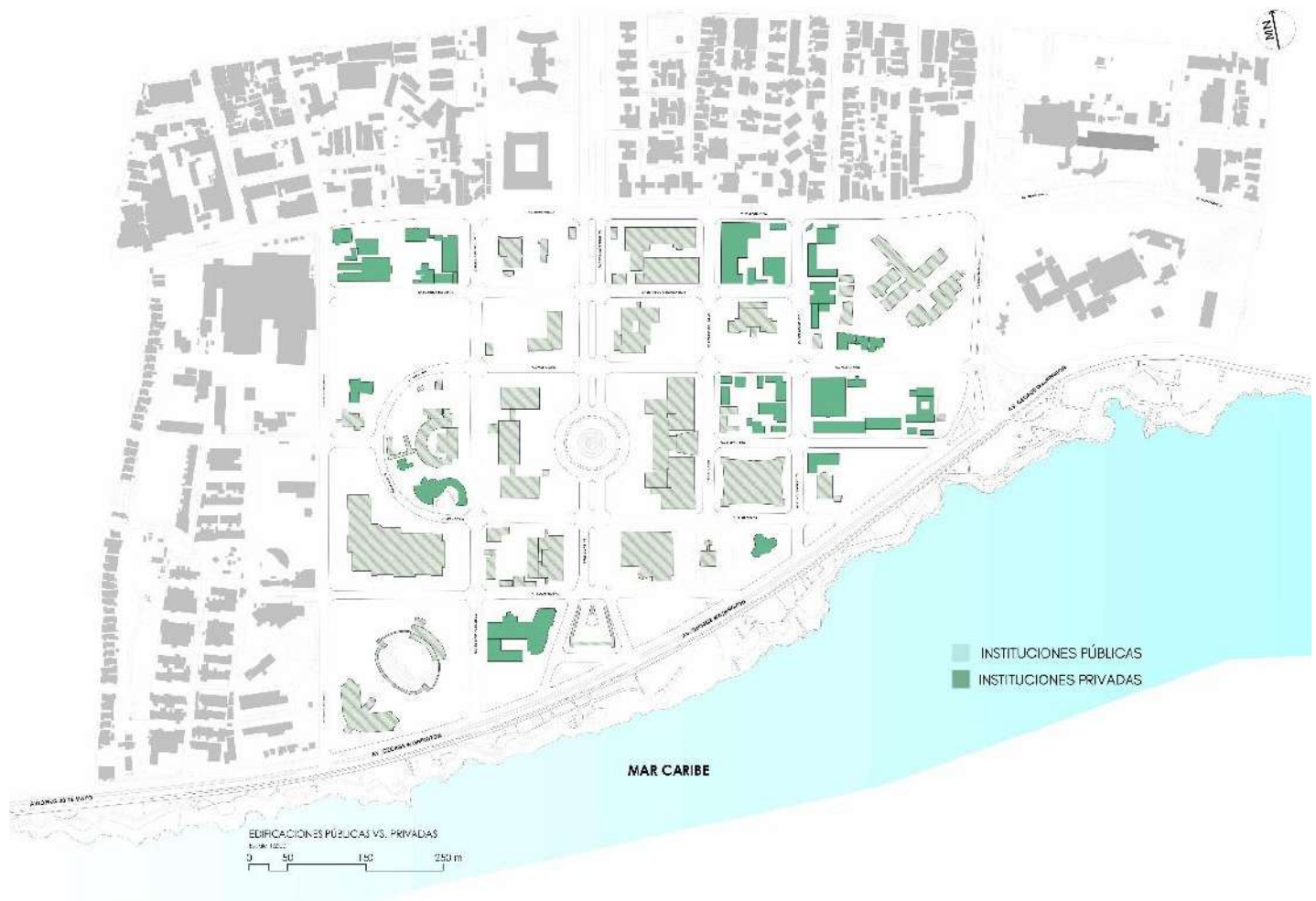


Figura. 3 Plano que muestra la diferencia entre las instituciones público y privadas. Fuente Elaboración propia (2021)

Se pueden clasificar, también por la cantidad de horas hábiles o laborales. El promedio para las instituciones públicas es de 8 horas diarias (38.39%), un (27.8%) las que están en actividad unas 7 horas, (11.1%) las que están en permanencia 24 horas por su carácter de servicio a la ciudadanía el resto (5.6%) instituciones que trabajan alrededor de 15 horas por jornada. En el caso de instituciones privadas un (45.5%) con un promedio de 10 horas hábiles; correspondientes a los colegios privados que se encuentran en la zona, (27.3%) por talleres y diferentes asociaciones que se mantienen un promedio de 12 horas, el resto (27.3%) por otras instituciones educativas.

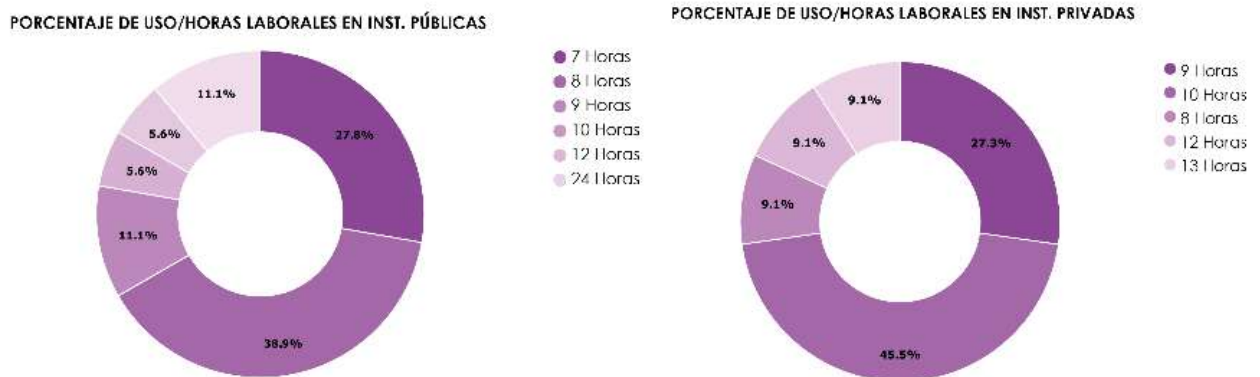


Figura. 4 Horas hábiles o de trabajo en las diversas instituciones. Fuente Elaboración propia (2021)

Un problema de tipo urbano, es la falta de estacionamientos lo que provoca que las vías sean ocupadas para esta acción. Algunas instituciones si poseen, pero no suplen la demanda para su capacidad. Por ejemplo, el Ministerio de Trabajo que cuenta con una plantilla de 600 empleados en su sede, solo cuenta con 100 estacionamientos; por otro lado, el Ins. Nac. de Recursos Hidráulicos con una plantilla de 903 empleados, solo tiene 300. Otras instituciones que si cuentan son, el Congreso, la Procuraduría y el INSPOSDOM. Además de esto diversas instituciones ofrecen el servicio de transporte a sus empleados, con autobuses, que tiene que hacer uso de las vías para estos fines. La presencia de comercios informales y vendedores ambulantes, que ocupan las calles y aceras. Su presencia se encuentra más concentrada en la Calle Héroes de Luperón, Paul Harris; frente a la oficialía de la JCE. De igual forma está presente en las inmediaciones del Hospital Dr. Robert Reid. Creando focos de contaminación y con el paso del tiempo van creando manchas en las aceras. Es notable de igual forma la presencia de talleres de pintura automotriz.

La presencia de parqueadores, individuos que les cobran a las personas por hacer uso de la calle de estacionamiento; quienes se concentran mayormente en las instituciones que brindan servicios a los ciudadanos.

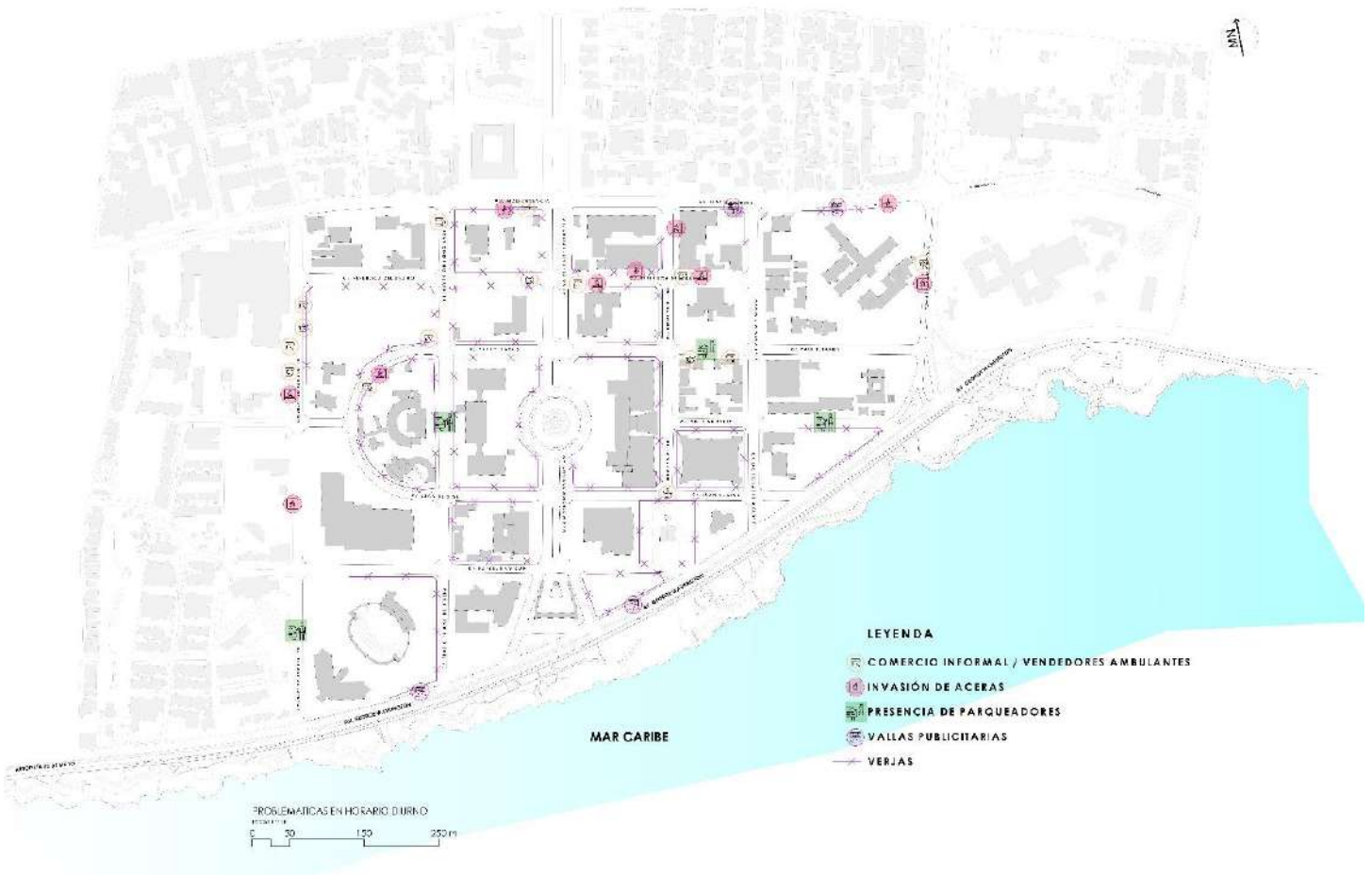


Figura 5. Ubicación de las zonas de conflicto y problemáticas en horario diurno. Fuente Elaboración propia (2021)

Los problemas de tipo arquitectónico los presentan las edificaciones, algunas se han ido modificando, para adaptarse a los nuevos requerimientos de las instituciones; otras por fenómenos meteorológicos han sufrido daños y por último por la acción del hombre o por falta de mantenimiento y uso han sufrido daños significativos. Como en el caso del Pabellón de Venezuela, que presenta desprendimiento de los quiebrasoles de la parte central. De igual modo el esquema de color original se ha perdido y caca institución ha aplicado un color diferente perdiendo la armonía y la unidad. Los colores elegidos, además, son demasiado saturados en algunas ocasiones. Un ejemplo de ello son los colores aplicados al edificio que ocupa el CEA, la oficialía de la JCE, el INDRHI y el edificio de la Lotería Nacional.

Continuando con esto, está el problema de las verjas, si bien las instituciones de tipo privado, por su condición deben resguardarse; en el caso de las públicas no es bien visto. Esto crea una sensación de individualidad desvinculándose de las demás edificaciones, potencializando la sensación de inseguridad y delincuencia; en algunos casos estas llegan a los 3 m de altura completamente sólidas, el peatón no sabe que hay detrás.

Por último, hay que hacer mención del Teatro Agua y Luz, que es la edificación que presenta más daños de todas las encontradas en el centro; con considerables daños de mutilación, podredumbre, invasión por indigentes, además que el área verde que tenía es actualmente utilizada como estacionamiento de la Dirección General de Migración y esta construye un anexo, adosado a una de las paredes del teatro.

Todos estos inconvenientes mencionados ocurren en el horario diurno, hasta mediados de las 3 de la tarde cuando finalizan las labores de algunas instituciones de la zona; a partir de las 5 de la tarde la gran mayoría de se encuentran cerradas y lo que es una zona de grandes aglomeraciones comienza a lucir como una ciudad fantasma y se ve con más notoriedad los fines de semana, ya que solo la oficina de atención permanente de la suprema corte de justicia permanece abierta.

En las noches ocurren dos tipos de problemáticas; siendo de tipo social y urbana. En primer lugar, la ausencia de alumbrado público en algunas calles, aumenta la sensación de inseguridad que se percibe en la zona, potencializado por la falta de servicios brindados al ciudadano. El tramo más afectado es el de la Av. George Washington o malecón; pero pasa de igual manera en la calle Héroes de Luperón, Juan de Dios, Fray Cipriano de Utrera y la esquina de la Rafael Damirón. La segunda y como consecuencia de la falta de alumbrado, es la presencia de trabajadores sexuales que comienzan a llegar a la zona a partir de las 8 de la noche; su presencia hace que la zona pierda su valor como patrimonio dominicano y que sea vista como un área marginal de la ciudad.

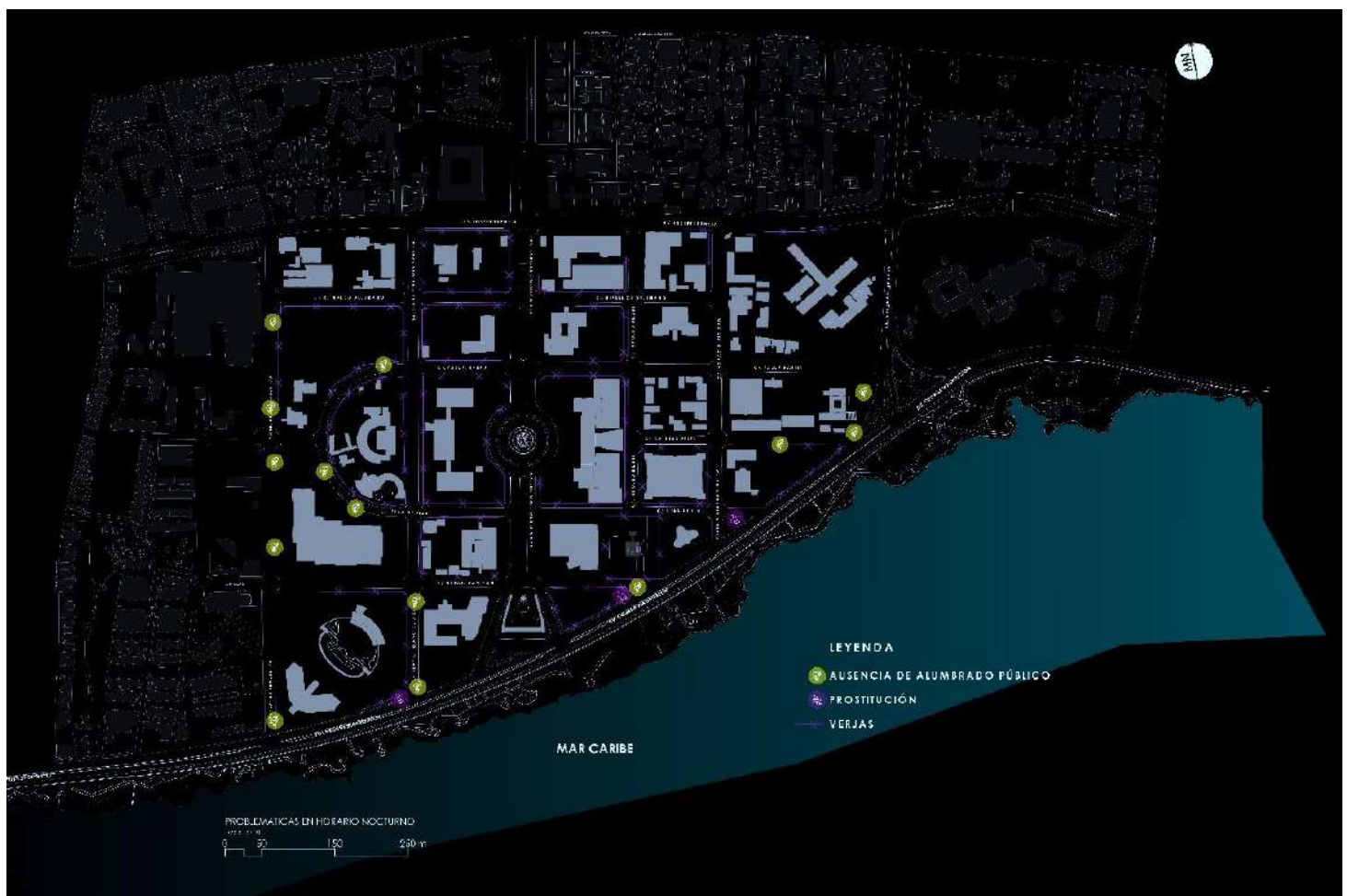


Figura. 6 Ubicación de las zonas de conflicto y problemáticas en horario nocturno. Fuente Elaboración propia (2021)

Un tema de gran importancia para la investigación es la realización de un inventario, de las edificaciones originales para ver las distintas modificaciones o alteraciones o las cuales han sido sometidas las edificaciones; este paso nos servirá para darlas recomendaciones o propuestas de intervención. La ficha utilizada en esta investigación fue elaborada por el Centro de inventarios de Bienes Culturales a solicitud de la parte interesada.

 MINISTERIO DE CULTURA DE LA REPÚBLICA DOMINICANA CENTRO DE INVENTARIO DE BIENES CULTURALES - FICHA DE INVENTARIO DE INMUEBLES -		Clasificación o tipo de bien: 01.7.2.001 Codificación nacional: 01.7.2.001 Codificación del inventario: CULTURA_011
1. IDENTIFICACIÓN		
Denominación: Teatro de Agua y Luz Fecha de construcción: 1993 Estilo: Moderno	Autor/Autores: Carlos Búlgas I Saiz (1908 - 1978) Propietario: Estado Dominicano	
2. LOCALIZACIÓN		
Dirección: Calle Fray Cipriano de Utrera, s/n, Rafael Damirón, Centro de los Héroes, Sto. Dgo, Rep.		
Coordenadas: N: 18.44528, W: 69.92654		
Fotografía del inmueble: 		Plano de ubicación del inmueble: 
3. INFORMACIÓN TÉCNICA		
Descripción: El edificio se levanta imponente en el límite urbano del conjunto original de la Feria de la Paz y Confraternidad del Mundo Libre. Su fachada de alta presencia se deja perforar por elementos verticales que simulan quiebrasoles, pero que evidentemente evitan la monotonía de tan destacado frente. Una amplia pasarela discurre comioval, rítmica y abierta, para rodear el portal de ingreso que se sitúa alto, sobre un zócalo escalonado. Edificación ovalada. El cuerpo frontal de cinco plantas al posterior de una planta. El cuerpo frontal está protegido por quiebrasoles verticales. El cuerpo posterior también tiene columnas adosadas. El alto paredón de fondo completa el escenario y cierra el espacio separándolo del sitio ambiental que lo rodea.		

Figura. 7 Hoja No. 1, ficha de inventario utilizada. Fuente Elaboración propia (2022)

Uso original: Cultural Estado actual: Abandonado Cantidad de niveles: 5 niveles	Motivos constructivos: Homogénos
4. ESTADO GENERAL DEL INMUEBLE	
Estado de integridad: Parcial Estado de conservación: Malo	Daños o patologías presentes: Lesiones físicas y mecánicas; fracturas por hendididad, succión por intemperismo y abandono; desplazamiento de hormigón y oxidación de las tuberías.
Intervenciones: Es la edificación que presenta más signos de intervención en el complejo, encontrándose actualmente en un muy mal estado. Esta poseía un alero en la entrada, hoy desaparecido, sus jardines son utilizados como estacionamientos y la pared sur se le ha realizado un anexo por parte de la Dirección General de Migración. Además, se ve la presencia de unas columnas en la parte frontal para una construcción.	
5. BIBLIOGRAFÍA Y/O MATERIAL RELACIONADO	
- Álbum de arte de la Feria de la Paz y Confraternidad del Mundo Libre (1954). Tomo I y II. Ciudad Trujillo. - MORA, G. (2011). <i>Historia de la Gran Catedral de Santo Domingo. Arquitectura de la modernidad avanzada</i> . Amigos del Museo, pp. 292 - 308. - DEL MONTE, J., MORA, G., PÉREZ, M. & PIÑERO, L. (2008). <i>Historias para la construcción de la arquitectura dominicana</i> (1400-2008). Tiempo Libre, pp. 207-208. - <i>Arquitectura de Arquitectura Arquitectos</i> (2013). <i>Serie de la Paz y Confraternidad del Mundo Libre</i> . (E. Mora, Ed.). Arribeiro de Arquitectura Antillana (4), 103-119. - MARTÍNEZ, A. (1992). <i>SOBRE LA ARQUITECTURA MODERNA EN SANTO DOMINGO</i> . Boletín de la Universidad de Santo Domingo, pp. 92-99. - BÉREZ, F., DEL MONTE, J., DOMÍNGUEZ, M., BÉREZ, J. & SILENTE, R. (2016). <i>Santo Domingo: Guía de Arquitectura</i> , pp. 376.	
6. RESPONSABLE DE INVENTARIO	
Entidad Investigadora: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU)	Realizado por: Michael Ochoa Bux
Entidad por: Oficina de Inventario	Aprobado por: Oficina de Inventario
	Fecha: 01/04/2022 Fecha: 11/04/2022

Figura. 8 Hoja No. 2, ficha de inventario utilizada. Fuente Elaboración propia (2022)

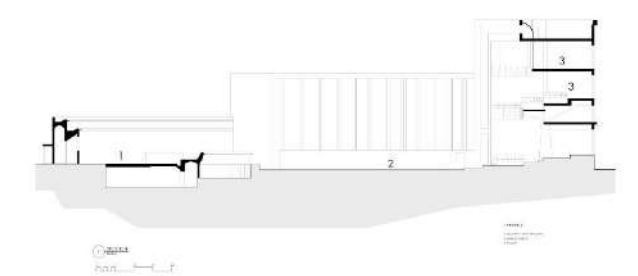
7. LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

Observaciones:

Figura. 9 Hoja No. 3, ficha de inventario utilizada. Fuente Elaboración propia (2022)

8. LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

Descripción actual: Edificio en forma de elipse abierta que se cierra el resto. La fachada principal más alta, perforada por huecos con una serie de elementos verticales que simulan quiebrasoles. La entrada en la izquierda de este bloque jerarquizado por un alero, sobre un zócalo escalonado; ambos elementos desaparecidos. El resto de la edificación es un muro alto y curvo que tiene el mismo tratamiento del cuerpo principal, elementos verticales.

Figura. 10 Hoja No. 4, ficha de inventario utilizada. Fuente Elaboración propia (2022)

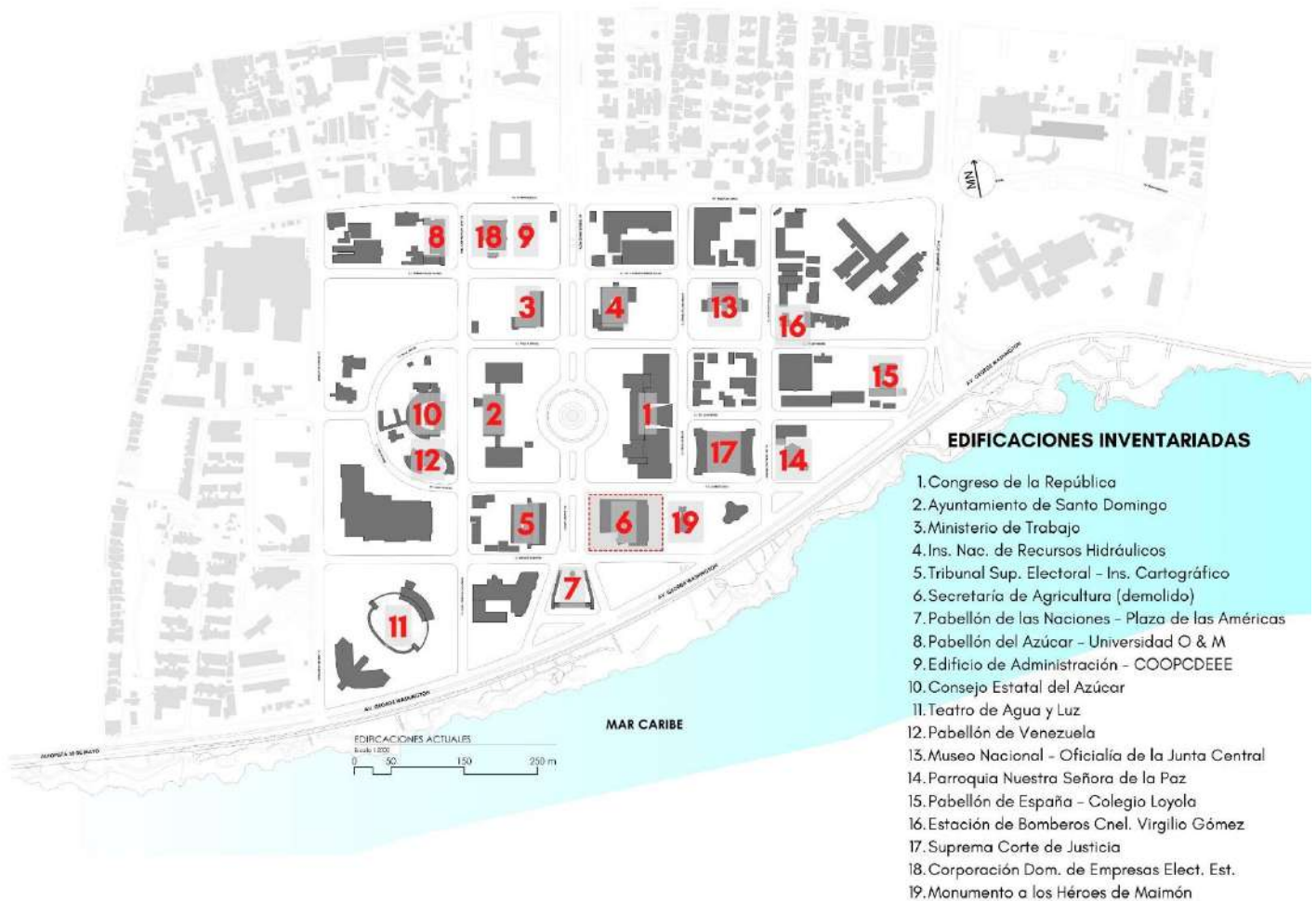


Figura. 11 Ubicación y lista de edificaciones incluidas en el inventario. Fuente *Elaboración propia (2022)*

Como resultado posterior después de estudiar las características urbanas del Centro de los Héroes se ha llegado a lo siguiente:

1. El uso predominante es institucional, un 39% de las edificaciones tienen este uso; después le sigue el uso comercial y educativo, con un 18% y 13% respectivamente. La menor presencia lo ocupan el habitacional, religiosos y de salud, con un 5% y 3%.
2. Un 46% de los inmuebles presentes en la zona son de la década de 1950; por lo que son de importancia histórica y arquitectónica. En las décadas de 1960, 1970 y 2000, la presencia de construcciones fue de un 5% en todos los casos. El restante 27% lo ocupan construcciones de las cuales no se tiene registro.

Además de esto estas construcciones tienen una presencia marcada en la zona. En la mayoría de los casos constituyen nodos; tantos viales como de usuarios. También en algunos casos cuentan con paradas del servicio de autobuses.

4. Conclusiones

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Nacional 2019 (POT2019), esta zona urbana requiere de lineamientos de gestión o planes estratégicos que permitan adecuar su territorio a los nuevos cambios que está sufriendo la ciudad, entre estos lineamientos están:

1. Conservación urbana y arquitectónica.
2. Usos de los espacios en frecuencia en horarios diversos.
3. Creación de nuevos usos, como comercial, cultural y educativo que le sirvan de apoyo a lograr el segundo apartado.
4. Uso de la franja sur, con la puesta en valor de los espacios públicos del parque litoral costero.

Después de realizar el estudio de la zona, se ha visto que se debe hacer un trabajo de revitalización en el Centro de los Héroes. Dicha intervención se puede realizar siguiendo el siguiente orden:

- **ETAPA I:** Identificación y levantamiento de las edificaciones que presenten daños en su envolvente; que requerirán un trabajo de intervención. Además de identificar las edificaciones que afecten de manera negativa la imagen del conjunto; edificaciones sin respetar el diseño, con materiales pobres y que ocupen zonas de alto impacto visual. Por otro lado, integrar excedentes a manzana ya consolidadas.

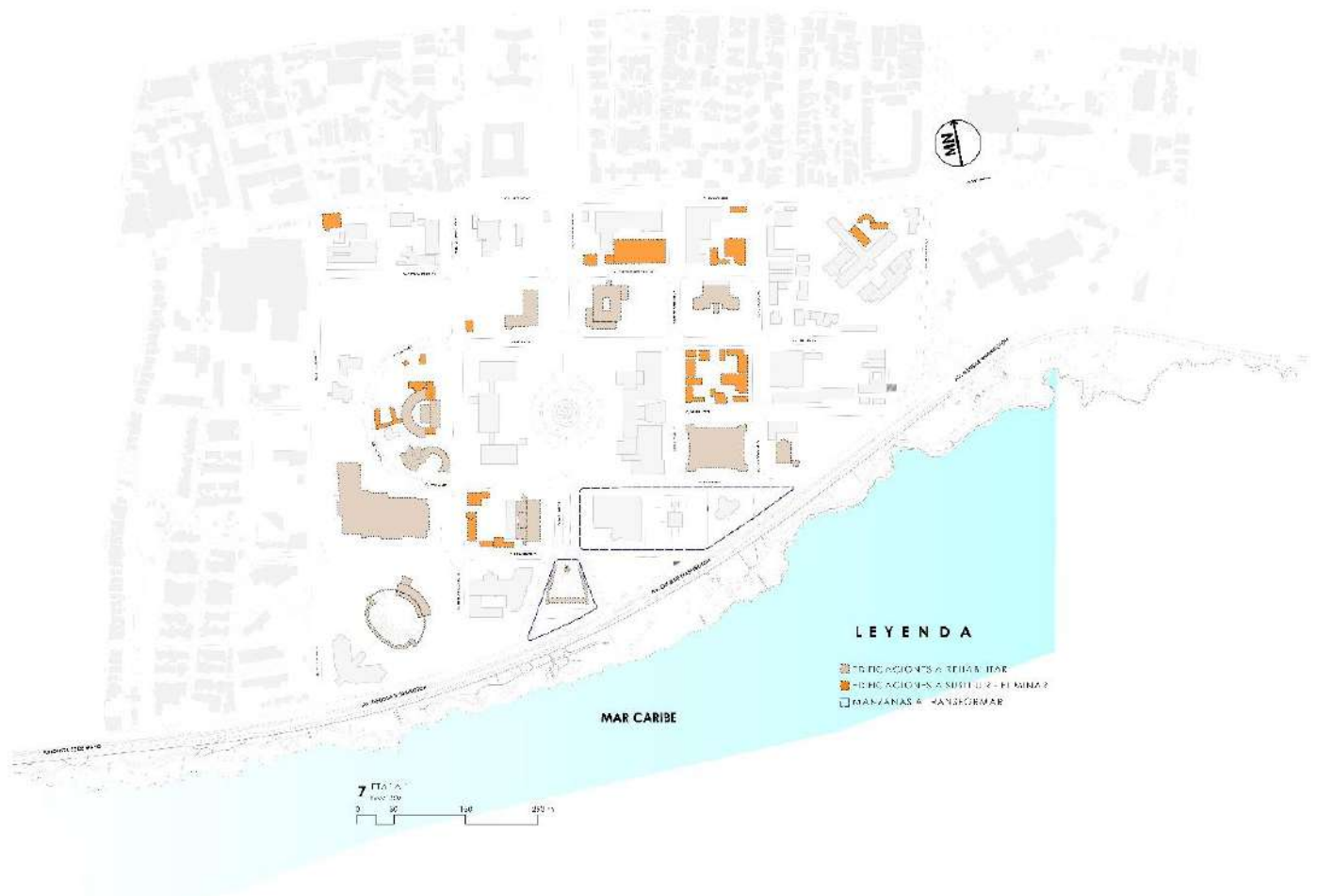


Figura. 12 Etapa 1, Identificación y Levantamiento. Elaboración propia (2022)

- **ETAPA II:** Después de la identificación y supresión de las edificaciones sin valor, los espacios remanentes pueden ser reutilizados para la construcción de nuevas, siempre respetando el valor del contexto donde se insertará. Por otro lado, las nuevas edificaciones deberán responder a un uso bajo a no presente en la zona y de esta manera dinamizar el área, permitiendo su uso en otras horas y días de la semana.

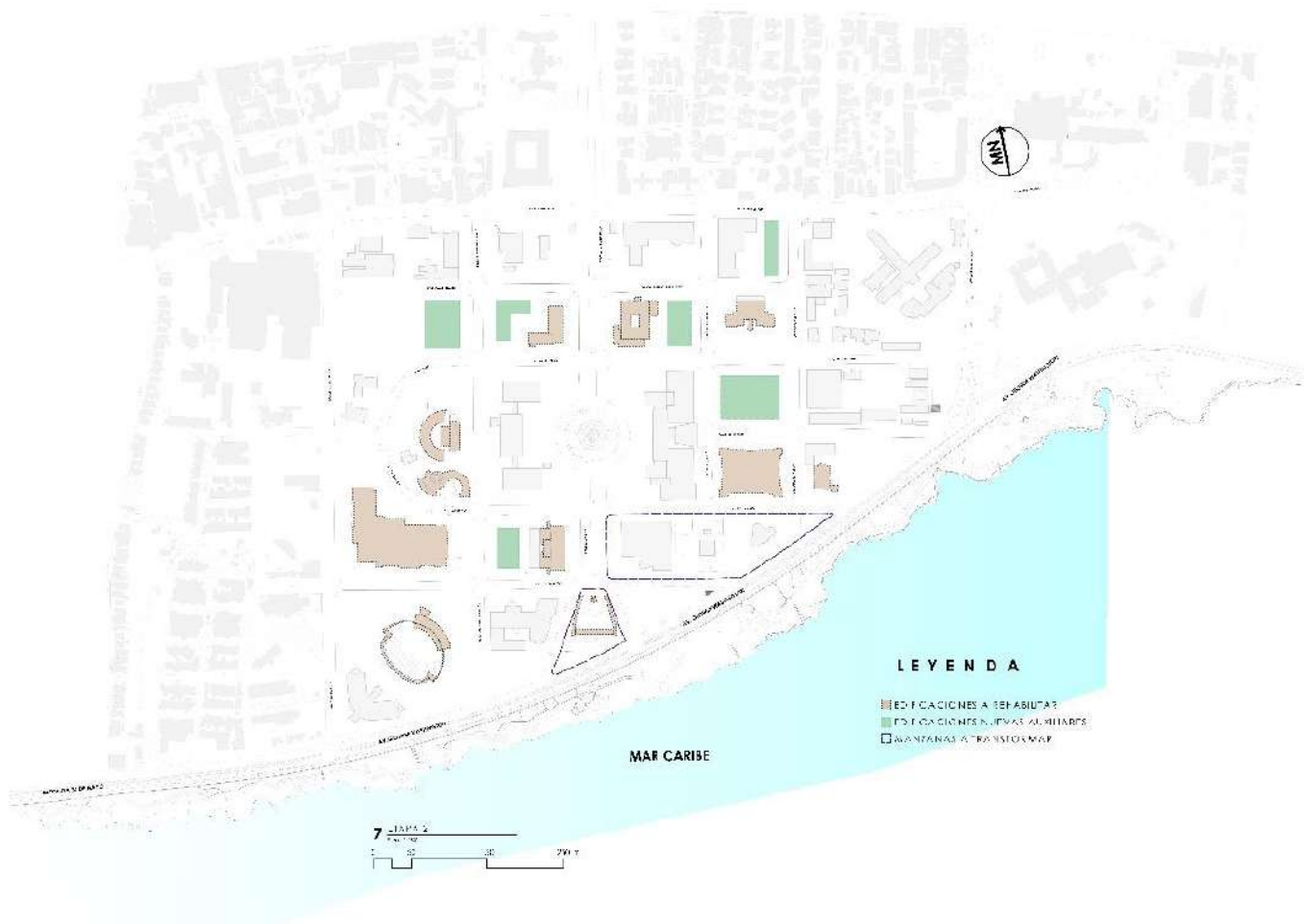


Figura. 13 Etapa 2, Nuevas edificaciones. Elaboración propia (2022)

- **ETAPA III:** Construcción de soluciones de estacionamientos en tres formatos diferentes dependiendo la zona donde se insertarán. Superficiales (público general, autobuses institucionales): soterrados y tipo torre (instituciones, publico general) descongestionando las vías. Por una parte, se recomienda la supresión de las verjas, para tener un espacio público más integrado.
- **ETAPA IV:** Implementación de actividades de activación cultural, creación de proyectos de tipo lúdico en las manzanas próximo al paseo del malecón que impulsen el uso de esta zona haciendo un intercambio de usuarios. Además, se contempla la extensión de la actual ruta de Ciclovía que tiene como destino el Parque Independencia, por un recorrido que se conecte con el área central de la zona y que a su vez incremente el uso de este sistema de transporte.

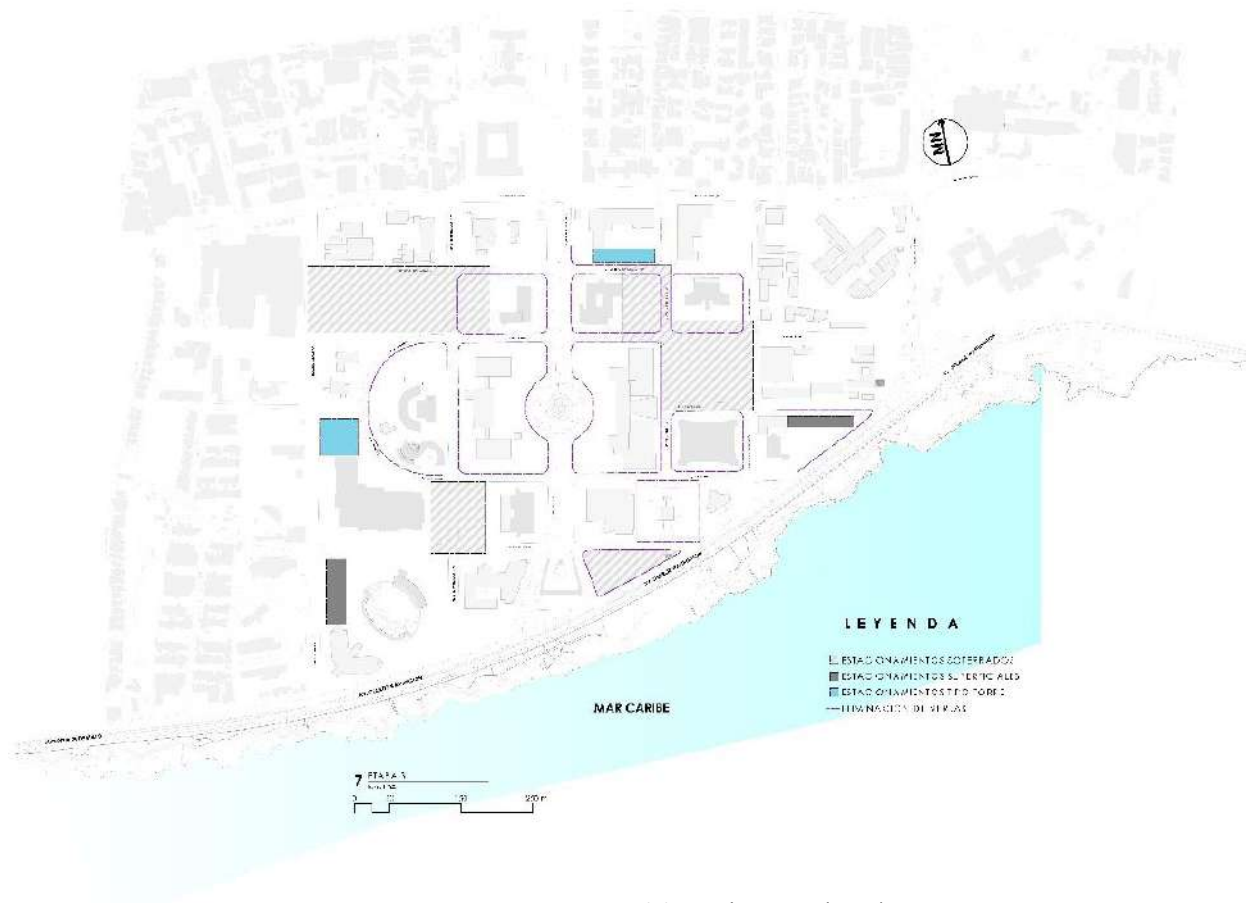


Figura. 14 Etapa 3, Estacionamientos. Elaboración propia (2022)

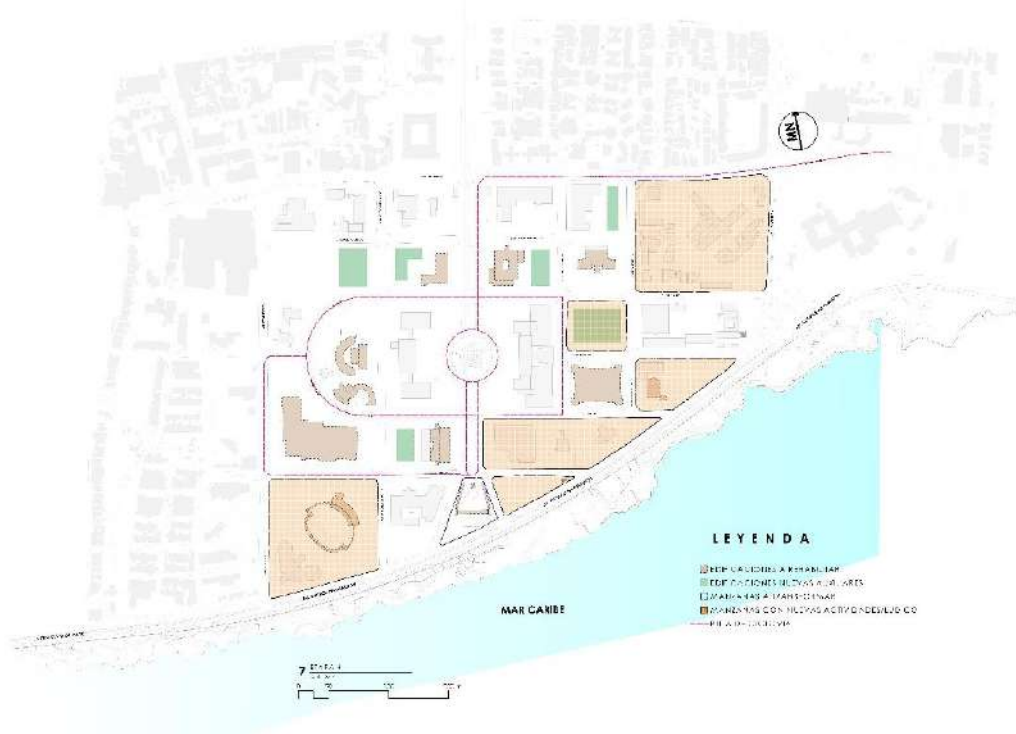


Figura. 15 Etapa 4, Actividades. Elaboración propia (2022)

Referencias

- Archivos de Arquitectura Antillana. (2015). Feria de la Paz y Confraternidad del Mundo Libre. (G. Moré, Ed.) *Archivos de Arquitectura Antillana*(54), 108-119. Recuperado el 5 de Mayo de 2021
- Checo, M. (2022). *El Centro de los Héroes como patrimonio moderno dominicano, su valor histórico y urbano: afrontando los cambios de la contemporaneidad*. Santo Domingo.
- Delmonte, J. E., & Martínez, C. (Marzo de 2015). Metamensaje visual en la arquitectura del Caribe: La Feria de la Paz y Confraternidad del Mundo Libre. Apuntes para su valoración. (G. Moré, Ed.) *Archivos de Arquitectura Antillana*(54), 102-106. Recuperado el 5 de Mayo de 2021
- Méndez, R. (30 de Julio de 2000). Centro de los Héroes tiene aspecto de ciudad fantasma. *El Siglo*.
- Méndez, W. (18 de Diciembre de 2005). Arquitectos abogan por un cambio en el Centro de los Héroes, 50 años después. *Listin Diario*.
- Moirá, N. (2013). Interpreting the Unresolved Legacy of Trujillo at the 1955 Dominican World's Fair Site. En *The 1955 World's Fair of Peace and Confraternity of the Free World* (pág. 21). Pensilvania, Estados Unidos. Recuperado el 19 de Abril de 2021, de <https://core.ac.uk/download/pdf/76383879.pdf>
- Moré, G. L. (2015). Urbanismo, arquitectura y academia. En *Trazos en el mar: Guillermo González. Arquitecto de la modernidad dominicana*. Santo Domingo: Amigo del hogar. Recuperado el 26 de Agosto de 2021, de https://issuu.com/popular-online/docs/trazos_en_el_mar_guillermo_gonz__le/236
- Rancier, O. (14 de Febrero de 1998). Apuntes sobre la arquitectura de la Era de Trujillo. *El Siglo*.
- Sepulveda, M. (14 de Agosto de 1997). El Centro de los Héroes. *HOY*.

Guía de diseño Neuroarquitectónico basada en la determinación de elementos para modelar las conductas en menores infractores

Neuroarchitectural design guide based on the determination of elements to model behaviors in juvenile offenders

María Gabriela Dotel Hernández¹, Rohanny Ureña Mejía²

¹ Arquitecta por la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, egresada en 2019. Interesada en la Neuroarquitectura, el Patrimonio Arquitectónico y el Interiorismo. Hernandezgabriela3003@gmail.com

² Arquitecta por la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, egresada en 2019. Interesada en la Bioclimática, la Neuroarquitectura, la Arquitectura Turística y Tropical. Rohannyuren@gmail.com

Resumen: Evidenciando que es un problema actual en la República Dominicana, las constantes reincidencias de los adolescentes con conductas delictivas en los Centros de Atención Integral de la Persona Adolescente en Conflicto con la Ley Penal, por circunstancias preestablecidas dentro de su entorno físico, social y familiar. Es preciso entender que esta investigación toca directamente las posibles soluciones que, desde la neuroarquitectura, aportan mejoras importantes en el abordaje a futuro que deben tener los espacios diseñados para este blanco de público, con un enfoque de influencia cerebral positiva basado en la configuración del entorno físico, tomando consideraciones de color, la presencia o no de áreas verdes, temperatura, proxemia, iluminación, sonidos y formas que juegan un papel importante tanto en la interacción del usuario con el espacio y sus emociones y por ende en su comportamiento. Todo esto, con el fin de estructurar modelos espaciales como prototipos dentro de una guía de diseño que con un planteamiento de hipótesis genera las posibles configuraciones que llevan a estados mentales de relajación, compromiso, calma, interés, satisfacción, entre otros, desarrollados a partir de los resultados obtenidos durante la investigación y la añadidura de la evaluación del Sistema dinámico SED® mediante la creación de un perfil neurológico de estos adolescentes.

Palabras claves: Adolescentes en conflicto con la ley; conductas humanas; neuroarquitectura; espacio generador de emociones; reintegración social.

Abstract: Showing that it's a current problem in the Dominican Republic, the constant recidivism of adolescents with criminal behaviors in the Centers for the Comprehensive Care of Adolescents in Conflict with the Criminal Law, due to pre-established circumstances within their physical, social and family environment. It's necessary to understand that this research directly touches on the possible solutions that, from neuroarchitecture, provide important improvements in the future approach that spaces designed for this target audience should have, with and approach of positive brain influence based on the configuration of the physical environment, taking into account color, the presence or not of green areas, temperature, proxemia, lighting, sounds and shapes that play an important role in the user's interaction with the space and their emotions and therefore in their behavior. All this, in order to structure spatial models as prototypes within a design guide that, with a hypothesis, generates the possible configurations that lead to mental states of relaxation, commitment, calm, interest, satisfaction, among others, developed from the results obtained during the research and the addition of the evaluation of the Dynamic SED® System through the creation of a neurological profile of these adolescents.

Citación: Dotel Hernández, M. G., Ureña Mejía, R. Guía de diseño Neuroarquitectónico basada en la determinación de elementos para modelar las conductas en menores infractores. *Entrópico* 2024, 2, 1. <https://doi.org/10.33413/eau.2024.292>

Editor académico: Heidi De Moya Simó y Gilkauris Rojas Cortorreal.

Recibido: 02/02/2024

Aceptado: 10/03/2024

Publicado: 01/04/2024



Copyright: © 2022 por los autores. Enviado para una posible publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords: Adolescents in conflict with the law; human behaviors; neuroarchitecture; emotion-generating space; social reintegration.

1. Introducción

En la encrucijada de comprender las conductas juveniles, el entorno que le provee de condicionantes y la arquitectura cognitiva, emerge lo que se conoce como neuroarquitectura. Un campo de estudio que fusiona la neurociencia y el diseño espacial, con miras a generar ambientes que impacten positivamente al comportamiento del ser humano. Esta investigación explora la neuroarquitectura para diseñar una guía que sea transformadora en la reinserción social de los adolescentes en conflicto con la ley. Desde esta postura el resultado surge como una solución a la problemática global, propuesta a investigar a nivel local, la cual es las conductas de los adolescentes en conflicto con la ley. El desafío de su reintegración va más allá de las soluciones convencionales que se les proporciona hoy en día, por eso se encontró en la arquitectura un punto de apoyo para la reestructuración consciente del espacio y por consecuente la facilitación de la reconstrucción social.

Según profesionales como la Arqta. Ortega Tarez, Flordaliza M., el investigador Malato Aguera, Miguel y Molino, Oscar, la arquitectura posee campos que desempeñan un papel muy importante en el diseño emocional. Se han generado investigaciones como las de la Arqta. Sarah Tío que analizó como influye y contribuye el diseño de los espacios arquitectónicos a generar emociones positivas en el ánimo y bienestar de las personas y la de la Arqta. Stephanie Santana que determina cuales elementos del espacio arquitectónico influyen en la percepción del ser humano; con estas y otras investigaciones se visualizó como se han dado pasos dentro del campo de estudio, trabajando con la arquitectura y las neurociencias, pero no se ha profundizado hasta el momento en un camino que proporcione soluciones a las malas conductas, o a un problema directo de un gremio poblacional determinado con necesidad de apoyo desde el ámbito espacial.

Existen resultados como el del International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology... al invertir en la capacitación del personal sobre la conciencia de las necesidades psicológicas básicas de estos jóvenes e introducir el concepto de un clima grupal abierto y positivo. En algunos casos como la tesis Doctoral "Jóvenes delincuentes tutelados: perfiles delictivos, desarrollo socioemocional y apego" de Orio Granado, Xavier, hace referencia a como los espacios limitados afectan a este tipo de público, ya que, son privados de libertad y trabajados en base a parámetros de seguridad y en algunos casos punitivos.

En este artículo se explora la aficción del espacio al cerebro humano, los principios de la neuroarquitectura, los espacios de aplicación y recomendaciones que cruzan planteamientos de beneficio tanto a la mente como al diseño de un espacio, con la finalidad de generar una herramienta sólida y prometedora para la rehabilitación de la delincuencia juvenil. El objetivo general de esta investigación fue identificar dentro de la arquitectura cuales aspectos influyen en las emociones humanas para el conocimiento y estudio de los indicadores y variables establecidos por expertos, como un posible aporte a la mitigación de los comportamientos negativos presentes en los jóvenes reñidos con la ley en aras de producir una guía de diseño basada en una hipótesis de recomendaciones de las herramientas arquitectónicas identificadas dentro de los aspectos estimuladores a nivel neurológico, para generar ambientes que causen emociones positivas e inducir el adecuado uso de los mismos, con la finalidad de que el resultado contribuya a la optimización de la reducción conductual abordada en la investigación frente a estos jóvenes como a una experiencia sensorial positiva, a nivel general.

2. Metodología

Esta investigación está fundada en un método cualitativo y cuantitativo frente al análisis de elementos, comportamientos y manejo de datos estadísticos que permite la exploración con el sujeto y el espacio a registrar.

Da lugar a involucrar campos dentro de la arquitectura, aspectos sociales, psicológicos y un sintetizado enfoque estatal-generacional determinando a su vez un grupo focal de intervención evaluando el estado actual e histórico del entorno que influye con elementos espaciales en los comportamientos conductuales humanos.

Comparaciones, levantamientos fotográficos y recopilación de información de segunda mano en base a métodos visuales de inserción en el espacio a estudiar, buscando como resultado un contenido con un enfoque de intervención observacional, con una planificación prospectiva, medidas de ocasiones longitudinales, variables analíticas y entrevistas de interés que se generen durante el proceso de investigación.

Dentro de la metodología se busca en el marco de un desarrollo de investigación teórica trabajar con un grado de diseño y un enfoque de comportamiento que permita obtener una guía de diseño mediante factores: exploratorios, descriptivos, correlacionales, explicativos y predictivos.

Paso 1.- Identificación del problema.

Paso 2.- Investigación y recopilación de datos (incluyendo entrevistas a profesionales).

Paso 3.- Análisis de los elementos.

Paso 4.- Análisis de los comportamientos.

Paso 5.- Manejo de datos estadísticos.

Paso 6.- Comparación de datos recopilados.

Paso 7.- Visitas y levantamientos fotográficos.

Paso 8.- Experimentación con datos obtenidos.

Paso 9.- Guía de diseño como hipótesis (Determinación de elementos para modelar las conductas de adolescentes en conflicto con la ley).

Paso 10.- Conclusiones de la investigación.

3. Resultados

1. *El ser humano y el cerebro*

El humano emocional es aquel que reacciona en base a lo que siente. “La emoción es la alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de una cierta conmoción somática y también responde al Interés, generalmente expectante, con que se participa en algo que está ocurriendo.” (RAE, 2014). En vista de esta concepción teórica, las emociones generan reacciones en el cuerpo por el cerebro, al recibir estímulos. El Departamento de Bienestar de España plantea que “...todo ser vivo debe tener un bienestar emocional desarrollado en 3 niveles” (2020): A nivel cognitivo donde se ven involucradas las capacidades de comprender, memorizar y razonar, a nivel fisiológico que es el que orienta la conducta que se va a desarrollar y en lo que respecta al nivel subjetivo es aquel dependiente del individuo como tal, experimentando sensaciones físicas, desagradables y descontroladas que dependen del subconsciente, presentando cambios cognitivos en cada uno, pudiendo reaccionar de una u otra manera por cuestiones particulares, sin embargo, generalmente se hacen estudios y propuestas para influir a un gremio determinado o a un enfoque general del humano emocional.

El espacio es diseñado para satisfacer las necesidades del ser humano y el resultado termina influyendo de una u otra manera en el usuario para el que es concebido. En este caso estudiando la influencia en su conducta.

La Arquitecta Flordaliza Ortega en su tesis de grado plantea que “El cerebro espacial es como el cerebro humano ha evolucionado a diferencia del de los mamíferos y primates” “...desarrollando la capacidad de pensar, argumentar, actuar y situarse en tiempos espaciales deseados.” ((2019), p. 44). Esto viene siendo el motor de exploración del entorno y el manejo de información.

Cada estímulo espacial va a generar que el cerebro reaccione de una manera distinta, debido a las experiencias en las que cada individuo se ha visto involucrado, en el campo de la arquitectura no es distinto. Es evidente como las situaciones de la época y personales han llevado a varios arquitectos a producir diseños que provoquen estímulos en el cerebro del ser humano o muy similar o muy distintos entre sí, como son: Vitruvio, Leonardo Da Vinci, Frank Gehry, Norman Foster, entre otros. De esta forma los estímulos sensoriales aplicados al espacio determinan como el cerebro los percibe.

La conducta hace referencia al comportamiento de cada persona como ser individual, con el fin de que pueda trabajar en colectivo, reaccionando frente a los estímulos de su alrededor influenciado a su vez por particularidades del individuo. Mientras que la conducta es una reacción directamente lógica desde el cerebro siendo el actuante consciente de su hecho, el comportamiento difiere un poco de esto, siendo tanto voluntario como involuntario. Estudios de la evolución humana basada en la psicología han determinado que la conducta humana se ve modulada por factores tales como: Las normas sociales, la actitud del individuo y su entorno social, creencias (cultura) y el espacio. La conducta se desarrolla en base a lo que se piensa, se siente y se actúa. Algunos de los tipos de conductas humanas según el criminólogo José Marco A. Herrera C. son la agresiva y la delictiva o antisocial.

El entorno físico en el que se desenvuelve la gente influye en la conducta de esta, en este contexto los espacios arquitectónicos influyen de manera importante los estados emocionales y las conductas de los individuos que los utilizan: un determinado diseño puede favorecer o facilitar una conducta determinada en función de cómo lo perciban los individuos que lo frecuentan, que a su vez dependerá de las características socio demográficas y/o personales de los mismos (creencias). (Sutil & Perrán López. p.23. 2012).

En la comprensión del espacio y como la configuración de este puede incidir en las condiciones humanas, sus comportamientos y conductas, los Doctores Sutil y López, comprenden que el diseño de los espacios arquitectónicos y las condicionantes que este mismo arroja es imprescindible a la hora de generar satisfacción o reacciones positivas, ya que, inevitablemente serán estos diseños los que marcan pautas para crear esos patrones de conductas. Es propio mencionar que en el estudio y planteamiento de la arquitectura es indispensable puntualizar un correlato entre la intención de las ideas espaciales desde el punto de vista emocional, social y psicológico.

En ese mismo orden de ideas, las neurociencias abren las puertas de la arquitectura y las entrelaza con herramientas científicas, en la búsqueda de demostrar de manera veraz que estas pautas corresponden a generar en el usuario un efecto positivo. Bruce Lipton doctor en Medicina, investigador en biología celular, en su libro *La biología de la creencia*, busca evidenciar como los pensamientos pueden influir en nuestro organismo y como el ambiente puede manipular esa influencia.

Este menciona que pueden ser modificadas aquellas imágenes que cada persona posee en su subconsciente, cambiando la percepción de la realidad desde un plano individual y cognitivo, y esto a su misma vez hará que la realidad pueda mutar, debido a que las convicciones y las ideas pueden ser entendidas desde otra perspectiva. En una entrevista sostiene que, “la información genética está bajo el control de signos que provienen desde fuera de las células, lo que incluye avisos que se originan en el cerebro producto de los pensamientos, pudiendo ser estos buenos o malos.” (Lipton & Sanchis, 2011). Por consiguiente, si las ideas que se tienen en la mente cambian, también será modificada la percepción del entorno y por tanto la realidad. Esto lo ha comprobado el Biólogo a través de la experimentación científica.

Estos planteamientos dan lugar a la existencia de posibilidades positivas al utilizar herramientas en arquitectura que directamente inciden en los propios pensamientos del ser humano y su manera

de comportarse con el espacio y las actitudes y/o competencias que desarrolle un individuo en un plano espacial, dependiendo de cuales sean los parámetros o patrones de comportamientos que condicionaran su manera de accionar en el mismo.

“El cerebro es moldeable, no sólo cuando se es niño, sino también a lo largo de casi todo el arco vital del ser humano. El cerebro cambia su configuración anatómica, bioquímica y fisiológica, influyendo así en la conducta y en los sentimientos de la persona.” (Yali Lei Xia, Paloma, (2020), p.48). La forma en que se vive y en la que cada ser humano interpreta el mundo puede manipular la biología humana. Las células se transforman y varían dependiendo de cómo se comporte el ambiente en el que se ve involucrado, a esta acción se le denomina epigenética, es decir, “por encima de la genética”. (Lipton & Sanchis, 2011). Por tanto, la manera de vivir de cada ser humano es determinada por su genética y su comportamiento con el entorno que lo rodea.

2. *Adolescentes en conflicto con la ley penal*

Como resultado de lo investigado se generó un perfil general del adolescente en conflicto con la ley penal en la República Dominicana comprendidos entre 13-17 años con una adolescencia intermedia-tardía, investigando la generación Z con vista al futuro, que en este caso sería la generación Alfa, presentando la generación actual conductas delictivas, también conocidas como antisociales y/o conductas agresivas. Este blanco de público se encuentra en una etapa de vulnerabilidad, cambios físicos y en pleno desarrollo cerebral y con una necesidad de exploración a los factores lógicos, sociales y creativos.

Hay debates sobre la edad donde se limita la adolescencia; el profesor clínico de psiquiatría Daniel J. Siegel en su libro *Tormenta cerebral: El poder y el propósito del cerebro* plantea los cambios que presenta el adolescente durante este periodo de desarrollo, en el cual se puede evidenciar como “la etapa de adolescencia es de alta vulnerabilidad a situaciones externas que influyan como estímulos” (2014), por consecuencia son susceptibles a que las opciones extrínsecas puedan interferir en su visión personal propia y su comportamiento.

Como escribió el escritor, naturalista científico alemán Johann Wolfgang Von Goethe “Trata a un hombre tal como es, y seguirá siendo lo que es; trátalo como puede y debe ser y se convertirá en lo que puede y debe ser.” (Siegel,2014).

Los factores externos que favorecen las conductas delictivas del/de la adolescente reñido(a) con la ley son según Ovalle, Raquel M.; Vallejo, M. A.; Pitts, Virginia; Wayne, Ph. D. (2015) en su artículo sobre el Perfil del adolescente en conflicto con la ley: La violencia o situaciones de desigualdad frente a un escenario de privilegio, la ausencia de un hogar, las condiciones del lugar donde vive (siendo un barrio u otro) y/o las influencias de terceros son aspectos influenciadores de estos comportamientos.

Estos factores externos que favorecen las conductas delictivas en los adolescentes, son vistas como aquellas percepciones producidas por estímulos ambientales, que pueden ser influenciadores en la conducta delictiva. No todos los jóvenes están sujetos a las mismas oportunidades o condiciones psicológicas, ya que, existen diferentes patrones sociales, familiares y propios de cada individuo que lo llevará o no a cometer dichos delitos.

“La pobreza no causa inevitablemente la delincuencia...” (Zambrano, Ballestero, Galindo, & Suazo, 2001). Sin embargo, esto origina de manera personal sentimientos de frustración y estrés, que en combinación con otros factores pueden desencadenar comportamientos violentos, por ejemplo, si además de la exclusión económica, se le suma el hacinamiento en los barrios urbanos conformados con intensa ruptura del capital social, citado por Buvinic, Morrison, & Shifter, (1999), en Ovalle, Vallejo, Pitts, & Wayne, (2015). En esta última investigación, también hace referencia al abandono de la escuela ligado a la necesidad de trabajar por problemas económicos de la familia o la ausencia de alguna de las figuras parentales, que desencadenan patrones psicológicos relacionados a la baja autoestima y los comportamientos erróneos.

Todos estos elementos se unen al acceso desde temprana edad a sustancias psicoactivas que llevan a la falta de autocontrol, ligadas a los cambios propios del cerebro durante la adolescencia, el poder conseguir un bien material de manera fácil, la falta de consecuencias por la comisión de estos actos y las influencias de terceros (amigos y vínculos sociales) que desencadenan un frenetismo en la búsqueda de estímulos relacionados con la adrenalina y la euforia.

Los factores internos que favorecen las conductas delictivas del/de la adolescente reñido(a) con la ley podrían estar relacionados a un incentivo o beneficios que se pueden obtener a través de estas, debido a que la conducta delictiva es resultado de una motivación futura, “dado que el individuo actúa en base a beneficios o soluciones que anticipa obtener a través del delito.” (Farrington, 1993). Este hace mención de que estas conductas se desarrollan a partir de 3 Etapas:

1. El deseo de algún objeto o estado emocional.
2. La decisión de obtener ese objeto o estado emocional a través de medios ilegales.
3. Los factores situacionales que propician las circunstancias para cometer delito.

Existen estudios como el de *Pihet* que han demostrado de manera psicológica que “las conductas erráticas que desencadenan la violencia juvenil, se presentan en adolescentes con antecedentes de traumas en el cerebro, con ligeras diferencias en la gravedad de los delitos.” (2012). La población adolescente vinculada a delitos menos graves muestra déficit de atención y de intelecto, careciendo de habilidades blandas como la de afrontar conflictos, mientras que aquellos que cometen delitos más graves tienden a poseer mayores capacidades intelectuales, con leves problemas en la flexibilidad de aspectos cognitivos. Siendo estas actividades delictivas impulsadas por deficiencias disciplinarias y falta de autocontrol en la búsqueda de actividades que le produzcan placer y explorar lo desconocido.

En la búsqueda de herramientas que beneficien el cerebro humano durante este proceso se encontraron las **Herramientas de Mindsight** en el libro *Tormenta cerebral: El poder y el propósito del cerebro adolescente* del médico Siegel, este menciona una serie de herramientas que parten del Mind-sight que define como “...una habilidad que desarrolla el ser humano para ser capaz de conocer la mente de manera profunda, mejorando como los estímulos internos y externos repercuten en esa información neurológica.” (2014). Estas herramientas o habilidades están fundamentadas en los siguientes principios:

- Entender los aspectos de la mente desde una perspectiva interna.
- Ser capaces de comprender la mente de los demás, mediante la empatía.
- Guiar la mente hacia la integración neuronal, unificando las diferentes partes de la naturaleza interna del cerebro creando una armonía, para generar un equilibrio en el sistema nervioso.

Beneficiando el fortalecimiento de la mente, el cuerpo y las relaciones interpersonales, creando un mapa mental que mejore la forma de canalizar los sentimientos y los pensamientos internos para usarlos de forma útil. Ver gráfico debajo.

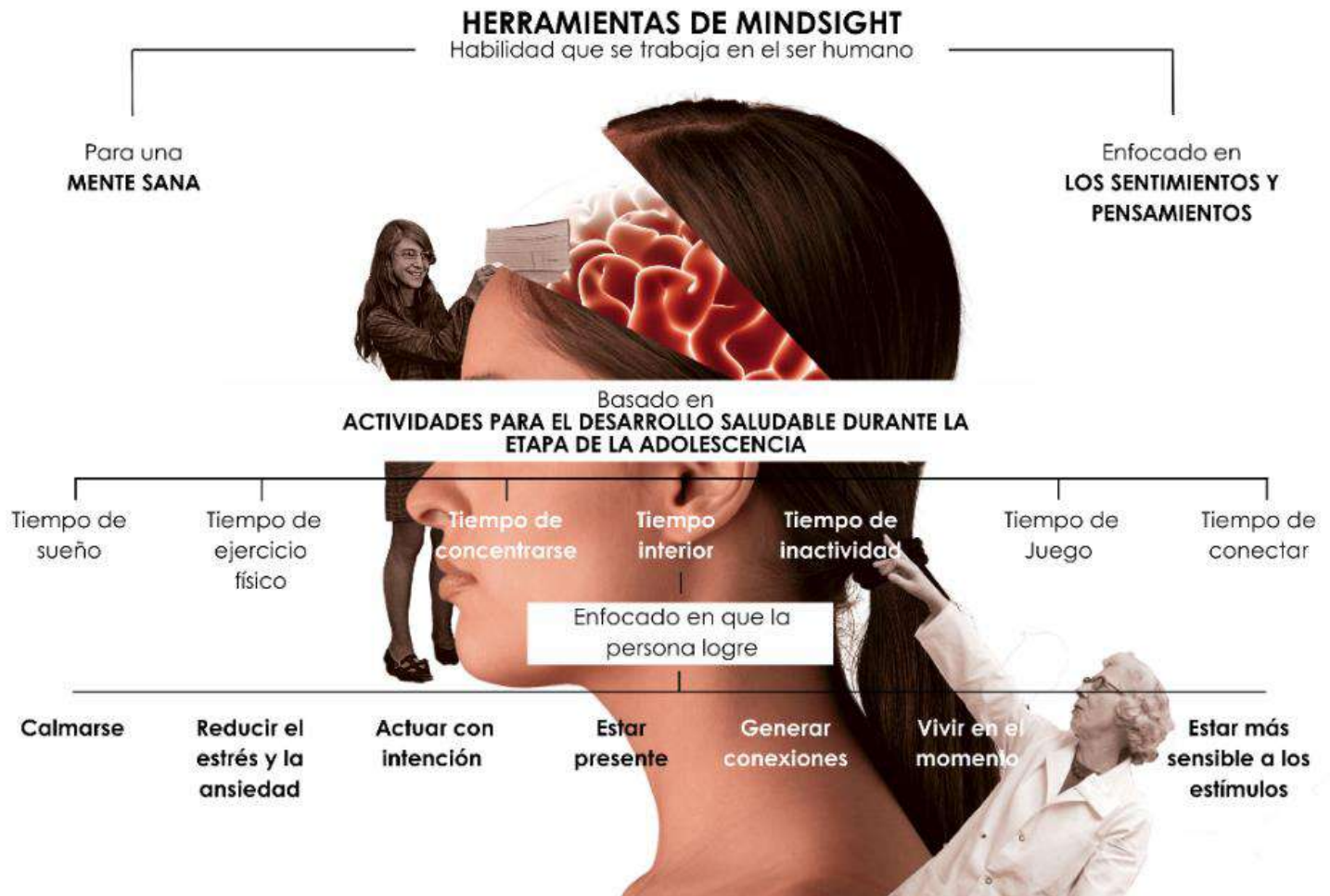


Figura 1. Gráfico del Mindsight como herramienta. Fuente propia. Elaboración basada en el libro: Tormenta cerebral: El poder y el propósito del cerebro. Autor, médico y profesor clínico Daniel J. Siegel.

3. Entornos relacionados a conductas de delincuencia juvenil

Dentro de los objetivos planteados estaba evidenciar cuales entornos donde se ve involucrado el adolescente en conflicto con la ley entre 13-17 años intervienen durante su desarrollo como influenciadores de conductas, los identificados fueron: Entorno Familiar con problemas en la estructura, en la evolución y las relaciones, el Entorno Social con presencia de agresividad, influencias de grupos y discriminación y el Entorno Espacial siendo la vivienda, el ambiente y los CAIPACL. Presentando a continuación una comparativa entre estos con el fin de visualizar el distintivo y determinación de influencia de manera objetiva de cada uno de estos.

Comparativa de entornos en los que se ven involucrados los Adolescentes en conflicto con la ley					
Generalidades	ENTORNOS				
	Entorno familiar	Entorno social	Entorno espacial		
			Entorno vivienda	Entorno ambiental	Entorno de los CAIPACLP
Factores condicionantes en las conductas erráticas	Familia disfuncional	Carencia de relación familiar/ Necesidad de pertenecer	Condiciones físicas de la vivienda	Historia del barrio y/o sector	Autonomía de dignidad humana
	Problemas en la evolución y relación afectiva	Agresividad desarrollada por los medios de comunicación	Falta de servicios básicos (agua, internet y luz)	Discriminación con diferencias culturales, raciales o físicas y económicas	Privación de la libertad
	Violencia intrafamiliar	Alta densidad poblacional en centros urbanos	Falta de adecuada climatización	Falta de áreas públicas de vinculación social	Falta de áreas de conexión con zonas verdes
	Consumo de psicoactivos por parte del tutor	Insuficiencia de equipos socioculturales	Ubicación	Anatomía del espacio arquitectónico	Carecen de espacialidad de influencia emocional
	Tutores desasociados del seguimiento educativo	Desigualdad económica	Disposición y calidad espacial (cantidad y metrajes)	Falta de oportunidades de desarrollo a nivel académico	Diferencias generacionales por las personas que lideran estos entornos.

Figura 2. Comparativa de entornos determinados. Fuente propia.

4. *Reinserción social*

La reinserción fue abordada como una nueva integración debido a un proceso de intermitencia en ese desarrollo, que en este caso alude al del adolescente. La reinserción social es un término empleado para las personas que se han visto privadas de la libertad y/o en su defecto aisladas de la sociedad. Dentro de la búsqueda de información surgieron las etapas de reinserción social según el *Sistema de Reinserción del Régimen Penitenciario y Correccional de R.D.*, el cual es uno de carácter progresivo basado en 3 periodos, siendo aplicado cada uno por un determinado tiempo:

- De Observación: Aquí se estudia la personalidad del individuo, del medio social y sus antecedentes. (Dura de 10 a 30 días en el cual el adolescente está aislado del grupo).
- De Tratamiento: Este persigue jornadas ocupacionales, motivacionales y de educación. (Este se da durante su periodo de condena).
- De Prueba: Persigue que el interno se relacione en un área abierta o semiabierta. (Aplicado igual durante la condena en horarios y espacios específicos).

5. *Neuroarquitectura*

¿Existe la posibilidad de que los espacios diseñen nuestra mente?

Si, es posible. Esto gracias a la Neuroplasticidad. Y en este contexto hacemos uso del término diseñar como sinónimo de cambiar, modelar e influenciar. Según el Dr. Mario Alonso Puig, médico egresado de Harvard University Medical School, "La Neuroplasticidad es la capacidad que tiene la mente de cambiar físicamente al cerebro. La mentalidad que tengas, moviliza una serie de neurotransmisores, hormonas y cambios electromagnéticos, que producen cambios físicos en el tejido cerebral." (2019).

El espacio emocional o espacio que provoca emociones, conocido en algunos casos como Neuroarquitectura permite al diseñador relacionarse de una manera más íntima con el ser humano, siendo estimulado por elementos arquitectónicos. La Neuroarquitectura no es un estilo arquitectónico, es un proceso cognitivo y una forma de comprender el espacio a través de las neurociencias y como este puede tener un impacto en el comportamiento del ser humano. Por lo que es preciso entender cómo funcionan los órganos sensoriales y el sistema nervioso central, para generar propuestas que influyan positivamente en los individuos a nivel físico y mental.

Los elementos del entorno tienen un impacto en distintas partes del cerebro que según el presidente de la academia de neurociencias para arquitectura John Eberhard "pueden construir cambios en su estructura biológica" (2009). Siendo la arquitectura parte de todo el proceso cognitivo social, que indistintamente del grupo, las situaciones sociales vividas por el individuo dan lugar a que sea percibido de forma distinta, aunque es posible que un cierto gremio responda colectivamente frente a determinada fenomenología.

Arquitectura, Neurociencia y el ser humano



Figura 3. Gráfico generado por autoras. Fuente base en Apéndice A. Modificado en base a la investigación con factores añadidos.

Eberhard en su publicación "Applying Neuroscience for Architecture" del 2009, explica como estas 5 variables mostradas en el siguiente gráfico (figura 4) constituyen los cimientos de la concepción neurológica del espacio, para generar una medición del usuario y su relación con el entorno basado en temas expuestos por el neurólogo Fred Gage. En la actualidad, gracias a los descubrimientos científicos y los aspectos que engloban las neurociencias y el sistema nervioso del cerebro, la Neuroarquitectura abre paso a nuevas estrategias para lograr el bienestar físico y mental, basado en estudios científicamente comprobados de como los espacios pueden ser capaces de generar emociones positivas a través de elementos físicos presentes en el entorno.



Figura 4. Gráfico generado por autoras. Fuente John Eberhard en su publicación *Applying Neuroscience for Architecture* del 2009.

La Arquitecta Ana Mombiedro plantea el Wayfinding como una herramienta de proyección desde la Neuroarquitectura. La misma puede ser vista como una disciplina de mapeo cognitivo, donde se plantean ideas con un proceso libre, creativamente hablando. Siendo esto un instrumento para la representación gráfica del proceso llevado con la Neuroarquitectura.

6. Bases y/o principios de la Neuroarquitectura y el Drunk Tank Pink

Dentro de los elementos de la Neuroarquitectura que determinados por expertos como el Arq. Ernst Neufert y miembros de la ANFA, que permiten generar ambientes de bienestar y confort con los espacios, tenemos: Olores (fuertes o suaves), colores (cálidos o fríos), texturas (lisas, rugosas, visuales o táctiles), temperaturas (bajas-frías y altas-calientes), alturas (bajo o alto), morfología (líneas curvas

o rectas), iluminación (natural o artificial, cálida, neutra o fría), áreas verdes (integración de la naturaleza), sonidos (sonido o ausencia de sonido), escala (intima, humana o monumental) y proxemia (intima, personal, social o pública).

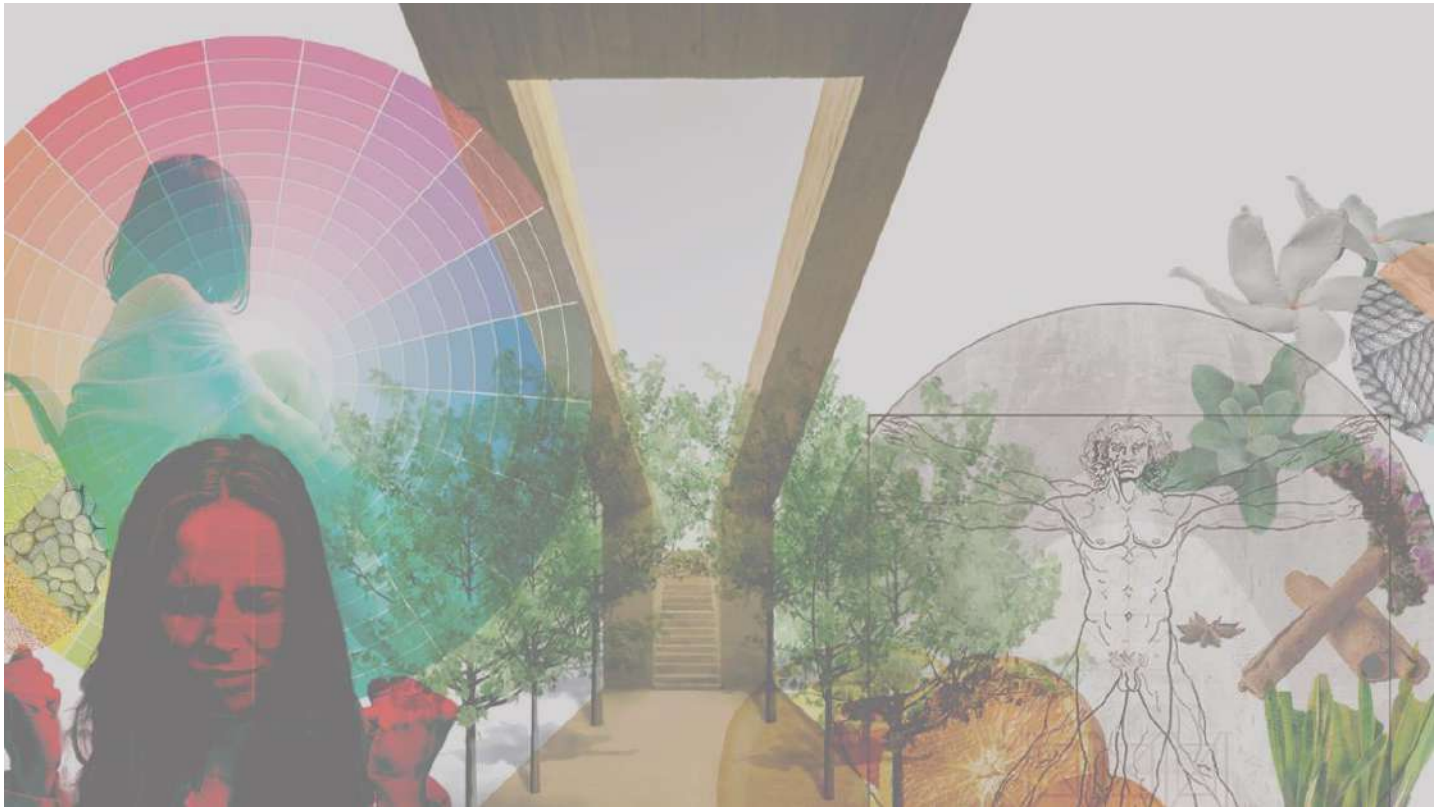


Figura 5. Elementos de la neuroarquitectura que permiten generar ambientes de bienestar en los espacios. Fuente propia.

Dentro de la indagación también surgió el *Drunk Tank Pink* el cual es un libro del psicólogo Alexander Schauss en el cual se plantea el color rosa como un tono que reduce la fuerza física de las personas. El mismo se utilizó en 1960 en uno de sus experimentos, empleando el tono de rosa que creía podría reducir la fuerza física de las personas. Años después pintaron en la Naval Correctional Facility en los Estados Unidos uno de sus Drunk Tanks o celdas de este color, poniendo a los reclusos por 15 minutos, el resultado: no hubo incidentes de comportamientos erráticos o violencia en el periodo de experimentación planteado.

7. Recomendaciones basadas en deducción

Se deduce que es posible desde la arquitectura generar propuestas para optimizar la calidad y confort espacial en que se ven involucrados los jóvenes reñidos con la ley, en la búsqueda de comportamientos positivos, planteando desde la educación terapéutica y estímulos sensoriales, una respuesta que genere emociones efectivas socialmente. Con fines de ampliar sus posibilidades de desempeño social y personal, mejorando su calidad de vida, debido a que el entorno cuenta con la capacidad de modificar el accionar de una persona a través de estímulos sensoriales a la estructura cerebral. Dentro de las recomendaciones basado en esto se encuentran:

1. Fusionar las 3 etapas de reinserción social orientas a espacialidad y las 7 herramientas del Mindsight, respetando la dignidad humana de ambas partes (administración e inter-nos(as)) como competencia de individualidad de pensamiento y toma de decisiones en los

actos, aplicable para una respuesta positiva en los adolescentes con resiliencia o con posibilidades de adquirir esta habilidad humana.

2. Ser tomados en cuenta los aspectos arquitectónicos desde un plano sensorial y perceptivo en los centros correccionales y o destinados a adolescentes, en este caso dirigidos a los que están en conflicto con la ley, debido a que estos menores son altamente influenciados por los ambientes en los que se ven envueltos, abogando desde una óptica de intervención terapéutica enfocada en la rehabilitación.

8. Arquitecturas añadidas

Dentro de la investigación surgió el interés por ciertos temas de arquitectura que fueron empleados para esclarecer puntos tomados en cuenta para la elaboración de la guía, los mismos no están destinados a ser utilizados en su totalidad, no son indispensables, ni requisitos, más bien, corresponden a puntos de referencia y beneficio durante el desarrollo de análisis. El enfoque de selección de estos tipos de arquitectura fue basado en aquellos que se ha demostrado por expertos tienen una reacción en la decisión, el sentimiento y/o el pensamiento del hombre.

La fragmentación de la arquitectura ha sido el resultado del surgimiento periódico de diversas ramas, estilos, movimientos y distintas formas de pensar, ha desplegado múltiples capas del arte de construir espacios, que a pesar de, tocan temas distintos con un propósito común: mejorar la materialización de los proyectos con nuevas ideas, enriqueciendo las interacciones humanas en factores concernientes a su espacialidad y funcionalidad mediante elementos sensoriales utilizados en los espacios en aras de mejorar la calidad de vida de las personas, lo que corresponde a ser un eje fundamental de esta investigación y por lo que fueron tomadas en cuentas estas ramas de la arquitectura.

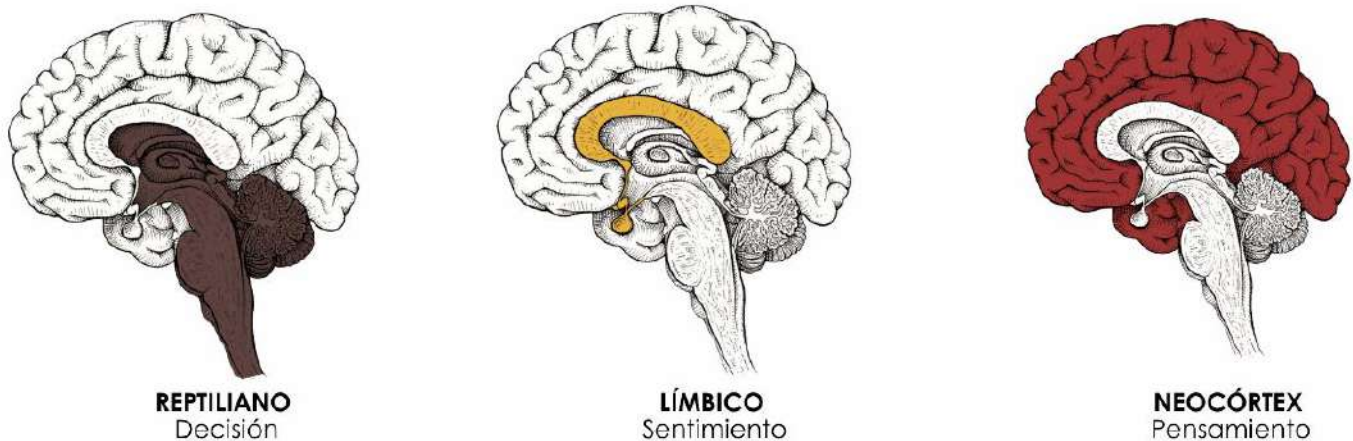


Figura 6. Cerebro triuno por Paul MacLean. Fuente propia.

Las mismas fueron consideradas como parte del universo de ideas que han ido desarrollando nuevos parámetros en la arquitectura, tales como: la capacidad de adaptación al cambio y la personalización de los espacios para el público a la que está destinada **la arquitectura líquida**, la conexión única del ser humano con la naturaleza que produce sensaciones positivas en el cerebro límbico generado por **el paisajismo y el diseño biofílico**, el nexo que se crea entre las interacciones humanas y la infraestructura construida y sus alrededores para que los proyectos se vuelvan parte del eje urbano de la comunidad a la que pertenecen de **la arquitectura híbrida**, y todos los aspectos considerados desde el todo con una **arquitectura integral**, basado en el conjunto de las partes y no en una sección del todo de **la holística**, generando un equilibrio que desde las energías y emociones crean un bienestar en la salud mental y física a través del espacio.

9. El espacio penitenciario

Desde sus inicios los espacios penitenciarios fueron creados para el castigo de personas en conflicto con la ley, en algunos casos con métodos poco ortodoxos de tortura. Basado desde sus inicios en la disciplina de aquellas personas que incumplieron las normas de sana convivencia social. En la historia de la arquitectura penitenciaria se identificaron distintos métodos de configuración espacial como lo son: el **panóptico** que hace creer al interno que está siendo vigilado todo el tiempo con fines de que se comporten como si lo estuvieran o el sistema de **pabellones autónomos** guiado por la jerarquía del sistema carcelario.

10. Centros de Atención Integral para la Persona Adolescente en Conflicto con la Ley Penal (CAIPACL)

En el levantamiento de información se indago sobre el proceso que es llevado a cabo para con estos adolescentes que presentan conductas delictivas y/o agresivas, los cuales a nivel de organización judicial terminan con casos de sanciones alternativas en la Fiscalía de Niños, Niñas y Adolescentes a cargo de la Dirección de la policía especializada en NNA y cuando se les priva de su libertad entonces pasan a ser un caso de la DINAIACLP y posteriormente a los Centros de Atención Integral para la Persona Adolescente en Conflicto con la Ley Penal (CAIPACL).

Actualmente existen 5 CAIPACL, dígase: el de Santiago, La Vega, Ciudad del Niño, La Romana y Villa Consuelo, siendo este último el único femenino. Aparte de los mismos hay un centro masculino en el casco urbano de San Cristóbal dirigido por la iglesia católica, el cual es el IPREME/REFOR. Los datos estadísticos de la situación de la Persona Adolescente en Conflicto con la Ley Penal en R.D. no se encontraban actualizados para la fecha, así que se estimó y asumió basadas en informaciones previas, fuentes periodísticas y entrevistas realizadas en las organizaciones judiciales encargadas, teniendo un resultado de un número elevado y en constante aumento, por lo tal se decidió realizar una visita al CAIPACL de Villa Consuelo (Fotografía 1-3) y al de Ciudad del Niño (fotografía 4-6) con fines de hacer un análisis arquitectónico del cual se pueden obtener la siguiente información.



Fotografía 1. Cocina. Fuente propia.



Fotografía 2. Patio. Fuente propia.



Fotografía 3. Aula 1. Fuente propia.



Fotografía 4. Comedor de empleados. Fuente PGR.



Fotografía 5. Patio. Fuente PGR.



Fotografía 6. Exterior. Fuente propia.

Tabla 1. Entrevistas a personal de los centros visitados

Preguntas	Psicóloga en el CAIPACL P Villa Consuelo. Centro de mínima seguridad	Director en el CAIPACL P Ciudad del Niño. Centro de máxima seguridad
¿Cuáles oportunidades les brindan a l@s intern@s para su reintegración a la sociedad?	Se suministra atención médica, psicológica y de educación, pero tanto en ese ámbito como en el psicológico carecemos de especialidad.	Se suministra atención médica, psicológica y de educación.
¿Las zonas de educación, terapia y deportes son eficientes?	No, estamos ubicados en un edificio que antes era una vivienda, así que tuvimos que adaptarnos a las posibilidades del lugar, hubo una propuesta de traslado, pero por la situación de la pandemia no se pudo realizar.	Si, contamos con las áreas y espacios suficientes para el manejo de los internos, en ciertas zonas carecemos de áreas sanitarias para el correcto manejo del personal administrativo, de seguridad y los jóvenes, pero aparte de eso es un lugar muy completo.
¿Con que espacios cuentan en la actualidad? ¿Satisfacen las necesidades educativas y personales de ustedes y l@s intern@s?	Tenemos capacidad para 28-30 internas. Pero aceptamos hasta un total de 45, ya que, nos hemos visto en ocasiones con la necesidad. Actualmente tenemos solo 2 aulas para todo el ciclo educativo y las demás áreas integrales dificultan en algunas ocasiones el correcto desarrollo que les suministramos.	Tenemos capacidad para 336 internos, contamos con 8 aulas para el programa educativo, 4 talleres, zonas deportivas completas, áreas administrativas, de salud, de atención psicológica y 14 viviendas en las cuales cada una cuenta con capacidad de albergar 24 internos.
¿En base a su experiencia considera que deberían tener más personal y áreas de la salud?	Si. He trabajado en otros CAIPACL P y por mi experiencia considero que es necesario más personal del área de psicología que roten, pero no tenemos el espacio suficiente para que todo el personal pueda dormir en el recinto. Tenemos áreas medicas adecuadas, pero en ámbitos terapéuticos no tenemos zonas adecuadas para esto.	No, el recinto tiene el personal y áreas adecuadas para los internos que manejamos, con 108 miembros de seguridad, 14 psicólogos, 2 personal de tratamiento, 3 asistentes de jurisdicción, 4 odontólogos, 2 médicos, 2 enfermeros, 18 guías, 4 profesores y 7 profesionales del MinerD aparte de un aprox. De 5 personas para manejo administrativo tipo secretariado ejecutivo y demás.
¿Cómo es el proceso que realizan con ellas al ingresar al recinto?	Son procesadas, vistas por la directora, luego están en un cuarto de reflexión por 3 días y después proceden a integrarse con las demás, organizadas en sus dormitorios por edades o por como veamos el	Son procesados, vistos por mí, se les revisa sus pertenencias para guardarlas y entregárselas a sus familiares, pasan a una evaluación médica, y si son aceptados son asignados a la vivienda especializada que tenemos en la cual

<p>¿Qué considera a manera general tanto de estos espacios como de los centros en los que ha trabajado?</p>	<p>manejo entre ellas. Durante su estancia tienen un seguimiento por tiempo en el lugar reciben cursos de INFOTEP y formación académica inicial, básica y secundaria.</p> <p>El personal psicológico y de guías por 1 mes y según esa evaluación son reasignados a otra vivienda con aquellos que se considere pueden coexistir adecuadamente.</p> <p>Este en específico no está apto para su función, lo mejor sería el traslado. Como primeras necesidades urgentes podría mencionar: dormitorios para administración, espacios de terapia, de educación, baños y zonas de desarrollo deportivo y/o cultural.</p> <p>Tengo experiencia en el marco penitenciario de hombres y en este por un periodo de aprox. 20 años, considero que para el marco de ser un centro de máxima seguridad y lo que maneja es adecuada la espacialidad en este caso específico.</p>
---	---

Fuente propia.

Tabla 2. Análisis y conclusiones arquitectónicas de visita a ambos recintos

Centros visitados	Carecen o tienen debilidad en:	Se recomendó:
CAIPACLP Villa Consuelo-Femenino	Alojamiento, espacios funcionales, áreas sociales, áreas deportivas, correcta iluminación natural, instalaciones sanitarias, áreas terapéuticas adecuadas, espacialidad para el manejo procesal etario adecuado.	El traslado para un sitio que cumpla tanto con las necesidades planteadas en las entrevistas, las evidencias en el análisis y las ambientalmente necesarias por la Neuroarquitectura.
CAIPACLP Ciudad del Niño-Masculino	Climatización natural y artificial, funcionamiento operativo de las viviendas y el comedor que disponen, áreas sociales, instalaciones sanitarias en áreas comunes, correcta iluminación natural, zonas verdes (no posee árboles por su característica de máxima seguridad, sin embargo, también tiene una escasa huella de césped).	El manejo actual de una adecuada climatización y reparación de filtraciones, pero las demás situaciones son repercusión del diseño con que fue concebido el recinto, ya que, opera como una entidad de máxima seguridad.

Fuente propia.

11. Variables de abordaje

Basadas en toda la información recopilada previamente se desarrolló una hipótesis de abordaje para el tipo de público y espacio donde sería factible aplicar la guía que en primera instancia arroje respuestas muy variables como podemos ver en el siguiente gráfico.

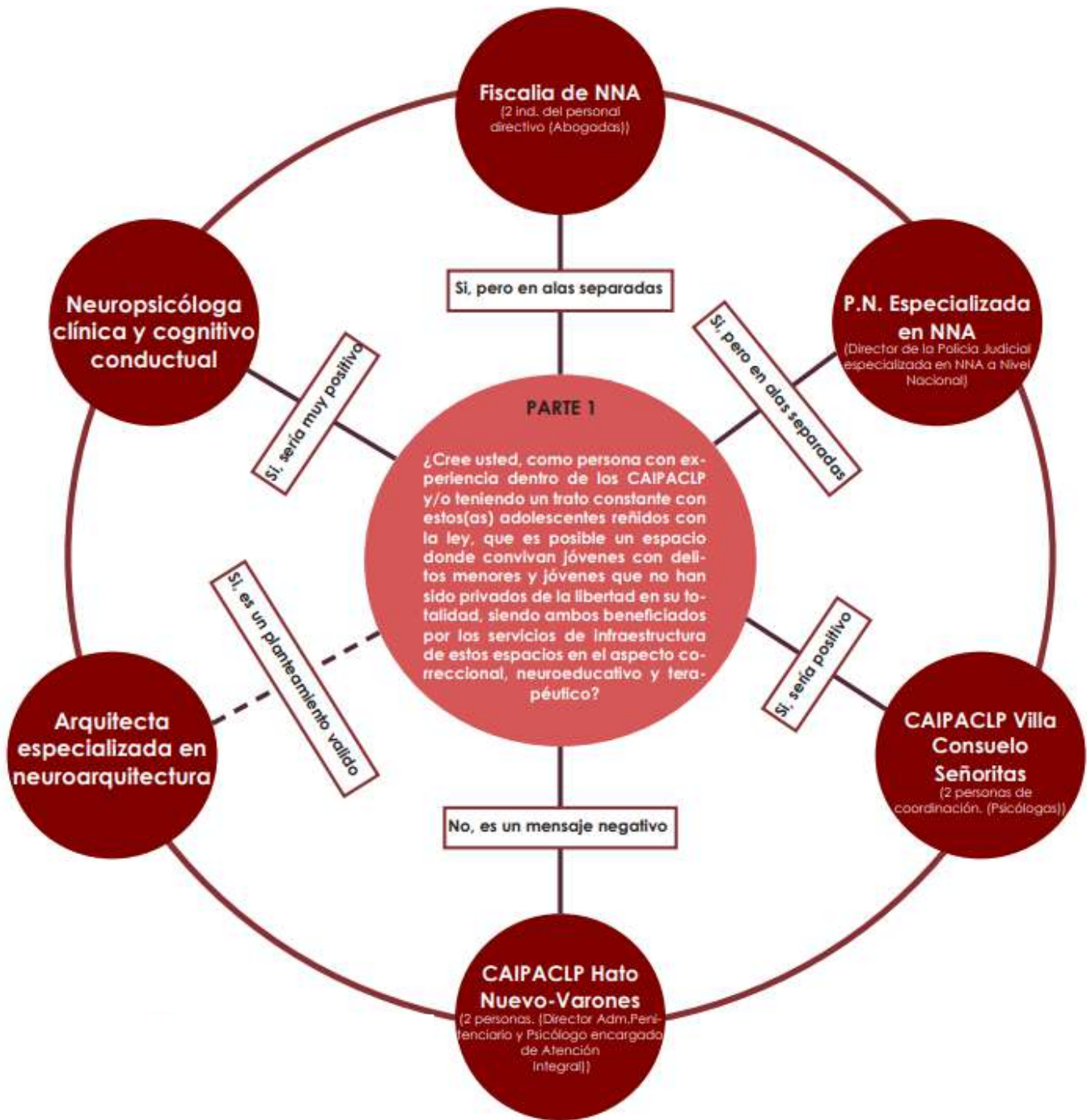


Figura 7. Abordaje inicial. Fuente propia.

Esto dio lugar a un segundo planteamiento con una redirección basado en el análisis de la opinión de expertos y un nuevo abordaje. Teniendo como resultado lo siguiente:

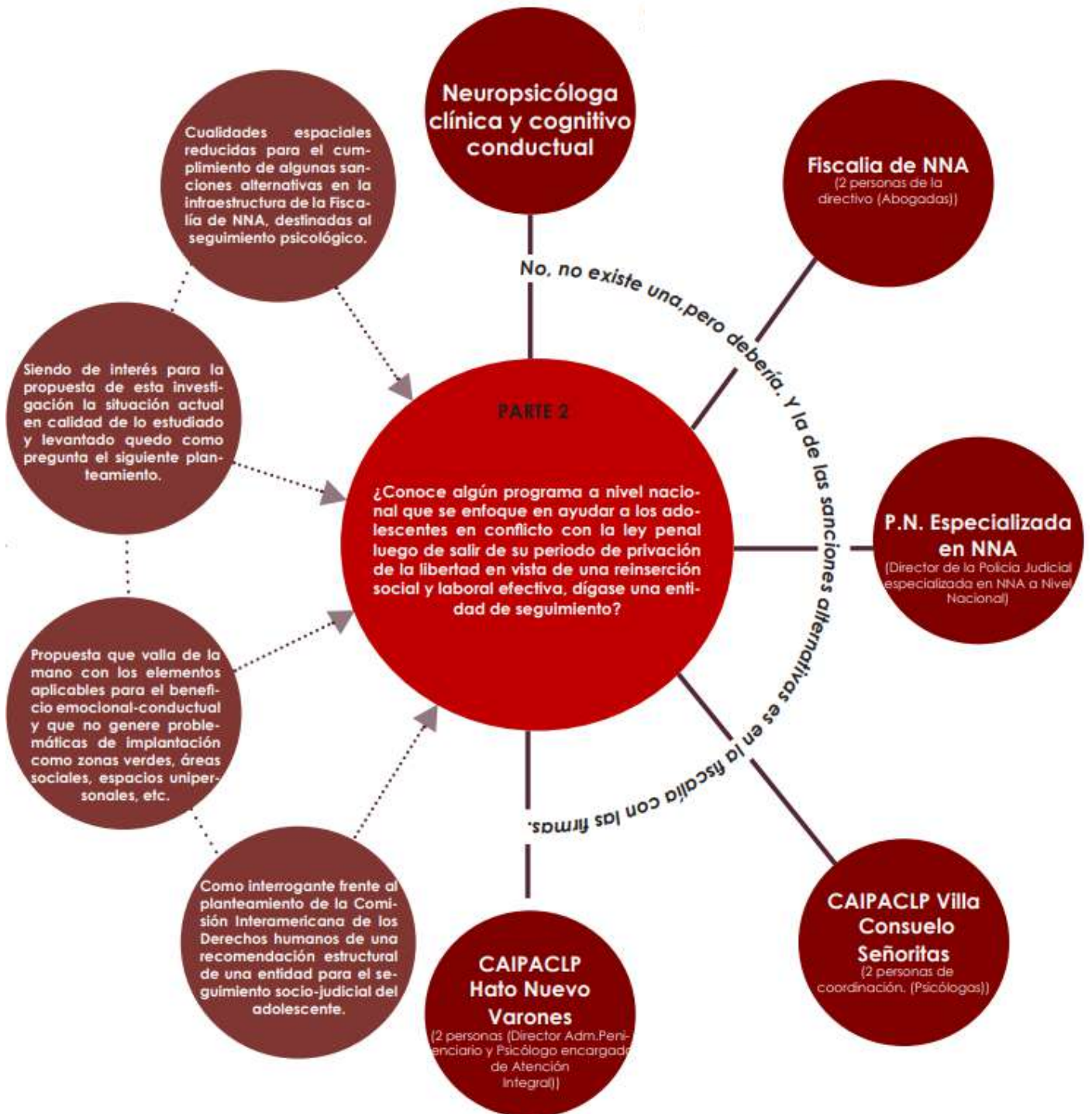


Figura 8. Redirección de abordaje basadas en resultados analizados del gráfico anterior. Fuente propia.

12. Neurohábitat: Instituto de atención neuroeducativa

Un modelo penitenciario para menores infractores en el marco preventivo y posterior a la pena privativa de la libertad, fue el resultado seleccionado dentro de la búsqueda para aplicar la guía a desarrollar, siendo el mismo una necesidad identificada en el blanco de estudio, dígase adolescentes entre 13-17 años en conflicto con la ley penal. La propuesta es el lugar y/o infraestructura tipo reformatorio y/o filtro en que estas personas con sanciones alternativas y pasado su periodo de privación de la libertad han de asistir en carácter de modelar sus conductas en aras de que presenten una postura más positiva y de éxito.

13. Experimento neurocientífico empleando la evaluación del Sistema dinámico SED®

13.1. Esquema general del experimento

Fueron evaluados 26 sujetos de estudio, 13 chicas y 13 chicos, de edades entre los 13-17 años, con escolaridad variada entre primaria y secundaria que presentasen conductas delictivas y/o agresivas, reclusos en el CAIPACLP Ciudad del Niño en Hato Nuevo y el Instituto de señoritas de Villa Consuelo, respectivamente. A través de la Evaluación del sistema dinámico SED® encabezado por Js. Gilberto Concepción G., Ph.D, P.E. Esto con el fin de generar perfiles/modelos espaciales a partir de los elementos de la neuroarquitectura planteadas por expertos del neurodiseño, las herramientas de mindsight y etapas de reinserción social del código del menor de la República Dominicana mediante 4 etapas.

Etapas 1. Identificación del perfil general de adolescentes en conflicto con la ley y las conductas que los llevan a ser privados de la libertad. Basado en características de su entorno, social, espacial y familiar.

Etapas 2. Producción de perfil neurológico en base a los resultados del sistema SED. Niveles creativos, sociales, analíticos y prácticos de cada uno de los sujetos analizados.

Etapas 3. Creación de los perfiles espaciales y criterios de selección de terreno, en base a elementos neuroarquitectónicos obtenidos dentro de la investigación.

Etapas 4. Relación de la información levantada desde el aspecto neurocientífico y arquitectónico para crear la guía de diseño del neurohábitat.

En la primera etapa se obtuvieron los rasgos que indican el inicio de las conductas de riesgo, como el consumo de sustancias, las familias disfuncionales y el abandono de la escuela, sus motivaciones para cometer delitos como el bajo nivel de consecuencias, necesidades económicas y la falta de autocontrol. Los estados mentales predominantes como la depresión, la dificultad de socializar e irritabilidad. Por último, se determinó que, al momento de cometer los delitos, muchos de ellos se encontraban bajo el efecto de sustancias, habían abandonado la escuela y con problemas económicos.

Se estudió el sistema dinámico SED® Una patente del profesional Jesús Gilberto Concepción G., Ph.D, P.E. que analiza los patrones de un grupo de individuos, partiendo desde el análisis de inteligencias dinámicas cerebrales (emocional e intelectual) desde 4 niveles distintos:

- **Analítico** en el cuadrante cortical izquierdo (CI), correspondiente a una persona experta con tendencias matemáticas y lógica, desarrollándose en espacios que tienden a la concentración.
- **Creativo** en el cuadrante cortical derecho (CD), correspondiente a una persona estratega con tendencias holísticas e imaginativas, desarrollándose en espacios versátiles.
- **Práctico** en el cuadrante Límbico Izquierdo (LI) correspondiente a una persona organizada con tendencias sistemáticas y de planificación, desarrollándose en espacios que optimicen sus actividades.

- **Social** en el cuadrante Límbico derecho (LD) correspondiente a una persona comunicadora con tendencias interpersonales y sentimentales, desenvolviéndose en espacios interactivos.

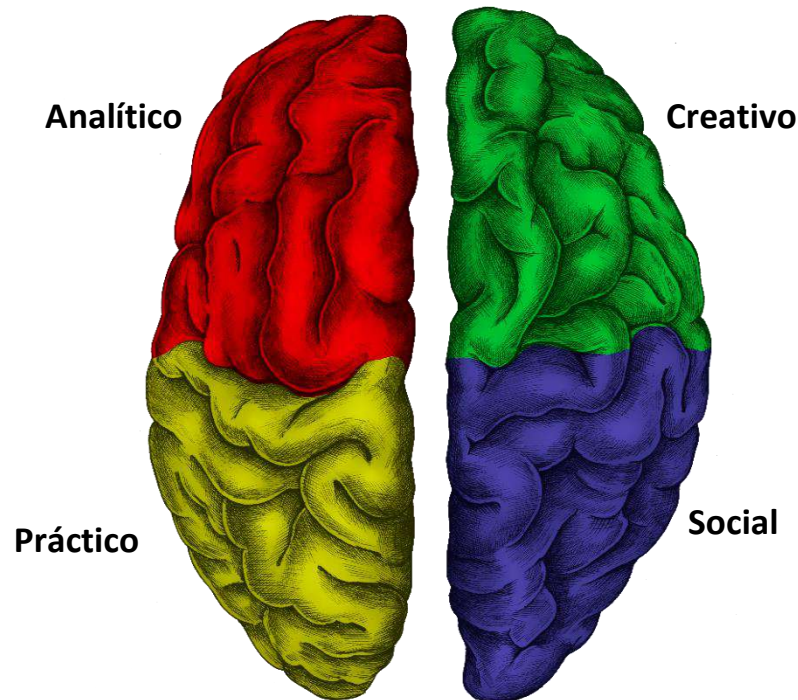


Figura 9. Esquema del sistema SED de Js. Gilberto Concepción G., Ph.D, P.E. Elaboración propia, fuente de Js. Gilberto Concepción G., Ph.D, P.E.

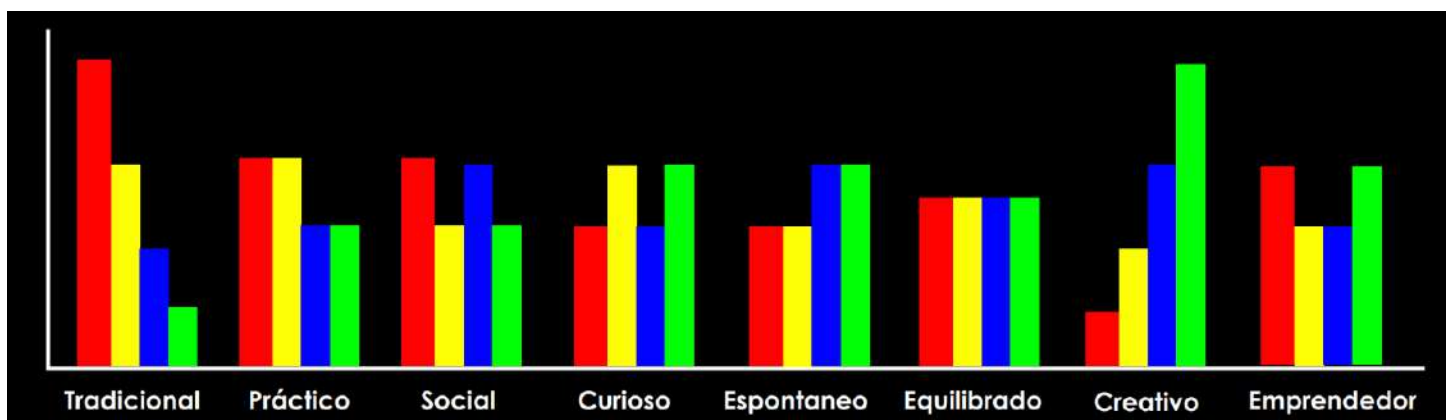


Figura 10. Combinaciones de las zonas cerebrales predominantes y las inteligencias, en base al sistema SED. Elaboración propia, fuente de Js. Gilberto Concepción G., Ph.D, P.E.

El sujeto escoge 2 de 4 palabras suministradas, en primera y segunda opción de identificación respectivamente. Siguiendo este proceso se ordenan las respuestas con especificaciones basadas en estadísticas a partir de los cuales se obtienen los índices de combinación y simetría de los términos escogidos.

Siendo resultantes ocho combinaciones desde los 4 niveles principales como se ve a continuación tradicional, práctico, equilibrado, curioso, social, espontáneo, creativo y emprendedor. De estos, el

perfil emprendedor comprende a ser el modelo ideal establecido por el sistema SED con un valor numérico de 16, 4.

13.2. Resultados del experimento

Con esta información base se procede con la segunda etapa, donde se obtuvieron los perfiles de ambos géneros resultando con características muy similares, correspondientes al modelo equilibrado.

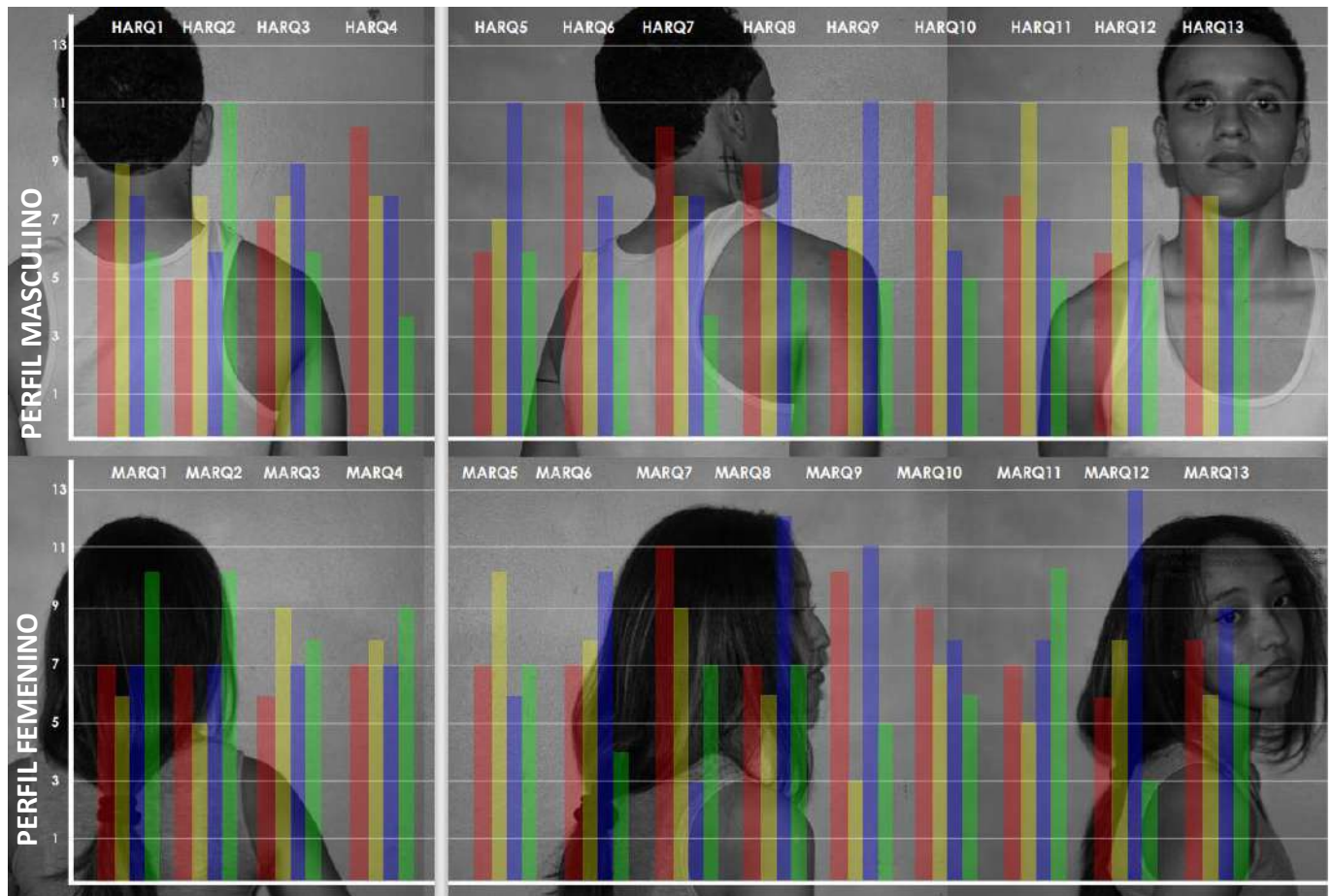


Figura 11. Resultados gráficos de los distintos niveles de inteligencias dinámicas en ambos sexos. Fuente propia.

El perfil masculino arrojó resultados de un 27% en los niveles analíticos, sociales y prácticos, mientras que un 19% en los creativos, resultando con un valor de 8.6, 2/16, 4. Mientras que el perfil femenino obtuvo un 27% en los niveles sociales, 26% en los analíticos 24% en los creativos y 23% en los prácticos, resultando con un valor de 10, 2/16, 4. Por lo que se concluyó que, unificando las dos informaciones, el perfil general del adolescente en conflicto con la ley corresponde a un perfil equilibrado con tendencias sociales-analíticas, con un valor de 8.9, 2/16, 4.

En la etapa 3, se crearon los perfiles especiales, a partir de los elementos espaciales estudiados con anterioridad, para beneficiar los distintos niveles de inteligencias dinámicas, beneficiando el sujeto de estudio previamente determinado.

Tabla 3. Estrategias para generar los perfiles espaciales.

Patrones tangibles de configuración Espacial a nivel ambiental	Patrones intangibles de configuración Espacial a nivel de orden	Herramientas y etapas
Colores, vegetación y aromas	Categoría	1) fase de observación: Tiempo de inactividad y tiempo para trabajar en interior.
Iluminación y altura de techos	Uso	2) Fase de tratamiento: Tiempo de actividad física y concentración.
Sonidos, temperatura, texturas y formas	Distribución y tránsito del usuario	3) Fase de prueba: Tiempo de juego y conexión social.

Fuente propia.

13.3 Guía de diseño neuroarquitectónico (perfiles espaciales)

Según los resultados obtenidos con anterioridad, sus niveles indican un perfil balanceado, bucle cerrado con una puntuación de promedio en 9, 2 en el que menciona el Ing. Químico Jesús Concepción está por debajo de la media en el SED y tienden a “poseer un actuar de introspección y pensamiento individualista, no colectivo, por lo tanto, al reaccionar frente a la sociedad lo hacen centrada en su persona”.

Tabla 4. Conclusiones para los criterios tomados en cuenta para la creación de los perfiles espaciales.

Lo que se obtuvo	Modelo al que responde	Lo que se quiere lograr	Lo que se propone
El perfil arrojado de manera general, respondiendo a todo el gremio empleado en el test.	Según las conclusiones del titular del test. en este caso el Ing. Químico Jesús Concepción responde al perfil anterior	Se busca proveer de las cualidades espaciales donde se ven involucrados los perfiles que se desea elevar, dígame el analítico y creativo , para lograr un perfil emprendedor, lateral.	Se propone proporcionar en medida una respuesta al social , de la mano con los recursos humanos, ya que, se entiende que basado en la investigación y por el perfil que arrojan necesita un incentivo extra.

Fuente propia.

La estructura de los perfiles está basada en una hipótesis que relaciona la inteligencia emocional y la modelación conductual de los jóvenes que se han visto involucrados en conflictos con la ley penal, por lo que se pretende evitar mediante los ambientes arquitectónicos a crear, lo siguiente: depresión, ansiedad, sentimiento de inutilidad, irritabilidad, búsqueda de sensaciones, ausencia de miedo, impulsividad, dificultad de socialización y el estrés identificados dentro de la investigación como las emociones que comúnmente experimentan estos adolescentes previo y durante su proceso de privación de la libertad. Promoviendo estados emocionales de enfoque, compromiso, calma, interés, satisfacción, excitación, plenitud, optimismo, relajación.

Tabla 5. Estructura de perfiles espaciales, como una hipótesis de relación con la inteligencia emocional y la modelación conductual de estos jóvenes.

Perfil especial 1	Perfil especial 2	Perfil especial 3	Perfil especial 4	Perfil especial 5	Perfil especial 6	Perfil especial 7
Fase: De observación.	Fase: De observación.	Fase: De tratamiento.	Fase: De observación.	Fase: De prueba.	Fase: De prueba.	Fase: Necesidad primordial.
Herramienta de Mind-sight: Tiempo de inactividad física.	Herramienta de Mind-sight: Tiempo para trabajar en interior.	Herramienta de Mind-sight: Tiempo de actividad física.	Herramienta de Mind-sight: Tiempo de concentración.	Herramienta de Mind-sight: Tiempo de juego.	Herramienta de Mind-sight: Tiempo de conexión social.	Herramienta de Mind-sight: Tiempo de reposo.
Categoría: Jardín terapéutico.	Categoría: Psicología y salud.	Categoría: Deporte y cultura.	Categoría: Aulas y educación.	Categoría: Zonas lúdicas.	Categoría: Culturales educativos.	Categoría: Habitáculos de descanso.
Tipología: Direccional, personal.	Tipología: Perceptible, social.	Tipología: Social.	Tipología: Perceptible, personal y social.	Tipología: Social.	Tipología: Convergencia social.	Tipología: perceptible, personal y direccional.
Uso: Desarrollo neurológico, influencia positiva, co-nexión, relajación.	Uso: Terapia, psicología, sa-terapeuta con accionar techo.	Uso: Deportes y/o terapia social.	Uso: Educativo.	Uso: Lúdico.	Uso: Esparcimiento y apreciación cultural.	Uso: Descanso.
Transito: 40 minutos-1:20 H.	Transito: 0:30-2 horas.	Transito: 40 minutos-1:20 H.	Transito: 3-5 Horas.	Transito: 0:20-2 Horas.	Transito: 1-3 Horas.	Transito: 9-11 Horas.
Iluminación: Natural de día y artificial fría de noche (1000 lux).	Iluminación: Natural y artificial (cálida 200 lux). Personal de trabajo (500 lux).	Iluminación: Natural y artificial de noche (Neutro, MHL).	Iluminación: Natural en su mayoría artificial (fría o neutral a 400 lux).	Iluminación: Natural y en interior cálida o neutral (500-600 lux).	Iluminación: Natural y artificial cálida.	Iluminación: Natural y artificial (amarilla, cálida en 200-400 lux).
Altura: 5-10 m o en exterior.	Altura: 3-4 m o en exterior.	Altura: Al aire libre o 5-15 M.	Altura: Entre 3-4 y 5-10 M.	Altura: Entre 3-4 y 5-10 M.	Altura: Al aire libre.	Altura: 2.8-4 m.
Colores: Rosa, Fríos oscuros y claros, cálidos oscuros y claros, beige.	Colores: Rosa, Beige, blanco y Colores fríos y claros.	Colores: Beige, blanco y cálidos claros.	Colores: Blanco, rosa, beige, cálidos (naranjas y amarillos) y fríos (azules).	Colores: Rosa, cálidos y oscuros (amarillos y naranjas), fríos y oscuros (verdes y azules) beige y blancos.	Colores: Rosa, gris claro, beige, cálidos (naranjas, amarillos).	Colores: Rosa, Neutros (beige), blancos, fríos y claros (azules, verdes) cálidos y fríos (rosas pasteles).
Temperatura: 21-30° C (natural del espacio).	Temperatura: Oscilación entre 21-25°C.	Temperatura: natural del espacio.	Temperatura: Oscilación entre 21-25°C.	Temperatura: Natural del exterior en interior 18-22 ° C.	Temperatura: Al exterior.	Temperatura: Rondar entre los 19-21° C.
Sonidos: Naturaleza	Sonidos: Naturaleza o ausencia de sonido.	Sonidos: Naturaleza	Sonidos: Ausencia de sonido para la concentración, sonidos naturales.	Sonidos: Ausencia de sonido o sonidos naturales.	Sonidos: Naturaleza (aves, fuentes de agua).	Sonidos: Naturaleza y/o de agua y/o ausencia de este.
Vegetación y aromas: Prominente y paulatinamente olores fuertes, suaves y/o cítricos.	Vegetación y aromas: Conexión con la vegetación u olores fuertes, como el pachuli y la canela, cítricos y de vegetación.	Vegetación y aromas: Vegetación. Solo olores de la misma.	Vegetación y aromas: Conexión visual a la vegetación. Olores de vegetación	Vegetación y aromas: Conexión visual a la vegetación. Olores de vegetación.	Vegetación y aromas: Con vegetación evidente pero controlada.	Vegetación y aromas: Visual hacia área verde, aromas de vegetación o hormi-jazmín.
Texturas: Lisa, natural. Madera, Caucho, hormigón, tierra.	Texturas: lisas, orgánicas, táctiles, naturales y rugosas.	Texturas: Lisa, natural. Piedras pulidas como relieve mínimo. Caucho, metal, hormigón.	Texturas: Lisas y con relieve. Vidrio, caucho, madera, hormigón, metal, plástico.	Texturas: Lisas y con posibilidad de añadir con relieve. Vidrio, caucho, madera, hormigón, metal, plástico.	Texturas: Lisas y naturales. Hormi-gón, césped, madera, metal.	Texturas: Lisas naturales y/o artificiales. Madera, vidrio y hormigón.
Formas: Curvas con contornos suaves y orgánicos.	Formas: Curvas con contornos suaves y orgánicos.	Formas: Curvas en disposición de elementos y líneas rectas por el uso espacial.	Formas: Líneas rectas en su mayoría con posibilidad de intenciones curvas.	Formas: Líneas rectas en su mayoría con posibilidad de intenciones curvas.	Formas: Curvas y contornos suaves, orgánica, círculos.	Formas: Líneas rectas.

Fuente propia.

4. Discusión

Esta investigación ha arrojado distintos datos que permiten junto con la realización de varias entrevistas a profesionales del ámbito legal llegar a conclusiones tales como:

- a. El ser humano y su relación directa con el espacio y sus emociones tiene como resultado las conductas humanas, siendo esto una respuesta emocional a las estimulaciones sensoriales a las que está expuesto constantemente.
- b. La comparativa y evidencia de que los entornos en los que se ven involucrados sí influyen en los jóvenes reñidos con la ley, por lo que la propuesta generada con la guía no debe despojarse totalmente de estos entornos.
- c. El empleo de la Neuroarquitectura como una caja de herramientas para una propuesta integral de estimulación, junto a las arquitecturas añadidas tomando de cada una de estas ideas específicas.
- d. La capacidad de adaptación al cambio y la personalización de los espacios para el público al que está destinado de los espacios líquidos, la conexión única del ser humano con la naturaleza que produce sensaciones positivas del paisajismo, el nexo entre las interacciones humanas y la infraestructura y sus alrededores para ser parte del eje urbano de la comunidad en la arquitectura híbrida.
- e. Una evidente necesidad de una unidad que contemple la división etaria determinada por la ley de R.D. Entendiendo que como hipótesis de abordaje la aplicación de la guía tendrá en esto resultados positivos con quienes tengan o desarrollen la resiliencia, siendo esto la decisión individual de reaccionar a las estimulaciones que se le proporcionen.

5. Conclusiones y recomendaciones

La adolescencia es una etapa en la que se experimentan una gran cantidad de cambios en el desarrollo del cerebro, dado que está en constante crecimiento y por ende en el proceso de aprendizaje. Por esta razón, los jóvenes reñidos con la ley resultan ser un público complejo para generar respuestas arquitectónicas acertadas que se conviertan desde los aspectos físicos del espacio a las respuestas neurológicas desde el sistema nervioso central.

Se recomienda que el tratamiento penitenciario para con estos adolescentes sea más psicológico y terapéutico, desde el espacio. Lo que lleva al planteamiento de un énfasis en repensar los espacios destinados para estos jóvenes, desde el plano de la influencia que tienen los ambientes y el espacio físico en el comportamiento del ser humano, según este configurado el mismo para obtener resultados más favorables.

A través de la investigación y la aplicación del sistema SED para la obtención y análisis de datos, los resultados respaldan la hipótesis inicial del Dr. E Ing. Química Jesús Concepción y las autoras, de que el sujeto de estudio tendría necesidades de apoyo en el desarrollo del nivel de inteligencia emocional, por parte de las investigadoras y de un nivel de inteligencia emocional e intelectual con el modelo dinámico que arroje un modelo equilibrado por parte del Dr. Concepción. A pesar de que la única diferencia notoria entre el grupo masculino y el femenino eran los niveles de escolaridad diversos, ambos grupos recopilaron rangos muy bajos de las inteligencias dinámicas en los 4 niveles evaluados obteniendo una puntuación total de 8.9, 2 de 16, 4.

Siendo el perfil ideal, el emprendedor, lateral, correspondiente al índice de 16, 4 el cual según el sistema SED se puede obtener como patrón adquirido. Los perfiles espaciales han sido abordados con

recomendaciones de intervenciones desarrolladas para que en formato de hipótesis actúen de manera efectiva desde la Neuroarquitectura, tomando en cuenta los patrones de comportamiento obtenidos dentro del perfil social del adolescente y sus estados emocionales predominantes, previamente identificados dentro de la investigación.

Estas recomendaciones han sido basadas en un proceso de análisis de las zonas cerebrales a estimular, las características que deben abordar estas áreas y la determinación de elementos arquitectónicos, como la iluminación, la escala, proporción, los colores, texturas, materiales, temperatura, sonidos y olores, que expertos en la arquitectura y las neurociencias han comprobado científicamente con anterioridad que pueden promover a las conductas positivas y propias de un desarrollo integral, y a su vez, desde el abordaje hipotético se entiende pueden impactar minimizando las conductas delictivas y agresivas que presentan los adolescentes en conflicto con la ley desde el plano físico hacia el psicológico.

Se espera que las propuestas basadas en el análisis de lo recopilado contribuyan tanto a la optimización de reducción conductual abordada en la investigación en estos jóvenes como a una experiencia sensorial a nivel general. Es relevante mencionar que estas resoluciones suministradas en los perfiles espaciales no son solo aplicables a los resultados específicos de esta investigación, por lo que se generó una guía para emplear estas herramientas teniendo implicaciones amplias y adaptables basadas en las condicionantes de la misma; los modelos espaciales se han elaborado con carácter de hipótesis, manteniendo en cuenta que esta investigación es un primer acercamiento hacia un mundo de posibilidades con este blanco de público.

Se sugiere que futuras investigaciones se centren en validar estas recomendaciones, así como explorar nuevas áreas de aplicación relacionadas con el perfil del Adolescente en Conflicto con la Ley con las bases planteadas en la experimentación.

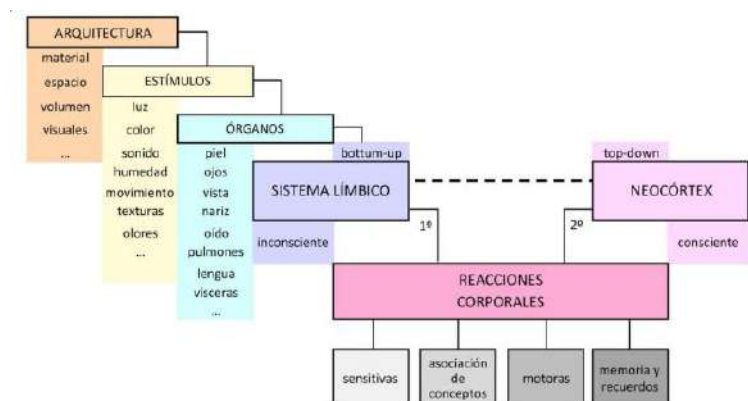
Contribuciones de los autores: “Conceptualización, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; metodología, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; validación, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; análisis formal, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; investigación, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; recursos, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; curación de datos, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; redacción — preparación del borrador original, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; redacción — revisión y edición, Dotel Hernández, M. G.; Ureña Mejía, R.; Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito”.

Financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Apéndice A

Figura A1/ Referente a Figura 3



MANIFIESTO: Hacia una NeuroArquitectura.
Ana Montebello, arquitecta especializada en neurociencias
Noviembre 2020

Referencias

Concepción G. Js. Gilberto, Ph.D, P.E. Patente del Sistema dinámico SED®.

Eberhard, J. (2009). *Brain Landscape: The coexistence of neuroscience and architecture*. Oxford University Press.

Eberhard, J. (2014). *Applying Neuroscience for Architecture*. Obtenido de *Applying Neuroscience to Architecture - ScienceDirect*.

España, M.d. (2020). Ministerio de Sanidad. Obtenido de Bienestar emocional: <https://bemocion.sanidad.gob.es/emocionEstres/emociones/aspectosEsenciales/queSon/home.html>.

Farrington. (1993). Mencionado en el archivo del estado: Perfil del Adolescente en Conflicto con la Ley Penal (2015).

J.Siegel, D. (2014). *Tormenta cerebral: El poder y el propósito del cerebro adolescente*. Alba. Obtenido de https://www.academia.edu/40321546/Tormenta_Cerebral_Daniel_J_Siegel.

Lipton, B. (2012). *La biología de la creencia*. Editorial Oceano.

Lipton, B., & Sanchis, I. (2011, septiembre 8). Lo que pensamos varía nuestra biología. *La Vanguardia*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/lacontra/20110909/54213913374/lo-que-pensamos-varia-nuestra-biologia.html>.

Ortega Tavarez, F. M. (2018). *Neuroarquitectura: influencia emocional del espacio: guía de arquetipos espaciales*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo.

Ovalle, R. M., Vallejo, M. A., Pitts, V., & Wayne, P. D. (2015). Perfil del Adolescente en Conflicto con la Ley Penal.

Pihet (2012). Et Al.

Puig, M. A. (2019). Capacidad de tu cerebro para adaptarse y cambiar. Obtenido de <https://www.facebook.com/watch/?v=3028606097280101>

RAE. (2014).

Sutil, D. L., & Perrán López, J. (2012). *Neuroarquitectura y comportamiento del consumidor. Una propuesta de modelo de diseño*.

Yali Lei Xia, P. (2020). *Neuroarquitectura. Neurociencia aplicada a espacios educativos*. Obtenido de https://oa.upm.es/66240/1/TFG_Ene21_Lei_Xia_Paloma_Yali.pdf.

Zambrano, Ballester, Galindo, & Suazo. (2001). Una aproximación multivariable de la participación en actos delictivos.