



INSTITUTO PARA LA GESTION INTEGRAL DE RIESGOS DE DESASTRES DEL
ESTADO DE CHIAPAS

ESCUELA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL CAMPUS CHIAPAS

TESIS

"BIOCLIMATISMO EN LA VALUACIÓN Y SU IMPLICACIÓN EN EL RIESGO
FINANCIERO"

EN OPCIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
DOCTORADO EN VALUACIÓN Y TRANSFERENCIA DE RIESGOS

PRESENTA
ANA MARÍA SOTO AVILÉS

DIRECTOR DE TESIS
DR. EN ARQ. FRANCISCO JOSÉ MARTÍN DEL CAMPO SARAY

OCOZOCOAUTLA DE ESPINOSA, CHIAPAS, NOVIEMBRE 2023



INSTITUTO PARA LA GESTION INTEGRAL DE RIESGOS DE DESASTRES DEL
ESTADO DE CHIAPAS

ESCUELA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL CAMPUS CHIAPAS

TESIS

"BIOCLIMATISMO EN LA VALUACIÓN Y SU IMPLICACIÓN EN EL RIESGO
FINANCIERO"

EN OPCIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
DOCTORADO EN VALUACIÓN Y TRANSFERENCIA DE RIESGOS

PRESENTA
ANA MARÍA SOTO AVILÉS

DIRECTOR DE TESIS
DR. EN ARQ. FRANCISCO JOSÉ MARTÍN DEL CAMPO SARAY

OCOZOCOAUTLA DE ESPINOSA, CHIAPAS , NOVIEMBRE 2023

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que me guía a ser mejor ser humano cada día, a los maestros y compañeros que me acompañaron en el Doctorado, a mi familia que siempre me apoyo a seguir adelante gracias, gracias, gracias.

Agradezco a mi Madre que ha sido un impulso en mi crecimiento personal y profesional gracias madre hasta el cielo.

Agradezco a la Dra. Ruth Padilla por su apoyo para la Realización de mis estudios de Doctorado Agradezco muy especialmente al Dr. Francisco Martín del Campo Saray por su paciencia, apoyo y guía, compartiendo su pasión por las edificaciones bioclimáticas.

Dedicatoria

A Dios, mis padres, Ana María y Antonio, a mis hermanas Claudia y Liliana y a mis sobrinos Juan Antonio y Aarón.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	3
1.3 Planteamiento del Problema	4
CAPÍTULO 2 BIOCLIMATISMO EN LA VALUACIÓN	5
2.1 Justificación	5
2.2 Objetivos	6
2.2.1 Objetivo General	6
2.2.2 Objetivos Específicos	6
2.3 Marco Contextual	6
CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL Y LEGAL	15
3.1	153.2
16CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA VALUATORIA Y FINANCIERA	22
4.1 Variables independientes	22
4.2 Variables dependientes	22
4.3 Diseño de Metodología	22
4.4 Definición de las variables	23
4.5 Análisis Proceso de Análisis Jerárquico AHP	25
4.6 Metodología para valorar edificaciones bioclimáticas	316
4.7 Análisis del Retorno de la Inversión ROI	326
CAPÍTULO 5 CASO PRÁCTICO CASA BIOCLIMÁTICA	323
5.1 Caso Práctico - Realización de avalúo en la ciudad de Guadalajara	33

Resumen

En México el mercado inmobiliario para el Bioclimatismo va en aumento, debido a que el cambio climático plantea la necesidad de construir edificaciones con características adaptadas al medio ambiente. Por consecuencia, los mecanismos para valorar dichas edificaciones se han vuelto necesarios. El objetivo de investigación fue mostrar una metodología que incluya las principales variables de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas, en donde se analizaron 30 variables, 13 como pasivas y 17 como activas. Se utilizó una metodología descriptiva, no experimental y transversal, previo diagnóstico bioclimático en donde se adecuó

el método de ordenación simple, posteriormente se realizó por medio del Análisis Proceso de Análisis Jerárquico AHP un análisis del beneficio que aporta cada una de las variables identificadas. También se incluyó un Análisis del Retorno de la Inversión para mostrar un panorama amplio de la inversión en inmuebles bioclimáticos. Los resultados del estudio indican que el valor de la edificación aumenta según las variables aplicadas siendo la certificación de eficiencia energética la de mayor beneficio, así mismo se añade al formato de avalúo en el apartado de homologación el factor de Bioclimatismo, con el cuál se ajusta de mejor manera el valor del inmueble. Finalmente se muestra que el retorno de la inversión se encuentra dentro del 20% que se considera como favorable en las inversiones inmobiliarias.

Palabras clave: ecotécnicas, estrategias bioclimáticas, valuación inmobiliaria.

Abstract

In Mexico, the real estate market for bioclimatism is increasing, because climate change raises the need to build buildings with characteristics adapted to the environment of the lot. Consequently, mechanisms to value these buildings have become necessary. The objective of the research was to show a methodology that includes the main variables of bioclimatic and ecotechnical strategies, where 30 variables were analyzed, 13 as passive and 17 as active. A descriptive, non-experimental and transversal methodology was used, after bioclimatic diagnosis where the simple ordination method was adapted, subsequently an analysis of the benefit provided by each of the identified variables was carried out through the Hierarchical Analysis Process Analysis AHP. Return on Investment Analysis was also included to show a broad overview of

investment in bioclimatic properties. The results of the study indicate that the value of the building increases according to the variables applied, with the energy efficiency certification being the most beneficial. Likewise, the bioclimatism factor is added to the appraisal format in the approval section, with which it is adjusted. in a better way the value of the property. Finally, it is shown that the return on investment is within the 20% that is considered favorable in real estate investments.

Keywords: ecotechniques, bioclimatic strategies, real estate valuation.

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Ubicación geográfica de Guadalajara, Jalisco	34
Figura 2. Ubicación de vivienda caso de estudio	35
Figura 3. sala y comedor	36
Figura 4. Elevador	36
Figura 5. Techo doble altura	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propuesta de variables de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas en edificación.	24
Tabla 2. Matriz de Decisión Variables Sistemas Pasivos	26
Tabla 3. Prioridades resultantes para los criterios basados en sus comparaciones por pares Variables Sistemas Pasivos	27
Tabla 4. Matriz de Decisión Variables Sistemas Activos	28
Tabla 5. Prioridades resultantes para los criterios basados en sus comparaciones por pares Variables Sistemas Activos	29
Tabla 6. Propuesta de variables de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas en edificación y su beneficio	30
Tabla 7. Ponderación de criterios por Ordenación Simple.	32
Tabla 8. Propuesta de matriz de ponderación de variables de sistemas pasivos y activos de estrategias bioclimáticas con su beneficio y retorno de inversión (ejemplo de caso).	38
Tabla 9. Incrementos de Valor por indicadores	39
Tabla 10. Retorno de inversión	39

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUCCIÓN

El Bioclimatismo se ha convertido en una perspectiva fundamental en los campos de la valoración y gestión financiera de la construcción y promoción inmobiliaria. Este enfoque innovador combina la conciencia medioambiental y el diseño arquitectónico para crear espacios de vida eficientes desde el punto de vista energético y medioambiental. Al considerar cuidadosamente las condiciones climáticas y geográficas de una región determinada, el Bioclimatismo busca maximizar el uso de los recursos naturales disponibles y minimizar el impacto ambiental al tiempo que reduce los costos operativos a lo largo de la vida útil de un edificio.

Esta integración del Bioclimatismo en la valuación y el riesgo financiero se ha convertido en una tendencia importante en la industria inmobiliaria ya que aborda directamente los retos relacionados con la sostenibilidad, la eficiencia energética y la adaptación al cambio climático. Teniendo en cuenta factores climáticos como la radiación solar, la dirección y la velocidad del viento, la temperatura y la humedad, la ubicación de las ventanas, la orientación del edificio y la selección de materiales se pueden optimizar para reducir el consumo de energía, así también para el aire acondicionado e iluminación artificial.

Desde un punto de vista financiero, incorporar el Bioclimatismo en una valoración implica un análisis exhaustivo de los costos iniciales y el ahorro a largo plazo. Si bien la inversión inicial en diseño y tecnología sustentable puede ser alta, los beneficios económicos a lo largo del tiempo en términos de menores gastos operativos, mayor vida útil del sistema y mayor atractivo para los inquilinos o compradores pueden superar con creces estos costos adicionales. Sin embargo, también es importante considerar los riesgos financieros asociados, como las fluctuaciones en los precios de la energía y posibles cambios en las regulaciones ambientales que podrían afectar la viabilidad económica del proyecto.

El Bioclimatismo está cambiando la forma de valorar y gestionar económicamente la construcción y la promoción inmobiliaria. Al centrarse en la optimización ambiental y energética, este enfoque no sólo ayuda a reducir la huella ecológica, sino que también puede generar beneficios económicos a largo plazo a través de una mayor eficiencia operativa y un mayor atractivo del proyecto en el contexto de una creciente conciencia ambiental y sostenibilidad económica.

Si se habla de riesgo financiero sabemos que es la capacidad de que una inversión o decisión financiera no produzca los resultados deseados, afectando negativamente los activos, los ingresos y la estabilidad financiera de una empresa, persona u organización. Este criterio cubre una diversidad de riesgos, tales como riesgo de mercado, riesgo de crédito, riesgo operacional o riesgo sistémico, entre otros. El análisis y la gestión eficaz del riesgo financiero son fundamentales para resguardar los intereses financieros y maximizar la rentabilidad.

De acuerdo a lo anterior, el riesgo financiero bioclimático se refiere a la exposición de inversiones y proyectos a riesgos relacionados con el cambio climático y la carencia de consideración de los aspectos bioclimáticos en el diseño y la planificación. Dichos riesgos implican que los activos, los proyectos inmobiliarios o las operaciones pueden no ser resistentes a los efectos ambientales, lo que podría producir importantes pérdidas económicas. La gestión del riesgo financiero bioclimático implica la integración de factores meteorológicos en la toma de decisiones y la planificación de proyectos.

El integrar el Bioclimatismo en la elaboración de proyectos de construcción puede minimizar los riesgos financieros que generan los desastres naturales puesto que al integrarse al medio ambiente se reduce el impacto, así como su vulnerabilidad. Esta investigación consiste en detallar el mayor número de aspectos que integran la valuación de Edificaciones con Bioclimatismo y demostrar que el riesgo financiero en este rubro es bajo, considerando el rendimiento de la inversión en relación a los beneficios económicos y ambientales que se pueden obtener.

1.2 ANTECEDENTES

El estudio del Bioclimatismo se remonta a décadas atrás, cuando surgieron los primeros estudios y enfoques para la integración de las consideraciones climáticas en el diseño y la construcción para una mayor eficiencia energética y comodidad de los edificios. Un hito significativo en este conocimiento fue el trabajo de Victor Olgyay (2015) "Design for Climate: A Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism". Fue uno de los pioneros en explorar cómo el clima y el hábitat natural pueden influir en el diseño arquitectónico de forma provechosa. Su trabajo sentó las bases para un planteamiento bioclimático de la edificación.

Al año 2023, se considera que el Bioclimatismo es una disciplina que se enfoca en el diseño y construcción de edificios y viviendas de manera sostenible y en armonía con el medio ambiente. Esta práctica ha ido ganando cada vez más relevancia en la industria de la construcción debido a los efectos del cambio climático y la necesidad de reducir el impacto ambiental de las edificaciones.

En cuanto a su relación con la valuación y el riesgo financiero, el Bioclimatismo puede tener un impacto importante en la valoración de una propiedad. Si una vivienda o edificio está construido con técnicas bioclimáticas, es decir, utilizando materiales sostenibles, aprovechando la luz natural y ventilación cruzada, entre otras prácticas, es probable que tenga un mayor valor en el mercado inmobiliario.

Además, el Bioclimatismo también puede tener un impacto en el riesgo financiero de una propiedad. Si una vivienda o edificio no está construido de forma sostenible, es probable que tenga mayores gastos en energía y mantenimiento, lo que puede aumentar los costos para los propietarios y reducir su rentabilidad. Por otro lado, una propiedad construida de manera sostenible puede tener menores costos de operación y mantenimiento, lo que puede reducir el riesgo financiero para los propietarios. Se considera que el Bioclimatismo es una práctica que puede tener un impacto importante en la valuación y el riesgo financiero de una propiedad. Si existe interés de invertir en bienes raíces, es importante considerar la sostenibilidad y el impacto ambiental de las propiedades que se evalúan.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Barrera (2015) señala que la problemática ambiental emerge en los tiempos modernos y en el tránsito hacia la posmodernidad como una crisis, es así como la incorporación de criterios de sostenibilidad en la valoración de edificaciones puede tener un impacto significativo en el valor de la propiedad. Además, indica que la falta de consideración de factores ambientales y de sostenibilidad en la construcción de edificios puede aumentar los costos de operación y mantenimiento, reducir la rentabilidad de la propiedad y aumentar el riesgo financiero.

Así mismo la implementación de tecnologías y prácticas de construcción sostenible puede tener un impacto positivo en la valoración de propiedades y en la gestión de riesgos financieros relacionados con la construcción.

Es importante considerar el impacto ambiental y la sostenibilidad en la valoración de propiedades y en la gestión de riesgos financieros. La implementación de prácticas y tecnologías de construcción sostenible puede tener un impacto significativo en la valoración de propiedades y en cuanto a la reducción del riesgo financiero relacionado con la construcción.

En ocasiones se estima que en la edificación bioclimática la inversión es mayor a una edificación tradicional, sin embargo, el beneficio que aporta al uso de la vivienda y al ahorro en mantenimiento la hace atractiva, así como la aportación que hace al medio ambiente.

Así mismo Fundef (2021) señala que la pérdida de biodiversidad y el cambio climático son dos caras de la misma moneda y sólo al abordarlos en conjunto se puede garantizar un sistema financiero sostenible.

CAPÍTULO 2

2.1 JUSTIFICACIÓN

Jorge Soto Winckler (2021) menciona que el cambio climático, según se afirma en el prólogo del Acuerdo de París, constituye una amenaza apremiante para la humanidad, es por ello que los proyectos e inversiones inmobiliarias pueden estar en riesgo si no se tienen en cuenta los posibles cambios en las condiciones climáticas locales. Por ejemplo, un inmueble que no esté diseñado para soportar fenómenos meteorológicos extremos, como tormentas o inundaciones, podría sufrir daños y pérdidas económicas.

La demanda de vivienda Bioclimática se encuentra en crecimiento y ante esta situación que aumenta la consciencia de los consumidores y los reguladores sobre la sostenibilidad, los proyectos que no consideran la eficiencia energética y el confort bioclimático pueden perder valor.

Los cambios en las leyes y reglamentos relacionados con la eficiencia energética y la sostenibilidad pueden perjudicar la posibilidad económica del plan. Los proyectos que no cumplan con los estándares emergentes pueden enfrentar costos adicionales de actualización y cumplimiento.

De acuerdo a lo anterior, los proyectos que no toman consideraciones bioclimáticas una vez habitados pueden incurrir en mayores costos operativos de calefacción, refrigeración y gasto de energía.

En este contexto se vuelve necesario evaluar e integrar los riesgos climáticos y de pérdida de biodiversidad dentro del conjunto de riesgos que pueden afectar al sector financiero. La visión es compartida tanto por las entidades que forman parte del sector, como por reguladores y supervisores. (Fundef, 2021)

Ante la crisis climática es necesario presentar los factores básicos que inciden en el mercado inmobiliario al integrar estrategias bioclimáticas en las edificaciones, con alternativas de métodos de valuación confiables que motiven a la inversión de edificaciones amigables con el medio

ambiente, los factores que mejoran la estimación de valor de los bienes inmuebles y que incorporan un análisis del riesgo del valor financiero y su costo-beneficio.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer una metodología de valuación sobre edificaciones bioclimáticas que considere el riesgo del valor financiero y su costo-beneficio.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Categorizar las variables de eficiencia energética que conforman una edificación con estrategias bioclimáticas.
2. Analizar el riesgo financiero que implican las edificaciones.
3. Estudiar los diversos escenarios que se suscitan en el mercado inmobiliario de acuerdo a sus indicadores de depreciación e incremento monetario.

2.3 MARCO CONTEXTUAL

En primera instancia se requiere definir que es una edificación tradicional y una edificación bioclimática, así como una comparativa de estas:

Según el diccionario Definición ABC (2023), la Edificación tradicional es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio. Esto significa que no podemos encontrar edificaciones en la naturaleza, siendo estas siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana.

En cuanto al concepto de Edificación bioclimática, la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT, 2015) la define como “la sustentabilidad en la edificación se sitúa hoy como sinónimo de un nuevo estándar de calidad, al aportar valor por la mejora de calidad de vida de los usuarios, así

como también por los beneficios ambientales y el mayor valor como activo inmobiliario”.

A través de estas definiciones se evidencia que una edificación sostenible o bioclimática cuenta con mayores beneficios para el habitante que una edificación tradicional.

Por su parte, Fundef (2021) señala algunos riesgos financieros para el mundo y son asociados al medio ambiente, lo cual, propiciaría numerosos desastres naturales y colapso de algunas industrias, acompañado de pérdidas económicas y humanas, el aumento de la pobreza mundial y de la inmigración.

Tomar conciencia de la importancia de generar construcciones adaptadas al cambio climático nos dará mayor vida útil de las edificaciones, así como una mejor calidad de vida de los ocupantes. En el aspecto financiero, considerar el Bioclimatismo como inversión de bajo riesgo, fomenta la inversión en este tipo de viviendas.

Poma (2020), en su investigación denominada ”Propuesta de arquitectura bioclimática aplicada a viviendas unifamiliar para mejorar el confort térmico de sus habitantes en el distrito de Pucará” obtuvo como resultado que ha sido posible realizar la propuesta de un modelo de arquitectura bioclimática para la mejora del confort térmico en las viviendas unifamiliar en el distrito de Pucará, con la finalidad de mejorar las condiciones de confort térmico de sus ocupantes, sin el apoyo de sistemas de climatización artificial. Al demostrar que el Bioclimatismo es adaptable a las edificaciones mejorando la calidad de vida en las comunidades y disminuyendo costos de mantenimiento.

A su vez, Sánchez (2021) menciona que, la eficiencia energética se utiliza de una forma más amplia no aplicándose solamente a la optimación en el uso, sino que va más allá buscando las consecuencias de esta optimación para el medio y la vida.

Además, señala que “la certificación energética califica energéticamente un inmueble calculando la cantidad de lo que consume durante el año en condiciones normales de ocupación y funcionamiento. (Incluye la producción de agua caliente, calefacción,

iluminación, refrigeración y ventilación)”. (Sánchez, 2021, p.22)

A continuación, se enumera el marco conceptual que se consideró conveniente para el estudio. Existen principios básicos que determinan y sustentan el valor de un bien en cualquier mercado. Estos principios suelen variar según el autor, se presentan los enumerados por Aznar et al., (2012) y son los siguientes:

- Principio de sustitución. El valor de un inmueble es equivalente al de otros activos de similares características sustantivos de aquél.
- Principio de mayor y mejor uso. El valor de un inmueble está dado por el uso que genera el ingreso neto más alto probable dentro de un periodo específico.
- Principio de oferta y demanda. El valor varía directamente proporcional a la demanda e inversamente proporcional a la oferta.
- Principio de probabilidad. Ante varios escenarios o posibilidades de elección razonables se elegirán aquellos que se estimen más probables. (Ídem, p, 21)

Asimismo, Aznar et al (2012) subraya que el Principio de proporcionalidad se refiere a *los informes de tasación que se elaboran con la amplitud adecuada teniendo en cuenta la importancia y uso del objeto de valoración, así como su singularidad en el mercado.*

Por otra parte, el Principio de prudencia, se refleja ante varios escenarios o posibilidades de elección igualmente probables se elegirá el que dé como resultado un menor valor de tasación. (Aznar et al., 2012)

- Principio de anticipación. El valor de un inmueble que se encuentre en explotación económica es el valor actual de sus futuros beneficios. Es la base del método de renta.
- Principio de temporalidad. El valor de un inmueble es variable a lo largo del tiempo.
- Principio de finalidad. La finalidad de la valoración condiciona el método y las técnicas de valoración por seguir.

- Principio del valor residual. Se trata del valor atribuible a cada uno de los factores de producción de un inmueble donde sucede una diferencia entre el valor de dicho activo y los valores atribuibles al resto de los factores. (Ídem, p. 22)

A continuación, y de acuerdo a Camacho y Ariosa (2000) se presentan algunos temas y conceptos de términos técnicos de la disciplina de Arquitectura bioclimática aplicada en la valuación.

- Arquitectura bioclimática: Conjunto de soluciones arquitectónicas que toma en cuenta las condiciones climáticas y naturales de la localidad.
- Ahorro de agua: Supone evitar un consumo excesivo de ésta con el fin de proteger el medio ambiente y mitigar los efectos del cambio climático en el planeta.
- Biomasa: Masa de materia seca en una zona o hábitat, que suele expresarse por unidad de superficie de terreno o por unidad de volumen de agua.
- Cambio Climático. Cambios notables del clima con trascendencia más o menos permanente y distintos a los cíclicos o incidentales.
- Captación de agua pluvial: Son tecnologías mediante las cuales se habilita un área de captación en las viviendas con el fin de recolectar el agua de lluvia, para posteriormente conducirla a lugares en donde pueda almacenarse, como por ejemplo cisternas o tanques de almacenamiento, y posteriormente darle el tratamiento adecuado para uso y consumo humano.

Cuando se habla de captación de agua pluvial, debe considerarse lo que se ha llamado como la reutilización de aguas grises, que son aquellas aguas que se generan a partir de los residuos líquidos causados por el desagüe de bañeras, lavabos, pilas de la cocina, lavavajillas o lavadoras. Su nombre es debido a su aspecto turbio y por su condición de estar en un punto intermedio entre el agua potable y las aguas residuales, una vez recicladas, puede sustituir el agua de consumo humano en algunos usos comunes. (SEMARNAT y CONAGUA, 2023)

Certificación de eficiencia Energética: documento oficial, realizado por un técnico especializado, que incluye información sobre lo que consumen un aparato electrónico, o las emisiones de CO₂ que emiten a la atmósfera. (Pulido Martín, 2012)

Control de iluminación natural: Implica el uso y diseño de un conjunto de elementos que contribuyen a obtener las condiciones deseadas de iluminación, empleando al sol como fuente de luz natural que aporta soluciones específicas, decorativas y a medida en la configuración espacial, logrando una experiencia sensorial única e irrepetible. (Montero-Vega y Camacho-Leitón, 2013)

Conducción: Es la transferencia de calor por contacto con el aire, la ropa, el agua u otros objetos (una silla, por ejemplo). Si la temperatura del medio circundante es inferior a la del cuerpo, la transferencia ocurre del cuerpo al ambiente (pérdida), si no, la transferencia se invierte (ganancia). (Holman, 1999)

Convección: Este proceso que ocurre en todo fluido, hace que el aire caliente ascienda y sea reemplazado por aire más frío. En algunos casos la pérdida de calor puede ser de hasta del 12 %. (Holman, 1999)

Condiciones higrotérmicas: Se trata de una serie de factores como la humedad, temperatura y ventilación de los espacios habitados y que varían según las características de la vivienda o edificio, según el clima del entorno y con los habitantes. (Cortés Rojas, 2015)

Dispositivos de Ventilación: Ventilar es renovar o mover el aire de un lugar a otro, mediante la extracción o inyección de aire, a través de Ventilación Natural, Ventilación Cruzada, Ventilación Semicruzada, Ventilación Selectiva. La ventilación cruzada natural sucede cuando las aberturas en un determinado entorno o construcción se disponen en paredes opuestas o adyacentes, lo que permite la entrada y salida de aire. Es indicada para edificios en zonas climáticas con temperaturas más altas, el sistema permite cambios constantes de aire dentro del edificio, renovándolo y, aun así, reduciendo considerablemente la temperatura interna. (Fuentes Freixanet y Rodríguez Viqueira, 2004)

Dispositivos de humidificación: Dispositivos que sirven para aumentar la humedad del ambiente en una vivienda (Cortés Rojas, 2015).

Dispositivos de refrigeración: Dispositivos instalados con la finalidad de la reducción de la temperatura de un espacio cerrado transfiriendo así el calor de ese lugar a otro. (Cortés Rojas, 2015).

De acuerdo con Schallenberg et al (2008) cuando se habla de energías renovables debemos entender la Energía Eólica como aquella que se obtiene del viento, es decir, el aprovechamiento de la energía cinética de las masas de aire que puede convertirse en energía mecánica y convertirla a su vez en electricidad.

Además, la energía solar, según Schallenberg et al (2008) es aquella que proveen los rayos solares, mientras que la hidráulica es la energía que se aprovecha del movimiento del agua. Si hablamos de energía solar no podemos dejar de mencionar el panel solar fotovoltaico: son sistemas integrados por módulos de celdas que transforman la radiación solar en corriente eléctrica. Al hablar de energía solar es inevitable no mencionar los materiales de protección solar que buscan reducir la sensibilidad de un edificio a las diferencias de temperatura y de flujo luminoso dejando el usuario con una excelente visibilidad hacia el exterior.

Derivado de lo anterior, es importante mencionar que los dispositivos de iluminación, que permiten el paso de corriente en un solo sentido y que al ser polarizado emite un haz de luz. (Montero-Vega y Camacho-Leitón, 2013)

Otro tema relacionado, es el uso de dispositivos de calefacción, que son un conjunto de aparatos y accesorios que se instalan para alcanzar y mantener las condiciones de bienestar térmico durante las estaciones frías. (Cortés Rojas, 2015)

De acuerdo con Fuentes Freixanet y Rodríguez Viqueira (2004), se puede hablar de materiales de

construcción bioclimáticos, que tienen gran capacidad para acumular la energía calorífica, como la piedra, la cerámica, las tierras o los metales, en muros, y suelos. En ese sentido se puede diferenciar los muros de acumulación no ventilados de los muros de acumulación ventilados. En el primer conjunto se puede incluir a los muros construidos de piedra ladrillo u hormigón, mientras que en el segundo se incluye aquellos a los que se les incorpora orificios, para facilitar la transferencia de calor y luz. También en diversas construcciones se debe considerar a materiales que pueden funcionar como una membrana envolvente, que separa el interior del exterior del edificio, o los une. Al considerar este tipo de materiales de construcción, debe pensarse también en fenómenos como la radiación: Como todo cuerpo con temperatura mayor de 26.5 °C, los seres vivos también irradian calor al ambiente por medio de ondas electromagnéticas. Es el proceso en el que más se pierde calor (60%).

De acuerdo con Schallenberg et al (2008), la energía cinética es la que se obtiene del movimiento de los cuerpos y la energía térmica es lo que se entiende como la manifestación de energía cinética suma de las aportaciones microscópicas de las partículas que forman una sustancia, que está muy relacionada con la temperatura de la sustancia. Se le llama energía potencial a la acumulada en determinadas circunstancias según la configuración específica de un cuerpo respecto a un sistema de cuerpos. Ciertos cuerpos pueden producir energía, aunque no se encuentren en movimiento y sin tener en cuenta la cantidad de energía térmica que poseen debido a la agitación de sus moléculas. Como Energía Geotérmica, es aquella energía renovable que no produce gases de efecto invernadero al no haber proceso de combustión. Su principal inconveniente es el alto costo de la infraestructura.

Otros conceptos importantes en la Arquitectura Bioclimática son la evaporación, ya que a través de este proceso se pierde 22% del calor corporal, mediante el sudor, debido a que el agua tiene un elevado calor específico y para evaporarse necesita absorber calor y lo toma del cuerpo, el cual se enfría. (Holman, 1999)

Por otro lado, los huertos verdes: son espacios abiertos o cubiertos en el que se pueden cultivar flores, plantas aromáticas, hortalizas, hierbas medicinales, frutales, a pequeña escala, mientras que

el invernadero adosado: es cuando hablamos de un espacio cerrado y transparente que se ubica junto a una vivienda, que puede transformarse en un espacio sombreado, que aprovecha la vegetación. Dicha vegetación no solo brinda sombra, sino que contribuye al enfriamiento evaporativo del ambiente, refrescando el interior de la casa de manera natural y la vegetación que puede entenderse como un conjunto de plantas que cubren una zona. (Benedicto, 2023)

Según Schallenberg et al (2008) los sistemas de eficiencia energética son sistemas con utilización de tecnologías que requieren una menor cantidad de energía para conseguir el mismo rendimiento o realizar la misma función. En ellos también se encuentran los sistemas de reciclado y reutilización de materia prima: procesos cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos o en materia para su posterior utilización y el uso sostenible que consiste en la utilización que se hace de un organismo, ecosistema u otro recurso renovable dentro de los límites de la capacidad de renovación. Por otro lado, los sistemas domóticos son las tecnologías que se orientan al control y la automatización inteligente de la vivienda, utilizando en forma eficiente la energía, pero también optimizando los tiempos y la calidad de vida de sus habitantes.

El Ecodesarrollo entendido como el Desarrollo, a nivel regional o local, en el que se presta atención al uso racional de los recursos, las modalidades tecnológicas y las estructuras sociales, engloba muchos de los conceptos ya mencionados. (Camacho y Ariosa, 2000)

Desde otra perspectiva, Estenssoro (2015) destaca el concepto de Ecodesarrollo que se define como el precursor de lo que ahora se entiende como Desarrollo Sustentable. En la década de los setenta, fue cuando los países latinoamericanos comenzaron a interesarse por la problemática ambiental desde la perspectiva del medio ambiente. El tema del medio ambiente se instaló formalmente en la agenda política mundial en la Conferencia sobre Medio Humano, citada por la organización de las Naciones Unidas y realizada en Estocolmo en 1972 y el concepto de ecodesarrollo fue utilizado por primera ocasión por Maurice Strong en 1973. Este concepto es el precursor del Desarrollo Sustentable.

Ahora bien, el concepto de valuación significa: acción o efecto de valorar, a su vez, significa valorar,

entendido como el reconocimiento o apreciación del valor de algo, para pasar al análisis del costo-beneficio es un proceso que, de manera general, se refiere a la evaluación de un determinado proyecto, de un esquema para tomar decisiones de cualquier tipo. Ello involucra, de manera explícita o implícita, determinar el total de costos y beneficios de todas las alternativas para seleccionar la mejor o más rentable. (Aguilera Díaz, 2017)

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN). (Mete, 2014)

La tasa interna de retorno (TIR) es la rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. (Mete, 2014)

CAPÍTULO 3

3.1 MARCO TEÓRICO

Orengo (2020) menciona que la Arquitectura bioclimática es aquella que integra, de manera armoniosa, los aspectos técnicos y funcionales para adaptarlos a su propio clima y entorno, con el fin de reducir las consecuencias negativas para el medio ambiente. Uno de sus principales objetivos es generar espacios dotados de confort higrotérmico mediante el uso coherente de materiales, teniendo en cuenta los recursos disponibles (sol, viento y vegetación).

Por otro lado, Garzón (2021) señala que el diseño bioclimático se basa en principios que buscan implementar técnicas amigables con el medio ambiente a fin de minimizar el impacto ambiental y hacer uso de recursos renovables disponibles en el sitio. Además, destaca que este tipo de arquitectura mejora la calidad de vida de los usuarios ya que les proporciona mayor confort higrotérmico, de ahí la importancia de apoyar las construcciones bioclimáticas con inversión y mostrando que el retorno de la inversión es bueno.

Al hablar del riesgo financiero la teoría financiera cambió mucho en la segunda mitad del siglo XX, además de la Teoría Financiera de Principios de Valoración que se tenía en las décadas de los años 30 y 40, han surgido otras como la teoría de carteras, estructura financiera y coste de capital, asimetría informativa y señales, creación de valor y las finanzas conductistas. Esto ha hecho que ahora se pueda hablar de nuevas percepciones sobre la naturaleza y límites de la empresa, su estructura e incluso las finanzas conductuales plantean que existen factores psicológicos y emocionales que pueden influir en la toma de decisiones. (Barajas y Hurtado, 2023)

Aunque los activos inmobiliarios difieren de los financieros, Gutiérrez (2021) sugiere que, en la medida expuesta, por su iliquidez, elevados costos de transacción, la metodología VAR permite identificar la situación de riesgo futuro con una estimación de pérdidas a un nivel de confianza dado en un plazo más largo.

3.2 MARCO LEGAL

Cabe señalar que el análisis de la normativa aplicable para el proyecto de investigación no solo es del Bioclimatismo, sino también de valuación, así como de finanzas en donde se seleccionaron las que se consideran de mayor relevancia.

Norma ANSI/ASHRAE 62.1 - 2022

El estándar 62.1 especifica las tasas mínimas de ventilación y otras medidas destinadas a proporcionar una calidad del aire interior (IAQ) que sea aceptable para los ocupantes humanos y que minimice los efectos adversos para la salud. La norma proporciona procedimientos y métodos para cumplir con los requisitos mínimos de ventilación e IAQ para ingenieros, profesionales del diseño, propietarios y autoridades jurisdiccionales donde se han adoptado códigos modelo. (ANSI/ASHRAE, 2022)

Norma ANSI/ASHRAE 62.2 - 2022

El estándar 62.2, el estándar de ASHRAE sobre ventilación residencial e IAQ para unidades de vivienda con ocupantes no transitorios, se actualizó para 2022. El estándar describe los requisitos mínimos para lograr una IAQ aceptable a través de la ventilación de la unidad de vivienda, el escape mecánico local y el control de la fuente. (ANSI/ASHRAE, 2022)

NOM-008-ENER-2001

NORMA OFICIAL MEXICANA, EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES, ENVOLVENTE DE EDIFICIOS NO RESIDENCIALES

Esta Norma optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes. (Secretaría de Energía (SENER), 2001, *NOM-008-ENER-2001*)

NOM-009-ENER-2014

NORMA OFICIAL MEXICANA, EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SISTEMAS DE AISLAMIENTOS TÉRMICOS INDUSTRIALES

Establece la eficiencia energética de los sistemas de aislamientos térmicos industriales, a través de la máxima densidad de flujo térmico permitida y el método de prueba para determinarla, en tuberías y equipos de los procesos industriales nuevos y ampliaciones y modificaciones de los existentes, que operen a altas y bajas temperaturas dentro de los intervalos establecidos, que se instalen en la República Mexicana, independientemente del sistema termoaislante utilizado en la tubería o equipo industrial. (SENER, 2014, *NOM-009-ENER-2014*)

NMX-AA-164-SCF1-2013 de Edificación Sustentable

La norma mexicana se adopta voluntariamente a nivel nacional y especifica estándares y requisitos ambientales mínimos para edificios verdes. Se aplica a una o más propiedades, edificios arrendados o propios y sus proyectos externos, ya sean edificios nuevos o edificios individuales o grupales de edificios existentes. Se aplica a una o más de sus etapas: diseño, construcción, operación, mantenimiento y demolición, incluida la reconstrucción, renovación o renovación de edificios. (Secretaría de Economía, 2013, *NMX-AA-164-SCF1-2013*)

NMX-AA-171-SCFI-2014 de Requisitos y Especificaciones de desempeño ambiental de establecimientos de Hospedaje

El propósito de esta norma es establecer requisitos y especificaciones de desempeño ambiental para el funcionamiento de las unidades de alojamiento en la República. Apto para quienes estén interesados en demostrar que cumplen con los requisitos de desempeño ambiental de los turistas a nivel nacional. (SENER, 2014)

NMX-AA-SCFI-157-2012 de Requisitos y Especificaciones de Sustentabilidad para la selección del Sitio, Diseño, Construcción, Operación y Abandono del Sitio de Desarrollos Inmobiliarios Turísticos en la Zona Costera de la Península de Yucatán

Establecer requisitos y especificaciones de desempeño sustentable para que los desarrolladores y proveedores de servicios turísticos seleccionen y preparen sitios de desarrollo inmobiliario turístico ubicados en las zonas costeras de Yucatán, para el diseño, construcción, operación y abandono de penínsulas. Según la información de la SEMARNAT, esta norma de cumplimiento voluntario constituye un marco de referencia para la sostenibilidad de la industria turística y sienta las bases

del programa de certificación. (Secretaría de Economía, 2012, *NMX-AA-157-SCFI-2012*)

Hipoteca Verde del Infonavit

El crédito fue creado por Infonavit en 2010, para que los beneficiarios puedan adquirir viviendas ecológicas, o bien incorporar tecnologías ecológicas que reducen el consumo de electricidad, agua y gas natural. (Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores. (INFONAVIT), 2020)

Sí Se Vive, del Infonavit

El sistema de evaluación "vivienda verde" se creó en 2012, para medir la eficiencia de las casas mediante el uso de equipos de ahorro de energía. Sin embargo, debido a la capacitación de la industria necesaria para que el programa realice su mejor función, aún no se ha implementado de manera satisfactoria. (INFONAVIT, 2020)

Certificaciones internacionales

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

La certificación es emitida por United States Green Building Council (USGBC) para evaluar el desempeño ambiental de un edificio a lo largo de su ciclo de vida. El sistema de evaluación depende de cada una de las cinco categorías existentes, que definen elementos como ubicación y transporte, eficiencia hídrica e innovación en estrategias de generación de energía. Las categorías son: diseño y construcción arquitectónica, diseño y construcción de interiores, operación y mantenimiento de edificios, desarrollo de viviendas y desarrollo suburbano. (Council, 2008)

Además, el alcance de cada certificación depende de las puntuaciones obtenidas, que van desde la certificación básica LEED (40-49 puntos), la certificación plata (50-59), la certificación oro (60-79) y la certificación platino (80 o +). (Council, 2008)

Living Building Challenge del International Living Future Institute

Su aplicación en México inició en 2009 y se consolidan las bases para apoyar la formación de lo que es el Living Future Institute de México, con el apoyo del Departamento de Arquitectura de la

Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México. (Zekos, 2010)

La certificación internacional Living Building Challenge, creada en 2006 por el International Living Future Institute, tiene un sistema de calificación riguroso en las construcciones sustentables, ya que busca que cumpla con requerimientos diversos, entre ellos, el uso de la energía cero, el tratamiento de los residuos y el agua; y un mínimo de 12 meses de operación continua. Su aplicación en México se inició en 2009. Con el apoyo del Departamento de Arquitectura de la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México, se ha consolidado la fundación para apoyar el establecimiento del Instituto para la Vida Futura en México. La “Certificación internacional International Living Building Challenge” creada por el International Living Future Institute en 2006 tiene un estricto sistema de calificación de construcción sostenible diseñado para cumplir con varios requisitos, incluido el consumo de energía cero, el tratamiento de desechos y el uso de agua y un uso de funcionamiento mínimo continuo durante 12 meses. (Zekos, 2010).

BREEAM

Las "certificaciones" son las primeras certificaciones de este tipo, realizadas por un grupo de empresas sin fines de lucro en el Reino Unido, y establecen estándares para evaluar el diseño, la construcción y el uso. Las medidas adoptadas representan una amplia gama de categorías y estándares desde la energía hasta la ecología. Este proceso británico se está ajustando en México. (Parker, 2016)

Programas o etiquetas Earth Check

Earth Check es un programa internacional que es el resultado de la decisión del gobierno australiano de establecer una organización estratégica de la industria del turismo que brinda servicios de evaluación, certificaciones y productos relacionados con el diseño de edificios ecológicos utilizados en la industria del turismo. Uno de sus objetivos es apoyar a los gobiernos locales y desarrolladores en las primeras etapas de planificación y diseño de recintos, edificios e infraestructura relacionada. Según datos de la SEMARNAT, México cuenta actualmente con 40 empresas certificadas por el sistema. Asimismo, FONATUR y Earth Check firmaron un acuerdo para trabajar juntos por el desarrollo futuro de destinos ecológicos de clase mundial. (Earthcheck

Research Institute, 2021).

Sistema de evaluación Energy Star

La CONUEE y el Instituto Nacional de Ecología (INEC) reprodujeron conjuntamente el Sistema de Evaluación American Energy Star aplicado a los edificios estadounidenses". Este programa voluntario fue desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de EE. UU. en 2005 para promover el uso efectivo de la energía por parte de los gobiernos locales, lo que puede reducir el consumo de energía en ciertas circunstancias en los edificios. Los acuerdos de Basilea son tres Basilea I, Basilea II y Basilea III, en los que se puede observar que cada uno cuenta con una aplicación diferente. (Energy Star, 2017)

El acuerdo Basilea I, según Power Data (2013) estableció unos principios básicos en los que debía fundamentarse la actividad bancaria como el capital regulatorio, requisito de permanencia, capacidad de absorción de pérdidas y de protección ante quiebra, lo que ayudó en su momento a generar una estandarización en la banca, en la cual el capital regulatorio entre el riesgo de crédito no debía de ser mayor o igual al 8%, su utilidad fue buena más no la más adecuada por lo que se generó el otro acuerdo.

Basilea II, también enfocado principalmente en el riesgo de "bank run" (pánico bancario), según Power Data (2013) el acuerdo desarrollaba de manera más extensa el cálculo de los activos ponderados por riesgo y permitía que las entidades bancarias aplicaran calificaciones de riesgo basadas en sus modelos internos, siempre que estuviesen previamente aprobadas por el supervisor.

Con la actualización del acuerdo de Basilea se contempla que es necesario contar con mayor información para determinar el riesgo financiero y que se requiere una revisión por parte de un supervisor, generándose procesos para de aplicación para esta labor.

La actualización es necesaria en todos los ámbitos por lo que el acuerdo Basilea III, propone a los bancos aumentar sus reservas de capital para protegerse de posibles caídas, en este acuerdo aparecen conceptos como, activos ponderados por riesgo, Colchón de conservación de capital,

Colchón de capital anticíclico de alta calidad, Apalancamiento, Liquidez y Coeficiente de Fondo Estable Neto. Como se puede observar el tercer acuerdo cubre más aspectos para asegurar que los riesgos financieros sean lo más controlados posibles (Trujillo, 2015).

Una vez analizadas las normas y certificaciones más representativas en México y que auxilian al estudio, se culmina el capítulo de marco teórico, donde ya se tiene un sustento teórico para el trabajo de la etapa metodológica y se reflexionan las temáticas que convergen al mercado inmobiliario.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA VALUATORIA Y FINANCIERA

El estudio realizado brinda una herramienta a los valuadores que les permita estimar los bienes inmuebles que presenten ecotécnicas o estrategias bioclimáticas, así como estimar su retorno de inversión y el beneficio que aporta cada variable de la edificación con una metodología de tipo descriptiva , así como una combinación de cualitativa y cuantitativa , aunado a una metodología transversal, con la finalidad de que se implemente este sistema en las unidades de valuación y organismos encargados de la certificación de avalúos en México.

Aunado al trabajo de investigación y previo a la etapa de metodología, se planteó la *pregunta de investigación*; *¿Qué método de acción asocia la valuación de edificios con características bioclimáticas y su riesgo financiero?*

De la cual se desprendió la *hipótesis* siguiente: *La valoración de edificios con características bioclimáticas considera el costo-beneficio de las variables estudiadas.*

4.1 Variables independientes

Eficiencia energética en edificaciones.

Mercado inmobiliario.

4.2 Variables dependientes

Tasación real del bien inmueble con estrategias bioclimáticas.

4.3 Diseño de metodología

La intervención que se brinda al estudio es otorgar una herramienta a los valuadores que les permita estimar los bienes inmuebles que presenten ecotécnicas o estrategias bioclimáticas, que facilite la metodología y su proceso de valoración, asimismo, participar en el fomento de valuaciones de edificaciones en México con estas características y que se implemente este sistema en las unidades de valuación y organismos encargados de la certificación de avalúos.

Reduciendo el mito de que el invertir en edificaciones bioclimáticas implica un riesgo financiero alto, mostrando que son más los beneficios que se adquieren en este tipo de construcciones. Así mismo se realizó un análisis de los sistemas pasivos y activos en las viviendas con características bioclimáticas mostrando los ahorros de mantenimiento y uso que implica cada una de las características identificadas, así como los beneficios ambientales que aportan.

Para la investigación se realizó una metodología de tipo descriptiva, no experimental y transversal con el fin de implementar un sistema de valoración de indicadores de eficiencia energética en edificaciones con estrategias bioclimáticas.

Así mismo para la definición de beneficios ambientales se empleó la metodología cualitativa de Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) que fue desarrollado a finales de los 60 por Thomas Saaty, quien a partir de sus investigaciones en el campo militar y su experiencia docente formuló una herramienta sencilla para ayudar a las personas responsables de la toma de decisiones. (Osorio y Orejuela, 2008)

De esa forma se concluyó en la aplicación de la metodología de retorno de inversión financiera, para conocer la tasa de retorno de la inversión.

4.4 Definición de las variables

De acuerdo al análisis de bibliografía especializada y las áreas de estudio, se tomaron en cuenta las normativas y certificaciones a nivel nacional para definir los parámetros de los indicadores que se contemplan en los avalúos para este tipo de bienes inmuebles. Ver tabla 1.

Tabla 1. Propuesta de variables de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas en edificación.

Variable tipo	Nombre	Descripción	Método	%	Ponderación de indicador
1	Sistemas pasivos en Arquitectura	Método de diseño implementado en la Arquitectura con el objetivo de lograr el acondicionamiento ambiental de una edificación con el uso en su favor de las variables meteorológicas, orientación y materiales de construcción	1. Orientación solar de las fachadas	55	4.0
			2. Ventilación cruzada		4.0
			3. Captación de agua pluvial		5.0
			4. Control de iluminación natural		4.0
			5. Ganancia y pérdida de calor por radiación, conducción o convección		5.0
			6. Protección solar		3.5
			7. Condiciones higrotérmicas		3.5
			8. Materiales de construcción		5.0
			9. Vegetación y huertos verdes		5.0
			10. Biomasa		5.0
			11. Muro de acumulación no ventilado		3.5
			12. Muro de acumulación ventilado		3.5
			13. Invernadero adosado		4.0
2	Sistemas activos en Arquitectura	Método de diseño implementado en la Arquitectura con el objetivo de lograr el acondicionamiento óptimo de una	14. Energía eólica	45	3.5
			15. Energía solar		3.5
			16. Energía hidráulica		3.5
			17. Energía geotérmica		3.5
			18. Panel solar fotovoltaico		2.5

	edificación con el uso de dispositivos tecnológicos que permiten el ahorro y eficiencia energética, el uso de energías renovables, el reciclado y la reutilización de materia prima a favor de un espacio arquitectónico	19. Tipo de envolvente	2.0
		20. Certificación de eficiencia energética	3.5
		21. Dispositivos de iluminación	2.0
		22. Dispositivos de ventilación	2.0
		23. Dispositivos de humidificación	2.0
		24. Dispositivos de calefacción	2.0
		25. Dispositivos de refrigeración	2.0
		26. Sistema de eficiencia energética	3.0
		27. Sistema de reciclado y reutilización de materia prima	3.0
		28. Ahorro de agua	3.0
		29. Reutilización de aguas grises	2.0
		30. Sistemas domóticos	2.0

Fuente: Elaboración propia con base en bibliografía especializada.

De acuerdo a la construcción de la tabla anterior, se diseña el formato de avalúo con el propósito de auxiliar al profesional de la valuación en cómo debe interpretar los valores de las variables y la ponderación de los indicadores que establecerán una diferencia representativa con respecto a un avalúo tradicional, así como su análisis apoyado en el Proceso de Análisis Jerárquico para darle valor al beneficio que aporta cada variable identificada.

4.5 Análisis Proceso de Análisis Jerárquico AHP

Nantes (2019) nos dice que el método AHP exige que cada criterio y alternativa se ponderen en relación con otros criterios y alternativas en la forma de comparaciones en parejas. Esto implica que se debe indicar un nivel de preferencia comparando cada elemento uno contra uno para todas las combinaciones posibles.

Por lo que las 30 variables identificadas como pasivas y activas se analizaron con el proceso de análisis jerárquico para determinar su beneficio en la edificación.

Obteniéndose los resultados siguientes:

Tabla 2. Matriz de Decisión Variables Sistemas Pasivos

Cat		Priority	Rank	(+)	(-)
1	Orientación solar de las fachadas	5.3%	6	2.4%	2.4%
2	Ventilación cruzada	4.3%	7	1.6%	1.6%
3	Captación de agua pluvial	8.7%	5	2.0%	2.0%
4	Control de iluminación natural	4.0%	8	1.9%	1.9%
5	Ganancia y pérdida de calor por radiación	11.3%	3	5.2%	5.2%
6	Protección solar	3.8%	9	2.3%	2.3%
7	Condiciones higrotérmicas	3.2%	10	1.9%	1.9%
8	Materiales de construcción	10.2%	4	4.6%	4.6%
9	Vegetación y huertos verdes	12.3%	2	7.3%	7.3%
10	Biomasa	29.1%	1	14.6%	14.6%
11	Muro de acumulación no Ventilado	2.8%	11	1.6%	1.6%
12	Muro de acumulación Ventilado	2.3%	13	1.2%	1.2%
13	Invernadero Adosado	2.7%	12	1.6%	1.6%

Fuente: Elaboración propia con apoyo de AHP Priority Calculator.

Tabla 3. Prioridades resultantes para los criterios basados en sus comparaciones por pares

Variables Sistemas Pasivos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	1.00	0.50	2.00	0.25	3.00	3.00	0.50	0.50	0.12	3.00	3.00	2.00
2	1.00	1	0.33	1.00	0.33	2.00	2.00	0.25	0.17	0.17	2.00	2.00	3.00
3	2.00	3.00	1	3.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00	0.25	3.00	3.00	2.00
4	0.50	1.00	0.33	1	0.20	2.00	2.00	0.2	0.2	0.12	3.00	3.00	2.00
5	4.00	3.00	1.00	5	1	3.00	3.00	1.00	2.00	0.50	3.00	3.00	2.00
6	0.33	0.50	0.33	0.50	0.33	1	3	0.20	0.20	0.12	3.00	3.00	2.00
7	0.33	0.50	0.33	0.50	0.33	0.33	1	0.20	0.20	0.12	3.00	3.00	2.00
8	2.00	4.00	1.00	5.00	1.00	5.00	5.00	1	1.00	0.12	3.00	3.00	2.00
9	6.00	6.00	1.00	5.00	0.50	5.00	5.00	1.00	1	0.33	3.00	3.00	2.00
10	8.00	6.00	4.00	8.00	2.00	8.00	8.00	8.00	3.00	1	8.00	8.00	8.00
11	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.12	1	3.00	2.00
12	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.12	0.33	1	2.00
13	0.50	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.12	0.50	0.50	1

Fuente: Elaboración propia con apoyo de AHP Priority Calculator.

Número de comparaciones = 78

Consistencia de Ratio CR = 8.5%

Valor propio principal= 14.578

Solución de vector propio: 6 iterations, delta = 7.2E-8

Como resultado se obtuvo que los huertos verdes y la vegetación es lo que más beneficio le aporta a la edificación Bioclimática, seguido de los materiales de construcción y la biomasa, con los resultados obtenidos se toma la columna de prioridad para considerar el beneficio que aporta a la vivienda.

Tabla 4. Matriz de Decisión Variables Sistemas Activos

Cat		Priority	Rank	(+)	(-)
1	Energía eólica	13.3%	2	10.4%	10.4%
2	Energía solar	7.8%	5	5.0%	5.0%
3	Energía hidráulica	9.3%	4	4.2%	4.2%
4	Energía geotérmica	10.1%	3	5.1%	5.1%
5	Panel solar fotovoltaico	6.4%	7	4.0%	4.0%
6	Tipo de envolvente	2.0%	17	0.7%	0.7%
7	Certificación de eficiencia energética	16.7%	1	13.8%	13.8%
8	Dispositivos de iluminación	2.1%	14	0.7%	0.7%
9	Dispositivos de ventilación	2.2%	12	0.7%	0.7%
10	Dispositivos de humidificación	2.1%	14	0.7%	0.7%
11	Dispositivos de calefacción	2.1%	14	0.7%	0.7%
12	Dispositivos de refrigeración	2.1%	13	0.7%	0.7%
13	Sistema de eficiencia energética	7.8%	6	5.5%	5.5%
14	Sistema de reciclado y reutilización	6.3%	8	4.2%	4.2%
15	Ahorro de agua	4.1%	9	2.4%	2.4%
16	Reutilización de Aguas Grises	2.8%	10	1.5%	1.5%
17	Sistemas Domóticos	2.8%	10	1.5%	1.5%

Fuente: Elaboración propia con apoyo de AHP Priority Calculator.

Tabla 5. Prioridades resultantes para los criterios basados en sus comparaciones por pares
Variables Sistemas Activos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1	1.00	1.00	1.00	7.00	4.00	0.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00
2	1.00	1	1.00	1.00	2.00	4.00	0.17	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
3	1.00	1.00	1	1.00	4.00	5.00	0.14	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00
4	1.00	1.00	1.00	1	5.00	6.00	0.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00
5	0.14	0.50	0.25	0.20	1	2.00	0.33	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.33	0.33	3.00	5.00	5.00
6	0.25	0.25	0.20	0.17	0.50	1	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.20	0.20	1.00	1.00
7	2.00	6.00	7.00	2.00	3.00	4.00	1	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	7.00	4.00	4.00
8	0.25	0.50	0.25	0.25	0.20	1.00	0.25	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.25	0.25	0.25	1.00	1.00
9	0.25	0.50	0.25	0.25	0.20	1.00	0.25	1.00	1	1.00	1.00	1.00	0.25	0.33	0.50	1.00	1.00
10	0.25	0.50	0.25	0.25	0.20	1.00	0.25	1.00	1.00	1	1.00	1.00	0.25	0.25	0.25	1.00	1.00
11	0.25	0.50	0.25	0.25	0.20	1.00	0.25	1.00	1.00	1.00	1	1.00	0.25	0.25	0.25	1.00	1.00
12	0.25	0.50	0.25	0.25	0.20	1.00	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1	0.25	0.33	0.33	1.00	1.00
13	0.20	0.33	0.50	0.50	3.00	5.00	0.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	1	4.00	4.00	1.00	1.00
14	0.20	0.33	0.50	0.50	3.00	5.00	0.50	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	0.25	1	4.00	1.00	1.00
15	0.20	0.33	0.50	0.50	0.33	5.00	0.14	4.00	2.00	4.00	4.00	3.00	0.25	0.25	1	1.00	1.00
16	0.25	0.50	0.25	0.25	0.20	1.00	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1.00
17	0.25	0.50	0.25	0.25	0.20	1.00	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1

Fuente: Elaboración propia con apoyo de AHP Priority Calculator.

Número de comparaciones = 136

Consistencia de Ratio CR = 8.8%

Valor propio principal= 19.259

Solución de vector propio: 7 iterations, delta = 1.0E-8

Como resultado se obtuvo que, la certificación de eficiencia energética es lo que más beneficio le aporta a la edificación Bioclimática, seguido de los sistemas de eficiencia energética, sistemas de reciclado y reutilización de materiales, con los resultados obtenidos se toma la columna de prioridad para considerar el beneficio que aporta a la vivienda.

Una vez que se obtuvieron los resultados de las variables tanto pasivas como activas se incluyó en la tabla inicial quedando como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Propuesta de variables de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas en edificación y su beneficio.

Variable Tipo	Nombre	Descripción	Método	%	Ponderación de Indicador	Ponderación de Beneficio
1	Sistemas pasivos de Arquitectura	Método de diseño implementado en la Arquitectura con el objetivo de lograr el acondicionamiento ambiental de una edificación con el uso en su favor de las variables meteorológicas orientación y materiales construcción	1. orientación Solar de las fachadas	55	4	5.3
			2. Ventilación cruzada		4	4.3
			3. Captación de agua pluvial		5	8.7
			4. Control de iluminación natural		4	4
			5. Ganancia y pérdida de calor por radiación, conducción o convección		5	11.3
			6. Protección solar		3.5	3.8
			7. Condiciones higrotérmicas		3.5	3.2
			8. materiales de construcción		5	10.2
			9 vegetación y huertos verdes		5	12.3
			10. Biomasa		5	29.1
			11. Muro de acumulación no ventilado		3.5	2.8
			12. Muro de acumulación ventilado		3.5	2.3
			13. Invernadero adosado		4	2.7

Fuente: Elaboración propia.

Variable tipo	Nombre	Descripción	Método	%	Ponderación de indicador	Ponderación de Beneficio
2	Sistemas Activos en Arquitectura	Método de diseño implementado en la Arquitectura con el objetivo de lograr el acondicionamiento óptimo de una edificación con el uso de dispositivos tecnológicos que permiten el ahorro y eficiencia energética, el uso de energías renovables, el reciclado y la reutilización de materia prima a favor de un espacio arquitectónico	14. Energía eólica	45	3.5	13.3
			15. Energía solar		3.5	7.8
			16. Energía hidráulica		3.5	9.3
			17. Energía geotérmica		3.5	10.1
			18. Panel solar fotovoltaico		2.5	6.4
			19. Tipo de envolvente		2	2
			20. Certificación de eficiencia energética		3.5	16.7
			21. Dispositivos de iluminación		2	2.1
			22. Dispositivos de ventilación		2	2.2
			23. Dispositivos de humidificación		2	2.1
			24. Dispositivos de calefacción		2	2.1
			25. Dispositivos de refrigeración		2	2.1
			26. Sistema de eficiencia energética		3	7.8
			27. Sistema de reciclado y reutilización de materia prima		3	6.3
			28. Ahorro de agua		3	4.1
29. Reutilización de aguas grises	2	2.8				
30. Sistemas domóticos	2	2.8				

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Metodología para valorar edificaciones bioclimáticas

Para este propósito y al revisar literatura al respecto se analizó que el método de valoración multicriterio propuesto por Aznar et al (2012), se ajustó a este tipo de valuación, donde se requirió hacer una adaptación en la terminología, manejar los criterios de indicadores que evalúan las variables de estudio y obtener los indicadores comparables que permitieron calcular el valor del bien de estudio con todas sus características.

Para ello, específicamente se adecuó a las necesidades del estudio, el Método de Ordenación Simple diseñado por Aznar et al (2012), este método refiere que es sencillo en ponderación de criterios de importancia mayor a menor, de forma que se da el valor mayor al primero y el valor menor al último. En el supuesto de que dos criterios se definan con la misma importancia se adjudica el promedio de ambas valoraciones. Registrados los criterios se normalizan por la suma y el resultado es la ponderación final de todos los criterios. Ver el ejemplo en la tabla siguiente.

Tabla 7. Ponderación de criterios por Ordenación Simple.

Criterios	Orden	Valor	Ponderación de indicador	Ponderación de Beneficio
A	2	2	0,3333	0,3333
B	1	3	0,5000	0,5000
C	3	1	0,1667	0,1667
		6	1	1

Fuente: Aznar et al., (2012).

Este método por su sencillez puede ser aplicado en situaciones de información escasa sobre las variables que posee el investigador. Es un método de cálculo fácil con la fórmula siguiente:

$VF = \% v1 * p + \% v2 * p = X$ Donde:

VF= Valor final v1= variable tipo 1 v2= variable tipo 2

p= ponderación de variable

X= Resultado total por indicador

Fuente: Fórmula adaptada con base en Aznar et al., (2012).

4.7 Análisis del Retorno de la Inversión ROI

Para conocer si la inversión en la edificación bioclimática es atractiva se aplicó el análisis de rentabilidad económica, como lo menciona Sánchez (2018) el ROI simplemente se refiere a la idea de que algo de valor ha resultado de una inversión de tiempo, energía o dinero, su fórmula es:

$$ROI = (\text{beneficio obtenido} - \text{inversión}) / \text{inversión} \times 100$$

La cual se expresa en porcentaje.

Para la metodología propuesta se ajustó la fórmula para incluir las variables con su ponderación de índice como la inversión y la ponderación de beneficio quedando la fórmula de la siguiente manera:

$$\text{ROI} = \frac{(\text{Ponderación de indicador} - \text{Ponderación de Beneficio}) \times 100}{\text{Ponderación de indicador}}$$

Con la aplicación de la fórmula se demostró que se pueden obtener beneficios por las variables bioclimáticas aplicadas a una edificación, con un retorno de inversión atractivo.

CAPÍTULO 5 CASO PRÁCTICO CASA BIOCLIMÁTICA

5.1 Caso Práctico - Realización de avalúo en la ciudad de Guadalajara

Con la finalidad de la realización de la investigación, se propuso que el objeto de estudio fueran edificaciones con estrategias bioclimáticas y uso de ecotécnicas, por tal motivo se seleccionó una vivienda ubicada en la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco, donde se tiene un clima semicálido semihúmedo, la temperatura media anual es de 21.7°C, la temperatura máxima promedio es de 32°C, la temperatura mínima promedio de 9.9°C con una precipitación media anual de 998 mm, una altitud de 1,541 m s.n.m., humedad relativa promedio del 52% y coordenadas de 20°40'36"N y 103°20'51"O.

Figura 1. Ubicación geográfica de Guadalajara, Jalisco.



Fuente: Imagen obtenida de Google Earth, 2023.

5.1.1 Área de estudio

La vivienda se encuentra localizada con las coordenadas de latitud $20^{\circ} 42' 27.48''$ N, longitud $103^{\circ} 22' 45.07''$ O, en la colonia Colomos Providencia sobre la calle Brasilia a una cuadra de Av. Américas y cerca del centro comercial San Paulo, parque del Country Club e Instituto de Desarrollo Artístico, en un contexto combinado de usos y destinos de área habitacional, comercial y de servicios, con crecimiento consolidado de tipo horizontal y vertical de plusvalía alta y poder adquisitivo.

Figura 2. Ubicación de vivienda caso de estudio.



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth, 2023.

La edificación se alberga en un conjunto habitacional de ocho viviendas con tres niveles de construcción cada una, donde tienen como área común; espacio de alberca, terraza, zona de ejercicio y convivencia; y estacionamiento para usuarios y visitas.

Sobre los aspectos de ecotecnias que tiene la edificación se señala que, cuenta con tres cisternas que recolectan agua pluvial y funciona como parte del abastecimiento de agua para los usuarios, separación de residuos orgánicos e inorgánicos en sus clasificaciones diferentes, tratamiento de aguas negras en filtro lineal hecho en obra por proceso anaerobio, trampa de grasas, ventilación cruzada, instalación de focos Led, suministro de gas butano para calentador de paso, sistema constructivo de cimentación de henchido por mamposteo de piedra, muros de 30 cm con block de tierra compactada, azotea preparada para recibir huerto verde y cristal especial en ventanería con función térmica y acústica.

La distribución de la vivienda es la siguiente:

Planta baja: sala, comedor, cocina integral, patio integrado a comedor y sala, medio baño, área de lavado.

Planta alta: dos recámaras, dos baños completos, baño con tina, área de entretenimiento.

Planta de azotea: terraza, medio baño.

Figura 3. Sala y comedor.



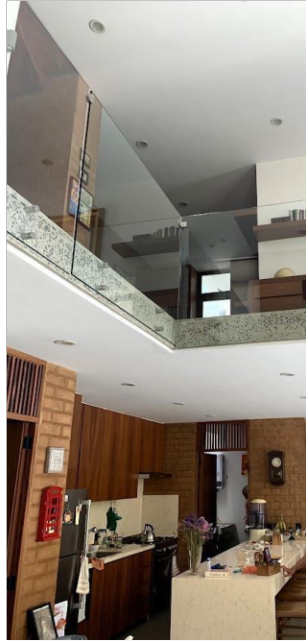
Fuente: Soto, 2023.

Figura 4. Elevador.



Fuente: Soto, 2023.

Figura 5. Techo doble altura.



Fuente: Soto, 2023.

5.1.2 Realización de avalúo

Para el caso presentado, se realizó la visita al condominio, el cual se encuentra ubicado en Calle Brasilia en la Colonia Colonos Providencia, en donde se efectuó la vista guiada de la vivienda y del todo el condominio junto con el propietario, así mismo se realizó el reporte fotográfico de la edificación.

Las complicaciones que se presentaron fue la recopilación de todas las eco tecnologías que se encuentran en la vivienda, ya que algunas no se están a la vista como es la planta de tratamiento de agua, la trampa de grasas en la cocina, así también, reconocer que este tipo de proyectos llevan muchos años para culminar, por ejemplo, este núcleo habitacional tardó siete años para su construcción.

Las ventajas que se encuentran en este tipo de edificaciones es que, se integran muy bien con la naturaleza y genera armonía y confort en la vivienda, lo cual mejora la calidad de vida de los habitantes de estas edificaciones.

5.1.3 Análisis de datos

Con base en la información obtenida en la visita física al inmueble, así como la tabla de propuesta de variables de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas en edificación, para su beneficio se aplicó la fórmula de retorno de inversión y se realizó el avalúo de la vivienda.

De la investigación realizada, así como la aplicación de la metodología propuesta se desprende que se cumplen con los objetivos propuestos demostrando que la inversión en edificaciones con Bioclimatismo es redituable con beneficios para quien habita el inmueble.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

A. RESULTADOS

En este apartado y con el fin de contemplar la incidencia de valor monetaria en un inmueble que posee estrategias bioclimáticas y ecotécnicas, así como su beneficio y retorno de inversión se presenta la propuesta de la matriz de ponderación de variables de sistemas pasivos y activos de una edificación en estudio de avalúo donde se consideran 30 indicadores para tal efecto, 13 que corresponden a las variables tipo 1 (sistemas pasivos) y 17 que conforman las variables tipo 2 (sistemas activos), a cada grupo de variables se le asignó una ponderación específica por indicador, posteriormente se calculó el beneficio de cada variable, a la cual se le aplicó la fórmula ROI, lo anterior se encuentra detallado en el apartado de metodología.

A continuación, se expone la matriz de relación de variables para el método de ordenación simple.

Tabla 8. Propuesta de matriz de ponderación de variables de sistemas pasivos y activos de estrategias bioclimáticas con su beneficio y retorno de inversión (ejemplo de caso).

Variables	Indicadores	Ponderación asignada %	Indicadores del Sujeto	Variables Activo y Pasivo del Sujeto%	Nivel de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas	Incremento de Valor
E.B.	13	55	9	39	Medio	15%
U.E.	17	45	4	10		
TOTALES	30	100	13	49		

Fuente: Elaboración propia con base en Aznar et al., (2012).

En lo que respecta al nivel de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas se proponen seis rubros correspondientes;

Tabla 9 Incrementos de Valor por indicadores.

Rangos		Clasificación	Incremento
0	20	Muy Bajo	5%
21	40	Bajo	10%
41	50	Medio	15%
51	60	Medio Alto	20%
61	70	Bueno	25%
71	80	Muy bueno	30%
81	100	Excelente	35%

Fuente: Soto, 2023

Nota: se hace el señalamiento que *la conclusión de valor comercial del bien inmueble corresponde al valor físico resultante de terreno, calidad de construcción y nivel de estrategias bioclimáticas que posee el inmueble al momento de la estimación*, de acuerdo a esto se asigna una ponderación.

Tabla 10. Retorno de inversión.

ROI	Indicadores del Sujeto
E.B.	10.7592857
U.E.	17.0695238
	27.8288095

Fuente: Elaboración propia.

El resultado expresa que anualmente se tiene un 27.83 % de retorno de la inversión inicial por lo que en tres años y seis meses se contará con la inversión total realizada.

Se muestra el proceso del avalúo iniciando con la recolección de datos generales del inmueble

I. ANTECEDENTES

Nombre del Propietario: **Eliseo Van Aartsen**

Nombre del Solicitante: **Eliseo Van Aartsen**

ING ANA MARIA SOTO

Nombre del Perito: **AVILES**

Esp. Valuación Bienes Inmuebles: **12501335**

Cedula Profesional: **4999928**

Fecha: **6 de noviembre de 2023**

Ubicación del Inmueble: **CALLE BRASILIA NUMERO 2387,
COLONIA PROVIDENCIA,
GUADALAJARA, JALISCO**

Código Postal: **44660**

Régimen de Propiedad: **CONDOMINAL**

Cuenta Predial: **NO PROPORCIONADA**

Clave Catastral: **D651306022001**

CONOCER EL VALOR

Objeto del Avalúo: **COMERCIAL DEL INMUEBLE**

II. TERRENO

Medidas y Colindancias:

AL NORTE EN	12.67 M	con lote 2 CON AREA COMUN DEL CONDOMINIO
AL SUR EN AL OESTE EN	12.67 M	
	8.50 M	con andador
AL PONIENTE EN	8.50 M	CON PROPIEDAD PRIVADA

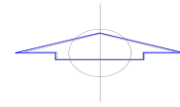
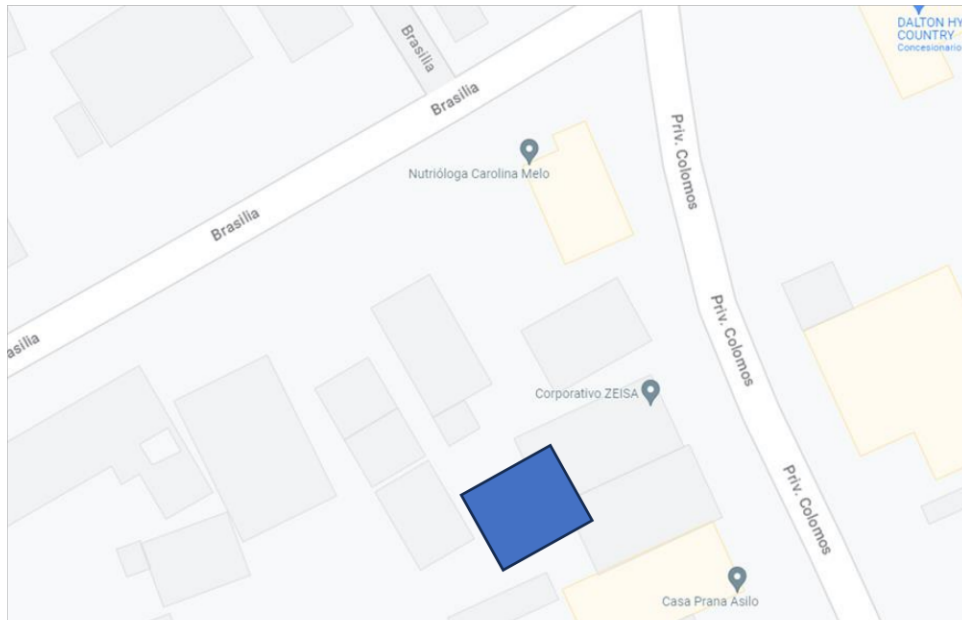
Superficie del Terreno:	107.70 M ²	Superficie Según Levantamiento:	107.700 M ²
Indiviso:	12.35000%	Unidades Rentables:	UNA
Uso Actual:	CASA HABITACION	Clasificación del terreno:	PLANO Y DE FORMA REGULAR
Uso Especifico:	CASA HABITACION	Estado de Conservación:	BUENO
Superficie de Construcción:	215.40 M ²		
Superficie de Construcción común:	215.40 M ²		
Numero de Niveles:	2	Edad:	8 Años
Calidad de Proyecto:	ADECUADO Y FUNCIONAL HABITACIONAL DE TIPO	Vida Útil Remanente:	62 Años
Clasificación De la Zona:	MEDIO ALTA		
Índice de saturación de la zona:	100%	C.O.S.	0.800
		C.U.S.	2.000

Servicios Públicos y Equipamiento COMPLETOS. AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, ENERGÍA ELÉCTRICA, RED TELEFÓNICA
 GUARNICIONES, BANQUETAS, PAVIMENTO ASFALTICO, IGLESIAS, ESCUELAS, COLEGIOS, PARQUES, TRANSPORTE PÚBLICO
 RECOLECCIÓN DE BASURA Y VIGILANCIA POLICIAL DEL MUNICIPIO.

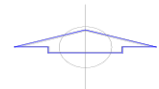
Descripción y Distribución del Inmueble:

Planta de sótano: Sótano ----Planta baja: Sala,Comedor,Cocina integral, Patio integrado a comedor y cocina, Medio baño.----
 Planta de primer nivel, Dos recámaras, Dos baños completos, Área de lavado, Patio----Planta de segundo nivel: Recamara principal, Baño con tina, Terraza----Azotea: Azotea

III. CROQUIS DE UBICACIÓN DEL PREDIO



IV. MACRO LOCALIZACIÓN DEL PREDIO



Latitud: 20° 42'27.48" N

Longitud: 103°22'45.07" O

Altitud: 1,549 m s.n.m

Vías de acceso: Av. Américas y cerca del centro comercial San Paulo, parque del Country Club

V. CLASIFICACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

Tipo:	Descripción:	Calidad:	Clase:	Conservación:	Superficie:	Edad:
1	CASA HABITACION	MODERNA	SEMILUJO	BUENA	215.40 m ²	8 Años
2						
3						
4						
5						

VI. ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

A) Obra Negra o Gruesa:

Cimientos:	TRADICIONAL RENCHIDO CON MAMPOSTEO MUROS DE CARGA, CON DALAS, CASTILLOS Y CERRAMIENTOS DE
Estructura:	CONCRETO ARMADO CON VARILLA DE 1/2" block de tierra compactada de 30 cm de ancho ASENTADO CON
Muros:	MORTERO ALTURA DE 2.60 Mts. block de tierra compactada de 30 cm de ancho ASENTADO CON
Bardas:	MORTERO ALTURA DE 2.60 Mts. LOSA ALIGERADA DE CONCRETO ARMADO DE 20 CMS DE
Entrepisos:	ESPESOR. LOSA LLENA DE CONCRETO ARMADOALIGERADA DE 20
Techos:	CMS DE ESPESOR. IMPERMEABILIZADA Y LECHADEADA CON
Azoteas:	CEMENTO.

B) Revestimientos y Aplanados:

Aplanados:	MORTERO DE CAL ARENA AMARILLA TERMINADO PULIDO Y APALILLADO NO PRESENTA HUMEDADES
Plafones:	MORTERO DE CAL ARENA AMARILLA EN ALGUNAS PARTES MOLDURA DE YESO NO PRESENTA HUMEDADES
Lambrines:	AZULEJO DE 20X30 CON CENEFA EN BAÑO Y AZULEJO DE 10X10 EN COCINA
Pavimentos Pétreos:	PORCELANATO DE 80X80 EN INTERIOR, PIEDRA LAJA EN PATIO Y CONCRETO EN COCHERA
Zoclo:	DE PORCELANATO, SOLO EN INTERIORES
Pintura:	VINILICA EN INTERIORES Y ESMALTE EN HERRERÍA DE CALIDAD MEDIA
Escaleras:	CONCRETO RECUBIERTO DE MADERA
Recubrimientos	
Espécies:	

c) Terminados, carpintería y Accesorios:

Carpintería:	PUERTAS INTERIORES DE TIPO TAMBOR DE MADERA TERMINADO LAQUEADO, CLOSETS CON CAJONES Y ENTREPAÑOS
Instalación Sanitaria:	TUBERÍA GALVANIZADA 3/4 Y 1/2, BAJANTES DE P.V.C. DE 2" A 6"
Instalaciones de Gas:	TUBOS DE ACERO GALVANIZADO 1/2 CON BOILER AUTOMÁTICO Y TANQUE ESTACIONARIO DE 120 L. SANITARIOS Y LAVAMANOS DE CERÁMICA EN COLOR CON
Muebles de Baño:	ACCESORIOS DE CALIDAD ALTA COCINA INTEGRAL CON TARJA CON LLAVES Y CAMPANA DE ACERO
Mueble de Cocina:	INOXIDABLE, CUBIERTA DE GRANITO OCULTA EN POLIDUCTO CON PLACAS Y APAGADORES DE BUENA
Instalación Eléctrica:	CALIDAD, CABLE Y TELÉFONO

Herrería: ALUMINIO Y TUBULAR ESTRUCTURAL CON PROTECCIONES,
Vidriería: CRISTAL CLARO DE 6 MM TIPO TINTEX EN FACHADA, PASILLOS,
Cerrajería: BAÑOS Y PATIOS INTERIORES
Fachada: DE CALIDAD MEDIA DE SEGURIDAD EN INGRESO Y EN PUERTAS INTERIORES
Instalaciones Especiales: DE BLOCK DE TIERRA COMPACTADA DE 30CM DE ANCHO ASENTADO EN MORTERO CEMENTO CON TRATAMIENTO PARA EXTERIORES

VII. CROQUIS DE LA CONSTRUCCIÓN



Croquis esquemático sin escala.

VIII. CONSIDERACIONES PREVIAS AL AVALUÓ

LA DETERMINACIÓN DEL VALOR COMERCIAL DEL INMUEBLE SE REALIZO MEDIANTE EL ANÁLISIS Y PONDERACIÓN DEL RESULTADO, DE LOS PROCEDIMIENTOS DE VALUACIÓN, QUE A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN:

MÉTODO FÍSICO: SE BASA EN EL COSTO DE REPRODUCCIÓN o DE REEMPLAZO DE UN BIEN SIMILAR AL ANALIZADO. SI EL BIEN NO ES NUEVO, SU VALOR SE AFECTARÁ POR LOS DIVERSOS FACTORES APLICABLES, SEGÚN SEA EL CASO.

MÉTODO DE ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS Y USO DE ECOTECNIAS (ORDENACION SIMPLE): CONSIDERA QUE EL VALOR DEL BIEN CUENTA CON UN INCREMENTO AL PONDERAR LAS VARIABLES DE LOS SISTEMAS PASIVOS Y ACTIVOS DE LAS ESTRAGIAS BIOCLIMATICAS QUE SE ENCUENTRA DOTADO EL BIEN A VALUAR, SEGUN SEA EL CASO.

MÉTODO DE MERCADO: ESTA BASADO EN LA COMPARACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE OFERTAS SIMILARES AL BIEN VALUADO.

VALOR COMERCIAL: SE DEFINE COMO EL PRECIO PROBABLE QUE TENDRÍA UN BIEN A LA FECHA DEL AVALÚO, POR EL CUAL UN VENDEDOR Y UN COMPRADOR ESTARÍAN DE ACUERDO EN CELEBRAR UNA OPERACIÓN DE COMPRAVENTA, AMBOS CON PLENO CONOCIMIENTO DEL BIEN Y SIN NINGUNA NECESIDAD IMPERIOSA o URGENTE DE LLEVAR A CABO DICHA OPERACIÓN.

IX. ENFOQUE DE COSTO O VALOR FÍSICO

A. Del Terreno. Lote 8.5 12.6 Valor de \$
 Tipo: 0 X 7 107.70 M² Calle: 28,000.00

Fracc.	Superficie	Valor Unitario	Factor	Valor Neto	Valor Resultante
1	107.70 M ²	\$ 28,000.00	1.00	\$ 28,000.00	\$ 3,015,600.00
2					\$ -
3					\$ -
4					\$ -
5					\$ -

total	107.70 M ²			Suma del Terreno: \$ 3,015,600.00
				Indiviso: 100.000%
				\$ 3,015,600.00
				Valor Físico del terreno: 3,015,600.00

B. De Las Construcciones:

Tipo	Superficie	Val. Nvo. Rep.	F_Edad	F_Conserv.	Valor Neto	Valor Resultante
1	215.40 M ²	\$ 18,000.00	0.936	0.997	\$ 16,810.06	\$ 3,620,886.38

2						
3						
4						
5						
6						

215.40 M²

Suma de las Construcciones: \$ 3,620,886.38
 Indiviso: 100.000%
 Valor Físico de la Construcción: \$ 3,620,886.38

C. Instalaciones Especiales, Elementos Accesorios y Obras Complementarias:

N°	Concepto	Cantidad	Valor Nuevo	F_Conserv .	Valor Neto	Valor Resultante
1	Planta de Tratamiento	1.00	\$ 85,860.00	0.930	\$ 79,849.80	\$ 79,849.80
2	Cocina	1.00	\$ 155,000.00	0.920	\$ 142,600.00	\$ 142,600.00
3	Áreas comunes	1.00	\$ 178,000.00	0.93	\$ 165,540.00	\$ 165,540.00
4						

Valor Total Elementos Especiales y Obras Complementarias: \$ 387,989.80
 Indiviso: 100.000%
 Valor Físico de la Construcción: \$ 387,989.80

Valor Físico o Directo (A) + (B) + (C): **\$ 7,024,476.18**

X. ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS Y USO DE ECOTECNIAS

Sistemas pasivos

Estrategias Bioclimáticas		Ponderación	beneficio	ROI
1. Orientación de las fachadas	SI	4	5.3	0.33
2. Ventilación cruzada	SI	4	4.3	0.08
3. Captación de agua pluvial	SI	5	8.7	0.74
4. Control de iluminación natural	SI	4	4	0
5. Ganancia y pérdida de calor por radiación, conducción o convección	SI	5	11.3	1.26
6. Protección solar	SI	3.5	3.8	0.09
7. Condiciones higrotérmicas	SI	3.5	3.2	0.09

8. Materiales de construcción	SI	5	10.2	1.04
9. Vegetación y huertos verdes	SI	5	12.3	1.46
10. Biomasa	NO	5	29.1	4.82
11. Muro de acumulación no ventilado	NO	3.5	2.8	0.2
12. Muro de acumulación ventilado	NO	3.5	2.3	0.34
13. Invernadero adosado	NO	4	2.7	0.33
Sistemas activos				
Uso de Ecotecnologías				
14. Energía eólica	NO	3.5	13.3	2.8
15. Energía solar	NO	3.5	7.8	1.23
16. Energía hidráulica	NO	3.5	9.3	1.66
17. Energía geotérmica	NO	3.5	10.1	1.89
18. Panel solar fotovoltaico	NO	2.5	6.4	1.56
19. Tipo de envolvente	NO	2	2	0
20. Certificación de eficiencia energética	NO	3.5	16.7	3.77
21. Dispositivos de iluminación	SI	2	2.1	0.05
22. Dispositivos de ventilación	NO	2	2.2	0.1
23. Dispositivos de humidificación	NO	2	2.1	0.05
24. Dispositivos de calefacción	NO	2	2.1	0.05
25. Dispositivos de refrigeración	NO	2	2.1	0.05
26. Sistema de eficiencia energética	SI	3	7.8	1.6
27. Sistema de reciclado y reutilización de materia prima	NO	3	6.3	1.1
28. Ahorro de agua	SI	3	4.1	0.37
29. Reutilización de aguas grises	SI	2	2.8	0.4
30. Sistemas domóticos	NO	2	2.8	0.4

Variables	Indicadores	Ponderación asignada %	Indicadores del Sujeto	Variables Activo y Pasivo del Sujeto%	Nivel de estrategias bioclimáticas y ecotécnicas	Incremento de Valor
E.B.	13	55	9	39	Medio	15%
U.E.	17	45	4	10		
TOTALES	30	100	13	49		

Tabla de Incrementos de Valor

Rangos		Clasificación	Incremento
0	20	Muy Bajo	5%
21	40	Bajo	10%
41	50	Medio	15%
51	60	Medio Alto	20%
61	70	Bueno	25%
71	80	Muy bueno	30%
81	100	Excelente	35%

ROI	Indicadores del Sujeto
E.B.	10.7592857
U.E.	17.0695238
	27.8288095

RETORNO DE
INVERSION

Valor Físico de las Construcciones X
(E.B. y U.E.): \$ 543,132.96

Valor Físico + Estrategias
Bioclimáticas y Uso de Eco
tecnologías: **\$ 7,567,609.14**

XI. ENFOQUE DE MERCADO

Datos del Inmueble:

Superficie Construida: 215.40 M² Edad: 8 Años Zona de Ubicación: R1 Ubicación: Medianero
Superficie Terreno: 107.70 M² C.U.S. 2.0000 Calidad: Muy buena

1. INFORMACIÓN DEL MERCADO INMOBILIARIO

Ofertas de inmuebles similares en la zona

Ubicación	Calidad	Zona	Edad	m ² Terreno	m ² Const.	C.U.S.	Precio (\$)	Nombre/teléfono
Verona , Providencia, Guadalajara	Muy buena	R1	30	150.00	284.00	1.89	6,500,000	CERTERA GRUPO INMOBILIARIO
CASAS EN DOS NIVELES CON SALA, COMEDOR, COCINA 6 REC. 3 Y 1/2 BAÑOS, PATIO Y COCHERA					Ubicación:		Esquina	
Ontario , COLOMOS PROVIDENCIA	Buena	R1	25	91.00	162.00	1.78	6,300,000	REMAX VANGUARDIA
CASAS EN TRES NIVELES CON SALA, COMEDOR, COCINA 3 REC. 4 BAÑOS, PATIO Y COCHERA					Ubicación:		Medianero	
Asunción , Providencia, Guadalajara	Buena	R1	13	120.00	189.00	1.58	7,500,000	Guadalajara Sotheby's International Realty
CASAS EN DOS NIVELES CON SALA, COMEDOR, COCINA 2 REC. 3 y 1/2 BAÑOS, PATIO Y COCHERA					Ubicación:		Medianero	

Ontario , Providencia, Guadalajara	Buena	R1	6	187.00	210.00	1.12	6,000,000	Silvia Pinal Alonso
CASAS EN DOS NIVELES CON SALA, COMEDOR, COCINA 3 REC. 3 BAÑOS, PATIO Y COCHERA					Ubicación:		Medianero	
Asunción, Providencia, Guadalajara	Buena	R1	10	196.00	192.00	0.98	8,290,000	Lilia García Sandoval
CASAS EN DOS NIVELES CON SALA, COMEDOR, COCINA 3 REC. 2 BAÑOS, PATIO Y COCHERA					Ubicación:		Medianero	
Promedios:			17	148.80	207.40		C.U.S Del Sujeto:	2.0000

Homologación por C.U.S.

Sup. Terreno	Sup. Constr.	P. Unit. (\$/m ²)	Valor unit. De terreno	Sup. terr. Necesaria	Excedente o Faltante	Imp. Exced. o Faltante	Imp. Exced. o Faltante	Valor Unitario Ajustado (\$/m ²)
150.00	284.00	22,887.32	21,000.00	142.00	8.00	168,000	6,332,000	22,295.77
91.00	162.00	38,888.89	21,000.00	81.00	10.00	210,000	6,090,000	37,592.59
120.00	189.00	39,682.54	21,000.00	94.50	25.50	535,500	6,964,500	36,849.21
187.00	210.00	28,571.43	21,000.00	105.00	82.00	1,722,000	4,278,000	20,371.43
196.00	192.00	43,177.08	21,000.00	96.00	100.00	2,100,000	6,190,000	32,239.58
Valor Unitario para terreno del sujeto:			21,000.00	Promedio:				29,869.72

Análisis y justificación de los factores empleados en la comparación de inmuebles similares

Sup. Terreno	Sup. Constr.	P. Unit. (\$/m ²)	Factores de comparación para los inmuebles similares utilizados								Valor Unitario (\$/m ²)
			C.U.S.	Zona	Ubic.	Bioclim.	Sup.	Edad	Calid.	Factor Res.	
150.00	284.00	22,887.32	0.9742	1.00	0.909	1.150	1.02	1.28	1.00	1.3370	30,599.34
91.00	162.00	38,888.89	0.9667	1.00	1.000	1.150	0.98	1.22	1.06	1.3964	54,302.69
120.00	189.00	39,682.54	0.9286	1.00	1.000	1.150	0.99	1.06	1.06	1.1867	47,090.50

187.00	210.00	28,571.43	0.7130	1.00	1.000	1.150	1.00	0.97	1.06	0.8415	24,041.85
196.00	192.00	43,177.08	0.7467	1.10	1.100	1.150	0.99	1.03	1.06	1.1142	48,108.09
Promedio:											40,828.49

2. ANÁLISIS DEL ENFOQUE DE COMPARACIÓN

Resultado natural de la investigación de inmuebles similares				Resultado de los análisis de comparación de inmuebles similares			
Mínimo	22,887	\$/m ² de referencia		Mínimo	24,042	\$/m ² de referencia	
Promedio	34,641	\$/m ² de referencia		Promedio	40,828	\$/m ² de referencia	
Máximo	43,177	\$/m ² de referencia		Máximo	54,303	\$/m ² de referencia	
Monto Unitario Aplicable:	40,800		Sup. Vendible:	215.40 M ²	Monto Unitario Resultante:	38,760	
	Factor de Comercialización:	0.95			Valor homologado del Inmueble en Estudio:	\$ 8,348,904.00	

XII. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSIÓN

FACTOR DE ZONA

Este factor se aplica cuando existe una diferencia notable en la zona entre el sujeto y comparable, para ello se determina el factor a través de la aplicación de clasificaciones de zonas predefinidas, donde se califica cada una de ellas, y donde como en todos los casos es deseable que la selección de comparables siga la regla de que estos tengan la mayor cantidad de similitudes en sus características con respecto al inmueble que se está valorando. Se utiliza la tabla de Factor de Zona y se divide la características y calificación del sujeto entre la calificación y característica del comparable.

FACTOR POR UBICACIÓN

Este factor se aplica cuando existe una diferencia notable en la ubicación entre el sujeto y comparable, para ello se determina el factor a través de la aplicación de clasificaciones de zonas predefinidas, donde se califica cada una de ellas, y donde como en todos los casos es deseable que la selección de comparables siga la regla de que estos tengan la mayor cantidad de similitudes en sus características con respecto al inmueble que se está valorando. Se determina el factor utilizando los índices de la tabla dividiendo la calificación del sujeto entre la calificación del comparable.

Justificación: se considera adecuado concluir con el enfoque de Mercado o método de Comparación ya que el sujeto encuentra su mejor oportunidad de venta en dicho enfoque. **Consideraciones:** se considera adecuado concluir con el enfoque de mercado o método de comparación ya que el sujeto encuentra su mejor oportunidad de venta en dicho enfoque. el presente avalúo es de uso exclusivo del (os) solicitante (s), para el destino o propósito expresado en la hoja 2 La vigencia del presente documento estará determinada por su propósito o destino y dependerá básicamente de la temporalidad o los factores externos que influyen en el valor comercial.

XIII. CONCLUSIÓN DE VALORES OBTENIDOS

Valor Físico o Directo:	\$	7,024,476.18	Diferencial Físico VS Mercado
			9%
Valor Bioclimáticas y Eco tecnologías:	\$	543,132.96	
Valor Físico + Estrategias Bioclimáticas y Uso de Eco tecnologías:	\$	7,567,609.14	
Valor de Mercado:	\$	8,348,904.00	
Valor Comercial en N. R.:	\$	8,348,904.00	

(OCHO MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CUATRO PESOS 00/100 M.N.)

Valor de
Mercado a la 6 de noviembre de
fecha: 2023

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos de la investigación realizada se entiende que, el invertir en variables bioclimáticas en proyectos inmobiliarios proporciona mayores beneficios en relación a si se prescinde de ellas, lo cual brinda un retorno de inversión favorable.

Sobre las variables pasivas se observa que los beneficios se incrementan si se realiza inversión en huertos verdes, vegetación en general, sistemas de captación del agua pluvial y generación de biomasa.

Con respecto a las variables activas se demostró que el contar con certificados de eficiencia energética proporciona mayores beneficios, seguido por el ahorro de agua, lo que proporciona

como resultado que la inversión en proyectos inmobiliarios integrados al medio ambiente produce beneficios económicos y de calidad de vida para sus usuarios.

Otro aspecto que se demostró en la investigación es que, el retorno de la inversión es óptimo puesto que se considera que de un 10% a un 20% anual es una buena inversión, teniendo como resultado el 27.82 % anual lo cual se encuentra dentro de los parámetros deseables.

La vivienda con estrategias bioclimáticas es una buena inversión puesto que se reducen los costos de mantenimiento y se tiene un beneficio por cada indicador instalado con un retorno de la inversión redituable. Otro de los beneficios es que, con este tipo de acciones se contribuye a contrarrestar el cambio climático con sus consecuencias negativas implícitas, además de ayudar a conservar mejores recursos no renovables como el agua.

La metodología que se propone aplica para viviendas o edificaciones como en la valuación de proyectos. Dicha metodología funciona como un apoyo y guía para invertir en proyectos de Arquitectura Bioclimática.

El propósito de este trabajo tiene la finalidad de fomentar el uso y aplicación del Bioclimatismo en los grandes proyectos de inversión, puesto que, además, este tipo de proyectos mejoran el confort y la calidad de vida, se integran al medio ambiente de una forma armónica y minimiza la huella que dejamos al transformar el uso de suelo de los terrenos en donde se edifican.

El tomar conciencia de la transformación de un terreno a un uso de suelo habitacional, considerando al medio ambiente puede ayudar para realizar un cambio con las afectaciones climáticas que se viven, el mercado inmobiliario en este sentido tiene un incremento importante y coadyuva en la planificación económica de los inversionistas.

ANEXOS



I. ANTECEDENTES

Nombre del Propietario:

Nombre del Solicitante:

Nombre del Perito:
Esp. Valuación Bienes Inmuebles:
Cedula Profesional:
Fecha:

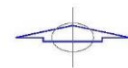
Ubicación del Inmueble:

Código Postal:
Régimen de Propiedad:
Cuenta Predial:
Clave Catastral:
Objeto del Avalúo:

II. TERRENO

Medidas y Colindancias:

III. CROQUIS DE UBICACIÓN DEL PREDIO



IV. MACRO LOCALIZACIÓN DEL PREDIO



V. CLASIFICACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

Tipo:	Descripción:	Calidad:	Clase:	Conservación:	Superficie:	Edad:
1						
2						
3						
4						
5						

VI. ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

A) Obra Negra o Gruesa:

Cimientos:
 Estructura:
 Muros:
 Bardas:
 Entrepicos:
 Techos:
 Azoteas:

B) Revestimientos y Aplanados:

Aplanados:
 Plafones:
 Lambrines:
 Pavimentos Pétreos:
 Zoclo:
 Puercos:

VII. CROQUIS DE LA CONSTRUCCIÓN

Croquis esquemático sin escala.

IX. ENFOQUE DE COSTO Ó VALOR FÍSICO

A. Del Terreno. Lote Tipo: 7.50 X 12.67 95.03 M² Valor de Calle: \$ 25,000.00

Fracc.	Superficie	Valor Unitario	Factor	Valor Neto	Valor Resultante
1				\$ -	-
2				\$ -	-
3				\$ -	-
4				\$ -	-
5				\$ -	-
total:				Suma del Terreno: \$	-

Indiviso: 100.000%
Valor Físico del terreno: \$ -

B. De Las Construcciones:

Tipo	Superficie	Val. Nvo. Rep.	F_Edad	F_Conserv.	Valor Neto	Valor Resultante
1						
2						
3						
4						
5						
6						

0.00 M²

Suma de las Construcciones: \$ -
Indiviso: 100.000%
Valor Físico de la Construcción: \$ -

C. Instalaciones Especiales, Elementos Accesorios y Obras Complementarias:

--	--	--	--	--	--	--

X. ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS Y USO DE ECOTECNIAS

Sistemas pasivos

Estrategias Bioclimáticas

		Ponderación	beneficio	ROI
1. Orientación de las fachadas	SI	4	5.3	0.325
2. Ventilación cruzada	SI	4	4.3	0.075
3. Captación de agua pluvial	SI	5	8.7	0.74
4. Control de iluminación natural	SI	4	4	0
5. Ganancia y pérdida de calor por radiación, conducción o convección	SI	5	11.3	1.26
6. Protección solar	SI	3.5	3.8	0.086
7. Condiciones higrotérmicas	SI	3.5	3.2	0.086
8. Materiales de construcción	SI	5	10.2	1.04
9. Vegetación y huertos verdes	SI	5	12.3	1.46
10. Biomasa	NO	5	29.1	4.82
11. Muro de acumulación no ventilado	NO	3.5	2.8	0.2
12. Muro de acumulación ventilado	NO	3.5	2.3	0.343
13. Invernadero adosado	NO	4	2.7	0.325

Sistemas activos

Uso de Ecotecnologías

14. Energía eólica	NO	3.5	13.3	2.8
15. Energía solar	NO	3.5	7.8	1.229
16. Energía hidráulica	NO	3.5	9.3	1.657
17. Energía geotérmica	NO	3.5	10.1	1.886
18. Panel solar fotovoltaico	NO	2.5	6.4	1.56
19. Tipo de envolvente	NO	2	2	0
20. Certificación de eficiencia energética	NO	3.5	16.7	3.771
21. Dispositivos de iluminación	SI	2	2.1	0.05
22. Dispositivos de ventilación	NO	2	2.2	0.1
23. Dispositivos de humidificación	NO	2	2.1	0.05
24. Dispositivos de calefacción	NO	2	2.1	0.05
25. Dispositivos de refrigeración	NO	2	2.1	0.05
26. Sistema de eficiencia energética	SI	3	7.8	1.6
27. Sistema de reciclado y reutilización de materia prima	NO	3	6.3	1.1
28. Ahorro de agua	SI	3	4.1	0.367
29. Reutilización de aguas grises	SI	2	2.8	0.4

XII. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSIÓN

FACTOR DE ZONA

Este factor se aplica cuando existe una diferencia notable en la zona entre el sujeto y comparable, para ello se determina el factor a través de la aplicación de clasificaciones de zonas predefinidas, donde se califica cada una de ellas, y donde como en todos los casos es deseable que la selección de comparables siga la regla de que estos tengan la mayor cantidad de similitudes en sus características con respecto al inmueble que se está valorando. Se utiliza la tabla de Factor de Zona y se divide la características y calificación del sujeto entre la calificación y característica del comparable.

FACTOR POR UBICACIÓN

Este factor se aplica cuando existe una diferencia notable en la ubicación entre el sujeto y comparable, para ello se determina el factor a través de la aplicación de clasificaciones de zonas predefinidas, donde se califica cada una de ellas, y donde como en todos los casos es deseable que la selección de comparables siga la regla de que estos tengan la mayor cantidad de similitudes en sus características con respecto al inmueble que se está valorando. Se determina el factor utilizando los índices de la tabla dividiendo la calificación del sujeto entre la calificación del comparable.

Justificación: se considera adecuado concluir con el enfoque de Mercado o método de Comparación ya que el sujeto encuentra su mejor oportunidad de venta en dicho enfoque. **Consideraciones:** se considera adecuado concluir con el enfoque de mercado o método de comparación ya que el sujeto encuentra su mejor oportunidad de venta en dicho enfoque. el presente avalúo es de uso exclusivo del (os) solicitante (s), para el destino o propósito expresado en la hoja 2

La vigencia del presente documento estará determinada por su propósito o destino y dependerá básicamente de la temporalidad o los factores externos que influyen en el valor comercial.

XIII. CONCLUSIÓN DE VALORES OBTENIDOS

Valor Físico o Directo:	\$	-	Diferencial Físico VS Mercado
Valor Bioclimáticas y Ecotecnologías:	\$	-	<input type="text"/>
Valor Físico + Estrategias Bioclimáticas y Uso de Ecotecnologías:	\$	-	
Valor de Mercado:			
Valor Comercial en N. R.:		<input type="text"/>	

Valor de Mercado a la fecha:

Esp. En Valuación:

Ced. Profesional: 0

XIV. REPORTE FOTOGRÁFICO

B. BIBLIOGRAFÍA

Aguilera Díaz, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin Habana*, 11(2), 322-343.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022

ANSI/ASHRAE standard 62.1. (2022). *Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality* <https://static1.squarespace.com/static/6320b844c3820725e4d5688f/t/6372af076022e56f815dc7f5/1668460297956/ASHRAE+62.1-2022+%281%29.pdf>

Aznar Bellver, J., González Mora, R., Guijarro Martínez, F., y López Perales, A. (2012). *Valoración inmobiliaria. Métodos y aplicaciones (España e Iberoamérica)*. Colección Académica. Editorial UPV. Repositorio académico <https://riunet.upv.es/handle/10251/19177>

Barajas Suarez, A. y Hurtado Toro, D. (2023). *Finanzas Conductuales Vs Finanzas Tradicionales en la toma de decisiones financieras*. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10901/25868>.

Barrera, L. P. (2015). *Diseño Bioclimático*. Ciudad Juárez, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Benedicto, Eva (23 de julio de 2023) *Tu casa puede ser un edén sostenible: Descubre los invernaderos adosados*. Eco Inventos. <https://ecoinventos.com/invernadero-adosado/>

Camacho Barreiro, M. y Ariosa Roche, L. (2000). *Diccionario de términos ambientales*. Centro Félix Barrera. <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2018/08/Diccionario-de-Terminos-Ambientales.pdf>

CDT (Corporación de Desarrollo Tecnológico), (2015). *Guía Desarrollo Sustentable de Proyectos*

Inmobiliarios. <http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2015/06/147.zip>

Correa, G. (2013). *Incorporación de criterios de eficiencia energética a las tasaciones de viviendas : tasaciones verdes* (Tesis de grado, Universidad de Chile). Repositorio académico <https://n9.cl/e2d8d>

Cortés Rojas, S. (2015). Condiciones de confort térmico en áreas de climas templados, las plazas del centro histórico de la Serena (Chile) (Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid). Repositorio académico <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=119407>

Council, U. G. B. (2008). Leadership in energy and environmental design. *US Green Building Council (USGBC)*, www.usgbc.org/LEED. Recuperado de https://www.civil.uwaterloo.ca/beg/ArchTech/LEED%20rating%20V2_0.pdf

Definicionabc. (s.f.). Edificación. En *Definición ABC*. Recuperado el 10 de enero de 2023, de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/edificacion.php>

Earthcheck Research Institute, (2021). *The certification 4 way test*. <https://earthcheck.org/wp-content/uploads/2022/08/eri-4-way-test.pdf>

Energy Star (2017). *Manual práctico de Energy Star para pequeñas empresas 2017*. EPA, Environmental Protection Agency. https://www.energystar.gov/sites/default/files/tools/ENERGYSTAR_Small_Busines

Estenssoro, F. (2015). El ecodesarrollo como concepto precursor del desarrollo sustentable y su influencia en América Latina. *Universum (Talca)*, 30(1), 81-99. https://scielo.conicyt.cl/pdf/universum/v30n1/art_06.pdf

Fuentes Freixanet, V. A., y Rodríguez Viqueira, M. (2004). *Ventilación natural: cálculos básicos para arquitectura*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Rectoría de Unidad, Coordinación de Extensión Universitaria. <https://core.ac.uk/download/pdf/48392421.pdf>

Fundef. (2021). Riesgos financieros asociados al cambio climático y a la pérdida de Biodiversidad. Documento de Política Pública (03). Fundación de Estudios Financieros-Fundef, A.C. <https://n9.cl/vzghd>

Garzón, B. (2021). *Arquitectura bioclimática*. Nobuko. https://www.academia.edu/48913440/Beatr%C3%ADa_Garz%C3%B3n_Arquitectura_Bioclim%C3%A1tica_2007_ISBN_9789875840966

Gutiérrez Abad, Á. (2021). Valoración del Riesgo Inmobiliario en Europa, con entorno de incertidumbre. *Revista Universitaria Europea*, 36, 117-138. <http://www.revistarue.eu/RUE/042022.pdf>

Holman, J. (1999). *Transferencia de Calor* (8va Edición). México, Mexico. https://www.academia.edu/11993537/Transferencia_de_Calor_J_P_Holman

Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT). (2020) *Hipoteca Verde, Manual Explicativo de la Vivienda Ecológica, 2020*. https://portalmx.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/9159db55-d84b-4501-89c2-8691fbd3db5/Manual_Explicativo_Vivienda_Ecologica.pdf?MOD=AJPERES&CVID=ncGh1k

9

Maya, E. (2014). Métodos y técnicas de investigación. En *Glosario técnico de bibliografía especializada de Arquitectura sostenible s/f*. Repositorio académico: <https://acortar.link/FbJEEE>

Mete, M. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de*

la Universidad La Salle en Bolivia, 7(7), 67-85.

http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v7n7/v7n7_a06.pdf

Montero-Vega, A., y Camacho-Leitón, M. (2013). *Sistema de Iluminación Natural para Interiores*. <https://core.ac.uk/download/60992803.pdf>

Nantes, E. A. (2019). Método analytic hierarchy process para la toma de decisiones: repaso de la metodología y aplicaciones. *Investigación operativa*, 27(46), 54-73.

Orengo Llinares, S. (2020). Relación entre las teorías de construcción bioclimática y el Feng Shui (Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València). Repositorio académico <https://riunet.upv.es/handle/10251/135093>

Olgyay, V., Olgyay, A., Lyndon, D., Olgyay, V. W., Reynolds, J., y Yeang, K. (2015). *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism - New and expanded Edition (REV- Revised)*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc77kqb>

Osorio Gómez, J. C. y Orejuela Cabrera, J.C. (2008). El proceso de análisis jerárquico (APH) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Revista Scientia Et Technica XIV(39)*, 247-252.

Poma Bernaola, L. (2020). *Propuesta de arquitectura bioclimática aplicada a viviendas unifamiliar para mejorar el confort térmico de sus habitantes en el distrito de Pucará* (Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Centro del Perú). Repositorio académico: <https://acortar.link/2XmElU>

Power Data (12 de julio de 2013). *¿Qué son los acuerdos de Basilea? Basilea I, Basilea II y Basilea III*. <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/307125/qu-son-los-acuerdos-de-basilea-basilea-i-basilea-ii-y-basilea-iii>

Pulido Martín, S. (2012). *Certificación energética de edificios*. (Tesis de grado, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Madrid)
https://oa.upm.es/14006/1/PFC_SERGIO_PULIDO_MARTIN.pdf

Sánchez Jiménez, M. Á. (2018). La medición del Retorno de la Inversión (ROI) en las Redes Sociales. *Espacios*, 13. *Revista Espacios*, 39(33), 2.

Sánchez Martínez, Á. (2021). *La eficiencia energética de edificios. Análisis regulatorio y caso práctico*. (Tesis de grado, Universitat Politècnica de València). Repositorio académico <http://hdl.handle.net/10251/171263>

Schallenberg Rodríguez, J., Piernavieja Izquierdo, G., Hernández Rodríguez, C., Unamunzaga Falcón, P., García Déniz, R., Díaz Torres, M., Cabrera Pérez, D., Martel Rodríguez, G., Pardilla Fariña, J., y Subiela Ortin, V. (2008). *Energías renovables y eficiencia energética*. https://www.academia.edu/40040376/Libro_de_energias_renovables_y_eficiencia_en_ergetica

Secretaría de Economía (SE). (2012). NMX-AA-157-SCFI-2012: *Requisitos y especificaciones de sustentabilidad para la selección del sitio, diseño, construcción, operación y abandono del sitio de desarrollos inmobiliarios turísticos en la zona costera de la península de Yucatán*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5283112&fecha=21/12/2012#gsc.tab=0

Secretaría de Economía (SE). (2013) NMX-AA-164-SCFI-2013: *Edificación Sustentable- Criterios y requerimientos ambientales mínimos*. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf>

Secretaría de Energía (SENER). (2001). NOM-008-ENER-2001: *Eficiencia energética en*

edificaciones, envolvente de edificios no residenciales. Diario Oficial (Segunda Edición, Abril, 2002) Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/181648/NOM_008_ENER_2001.pdf

Secretaría de Energía (SENER). (2014). NOM-009-ENER-2014: *Eficiencia energética en sistemas de aislamientos térmicos industriales.* Diario Oficial de la Federación. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/181649/NOM_009_ENER_2014.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2014). NMX-AA-171-SCFI-2014: *Requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de establecimientos de hospedaje.* Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284198/CAPACITACION_NMX-171_TALLER-Nov.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Lineamientos técnicos: Sistema de captación de agua de lluvia a nivel vivienda.* Programas de agua potable. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/791594/LINEAMIENTOS_TECNICOS_SISTEMA_DE_CAPTACION_DE_AGUA_DE_LLUVIA.pdf

Soto Winckler, J., y López Hernández, M. (2021). La gestión del riesgo de desastres y el cambio climático: las perspectivas de Sendai y el Acuerdo de París. *Cuaderno De Trabajo*, (7), 1-12. Recuperado de <https://www.publicacionesanepe.cl/index.php/cdt/article/view/922>

Parker, J. (2016). The value of BREEAM. *Watford, United Kingdom*, Building Research Establishment Ltd. https://tools.breeam.com/filelibrary/BREEAM%20and%20Value/The_Value_of_BREEAM.pdf

Trujillo Atenciano, J. (2015). *Acuerdos de Basilea III: un nuevo marco global en términos de liquidez*.

<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/6425/TFM000217.pdf?sequence=1>

Zamudio, L., Saucedo, A., y Ramos, B. (2022). Educación Financiera para nivel de educación media superior: caso Cecyte, Baja California, México. *Revista Espacios*, 43(11), 13-24. <https://doi.org/10.48082/espacios-a22v43n11p02>

Zekos, E. (2010) Living building challenge. *WMAIMA News*, 1-12. <https://wmaia.org/wp-content/uploads/2017/05/2012-10-WMAIA-News-color.pdf>