

# **Instituto Tecnológico Y de Estudios Superiores de Occidente**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano  
**Maestría en Proyectos y Edificación Sustentables**



**EDIFICIO MIXTO COMERCIAL BAJO ESQUEMAS DE  
TÍTULOS INMOBILIARIOS CON POTENCIAL DE  
CERTIFICACIÓN LEED EN NEIVA, COLOMBIA.**

**TRABAJO RECEPCIONAL** que para obtener el **GRADO** de  
**MAESTRA EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES**

Presenta: **ING. ARIANA VARGAS GUERRA**

Tutor **JORGE LÓPEZ DE OBESO**

Cotutor: **FRANCISCO ÁLVAREZ PARTIDA**  
Tlaquepaque, Jalisco. Noviembre de 2023.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco los recursos otorgados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP) y a la Maestra Nadia Alejandra Olaya Rodríguez, quien me impulsó e inició este lindo proyecto, me apoyaron, facilitaron e hicieron posible cursar mi posgrado.

A mi familia, ya que es mi pilar fundamental para seguir adelante, a mi tutor Jorge López de Obeso, a mi coautor Francisco Álvarez Parada, a mi lector Javan Medina, a las personas de mi alrededor que me han acompañado en este proceso y a mi angelito que desde el cielo me cuida y me hace brillar desde siempre.

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es presentar un edificio de usos mixtos comercial en la ciudad de Neiva, Huila, Colombia, que promueva la construcción sustentable a través de la certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental). Uno de los mayores retos para lograr la sustentabilidad en proyectos de construcción es el factor económico, y por eso se busca utilizar esquemas de títulos inmobiliarios en Colombia llamado en México “crowdfunding”, para reducir la inversión necesaria y hacer que el proyecto sea más atractivo para los inversores. Se trata de un proyecto innovador y ambicioso que busca impulsar la construcción sustentable en Colombia, mediante la combinación de tecnologías de construcción sustentables y esquemas financieros innovadores.

Hasta el momento no se ha propuesto un edificio sustentable con base a certificaciones ambientales bajo un esquema de títulos inmobiliarios en Neiva, Colombia. Los títulos inmobiliarios permiten tener acceso al sector inmobiliario a través de fondos financieros conformados por un portafolio de activos diversificados, es decir, convertir determinados activos en valores negociables en el mercado. Este trabajo pretende proponer un modelo basado en la certificación LEED para incentivar a la construcción sustentable e ir de la mano con la sustentabilidad. El fin del proyecto es comprobar los criterios de sustentabilidad necesarios para construir un edificio mixto comercial en Neiva, Colombia, utilizando el esquema de títulos inmobiliarios cumpliendo con los estándares de certificación LEED de la mano de los criterios de ESG (conjunto de factores ambientales, sociales y de gobierno corporativo).

## **PALABRAS CLAVES:**

Edificios comerciales sustentables, títulos inmobiliarios, Certificación LEED, ESG, Neiva-Huila, Colombia.

## **Abstract**

The objective of this work is to present a mixed-use commercial building in the city of Neiva, Huila, Colombia, which promotes sustainable construction through LEED certification (Leadership in Energy and Environmental Design). One of the biggest challenges in achieving sustainability in construction projects is the economic factor, which is why we aim to use a real estate investment scheme in Colombia called crowdfunding, similar to that in Mexico, to reduce the necessary investment and make the project more attractive to investors. This is an innovative and ambitious project that seeks to drive sustainable construction in Colombia by combining sustainable construction technologies and innovative financial schemes.

Until now, no sustainable building based on environmental certifications has been proposed under a real estate investment scheme in Neiva, Colombia. Real estate investment schemes allow access to the real estate sector through financial funds composed of a diversified portfolio of assets, essentially turning certain assets into tradable securities in the market. This work intends to propose a model based on LEED certification to incentivize sustainable construction and align with sustainability goals. The project's aim is to demonstrate the sustainability criteria necessary for building a mixed-use commercial building in Neiva, Colombia, using the real estate investment scheme while complying with LEED certification standards alongside ESG criteria (a set of environmental, social, and corporate governance factors).

### **KEYWORDS:**

Sustainable commercial buildings, real estate investment schemes, LEED Certification, ESG, Neiva-Huila, Colombia.

## Tabla de contenido

1. Planteamiento del problema.	10
1.1 Delimitación del objeto de innovación	10
1.2 Descripción de la situación-problema	10
Ubicación en campos disciplinares	13
Definición de términos	13
1.3 Importancia del proyecto	14
2. Marco contextual y encuadre conceptual	15
2.1 Antecedentes empíricos del tema	22
2.1.1 Ejemplos análogos	22
3. Diseño metodológico.	30
3.1 Supuesto	30
3.2 Preguntas generadoras	31
3.2.1 Pregunta principal	31
3.2.2 Preguntas secundarias.	31
3.3 Objetivo	32
3.3.2 Objetivos específicos:	32
3.4 Elección metodológica	33
3.5 Selección de técnicas y diseño de instrumentos	33
3.5.1 Observación directa	33
3.5.2 Cuestionario	33
3.5.3 Entrevista	34
3.6 Cuadro de operacionalización de variables	34
3.7 Ruta crítica o cronograma de trabajo	35
4. Análisis, desarrollo de la propuesta y resultados	35
4.1 Síntesis interpretativa de los datos analizados	35
4.1.1 Observación directa	35
4.1.2 Cuestionario	39
4.1.3 Entrevistas	47
4.2 Hallazgos aprovechables	63
4.3 Diseño aplicativo de la solución	68
4.3.1 Financiamiento en esquemas de títulos inmobiliarios	68
4.3.2 Criterios para el bosquejo del diseño arquitectónico	70
4.3.3 Criterios de sustentabilidad para un edificio comercial en base a la certificación leed y ESG.	70
4.3.3.1 Análisis de sitio	71
4.3.3.2 Transporte público	71
4.3.3.3 Comercios	72

4.3.3.4 Parques públicos	73
4.3.3.5 Contaminación acústica y de aire	74
4.3.3.6 Vistas	75
4.3.3.7 Contaminación lumínica.	75
4.3.3.8 Servicios básicos: Educación	76
4.3.3.8 Servicios básicos: salud	77
4.3.3.9 Servicios básicos: Cultura	78
4.3.4.0 Servicios básicos: Recreación	79
4.3.4.1. Riesgos del medio físico natural	81
4.3.4.2 Humedales	82
4.3.4.3 Bosquejo volumétrico del proyecto	85
4.3.4.4 Estudio de clima para el proyecto	87
4.3.4 Criterios de puntos LEED en el proyecto	93
4.3.4.1 Location and Transportation	94
4.3.5 Programa del edificio	104
4.3.6 Estudio solar	111
4.3.7 Propiedades de muro	125
4.3.8 Chequeo de puntos LEED Gold	129
4.5 Criterios ESG y certificación LEED	130
4.5 Análisis de matriz FODA	132
5. Conclusiones y/o recomendaciones	134
Referencias consultadas	139
Anexo A	143
Anexo B	153
Anexo C	154
Anexo D	160

## Índice de tablas

Tabla 1. Sistemas de Certificación LEED.

Tabla 2. Aspectos relevantes para la selección de sitio.

## Índice de figuras

Figura 1. Emisiones y absorciones totales por departamento en Colombia.

Figura 2. Proceso de inversión.

Figura 3. Comercial Florida Palace Hotel.

Figura 4. Remodelación propuesta.

Figura 5. Proyecto comercial Álamos Lifestyle Center.

Figura 6. Hotel Four Points By Sheraton.

Figura 7. Hotel Four Points By Sheraton / Prodid Market

Figura 8. Edificio empresarial PROHUILA.

Figura 9. Edificio Plaza Real.

Figura 10. Edificio Prohuila.

Figura 11. Américas MIL.

Figura 12. Edificio Corporativo Atmósfera.

Figura 13. Edificio MDC Oracle Guadalajara.

Figura 14. Evidencia de entrevista con Ana Milena Avendaño.

Figura 15. Evidencia de entrevista con David Domínguez.

Figura 16. Evidencia de entrevista con Ximena Cantú.

Figura 17. Evidencia de entrevista con Juan Carlos Castro.

Figura 18. Diseño de edificio plaza real.

Figura 19. Estructura de títulos inmobiliarios

Figura 20. Delimitación del terreno.

Figura 21. Rutas de transporte público.

Figura 22. Establecimientos alrededor del proyecto.

Figura 23. Parques existentes alrededor del proyecto.

Figura 24. Contaminación existe alrededor del proyecto.

Figura 25. Vistas del proyecto

Figura 26. Contaminación lumínica del proyecto

Figura 27. Servicios básicos (Educación) alrededor del proyecto.

Figura 28. Servicios básicos de salud alrededor del proyecto

Figura 29. Servicios básicos de cultura alrededor del proyecto.

Figura 30. Servicios básicos de recreación alrededor del proyecto.

- Figura 31. Riesgos del medio físico natural que afectan al proyecto.
- Figura 32. Humedales en el municipio de Neiva.
- Figura 33. Bosquejo propuesto para el proyecto.
- Figura 34. Vistas volumétricas del proyecto.
- Figura 35. Temperatura anual de Neiva.
- Figura 36. Radiación del clima en Neiva.
- Figura 37. Carta psicométrica de la ciudad de Neiva.
- Figura 38. Estrategias pasivas de protección solar en los vanos para el proyecto.
- Figura 39. Estrategias pasivas de vegetación para el proyecto.
- Figura 40. Los vientos anuales de la ciudad Neiva.
- Figura 41. Planta baja del proyecto.
- Figura 42. Primer piso del proyecto.
- Figura 43. Segundo piso del proyecto.
- Figura 44. Tercer piso del proyecto.
- Figura 45. Cuarto piso del proyecto.
- Figura 46. Planta de azoteas (hotel) del proyecto
- Figura 47. Proyecto propuesto en la ciudad de Neiva.
- Figura 48. Solsticio de invierno en el proyecto.
- Figura 49. Solsticio de invierno en el proyecto.
- Figura 50. Solsticio de verano del proyecto.
- Figura 51. Solsticio de verano del proyecto.
- Figura 52. Asoleamiento sureste del proyecto
- Figura 53. Corte de elementos para asoleamiento sureste
- Figura 54. Asoleamiento noreste del proyecto
- Figura 55. Corte de elementos para asoleamiento noreste
- Figura 56. Asoleamiento suroeste del proyecto
- Figura 57. Corte de elementos para asoleamiento suroeste
- Figura 58. Fachada suroeste del proyecto
- Figura 59. Planta de tratamiento y cuarto de residuos del proyecto
- Figura 60. Asoleamiento noroeste del proyecto
- Figura 61. Corte de elementos para asoleamiento noroeste del proyecto

Figura 62. Perspectiva fachada sureste oficinas del proyecto

Figura 63. Propiedades del muro propuesto para el proyecto.

Figura 64. Corte bioclimático de la planta del proyecto

Figura 65. Corte bioclimático del proyecto.

Figura 66. Vegetación endémica planta propuesta en el proyecto.

Figura 67. Checklist de los puntos posibles del proyecto.

Figura 68. Matriz FODA del proyecto.

## **1. Planteamiento del problema.**

### **1.1 Delimitación del objeto de innovación**

El objeto que se busca innovar con este trabajo son los instrumentos bursátiles denominados títulos inmobiliarios que financian el mercado de inversiones inmobiliarias para la construcción de edificios comerciales sustentables en Colombia.

### **1.2 Descripción de la situación-problema**

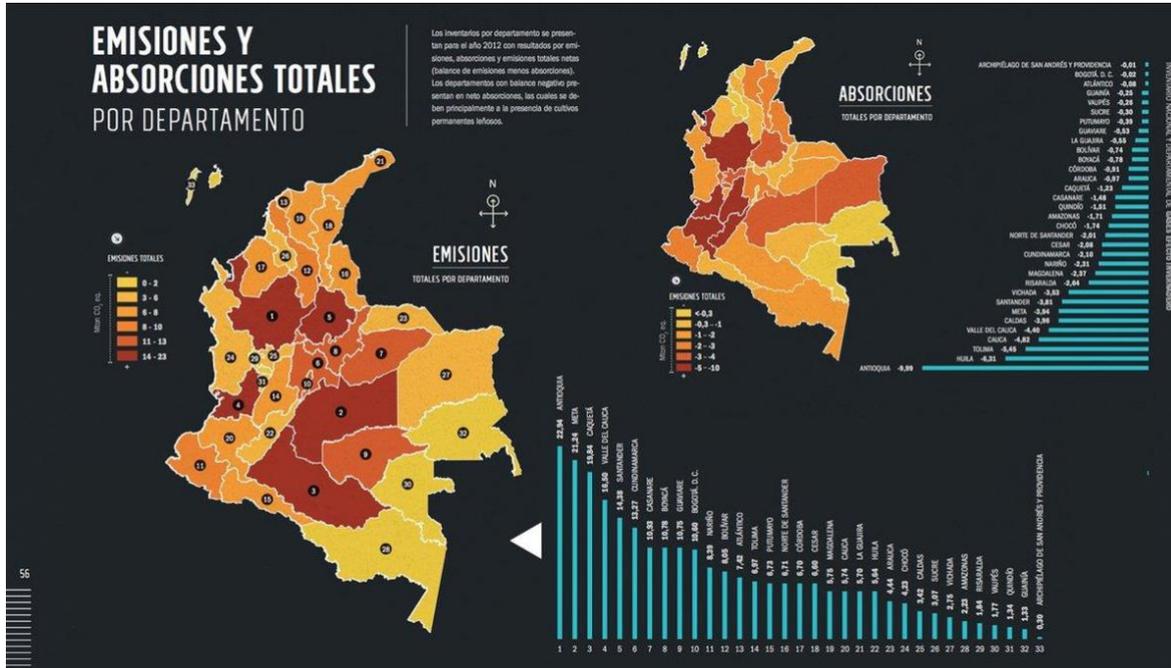
En la ciudad de Neiva, Colombia, no se han construido edificios comerciales bajo esquemas de títulos inmobiliarios que cumplan certificaciones internacionales de sustentabilidad constructiva y este hecho, además de ilustrar el nivel de rezago medioambiental de esta importante urbe, resalta el importante potencial local que se abre para la industria de la construcción sustentable.

Colombia emite aproximadamente 237 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero, de la más del 12 por ciento se debe a la manufactureras y de la construcción según el análisis realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en coordinación con el Ministerio de Ambiente, la Cancillería y el Departamento Nacional de Planeación, las actividades que más gases de efecto invernadero generadas en el último año del inventario (Minambiente, 2014).

Sin embargo, Huila, es uno de los departamentos que menos emiten gases efecto invernadero nivel nacional. Véase en la figura 1.

**Figura 1.**

*Emisiones y absorciones de gases efecto invernadero totales por departamento en Colombia*



Nota: Tomado de Corporación Autónoma Del Alto de Magdalena (2014)

El sector de la construcción en Neiva ha tenido en los últimos años una tasa de crecimiento del (8%), transporte (5,5%), comercio (4,6%) y establecimientos financieros (4,5%), y crecieron con tasas superiores al promedio de la economía. Como resultado de este dinamismo, la actividad constructora incrementó su participación en el valor agregado nacional de 4,8% en el 2000 a 7,6% en el año 2013, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2014), uno de los crecimientos más importantes en el país.

De acuerdo a lo anterior, “el consumo de energía eléctrica en el departamento es de 599.574.324 kWh, de los cuales la mayor proporción es consumida a nivel residencial (56%), seguida por porcentajes importantes del sector comercial (19%), industrial (12%) y oficial (8%)” (PACC, 2014, p. 36), siendo el sector residencial junto al comercial los más altos, esto asegura presuntamente siendo los electrodomésticos, el foco principal para así generar un confort humano, ya que la

altura a nivel del mar de Neiva es de 442 m y su temperatura promedio es de 28 grados centígrados.

La Cámara Colombiana de la Construcción aseguró que “el desempeño del sector en el departamento, durante el año 2018 se vendieron 2.649 viviendas en la región lo que representa la inversión de los hogares por \$354 mil millones (89, 226,585.00 USD)”(CAMACOL, 2019); además, destacó el desempeño de la vivienda, pues se comercializaron 1.605 unidades, aproximadamente el 61% del total, como las inversiones son altas, solamente pueden ingresar los de grupos elites, pero ¿por qué no pensar en personas cuyo poder adquisitivo es menor y deseen también ser propietarios de un inmueble? Los títulos inmobiliarios permiten tener acceso al sector inmobiliario a través de fondos financieros conformados por un portafolio de activos diversificados, es decir, convertir determinados activos en valores negociables en el mercado.

Se puede observar que en muchos proyectos hay una falta de compromiso con el desarrollo sostenible, ya que a menudo el objetivo principal es simplemente vender. Sin embargo, si las empresas se enfocarán en mantener estos espacios sostenibles para generar rentabilidad, su compromiso sería completo. Después de la pandemia del COVID, se ha demostrado que muchas empresas están buscando edificios certificados ambientalmente para rentar, ya que los empleados rinden mucho más en entornos de este tipo en comparación con edificios convencionales. Como menciona Ilse Casas cada vez son más las empresas que buscan lugares que sean sostenibles y que se integren bien en las ciudades y sus nuevas necesidades, en lugar de simplemente buscar un lugar para realizar sus operaciones de manufactura o logística. Los inversores buscan lugares donde puedan desarrollar sus negocios de manera responsable con el medio ambiente y en armonía con las necesidades de la comunidad en la que se encuentran.

En resumen, la situación-problema que este trabajo pretende resolver es que la industria de la construcción en Neiva, Huila, no considera a los edificios comerciales sustentables certificados internacionalmente como activos de inversión financiera atractivos para rentabilizar el mercado inmobiliario mediante títulos inmobiliarios.

## Ubicación en campos disciplinares

Este objeto de innovación se clasifica, según el catálogo Barrios Sierra (UNESCO, 2000), dentro de los siguientes campos científicos: 620100 Arquitectura / 620101 Diseño Arquitectónico / 330501 Diseño Arquitectónico / 531203 Construcción / 530400 Actividades Económicas / 530401 Consumo, Ahorro, Inversión.

Por su parte, recurriendo a la Clasificación mexicana de planes de estudio por campos de formación académica 2016, este objeto de innovación se categoriza como Campo Amplio: 07 Ingeniería, Manufactura y Construcción / Campo Detallado: 073 Arquitectura y construcción / Campo Específico 0731 Arquitectura y urbanismo y 0732 Construcción e ingeniería civil.

## Definición de términos

A lo largo de este trabajo se hablará frecuentemente de:

**Sustentabilidad:** Habilidad en lograr un conjunto en los aspectos en sociedad, economía y ambiental para contribuir en disminuir el calentamiento global del planeta. Un desarrollo planetario que permita satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias.

**Gestión energética:** Conjunto de criterios para óptimo consumo de energía y reducción de las emisiones asociadas.

**Títulos inmobiliarios:** Figura financiera para invertir grandes o pequeñas cantidades que generan una rentabilidad en fincas raíz, lo que generan documentos legales que certifican la propiedad de un bien inmueble o propiedad. Estos títulos pueden ser expedidos por una entidad privada, y son utilizados para demostrar la posesión de un inmueble, así como para transferir la propiedad de una persona a otra. Los títulos inmobiliarios son importantes porque ofrecen seguridad jurídica a los propietarios de bienes inmuebles y son necesarios para realizar cualquier transacción relacionada con la propiedad, como la compra o venta de un inmueble.

**Edificación sustentable:** Una edificación sustentable es un tipo de construcción que está diseñada y construida teniendo en cuenta el impacto ambiental y social que tendrá en su entorno. Este tipo de edificación se enfoca en utilizar materiales y tecnologías sostenibles, así como en reducir su consumo de energía, agua y otros

recursos naturales, con el objetivo de minimizar su impacto en el medio ambiente. Además, una edificación sustentable también puede ser diseñada para mejorar la calidad de vida de las personas que la habitan, al proporcionar un ambiente saludable y cómodo. En resumen, una edificación sustentable es aquella que es amigable con el medio ambiente y que contribuye al bienestar social y económico de las comunidades en las que se encuentra.

**Edificio comercial:** Construcción realizada para alojar actividades del sector productivo.

**Certificación LEED:** Sistema de evaluación basado en estándares de calidad y eficiencia de diseño, construcción, operación y mantenimiento que cumpla con fines de sustentabilidad.

**Criterios ESG:** Los criterios de ESG (Environmental, Social, and Governance) se utilizan para evaluar cómo una empresa se desempeña en relación con los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza, y cómo aborda los riesgos y oportunidades relacionados con estos temas. Esto puede ayudar a los inversores y otros interesados a tomar decisiones informadas sobre la inversión en una empresa y a fomentar prácticas empresariales sostenibles y responsables.

### **1.3 Importancia del proyecto**

Este proyecto es relevante porque pretende insertar en el mercado inmobiliario de inversiones constructivas el valor de la edificación sustentable como activo de alta rentabilidad mediante la figura de Títulos Inmobiliarios.

Esto implica comunicar las ventajas económicas de un inmueble certificado por LEED y con criterios ESG a los circuitos de inversionistas locales y a las autoridades fiscales y abrir un segmento innovador hoy inexistente en la ciudad en el sector financiero que capitaliza la actividad constructiva colombiana.

La importancia del proyecto radica en la creación de una nueva forma de inversión que se enfoca en la sustentabilidad, y en la implementación de edificios que cumplan con los estándares de certificación en Liderazgo en Diseño Energético y Medioambiental (LEED) y criterios ESG en Neiva, Huila, Colombia. El objetivo es lograr un impacto positivo en la sociedad, la economía y el medio ambiente de la

región, en lugar de simplemente insistir en los beneficios ambientales de la construcción verde, que ya son bien conocidos. En resumen, la importancia del proyecto es crear una nueva forma de inversión que promueve la sustentabilidad y busca tener un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente.

El sistema LEED evalúa la sostenibilidad en los materiales y recursos de construcción, sitio sustentable, la eficiencia energética, calidad del ambiente interior, por lo tanto, ya que las condiciones climatológicas de Neiva no propician un ambiente de confort, en el interior de las edificaciones, es necesario buscar una solución metodológicamente en su diseño, para que el consumo energético sea mínimo, y de tal forma que reduzca el impacto ambiental que su inversión sea bajo un esquema de títulos inmobiliarios, de modo que los propietarios puedan valorar el óptimo desempeño del edificio y la eficiencia de recursos a lo largo de su ciclo de vida, llegando así a una sustentabilidad integral, contribuyendo así la reducción del cambio climático.

Pero la relevancia de esta propuesta radica en lograr que su inversión sea bajo un esquema de títulos inmobiliarios.

Por lo tanto, la aportación de este proyecto beneficiaría económica, social y medioambiente, convirtiéndolo en ejemplo de progreso en el ámbito del desarrollo sostenible en el país.

## **2. Marco contextual y encuadre conceptual**

En este apartado se definirán las relaciones pertinentes centrales que se contemplan en la edificación sustentable junto a la economía para poder realizarlo, tales como: sustentabilidad, edificación sustentable, edificación comercial, edificios comerciales sustentables, títulos inmobiliarios, certificación LEED, criterios ESG y sistemas tecnológicos.

### **Sustentabilidad:**

Sustentabilidad responde a dar solución a necesidades del mundo garantizando calidad de vida, para que esto se lleve a cabo se debe considerar: la sociedad, la tecnología, la economía y el medio ambiente. Como afirma Zarta:

“La sustentabilidad es entendida como la producción de bienes y servicios, donde se satisfagan las necesidades humanas y se garantice una mejor calidad de vida a la población en general, con tecnologías limpias en una relación no destructiva con la naturaleza, en la cual la ciudadanía participe de las decisiones del proceso de desarrollo, fortaleciendo las condiciones del medio ambiente y aprovechando los recursos naturales, dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural”. (2018, p 420.)

Se ha comentado que la sustentabilidad implica diferentes esferas a las que brinda beneficios, así “contempla tres dimensiones: económica, social y ambiental; las mismas que no son mutuamente excluyentes y pueden reforzarse entre ellas”. (ONU, 1997)

Dando lo anterior puedo concluir que la sustentabilidad es garantizar la calidad de vida actualmente sin afectar las próximas generaciones, integrando en este proyecto los tres aspectos contemplados, económicos, sociales y ambientales.

### **Edificación sustentable:**

La edificación sustentable busca llevar un proceso de construcción de mano con el medio ambiente buscando el confort de los seres vivos, iniciado desde el diseño y finalizando con lo saludable en todo sentido de su palabra. En palabras de Pérez:

“La edificación sustentable es el proceso en que todos los actores implicados integran las consideraciones funcionales, económicas, ambientales y de calidad para producir y renovar los edificios y su entorno de modo que sean eficientes, durables, funcionales, accesibles, confortables y saludables para vivir en ellos y utilizarlos, eficientes en relación al uso de recursos favoreciendo el uso de energías renovables y competitivos económicamente”. (2010, pp 9-10.)

Para el fin de este proyecto los requisitos exigibles a un proceso de edificación sostenible obedecen a los tres aspectos sobre los que se apoya la sostenibilidad: aspecto social, aspecto económico y aspecto medioambiental.

### **Edificación comercial:**

Es una construcción creada para alojar actividades productivas, como la prestación de servicios. Como afirma Laura:

“Son edificios que reúnen de manera planificada varios locales, los cuales se unen al comercio detallista y de servicio ofreciendo al consumidor, la posibilidad de establecer comparaciones y adoptar decisiones en productos de calidad-precio” (2017, p 15.) Por su parte, Bautista puntualiza que se trata de construcciones. “en donde la planta baja se destina a locales comerciales o bancos y las plantas superiores pertenecen a oficinas, el sótano se utiliza generalmente para estacionamiento” (2006, p7.)

Por lo anterior, puede definirse como una construcción dividida en varios locales que están dedicados al comercio generalmente, en donde la productividad es más de seis horas diarias con permanencia constante de personas.

### **Edificios comerciales sustentables:**

Es una construcción diseñada para cumplir con “el grado de eficiencia en cuanto a la construcción y pautas de operación de los edificios se generan normas que buscan evaluar áreas tales como la implantación y el uso del terreno, el uso del agua, de la energía, de los materiales y la calidad de aire interior” (Berarducci, 2010).

Como sostiene Fernández de Ortega:

Los centros comerciales diseñados con una perspectiva sustentable, debería diseñarse para las tendencias futuras, susceptibles de adaptarse y cambiar para sustentar los cambios y minimizar la huella de carbono a través de un ciclo de vida extendido. Modernización global, la densificación urbana y el acceso a internet son también los grandes catalizadores que elevan la

dinámica del cambio en los edificios comerciales para cumplir con las necesidades y expectativas de los consumidores. (2018)

Los edificios comerciales sustentables, contribuyen al aumento de la productividad de las empresas y la calidad de vida de sus ocupantes, puesto que generan un entorno saludable y amigable para los trabajadores y residentes, adicionalmente el impacto medioambiental es menor con respecto a los demás edificios convencionales y la inversión a futuro es favorable, lo que resulta ser atractivo en los aspectos, sociales, económicos y medioambientales.

### **Títulos inmobiliarios:**

Existe una red (inmobiliaria) que básicamente captan inversionistas para realizar una edificación netamente comercial para que este genere utilidades y sea dividida de acuerdo con lo invertido; posteriormente se realiza la titulación y a eso se le llama títulos inmobiliarios. cabe resaltar que es tipo escritura de bien raíz, se puede heredar, vender y las leyes nacionales pertinentes.

Los títulos inmobiliarios son instrumentos financieros que apoyan la inversión de activos para la valoración de un inmueble que genera utilidades. Como indica Rocafort: “Los títulos participativos están caracterizados por una remuneración mixta en forma de interés fijo más la parte variable que se establezca en función de los resultados de la cooperativa” (2010, p. 141-166) Es decir, que “los títulos participativos no son más que una <<especie>> de los préstamos participativos” (pastor, 2002:299)

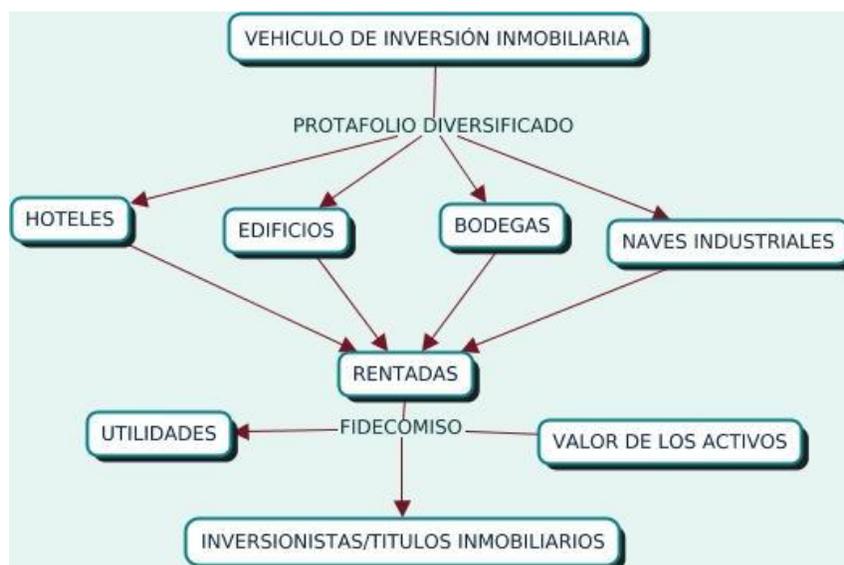
No obstante, son emitidos por un vehículo de inversión universal es decir de existencia colectiva, integrada por un conjunto de derechos y obligaciones singulares, que se les designa con un nombre colectivo, como herencia, patrimonio, etc. Como lo establece la ley Colombiana por el Decreto 2555 de 2010 por el cual se recogen y se expiden las normas en materia del sector financiero, asegurador y del mercado de valores y se dictan otras disposiciones, que permiten invertir en un portafolio de inmuebles productivos de primer nivel en general es un tipo de valor

que representa una participación en los resultados del activo subyacente sobre el cual fue emitido ese título valor.

En México las inversiones financieras se realizan mediante plataformas, avalado y regulado por la ley FinTech, que básicamente dan seguimiento a las instituciones de tecnología financiera.

## Figura 2.

Diagrama de la estructura de títulos inmobiliarios



## Criterios ESG:

Los criterios de ESG (Environmental, Social, and Governance) son un conjunto de factores que se utilizan para evaluar el desempeño de una empresa en relación con temas ambientales, sociales y de gobernanza.

El criterio ambiental (E) se refiere a cómo una empresa gestiona su impacto ambiental, por ejemplo, en relación con la emisión de gases de efecto invernadero, la gestión de residuos y la conservación de recursos naturales.

El criterio social (S) se refiere a cómo una empresa gestiona sus relaciones con empleados, clientes, proveedores, comunidades y otros grupos de interés. Esto

incluye temas como el bienestar de los empleados, la diversidad y la inclusión, los derechos humanos y la responsabilidad social.

El criterio de gobernanza (G) se refiere a cómo se gestiona y supervisa una empresa, incluyendo la estructura de propiedad, la independencia del consejo de administración, la remuneración de los ejecutivos y la transparencia en la información financiera y no financiera.

En resumen, los criterios de ESG se utilizan para evaluar cómo una empresa se desempeña en relación con los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza, y cómo aborda los riesgos y oportunidades relacionados con estos temas. Esto puede ayudar a los inversores y otros interesados a tomar decisiones informadas sobre la inversión en una empresa y a fomentar prácticas empresariales sostenibles y responsables.

### **Certificación LEED:**

Es un sistema para testimoniar el buen desempeño ambiental de una edificación que cumple con una serie de estándares aprobados internacionalmente. Brihuega lo explica así:

Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de edificios sustentables consensuado y voluntario, creado en 1993 por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council), el cual está compuesto por un grupo diverso de profesionales y expertos que representan una parte de la industria de la edificación y de la construcción en aquel país. LEED ofrece un programa completo, basado en estándares científicos comprobados que evalúa la eficiencia del edificio durante su diseño, construcción, operación y mantenimiento; de modo que se cumplan los fines de la sustentabilidad. El sistema no sólo ofrece la certificación del

edificio, también promueve el conocimiento en edificios sustentables a través de la acreditación de profesionales, formación y recursos prácticos. (2019)

Existen distintos tipos de certificación que puede ser aplicada, en cuanto a este proyecto será Shell con sus respectivas *tenant guidelines*, puesto que vamos a iniciar desde la propuesta del edificio sustentable.

**Tabla 1.**  
*Sistemas de Certificación LEED.*

SISTEMA	APLICA PARA
<b>BD+C Building Design and Construction</b> Diseño y Construcción del Edificio	Edificios que están en proceso de diseño y construcción o en proceso de una renovación mayor (envolvente, equipos de climatización, etc.)
<b>ID+C Interior Design and Construction</b> Diseño Interior y Construcción	Proyectos de habilitación de espacios interiores de edificios.
<b>O+M Operations and Maintenance</b> Operaciones y Mantenimiento	Edificios existentes que se someten a procesos de mejora o de poca o ninguna construcción.
<b>ND Neighborhood Development</b> Desarrollo Urbano	Planificación urbana y desarrollo urbano.
<b>Homes</b> Hogares	Proyectos residenciales de nueva construcción o en proceso de una renovación mayor.

Fuente: Tomado del The impact of buildings. (2019)

### **Sistemas tecnológicos:**

Los sistemas tecnológicos son procedimientos, herramientas y materiales que generan soluciones de una manera efectiva y eficaz.

“Entendemos por tecnología, de manera general, la aplicación del conocimiento para generar nuevos métodos, procesos, servicios y dispositivos. Innovación tecnológica, por otro lado, es la transformación de una idea en un producto, equipo o proceso operativo, incluyendo nuevas formas de organización social”. (García y Calantone, 2002, pp 110-132 ).

Por su parte, Gavito et al. señalan que las herramientas y las innovaciones biotecnológicas son motores de transformación ambiental y socio ecológica y deben

crearse por la conjunción de las capacidades científicas y técnicas.” (2017, p.3) Son herramientas innovadoras cuyo propósito es tener nuevas estrategias para contribuir a la productividad, optimización de costos y reducción de trabajos.

## **2.1 Antecedentes empíricos del tema**

### **2.1.1 Ejemplos análogos**

Existen vehículos de inversión inmobiliarios que se encargan de recolectar fondos de inversores, ya sean pequeñas o grandes cantidades, con el fin de financiar proyectos inmobiliarios rentables. Estas inversiones pueden ser realizadas por medio de una inmobiliaria, porque se encarga de desarrollar los proyectos y, una vez finalizados, repartir las ganancias entre los inversionistas o accionistas. En resumen, los vehículos de inversión inmobiliarios son una opción para aquellos que buscan invertir en el sector inmobiliario, pero no tienen los recursos o el conocimiento para hacerlo de forma individual.

En este apartado se buscaron experiencias anteriores que ofrecieran información acerca de instrumentos bursátiles para la financiación del mercado inmobiliario. En la búsqueda, se identificaron ejemplos útiles, mismos que se describen a continuación.

#### **2.1.1.1 Briq**

En México, existe una inmobiliaria llamada Briq que es conocida por su diverso portafolio de inmuebles, ya sean nuevos o para remodelación bajo dos tipos de inversión, una es co-propietarios y la otra es de deuda. La inversión de copropietarios es buscar el capital bajo inversionistas, una vez ya en ejecución el proyecto realiza la titulación y las utilidades del proyecto son divididas en los accionistas dependiendo de la inversión inicial; en cambio, la inversión de deuda es buscar la inversión mediante accionistas en forma de préstamo. Briq le hace un préstamo al desarrollador para que este pueda ejecutar su proyecto a una tasa de interés, por lo tanto, la inmobiliaria ofrece una tasa de utilidades fija. Como, por ejemplo, un proyecto en Cdmx el desarrollador es la empresa llamada DREAMS por medio de Briq busca sus inversionistas en tipo copropietario con participación en fideicomiso asegurando una TIR anual de 16.27%

### Figura 3

#### Edificio Local Narvarte, CDMX



Nota: Tomado de Briq, 2022.

#### 2.1.1.2 Fibras

Existen las fibras que son acciones en inversión en la bolsa con el fin de construir edificaciones totalmente comerciales que estas generen rentas para los inversionistas, su titulación se realiza bajo fideicomisos. Como por ejemplo FUNO11 es la primera fibra (REIT) y más grande de México y Latinoamérica. Se enfocan básicamente en la generación de valor sostenible para los inversionistas mediante la operación, adquisición, venta y desarrollo de inmuebles para uso comercial, industrial y de oficinas, la clave de la emisora en las plataformas de bolsa es FUNO 11, cuenta actualmente con uno de los más extensos *“diversificados portafolios de inmuebles industriales, teniendo cerca de 198 propiedades industriales a lo largo de país, teniendo algunas marcas que operan en sus diferentes complejos como: Amazon, PepsiCo, FedEx, Soriana, Alsea, Alpura, Bimbo y Liverpool, entre muchas otras más. Mismo portafolio que se ha consolidado como el más grande de Latinoamérica con más de 6.6 millones de m2 de área bruta rentable, distribuidos en zonas estratégicas y con mayor*

*plusvalía en toda la República Mexicana. En relación más tangible: el tamaño del industrial de FUNO equivale a 95 veces el Estadio Azteca". (Rivera, 2022)*

La diferencia de los vehículos de inversión a las fibras es la metodología de inversión pues en las fibras debes apostar en la bolsa y en los vehículos de inversión es directamente con la inmobiliaria a un desarrollo en específico.

### **Caso internacional**

#### **Figura 4**

**Comercial *FLORIDAN PALACE HOTEL / Briq.mx***

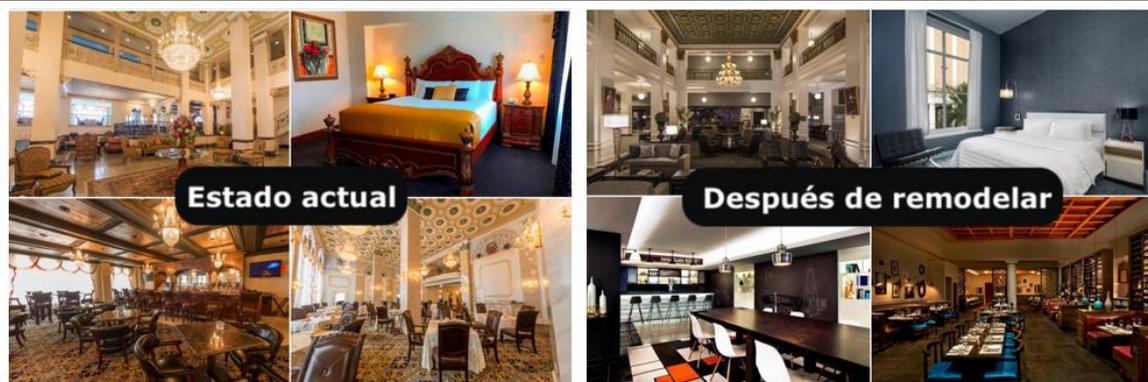


Nota: Tomado de briq.mx

Florida Palace Hotel es una de las oportunidades para invertir capital actualmente en la adquisición por valor debajo de mercado remodelación, optimización, estabilización y posterior venta de un hotel icónico en la ciudad de Tampa, Florida en Estados Unidos.

## Figura 5

### Remodelación propuesta comercial Florida Palace Hotel



Nota: Tomado de briq.mx

Lo que pretende es invertir para la remodelación del hotel para posteriormente venderlo en tal caso que no se llegara a vender, seguirán recibiendo los rendimientos por el hotel.

Se trata de una oportunidad de inversión para ser socio de un hotel de marca internacional ubicado en el centro de negocios de Tampa Bay. El proyecto es liderado por Chapter Real Estate y 1754 Properties, quienes tienen experiencia en el desarrollo de negocios inmobiliarios hoteleros. El hotel será adquirido por un monto de \$41 millones de dólares y se destinará un presupuesto de \$60,000 dólares por habitación para su remodelación. El total de la inversión requerida será de \$70.7 millones de dólares, y provendrá de diversas fuentes, incluyendo un crédito puente de \$44.1 millones de dólares, \$2 millones de dólares de inversionistas a través de títulos inmobiliarios liderados por briq.mx, \$5 millones de dólares de financiamiento por parte del vendedor a nuevos inversionistas, \$17.6 millones de dólares de inversionistas terceros, y \$2 millones de dólares de los promotores del proyecto. La transacción de compra del inmueble ya se realizó y Chapter RE y 1745 Properties han comenzado los trabajos preliminares para la remodelación del hotel.

El proceso de inversión de Chapter Real Estate y 1754 Properties se llevará a cabo en pesos mexicanos, pero será convertido a dólares por briq.mx para entregar los recursos al vehículo en Estados Unidos. Cuando el proyecto genere ingresos, el

solicitante enviará los recursos en dólares a briq.mx para que los conviertan de regreso a pesos y los entreguen a los acreedores al tipo de cambio actual.

Debido a la regulación mexicana, la operación se realizará a través de un fideicomiso, lo que significa que los recursos pasarán por este vehículo tanto para entregar los recursos al solicitante como para recibir los rendimientos de inversión. Aunque las inversiones se recibirán y pagarán en pesos mexicanos, las Tasas Internas de Retorno (TIR) se calculan en dólares, lo que significa que los rendimientos serán en dólares.

### **Caso latinoamericano**

#### **Álamos Lifestyle Center, Querétaro, México. / Briq.mx**

#### **Figura 6**

*Proyecto comercial **Álamos Lifestyle Center***



Nota: Tomado de briq.mx

El Álamos Lifestyle Center es un proyecto mixto ubicado en la colonia Álamos 2a sección de Querétaro, que consiste en una plaza comercial con 25 locales y un edificio de tres niveles con 7,805m<sup>2</sup> de espacios para oficinas. El proyecto es liderado por KIVA, una empresa especialista en la administración de negocios financieros a partir de bienes inmuebles, y se encuentra en una zona de alto crecimiento en la ciudad. Los inversionistas de briq.mx tienen la oportunidad de

comprar hasta el 0.256% de las últimas participaciones de la plaza por un precio de \$1,720,491.17 + I.V.A. + gastos de escrituración, y recibirán participaciones fiduciarias que les darán derecho al porcentaje proporcional de las utilidades generadas por la renta de los locales/oficinas y la plusvalía del inmueble al venderlo o al vender su participación en el negocio.

El proyecto está en fase de construcción, con un avance del 80% en el área comercial y de oficinas, y ya cuenta con un contrato de arrendamiento firmado para el 18% del proyecto, mientras que el 44% cuenta con carta de intención. Porfirio's Restaurante será la marca ancla con contrato en el proyecto.

### Caso nacional colombiano

#### Figura 7

*Hotel Four Points By Sheraton / ProdidMarket*



HOTEL FOUR POINTS BY SHERATON		
Bogotá		
<b>Desde: \$28.000.000</b>		
Estado Actual:	Operando	
Inicio de Operación:	2015	
Rentabilidad*	8 - 10 % E.A	
Renta Mensual*	\$206.187	(2019)
Valorización*	14%	

[Más información](#)

Nota: Tomado de Profit Market.

La inversión en el Four Points by Sheraton podría ofrecer la oportunidad de ser dueño de uno de los hoteles más exitosos de Bogotá. El hotel ha estado en funcionamiento durante más de 5 años y ha entregado utilidades a sus inversionistas desde que llegó al punto de equilibrio mensual en condiciones normales.

Esta inversión es segura, ya que se estaría comprando una parte de un edificio moderno con acabados de lujo y ubicado en una de las zonas más exclusivas y valorizadas de Bogotá. Además, el hotel cuenta con la prestigiosa franquicia Four Points by Sheraton y es operado por GHL Hoteles, un operador reconocido a nivel nacional y latinoamericano.

Al invertir en este proyecto, el cliente no tendrá que preocuparse por gastos como pólizas, administración, servicios públicos, mantenimiento o impuestos, como suele suceder en la finca raíz tradicional. Además, se ofrecen opciones de pago a plazos de hasta 12 cuotas sin intereses.

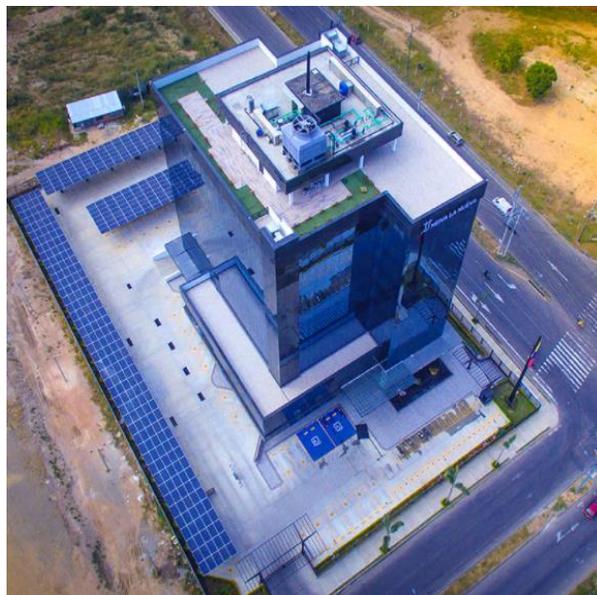
### **2.1.2 La edificación comercial sustentable en Neiva**

A continuación, se describirán los proyectos y edificios comerciales sustentables existentes en Neiva. La idea de este apartado es reconocer la tipología constructiva más avanzada localmente y dar a conocer solamente un edificio comercial con inicios de avances de sustentabilidad.

#### **Edificio empresarial PROHUILA.**

#### **Figura 8**

*Edificio empresarial PROHUILA*



Nota: Tomado de PROHUILA S.A.S

Diego Ospina Duque, gerente de Prohuila Ltda, respondió en una entrevista:

*“Es un edificio inteligente, va a ser el primer edificio del Surcolombiano que tiene paneles solares que van a producir energía fotovoltaica, para mover todo lo que es el aire acondicionado y mover toda la parte de los ascensores y el consumo que el edificio requiera en tiempo de día, es un proceso de paneles solares donde no tenemos acumuladores, porque son muy costosos y harían el proyecto inviable, vamos a producir la energía con unos paneles que van a estar encima de los parqueaderos del primer piso.*

*La entrada principal va a tener unos controles de domótica puestos por una compañía opita (llamados a los que viven en el Huila), la domótica va a tener unas tarjetas especiales para las personas que trabajan en estas empresas en las cuales se identifica entonces puede tener su acceso al edificio, con esas mismas tarjetas van a tener su acceso a los ascensores, o sea que uno con su tarjeta marca y el ascensor sabe a qué piso va a subir usted, es para control y para seguridad.*

*El acceso a los carros de los vinculados a las oficinas, van a tener un chip especial de tal manera que cuando el carro se va acercando tanto a la*

*entrada como a la salida, entonces las barreras de seguridad se suben o se bajan.*

*- ¿Cuál es el impacto que esperan con estas instalaciones? Respondió también, primero es que la gente vaya teniendo sus empresas en oficinas modernas, en oficinas inteligentes, en edificios y construcciones amigables al medio ambiente, lo segundo es que se vayan volviendo centros de negocios ya no es cada compañía por su lado en casas viejas, donde montan sus oficinas, sino que se vayan agrupando, este es un edificio donde está gran parte del sector constructor de la ciudad de Neiva, y lo que queremos es desarrollar en el proyecto de Neiva la Nueva que es muy grande, desarrollar un sitio de oficinas.” (Dávila, 2013)*

Actualmente no hay más información que solo esta entrevista, el edificio está operando, el propósito es poder adquirir una cita y poder detallar con mejor exactitud y si en realidad están funcionando los sistemas tecnológicos y los paneles solares. En Neiva, Huila no se han realizado más edificios comerciales que contribuyan con la sustentabilidad.

### **3. Diseño metodológico.**

#### **3.1 Supuesto**

La industria de la construcción en Neiva, Huila, no ha reconocido plenamente el valor de los edificios comerciales sustentables certificados internacionalmente, como aquellos que cumplen con los estándares LEED, como activos de inversión financieramente atractivos para rentabilizar el mercado inmobiliario mediante títulos inmobiliarios. Sin embargo, al demostrar la viabilidad de desarrollar un edificio comercial que cumple con los rigurosos estándares de sostenibilidad LEED bajo este esquema de títulos inmobiliarios en Neiva, Colombia, se abriría la puerta a una serie de beneficios significativos en términos de:

- **Impacto Ambiental Positivo:** La integración de LEED en el proyecto garantiza una construcción y operación más respetuosa con el medio ambiente, promoviendo la conservación de recursos naturales y la reducción de emisiones de carbono.

- **Eficiencia en el Uso de Recursos Naturales:** El enfoque LEED fomentaría el uso eficiente de recursos como el agua y la energía, contribuyendo a la sostenibilidad a largo plazo.
- **Ahorro Energético Sostenible:** Los estándares LEED se centran en la eficiencia energética, lo que se traduciría en ahorros económicos sostenibles para los propietarios y ocupantes del edificio.
- **Inversión Verde y Responsable:** La certificación LEED atraería a inversores interesados en proyectos sostenibles y éticos, promoviendo así una inversión más verde y responsable.
- **Generación de Empleo Local:** La construcción y operación de un edificio LEED generaría empleos locales, impulsando la economía de la región.
- **Cambio Social y Educación Ambiental:** La adopción de LEED en el proyecto no solo tendría un impacto en términos de sustentabilidad, sino que también sería un poderoso vehículo de cambio social y educación ambiental en la capital del Huila.

Esta integración de LEED en el proyecto no sólo transformaría la percepción de los edificios sustentables en Neiva, sino que también representaría un paso significativo hacia un desarrollo urbano más sostenible y responsable en la región.

## 3.2 Preguntas generadoras

### 3.2.1 Pregunta principal

¿Qué criterios de sustentabilidad son los más adecuados para construir un edificio comercial realizado sobre el esquema de títulos inmobiliarios en Neiva, Colombia, que sea rentable y que cumpla con los estándares que lleven de la mano criterios de ESG y certificación LEED?

### 3.2.2 Preguntas secundarias.

Describir ¿Qué son los Títulos Inmobiliarios?

¿Cómo funciona el mercado inmobiliario en Neiva?

¿Cuáles son las características que desde la etapa del diseño deben considerarse para generar una rentabilidad financiera en un proyecto comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED en Neiva, Colombia?

¿Cuáles son los elementos que deben considerarse en la etapa de construcción para generar una rentabilidad financiera en un proyecto comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED en Neiva, Colombia?

¿Cuáles son las características idóneas que debe contar el edificio comercial en la ciudad de Neiva?

### 3.3 Objetivo

**3.3.1 Objetivo general:** Proponer los criterios de sustentabilidad para construir un edificio comercial en Neiva, Colombia, realizado sobre el esquema de títulos inmobiliarios que sea rentable y que cumpla con los estándares que lleven de la mano criterios de ESG y certificación LEED.

#### 3.3.2 Objetivos específicos:

- Exponer qué son los Títulos Inmobiliarios.
- Describir cómo funciona el mercado inmobiliario en Neiva.
- Describir las características que desde la etapa del diseño deben considerarse para generar una rentabilidad financiera en un proyecto comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED en Neiva, Colombia.
- Nombrar los elementos que deben considerarse en la etapa de construcción para generar una rentabilidad financiera en un proyecto comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED en Neiva, Colombia
- Detallar las características con las que debe contar un edificio comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED para lograr una rentabilidad financiera durante su operación en Neiva, Colombia
- Describir las características idóneas que debe contar el edificio comercial en la ciudad de Neiva.
- Diseñar el edificio previo con las características pertinentes y que estas cumplan los requisitos de certificación LEED.

### **3.4 Elección metodológica**

Con el fin de realizar una investigación lo más cohesiva y exhaustiva posible, el desarrollo de este trabajo se recurrió a la combinación de dos planteamientos metodológicos:

- 1) El empleo del paradigma Realista-Positivista, que sirvió para dimensionar numéricamente aspectos concretos de la realidad socioeconómica del mercado inmobiliario de Neiva mediante análisis estadísticos, cálculos financieros y comprobaciones contables. En este sentido, el abordaje científico es cuantitativo.
- 2) La utilización del modelo Hermenéutico-Explicativo, convino para explorar las percepciones sociales sobre el tema desde sus lógicas subjetivas que juegan un papel relevante cuando se trata de motivar sensibilidades susceptibles y atraer inversores potenciales hacia nuevos nichos de mercado. Desde esta óptica, la aproximación metodológica es cualitativa.

### **3.5 Selección de técnicas y diseño de instrumentos**

Para el desarrollo de este proyecto se aplicaron cuatro tipos de técnicas de investigación: revisión bibliográfica, observación directa, cuestionario y entrevistas. A continuación, se comentan resumidamente los instrumentos.

#### **3.5.1 Observación directa**

La observación directa se realizó con el fin de estudiar los edificios comerciales existentes en la ciudad de Neiva y en Guadalajara, observar los sistemas de construcción con los que están realizados, con qué tecnología están operando y de qué manera están contribuyendo social, económica y medioambiental. El diseño metodológico de esta técnica se adjunta en el Anexo A de este documento.

#### **3.5.2 Cuestionario**

El cuestionario se realizó para conocer el confort de los usuarios que conviven en un edificio comercial. Se trata de un instrumento basado en el siguiente recurso: <https://cbe.berkeley.edu/resources/occupant-survey/> que se adaptó y que fue el aplicado en el proceso de certificación LEED del edificio Q5 (Talleres de Innovación

para el Diseño) del ITESO, modificando varias de sus preguntas específicas del confort. El diseño metodológico de esta técnica se adjunta en el Anexo B de este documento.

### 3.5.3 Entrevista

Finalmente, se optó por conocer la opinión de las personas que trabajan en edificios comerciales en Colombia con Certificación LEED y criterios ESG para conocer los retos, qué metodología les han funcionado y cuáles no, también a las personas en el campo inmobiliario, se conoció la metodología y desarrolladores de inversión bajo el esquema de títulos inmobiliarios. El diseño metodológico de esta técnica se adjunta en el Anexo C de este documento.

### 3.6 Cuadro de operacionalización de variables

SITUACION PROBLEMA	SUPUESTO	PREGUNTA PRINCIPAL	OBJETIVO GENERAL	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	OBSERVACION DIRECTA	ENTREVISTA	CUESTIONARIO	REVISION DOCUMENTAL		
La industria de la construcción en Neiva, Huila, no ha reconocido plenamente el valor de los edificios comerciales sustentables certificados internacionalmente, como aquellos que cumplen con los estándares LEED, como activos de inversión financieramente atractivos para rentabilizar el mercado inmobiliario mediante títulos inmobiliarios.	<p>al demostrar la viabilidad de desarrollar un edificio comercial que cumple con los rigurosos estándares de sostenibilidad LEED bajo este esquema de títulos inmobiliarios en Neiva, Colombia, se abriría la puerta a una serie de beneficios significativos en términos de: Impacto Ambiental Positivo: La integración de LEED en el proyecto garantiza una construcción y operación más respetuosa con el medio ambiente, promoviendo la conservación de recursos naturales y la reducción de emisiones de carbono. Eficiencia en el Uso de Recursos Naturales: El enfoque LEED fomentaría el uso eficiente de recursos como el agua y la energía, contribuyendo a la sostenibilidad a largo plazo. Ahorro Energético Sostenible: Los estándares LEED se centran en la eficiencia energética, lo que se traduciría en ahorros económicos sostenibles para los propietarios y ocupantes del edificio. Inversión Verde y Responsable: La certificación LEED atraería a inversores interesados en proyectos sostenibles y éticos, promoviendo así una inversión más verde y responsable. Generación de Empleo Local: La construcción y operación de un edificio LEED generaría empleos locales, impulsando la economía de la región. Cambio Social y Educación Ambiental: La adopción de LEED en el proyecto no solo tendría un impacto en términos de sustentabilidad, sino que también sería un poderoso vehículo de cambio social y educación ambiental en la capital del Huila. Esta integración de LEED en el proyecto no solo transformaría la percepción de los edificios sustentables en Neiva, sino que también representaría un paso significativo hacia un desarrollo urbano más sostenible y responsable en la región.</p>	¿Qué criterios de sustentabilidad son los más adecuados para construir un edificio comercial realizado sobre el esquema de títulos inmobiliarios en Neiva, Colombia, que sea rentable y que cumpla con los estándares que lleven de la mano criterios de ESG y certificación LEED?	Proponer los criterios de sustentabilidad para construir un edificio comercial en Neiva, Colombia, realizado sobre el esquema de títulos inmobiliarios que sea rentable y que cumpla con los estándares que lleven de la mano criterios de ESG y certificación LEED.								
		<b>PREGUNTAS SECUNDARIAS</b>	<b>OBJETIVOS PARTICULARES</b>								
		Describir ¿Qué son los Títulos Inmobiliarios?	Exponer qué son los Títulos Inmobiliarios.			Instrumentos de inversión					X
		¿Cómo funciona el mercado inmobiliario en Neiva?	Describir cómo funciona el mercado inmobiliario en Neiva.			Títulos inmobiliarios		X			X
		¿Cuáles son las características que desde la etapa del diseño deben considerarse para generar una rentabilidad financiera en un proyecto comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED en Neiva, Colombia?	Describir las características que desde la etapa del diseño deben considerarse para generar una rentabilidad financiera en un proyecto comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED en Neiva, Colombia.			Aspectos financieros	Mercado inmobiliario		X		
		¿Cuáles son los elementos que deben considerarse en la etapa de construcción para generar una rentabilidad financiera en un proyecto comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED en Neiva, Colombia?	Nombrar los elementos que deben considerarse en la etapa de construcción para generar una rentabilidad financiera en un proyecto comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED en Neiva, Colombia				Inversionistas locales		X		X
		¿Cuáles son las características con las que debe contar un edificio comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED y ESG para lograr una rentabilidad financiera durante su operación en Neiva, Colombia?	Detallar las características con las que debe contar un edificio comercial que cumpla con los requisitos de una certificación LEED y ESG para lograr una rentabilidad financiera durante su operación en Neiva, Colombia				Intereses inmobiliarios de los inversionistas		X		X
		¿Cuáles son las características ideonas que debe contar el edificio comercial en la ciudad de Neiva?	Describir las características ideonas que debe contar el edificio comercial en la ciudad de Neiva.			Aspectos sociales	Habitantes				X
							Impacto ambiental		X		X
							Confort de usuarios				X
						Aspectos ambientales	Consumo de agua				X
							Consumo de energía				X
							Costo de edificación				X
							Sistemas inteligentes				X
							Sistemas de construcción				X
					Costo de certificación				X		
					Climatología				X		
					Impacto ambiental				X		
				Aspectos normativos	Licencias de construcción				X		
					Uso de suelos/ zonificación urbana				X		
					Dictámenes/ Autorizaciones				X		
					Plan de reciclaje		X		X		
				Aspectos constructivos	Sistema de construcción		X		X		
					Certificación Leed		X				
					Certificación Edge		X	X			

### 3.7 Ruta crítica o cronograma de trabajo



## 4. Análisis, desarrollo de la propuesta y resultados

### 4.1 Síntesis interpretativa de los datos analizados

#### 4.1.1 Observación directa

En el primer instrumento se realizó con el fin de estudiar los edificios comerciales existentes en la ciudad de Neiva y en Guadalajara, la información obtenida se presenta de acuerdo con las categorías ya definidas previamente.

#### Aspectos constructivos

Sistemas inteligentes.

Se identificó los sistemas inteligentes en el edificio plaza real, Prohuila en Neiva y en Guadalajara Américas MIL, Edificio Corporativo Atmósfera y Oracle México Development Center (MDC oracle Guadalajara)

(Véase en el ANEXO A).

Se pudo identificar que la plaza real constituye en locales comerciales y oficinas, primer y segundo piso es netamente comercial restante de los cinco pisos es oficinas en vidrio y cuenta con un piso subterráneo para estacionamiento de coches, motos y bicicletas. Es una construcción totalmente convencional.

#### Figura 9

*Edificio Plaza real*



Nota: Elaboración propia

Se pudo observar en el edificio Prohuila de 9 pisos distribuido en 40 oficinas. Tiene controles de domótica, tarjetas especiales para identificación de personas, acceso al edificio, acceso a los ascensores, chip para vehículos para control y seguridad, posee con paneles solares para el consumo de energía en el edificio, las ventanas no se pueden abrir, su envolvente es de vidrio que refleja aproximadamente el 65% del calor de los rayos, cuenta con aire acondicionado en todo el edificio y no cuenta con una placa de sustentabilidad.

### **Figura 10**

*Edificio Prohuila*



Nota: Elaboración propia

En Guadalajara, se identificó que Américas MIL, Corporativo Atmósfera y MDC Oracle Guadalajara fueron diseñados de manera sustentable comparándolo con placa de sustentabilidad LEED a comparación de Neiva que no cuenta con edificios medioambientales en la ciudad.

Américas MIL está compuesto por 26 niveles distribuidos en oficinas, hotel, locales comerciales y estacionamiento subterráneo de siete niveles, cuenta con una fachada que visualmente se ve doble piel para la protección, se emerge en doble cristales para una protección solar, así mismo con un sistema de elevadores de triple núcleo. La innovación del proyecto es un flujo refrigerante que están conectadas a un sistema de monitoreo para rastrear el consumo de energía, al mismo tiempo permite tener un sistema HVAC (la calefacción, ventilación y aire acondicionado) eficiente. Contiene la combinación de tecnología y sistema de control LED y luminarias fluorescentes de bajo consumo, resumiendo en la placa de certificación LEED plata.

### **Figura 11**

#### *Américas MIL*



Nota: Elaboración propia

En el edificio Corporativo Atmósfera está compuesto de cinco niveles y un sótano se emerge en una doble fachada que permite obtener ventilación y luminosidad de forma natural, la fachada sur tiene una serie de parasoles que controlan la incidencia solar, la ganancia térmica y funcionan como soporte para un sistema fotovoltaico que genera una proporción de la energía utilizada en el edificio, en el último piso cuenta con un jardín muy atractivo con la recolección del 100% de agua pluvial que es conducida para las cisternas de los baños y el riego de las zonas verdes, obtiene la certificación LEED plata.

### **Figura 12**

*Edificio Corporativo Atmósfera*



Nota: Elaboración propia

En el edificio MDC Oracle Guadalajara está constituido por 7 pisos totales en oficinas y 4 niveles de sótano, se emerge con una fachada de vidrio y protección de rayos de sol, lo innovador es que cuenta con un automóvil para movilizar a los usuarios para reducir el uso de estos, consta de controles de iluminación con sensores de alto rendimiento, energía fotovoltaica y termo solar, obteniendo la certificación LEED Platinum.

## Figura 13

### *Edificio MDC Oracle Guadalajara*



Nota: Imagen recuperada de Eosis Energy, 2020.

Sin más preámbulos, los edificios revisados en Guadalajara son ejemplos a seguir no solamente para Neiva sino para resto del mundo que no han implementado la edificación de una manera sustentable, si bien vemos la diferencia que hay entre los edificios propuestos es más significativo el impacto ambiental que estos producen, llevando a la obtención de placas certificadas sustentablemente.

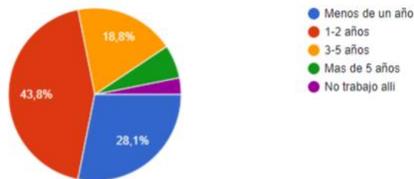
La edificación en Neiva no tiene las orientaciones adecuadas para un control de eficiencia energética, control de viento y en especial radiación solar, según el Atlas de radiación solar de Colombia más reciente, publicado por el IDEAM, la radiación solar promedio de Neiva está entre 4.5 y 5.0 kilovatios hora por metro cuadrado, nivel por encima del promedio nacional y propicio para un adecuado aprovechamiento; con el beneficio adicional de que tiende a ser relativamente estable durante el año.

### **4.1.2 Cuestionario**

La encuesta se realizó a usuarios que conviven en los edificios comerciales en Neiva, la encuesta sigue abierta para conocer el confort de los usuarios. En las encuestas hay una variación de 1 a 5 siendo el menor nada satisfecho y el mayor totalmente satisfecho.

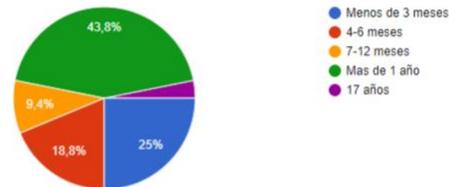
¿Cuántos años tiene trabajando en éste edificio?

32 respuestas



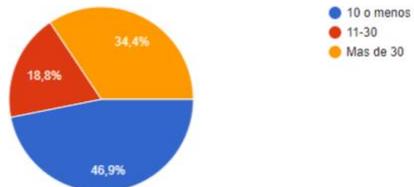
Cuántos años tiene trabajando en su lugar de trabajo actual?

32 respuestas

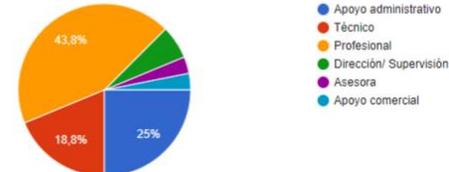


En una semana de trabajo típica, ¿Cuántas horas pasa en su lugar de trabajo? ¿Cómo describiría el trabajo que hace?

32 respuestas

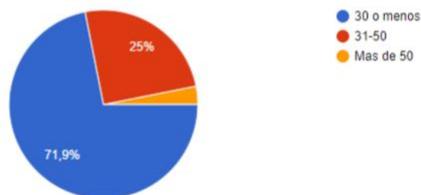


32 respuestas



¿Qué edad tiene?

32 respuestas



¿Cuál es su género?

32 respuestas



Nota: Elaboración propia

Descripción del espacio personal de trabajo.

¿Cuál de las siguientes definiciones describe mejor su lugar de trabajo?

32 respuestas

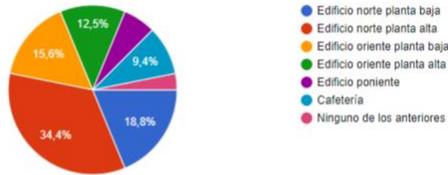


Nota: Elaboración propia

Ubicación del espacio personal de trabajo.

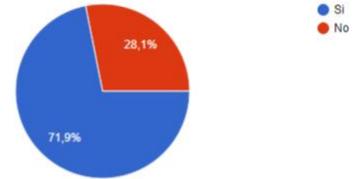
¿En que área del edificio se ubica su lugar de trabajo?

32 respuestas



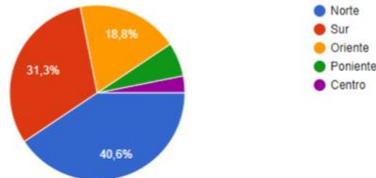
¿Está cerca de un muro exterior? (a menos de 5 metros)

32 respuestas



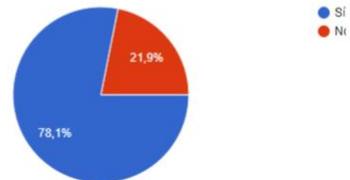
¿En qué dirección están orientadas las ventanas que se encuentran mas cerca de su lugar de trabajo?

32 respuestas



¿Está cerca de una ventana? (a menos de 5 metros)

32 respuestas

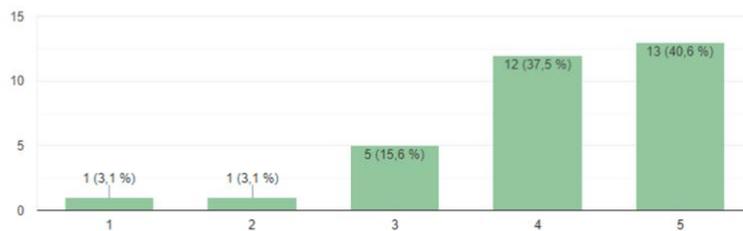


Nota: Elaboración propia

Diseño del espacio de trabajo.

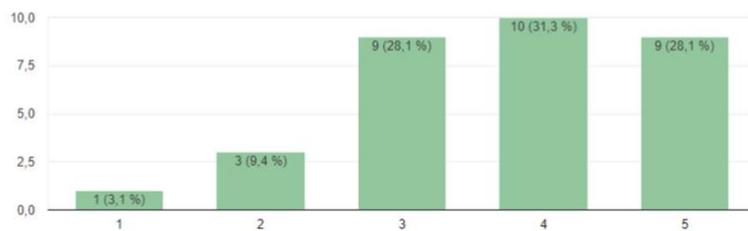
¿Qué tan satisfecho se encuentra con la cantidad de espacio disponible para su trabajo individual y para almacenamiento?

32 respuestas



¿Qué tan satisfecho se siente con el nivel de privacidad visual?

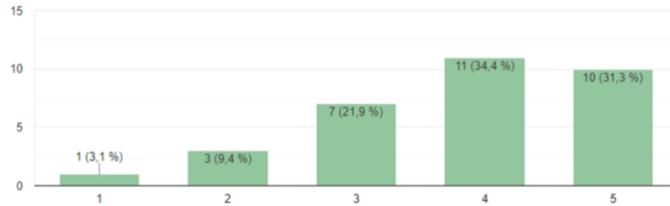
32 respuestas



Nota: Elaboración propia

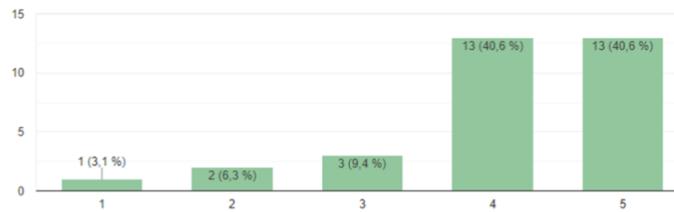
¿Qué tan satisfecho se siente con la facilidad de interacción con sus compañeros de trabajo?

32 respuestas



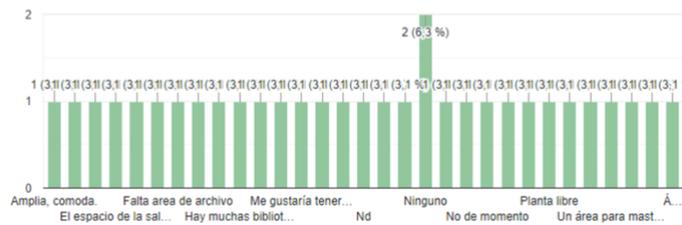
En general, ¿La distribución de la oficina favorece e interfiere con su habilidad para hacer su trabajo?

32 respuestas



Favor de describir otros puntos relacionados con la distribución de la oficina que sean importantes para usted

32 respuestas



Nota: Elaboración propia

**Mobiliario.**

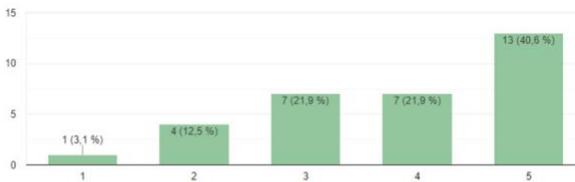
¿Qué tan satisfecho se encuentra con la comodidad del mobiliario de su oficina(silla, escritorio, computadora, equipo, etc.)?

32 respuestas



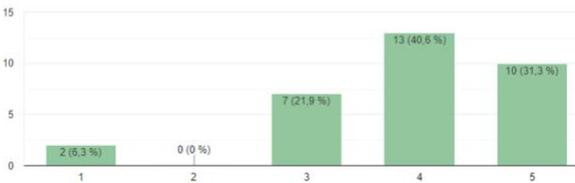
¿Qué tan satisfecho se encuentra con su capacidad de ajustar sus muebles de acuerdo con sus necesidades?

32 respuestas



¿El mobiliario de su oficina y computadora favorece o interfiere con su capacidad de hacer su trabajo?

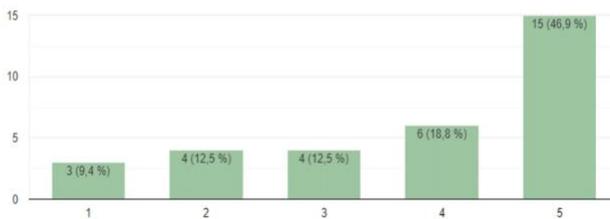
32 respuestas



**Nota: Elaboración propia**

¿Qué tan satisfecho está con los colores y texturas de alfombras y pisos, muebles y el acabado de las superficies?

32 respuestas



Favor de describir otras cuestiones relacionadas con el mobiliario que sean importantes para usted

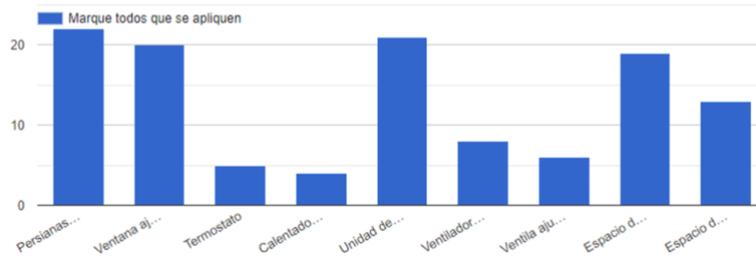
32 respuestas



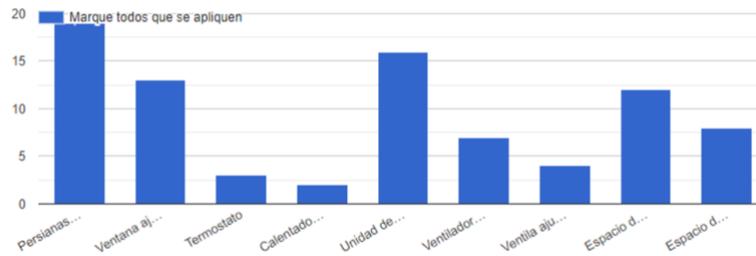
## Nota: Elaboración propia

Confort térmico.

¿Cuál de los siguientes elementos brinda en su lugar de trabajo? (Marque todos que se apliquen)



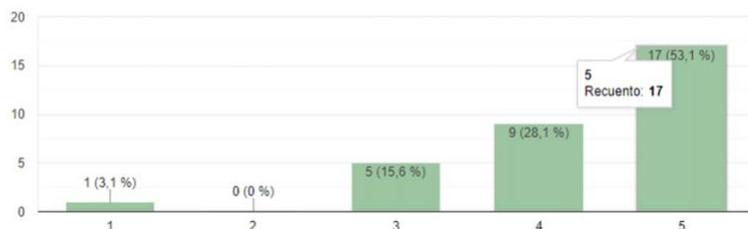
¿Cuál de los siguientes elementos controla usted personalmente en su lugar de trabajo? (Marque todos que se apliquen)



## Nota: Elaboración propia

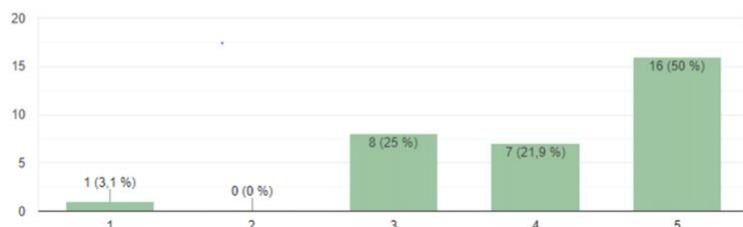
¿Qué tan satisfecho se encuentra con la temperatura en su lugar de trabajo?

32 respuestas



En general, ¿El control de la temperatura en su lugar de trabajo favorece o interfiere con su capacidad de hacer su trabajo?

32 respuestas



Nota: Elaboración propia

Para dar respuesta a los usuarios que concluyen que para trabajar en las oficinas deben tener una torre de enfriamiento dando como solución a ello podemos utilizar la iniciativa del gobierno japonés de Cool Biz que promueve la reducción del uso del aire acondicionado en los edificios comerciales, para ahorrar energía y reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Esta iniciativa se inició en 2005 en respuesta a los apagones eléctricos que afectaron a Japón después del terremoto de 2004 en Chuetsu.

Cool Biz alienta a las empresas y empleados a vestir de manera más informal durante los meses de verano, permitiendo que la temperatura de los edificios se mantenga más alta y reduciendo la necesidad de utilizar el aire acondicionado. La campaña también anima a las empresas a utilizar equipos de aire acondicionado más eficientes y a tomar medidas para reducir el uso de energía en general.

La iniciativa Cool Biz ha sido un éxito en Japón y ha sido emulada en otros países de Asia. Esta campaña es un ejemplo de cómo se pueden tomar medidas efectivas

para abordar el cambio climático y reducir la huella de carbono sin afectar significativamente la calidad de vida de las personas.

### 4.1.3 Entrevistas

Se realizaron entrevistas a expertos en el sector inmobiliario constructivo con proyectos sustentables tanto en Colombia como México.

#### Aspectos financieros y constructivos

La EDGE expert Miriam Ramírez Baumgarten respondió lo siguiente:

¿Cree que es importante contar con una certificación cuando se tiene el objetivo de lograr una edificación sustentable? ¿Por qué?

*“Creo que es muy importante, ya que con un certificado se garantiza que se siguieron criterios mínimos para demostrar que un proyecto es sustentable. Brinda confianza a posibles clientes (prestigio a nivel internacional), reafirma el compromiso sustentable de las empresas y el proyecto puede ser candidato a incentivos fiscales y oportunidades de financiamiento.”*

De manera muy sintetizada ¿qué diferencias primordiales existen entre las certificaciones Edge y LEED?

*“El 5% de edificios que se construyen en el mundo buscan la certificación LEED, que es una certificación más exigente para edificios “punta de lanza” con mayor presupuesto. EDGE busca que el otro 95% de edificios que se construyen sigan criterios mínimos que deben seguir los edificios sustentables.”*

¿Se tiene un estimado de la diferencia en costo por m<sup>2</sup> certificado usando la certificación Edge y LEED en dólares americanos o algún otro parámetro de comparación de costos ejercidos por la ejecución de una u otra?

*“IFC dice que un proyecto EDGE debería costar máximo un 10% de lo que costaría certificar un proyecto con LEED. Es muy variable, depende del tipo de edificio, ubicación, diseño y otros factores.”*

¿Existe alguna diferencia en el tiempo requerido para postularse y llevar a cabo el procedimiento para la obtención de una certificación Edge en comparación con la certificación LEED?

*“En mi experiencia con LEED el certificado se obtiene aproximadamente 6 meses después de terminada la construcción. Con EDGE no deberían ser más de 3 meses después de terminada la obra, pero estoy en proceso de descubrirlo en la práctica.”*

Hablando sobre la sustentabilidad integral (balance de aspectos sociales, económicos y medioambientales), en su experiencia, ¿Existe alguna diferencia importante entre el impacto logrado en un proyecto certificado con LEED vs. un proyecto certificado con Edge?

*“EDGE tiene un enfoque en el aspecto económico porque tiene integrado en el software una calculadora del costo y ROI. Se enfoca únicamente en ahorros en Energía, Agua y Materiales. No aborda de manera directa el aspecto social, mientras que LEED tiene créditos específicos sociales/comunitarios y se involucra mucho más con la salud, bienestar y concientización de los usuarios del edificio.”*

Poniéndote en contexto, Neiva tiene aproximadamente 400 mil habitantes, tiene una tasa de crecimiento del 8% en construcción, el tema de la sustentabilidad empieza a cobrar interés, ¿Considera que un proyecto de una edificación comercial con certificación Edge o LEED, pondría en competitividad sustentable a los futuros proyectos en esta región de Colombia? ¿Por qué sí o no y con cuál de las certificaciones?

*“Definitivamente, el valor agregado de los edificios certificados impulsa a que los demás edificios busquen también diferenciarse. Dependiendo del punto de partida del proyecto (ubicación, orientación, materiales, sistemas), si se tiene el presupuesto y el sobrecosto de certificar LEED no es significativo y se puede solventar, esa sería la opción que yo recomendaría. Habría que verlo más a detalle. También se pueden buscar ambas certificaciones.”*

¿La certificación Edge tiene vigencia y es necesario renovarla una vez obtenida?

*“No se requiere renovación, salvo la opción EDGE Zero Carbón que se renueva cada 4 o 2 años dependiendo si se obtuvo con 100% energías renovables o con bonos de carbono.”*

De forma general ¿Cuáles son los aspectos por considerar durante la construcción y mantenimiento de un inmueble certificado por Edge?

*“Durante la construcción verificar y recabar comprobantes de que lo que se especificó en diseño sea lo mismo que se instala. Se realiza una auditoría de construcción. Si hay cambios reflejar en la documentación. De mantenimiento no hay, sólo para la renovación de Zero Carbon verificar los consumos de energía.”*

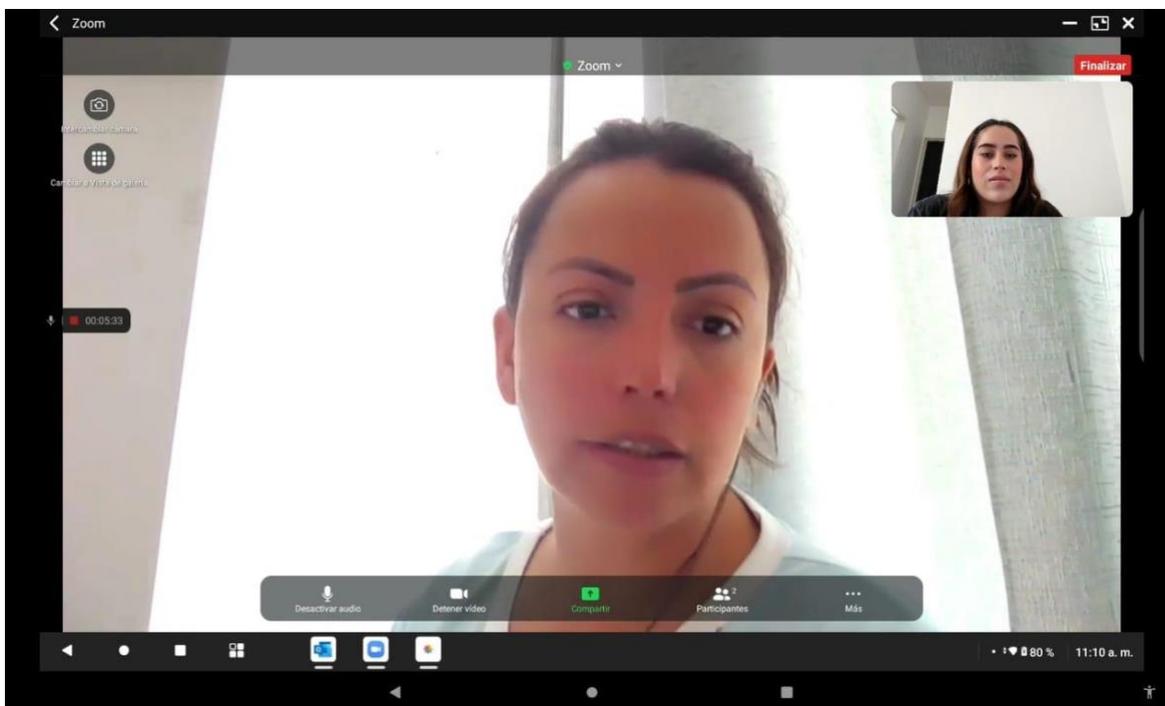
¿Conoce algún proyecto sustentable que haya sido realizado mediante algún instrumento financiero igual o similar a los títulos inmobiliarios? ¿Cuál?

*“No exactamente, pero sé que Bancolombia ha trabajado con el IFC para financiar proyectos EDGE”*

La maestra Ana Milena Avendaño Paez, Green Building Specialist EDGE LAC en IFC - International Finance Corporation

#### **Figura 14**

*Evidencia de entrevista con Ana Milena Avendaño*



Nota: Elaboración propia

*Afirma que “Bancolombia maneja para los desarrolladores de la construcción verde tasas de bajo interés para financiar el proyecto”*

*“Los desarrolladores buscan garantías mediante la construcción y desarrollo del este, la certificación EDGE asegura no solamente cuando lo estén construyendo sino ya en ejecución”*

*“Incorpora la normatividad de eficiencia energética no residencial eso te ayudará a validar tu edificación”*

*“El costo-beneficio no solamente para el desarrollador sino para los usuarios”*

*“A los inversionistas debes darle la garantía”*

*“El IFC la corporación financiera internacional junto a Bancolombia manejan para los desarrolladores que incorporen una certificación sustentable con tasa de interés desde el 0.5% al 2%”*

*“La certificación más accesible es EDGE”*

David Domínguez 3Lotus Consulting CEO & Founder e inversionista de Briq y 100 ladrillos

## Figura 15

## Evidencia de entrevista con David Domínguez

The screenshot shows a Zoom meeting window with a browser displaying the '100 Ladrillos - Stetru Park' marketplace. The main content is for 'STETRU PARK (INDUSTRIAL), El Arenal' with a risk level of B1. The project status is 'En construcción' and the estimated delivery date is 'Noviembre 2022'. A 'COTIZA' section indicates 7150 out of 10000 bricks are available, with a list price of \$2,780.00 per brick and a 4.00% discount. The Zoom interface shows a video feed of David Domínguez in the top right corner.

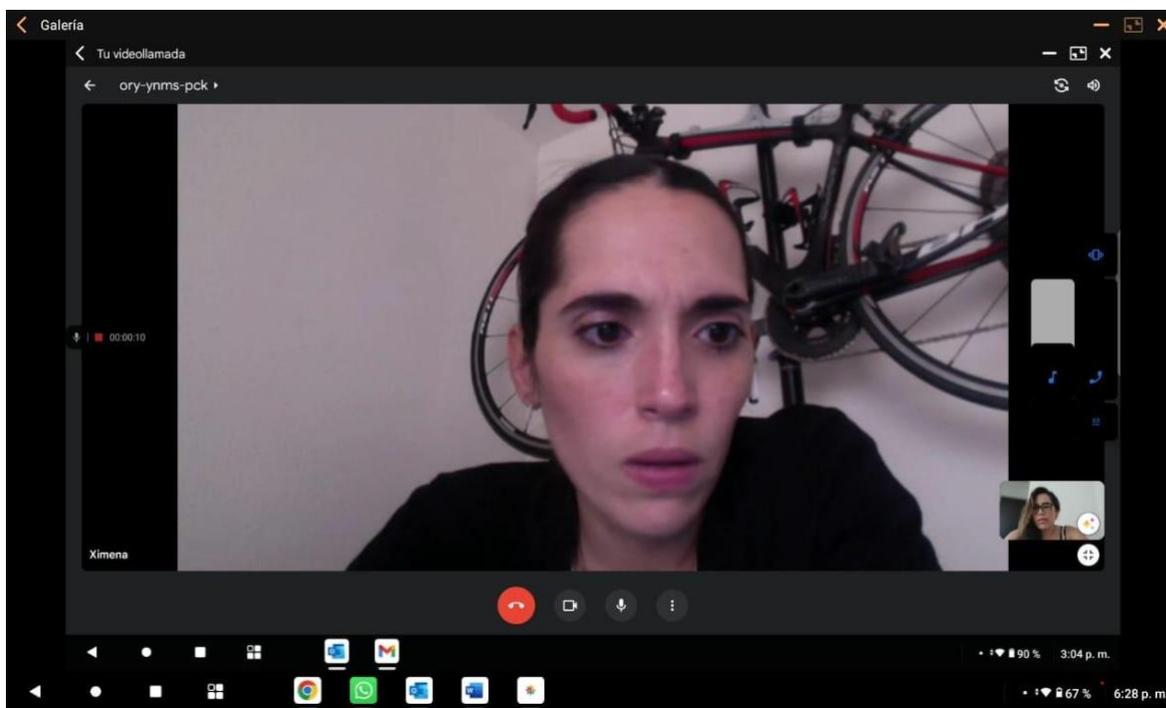
Nota: Elaboración propia

afirma y da testimonio de las inversiones dando ejemplo de las dos empresas que se dedican bajo la metodología de títulos inmobiliarios, Briq que no solamente trabaja en México sino que en Colombia y Estados Unidos, afirma que tiene dos metodologías esta empresa, que es tipo Deuda y Copropietario que básicamente la diferencia de estas son sus tasas y su valoración, la metodología primera maneja una tasa de interés fija que lo determina la inmobiliaria, lo que básicamente realiza Briq es hacer un préstamo a un desarrollador con una tasa fija de interés, de ahí ellos determinan cual es la tasa de interés fija al inversionista en cambio la segunda metodología es que dependiendo de las utilidades que genera el inmueble con su tasa de inflación se divide en los inversionistas. 100 ladrillos utiliza la metodología de Copropietario, principalmente venden cada ladrillo (título inmobiliario). La diferencia de las dos inmobiliarias es su tema de impuestos hacia el SAT, pues Briq se encarga de asumir todos los impuestos en cambio 100 ladrillos no. Afirma, “*Es una excelente metodología de invertir como Copropietario de Briq, a mí me ha resultado bien*” “*Los proyectos verdes con certificación EDGE se venden más rápido*”

Ximena Cantú, consultora en Bioconstrucción y Energía Alternativa (BEA) apoyando en el proceso de proyectos que buscan la certificación LEED, participó en el equipo de consultoría del primer hospital en México certificado como LEED-Healthcare en versión 4 y ha participado en despachos de arquitectura como Itaca Proyectos sustentables donde participó en el análisis, desarrollo y diseño de proyectos bajo el criterio de sustentabilidad incluyendo edificios comerciales y de oficinas

## Figura 16

*Evidencia de entrevista con Ximena Cantú*



Nota: Elaboración propia

Comenta que para que un proyecto sea viable en términos de títulos inmobiliarios tiene que tener *“análisis financiero, cuando será el retorno de inversión, EDGE por ejemplo en su plataforma puede ayudarte con justificar y proceder a ver su viabilidad”* *“En este momento invertir para realizar oficinas pues no, antes que era viable ahora no lo es por pandemia”* *“Debes enamorar con números”* *“La generación Zetas está confirmado que invierten en temas sustentables, les importa el medio ambiente”* *“Compara con los CETES”* *“Tener una certificación sustentable es dar la*

*confianza a los usuarios” “Edge es eficiencia ahorro y leed son estrategias de diseño”*

Como también, la entrevista co-fundador de Briq Juan Carlos Castro descrita a continuación,

### **Figura 17.**

*Evidencia de entrevista con Juan Carlos Castro y Ariana Vargas Guerra*



Nota: Elaboración propia

La siguiente y última entrevista cuenta con la participación de Ariana Vargas en calidad de entrevistadora, y Juan Carlos Castro, cofundador de Briq, quien anteriormente fue mencionado en casos análogos, como entrevistado.

**Entrevistadora:** ¿Qué tipo de inversionistas respaldan el fondo colectivo que manejan? ¿Son principalmente locales, extranjeros o nacionales?

**Entrevistado:** *“Todos nuestros inversionistas son mexicanos. Es el primer filtro que utilizamos, ya que en México la actividad de fondos colectivos está regulada y las autoridades requieren que conozcamos claramente quién es el dueño real del dinero que nos otorgan los inversionistas. Esto implica un proceso riguroso de prevención de lavado de dinero y de conocimiento del cliente para cada inversionista. Si quisiéramos abrirnos a inversionistas extranjeros, el proceso sería aún más complicado y costoso. La implementación de políticas contra el lavado de dinero tiene un costo fijo, independientemente del monto invertido. Por lo tanto, aceptar a un inversionista extranjero, a menos que invierta una cantidad considerable, no resulta viable para nosotros, ya que el costo del proceso sería mayor que el beneficio que obtendremos como empresa al adquirir esa inversión”.*

**Entrevistadora:** Entonces, ¿principalmente mexicanos?, esa es la respuesta inicial.

**Entrevistado:** *“Sí, aunque tenemos inversionistas de diversos estados de México. La concentración más alta se encuentra en la Ciudad de México”.*

**Entrevistadora:** Entiendo. Como ejemplo, ingresé a su plataforma y me registré para verificar su veracidad. Tengo residencia mexicana, por lo que pude ingresar proporcionando datos mexicanos. Sin embargo, me llamó la atención que también tenían proyectos en Estados Unidos, y también ingresé a esa sección.

**Entrevistado:** *“Ah, entiendo. Los proyectos que ves o puedas ver en Estados Unidos u otros países son inversiones que se realizan inicialmente a través de una entidad mexicana y luego se invierte en una estructura en Estados Unidos. No es una inversión directa en Estados Unidos, y es así cómo podemos hacerlo. No sé si llamarlo truco o el camino que encontramos para lograrlo. Pero, en términos prácticos, indirectamente te conviertes en dueño o inversionista de un proyecto en otro país.”*

**Entrevistadora:** Ah, entiendo. De hecho, invertí una cantidad mínima para ver cómo funciona el proceso. Ahora recibo sus informes mensuales y demás. Es interesante, ya que me interesa que las personas que invierten sean locales.

**Entrevistado:** *“Depende de la ciudad o estado donde se encuentra el proyecto. Existe una inclinación por parte de la gente local para invertir en cosas que conocen, ya que se vuelven tangibles y visibles. Por ejemplo, si pasan por el lugar todos los días camino a su trabajo, conocen bien la zona y eso genera un vínculo de confianza que los impulsa a invertir”.*

**Entrevistadora:** Entiendo. ¿Podrías decirme qué generación predomina entre sus inversionistas?

**Entrevistado:** *“Sí, en general, nuestros inversionistas tienden a ser más jóvenes de lo que se acostumbra en el mundo de las inversiones. Esto se debe a que somos una plataforma digital, por lo que no hay reuniones presenciales ni apretones de manos. Además, la firma de documentos también es digital, lo cual puede asustar a algunas personas. También se combina con la capacidad de inversión, ya que los jóvenes aún pueden no tener ahorros o ingresos suficientes. En general, diría que el 70% de nuestros inversionistas tienen entre 20 y 40 años, y el 30% restante son mujeres”.*

**Entrevistadora:** ¿Más hombres?

**Entrevistado:** *“Sí, en realidad creemos que existe una oportunidad en el mercado de mujeres ahorradoras, ya que son más disciplinadas y mejores ahorradoras en general. Sin embargo, sigue siendo una cultura machista en la que muchas veces las propias mujeres no consideran que las inversiones sean algo en lo que deban o*

*puedan participar. Pero, a medida que avanzamos hacia los 20 años, la ecuación se equilibra más”.*

**Entrevistador:** OK. ¿Qué tal se ve el panorama de las inversiones sustentables en el ambiente de “crowdfunding”?

**Entrevistado:** *“ Pues empezamos a empujar eso hace unos años, no mucho. Eso es algo reciente que hemos hecho y la tesis que teníamos nosotros era que, al igual que sucede con el mundo de las inversiones en general, donde todo parecía suceder en el Olimpo, no se veían las cosas reales y de calle, las personas normales. El ISG funcionaba igual, es decir, todo parecía indicar que en la ONU y en los 1000 millones de pies de altura, tú como mortal tenías poco que hacer, ¿no? Entonces, lo que decidimos fue probar.*

*Por un lado, somos un Marketplace, donde hay proyectos e inversionistas, ambos son nuestros clientes. Entonces, había que hacer una labor de convencimiento, primero con los desarrolladores de proyectos y decirles: "Oye, ¿por qué te conviene certificar tu proyecto?" No, no y no. Son entes económicos racionales, entonces ellos no piensan en salvar el mundo, no, eso es lo último en lo que piensan. Les hacíamos una ecuación donde les decíamos: "Oye, tu marca va a estar expuesta si sacrificas tu proyecto a marcas globales con prestigio y reconocimiento. Eso le pondrá un halo de seriedad a tu desarrolladora y tu negocio depende 100% de la seriedad y confianza que le transmitas a tus compradores finales. ¿No? Entonces, por ese lado les decíamos: "¿Te conviene empezar a hacer esto? No pienses en el planeta si no quieres, pero en tu marca sí te conviene". Y luego, no solo eso, porque a lo mejor eso no lo compraron rápido, dijeron: "Oye, World Bank, la ONU, esto suena muy bien y se ve muy profesional. ¿Cuánto me costará?". No, porque ellos resumen todo en cuánto va a costar y cuánto pagan. Entonces, les hicimos un ejercicio donde les decíamos: "Tu proyecto hoy, sin estratificación, te cuesta tanto. El costo incremental de estas certificaciones es tanto. Algo de valor te debe de*

*agregar el tema de la marca, entonces, ponle un valor a eso y verás que no te está costando tanto, te está medio compensando, y el resto veremos cómo lo hacemos nosotros para que te salga igual". ¿Y qué hacían? No nos volteamos del otro lado, pensábamos en los inversionistas. Queremos hacerlos conscientes de que con su inversión pueden tener un impacto más allá de obtener un retorno. A ellos sí les hace ruido el tema del cambio climático.*

*Entonces, encontramos una herramienta donde pueden proteger su ahorro, invertir y, además, proactivamente, tener un impacto en el cambio climático. Eso es interesante para nuestra audiencia. Lo que hacemos es poner un distintivo en la página de los proyectos que tienen certificaciones, principalmente hemos usado EDGE porque sus proyectos son pequeños de vivienda libre. Destacamos los atributos para que el inversionista sepa que en ese proyecto existe esto. Y no solo eso, en ese proyecto el retorno será un poco más bajo para él, porque el retorno viene en dos órdenes, financiero y ambiental.*

*Eso se traduce en un menor costo para el desarrollador. Entonces, ese vínculo que estamos tratando de crear no fluye, pero funciona".*

**Entrevistador:** OK está muy bien, hoy en día es más fácil hablar de estos temas con los desarrolladores.

**Entrevistado:** *"Empieza la verdad es que todavía está muy verde. Nosotros decidimos implementarlo porque hoy queremos que sea un "noise to have", pero creemos que muy pronto será un "must", no puedes no tenerlo. Trabajamos en eso porque genuinamente, como padre, no me gustaría dejarles un planeta destruido.*

**Entrevistador:** ¿Cómo Briq impulsa los proyectos sustentables?

**Entrevistado:** *Principalmente a través de nuestra plataforma y en colaboración con los desarrolladores. Establecimos una alianza con EDGE, un certificado, que*

*ofrece una tarifa preferencial a los desarrolladores. Luego, sumamos el ahorro que podemos obtener en el dinero al trabajar en la comunicación y tener un acuerdo de trabajo con el World Bank y EDGE.*

*Por ejemplo, en un proyecto, podemos tener a un representante del World Bank en un evento en vivo junto al desarrollador. Esto se vuelve muy atractivo para un desarrollador pequeño que no tiene una gran marca, de repente está en un evento con presencia global. Es un ganar-ganar. No solo le decimos al inversionista que tiene un impacto, sino que el proyecto en el que están invirtiendo tiene una lógica y un racional económico interesante detrás. Es un mejor producto para vender, el usuario de esa unidad de vivienda pagará menos luz, gas y servicios durante la vida de su compra en comparación con una unidad no certificada. Entonces, todos ganan. Se convierte en una inversión más segura con impacto ambiental, es un círculo virtuoso”.*

**Entrevistador:** ¿En cuál cuáles son como algunos o uno tus proyectos más exitosos en términos de sustentabilidad?

**Entrevistado:** *“Pues mira, tenemos pocos ejemplos, pero algunos edificios de departamentos se destacan. Recuerdo uno en particular en la colonia Santa María la Ribera, en la ciudad. Fue uno de los que convencimos de certificarse EDGE. Pero ahora, debido a todo el ruido que hemos estado haciendo, nos han acercado a algunos proyectos que ya tenían la intención de ser más sustentables. Estamos evaluando financiamientos en proyectos 100% de viviendas verdes, incluso aquellos con varios niveles. Estos podrían aplicar para la certificación EDGE Zero o incluso las certificaciones de nivel más alto. Deberían ser elegibles para la hipoteca verde de Hipotecaria Federal, sí. Aún no los verás en nuestra página porque están en proceso, pero este esfuerzo nos ha funcionado internamente, ya que nos ha abierto a un mundo desatendido: proyectos ansiosos por inversión y financiamiento”.*

**Entrevistador:** OK, sí, es decir que el proyecto de Ciudad de México, Santa Ana les abrió las puertas en temas de sustentabilidad?

**Entrevistado:** *“Sí, tenemos al menos 2 proyectos que se certificaron EDGE gracias a que les presentamos el concepto. No tenían idea de que existía, así que los introducimos y luego los convencimos de certificar y realizar la inversión. En realidad, no sabíamos si iba a funcionar o no, así que nos acercamos a los inversionistas para comprobar si realmente podríamos obtener financiamiento más barato. Confirmamos algunas hipótesis en el proceso”.*

**Entrevistador:** OKOK. ¿Cómo integran o se integran los principios de sustentabilidad solamente con la certificación Edge o tienen otras u otros?

**Entrevistado:** *“En la empresa, una de nuestras iniciativas es la que te mencioné anteriormente. Sin embargo, también tenemos una serie de temas orientados hacia el impacto mundial, que van más allá de lo ecológico y lo social. Estos temas están integrados en nuestras políticas internas de la empresa. Queremos que nuestra empresa se alinee completamente con este marco de principios, por lo que decidimos adoptar el Pacto Mundial de la ONU. Optamos por seguir este marco ya establecido en lugar de inventar uno propio, ya que nos pareció interesante y consideramos que agrega valor a nuestra labor”.*

**Entrevistador:** OK. ¿Qué medidas toman para garantizar la eficiencia energética en sus edificaciones? ¿Las medidas de la certificación Edge?

**Entrevistado:** *“Hoy en día, sí, tiene mucho que ver con el tipo de proyectos que financiamos. Nos enfocamos en proyectos de vivienda de tamaño mediano a*

*pequeño. Hasta ahora, no hemos encontrado ninguna otra opción que sea razonable en cuanto a costo y aplicable a la vivienda”.*

**Entrevistador:** Sí, sí, está bien. Ahora, ¿cómo nos aseguramos o cómo podemos corroborar que los proyectos tienen ese impacto positivo en la comodidad, en la comunidad local y en el medio ambiente con la certificación?

**Entrevistado:** *“Asumimos que con la certificación ya se entiende, la verdad es que no vamos más allá de eso. Además, déjame quiero contarte que nuestro trabajo terminará una vez que el edificio esté construido y vendido. En ese momento, nos devuelven el dinero y ya no sabemos qué sucede después. Por lo tanto, una de las cosas que hacemos es no financiar nada que viole los usos de suelo establecidos en cada municipio o delegación donde se desarrolla el proyecto. Solo nos involucramos en proyectos que ya cuenten con una licencia de construcción, la cual implica una factibilidad de agua y luz de acuerdo con las normativas actuales. Nos apegamos estrictamente a estas regulaciones, pero ahí es donde termina nuestra participación”.*

**Entrevistador:** De acuerdo con la información disponible, existen dos tipos de inversiones: la deuda y la copropiedad. ¿Cuál de las dos opciones es más rentable tanto para el desarrollador como para el inversionista?

**Entrevistado:** *“Para el desarrollador, existen dos instrumentos muy distintos: la deuda y la copropiedad. La deuda se utiliza para financiar la obra y se busca que el costo de ese capital sea más barato que invitar a socios a financiar. En este sentido, la deuda puede resultar rentable debido a que el dinero es más barato que el de un socio. Por otro lado, la copropiedad permite entrar en etapas tempranas del proyecto, aunque financieramente sea más costosa. Para el desarrollador, recibir capital en etapas tempranas es muy valioso, aunque sea más difícil de conseguir.*

*En un análisis más integral, la copropiedad puede ser más poderosa para el desarrollador, a pesar de que en un Excel la deuda parezca más rentable”.*

**Entrevistador:** Pues, como te mencioné antes, estoy trabajando en un proyecto en Neiva, una ciudad en crecimiento con alrededor de 400,000 habitantes y un aumento significativo en la construcción, más del 8% según la Cámara de Construcción en Colombia. En este contexto, veo que la sostenibilidad está ganando importancia. Mi proyecto es mixto, con apartamentos, un hotel y oficinas, dividido en tres componentes. Lo he diseñado teniendo en cuenta mis conocimientos de mi maestría y buscando la viabilidad, considerando las restricciones del suelo en la zona debido a la cercanía del aeropuerto. Esto limita la altura de las construcciones a 5 pisos. Aunque he incorporado características sustentables en el proyecto, no he profundizado en este aspecto debido a la falta de un estudio de suelo detallado. ¿Considera que un proyecto mixto comercial bajo títulos inmobiliarios (crowdfunding) con potencial de certificación LEED o EDGE, pondría en competitividad sustentable a los futuros proyectos en esta región de Colombia?

**Entrevistado:** *“ El primer punto es que este proyecto sea de gran magnitud y cuente con certificación, así como estas tres agrupaciones que mencionaste. Creo firmemente que contar con certificación siempre es positivo en comparación con no tenerla. Te brinda más herramientas para comunicarte y atraer inversiones. Es un activo más valioso tener un proyecto certificado en comparación con uno que no lo está.*

*En segundo lugar, el proyecto en sí debería ser más rentable en general. En tu caso, al ser mixto con viviendas, hotel y oficinas, el valor de la vivienda certificada es mayor, ya que, a lo largo de la vida del propietario, resulta más económico en términos de costos de mantenimiento. Por otro lado, los gastos recurrentes de agua,*

*luz y gas tienden a disminuir, lo que significa un margen mayor para el propietario y, en última instancia, aumenta el valor del activo.*

*No solo desde una perspectiva de comunicación, sino también desde una perspectiva financiera, tiene más sentido.*

*En tercer lugar, no creo que sea una moda pasajera. El cambio climático está generando efectos visibles, como inundaciones más frecuentes, incluso en lugares donde antes no ocurrían. La conciencia de la población sobre este tema está en aumento y es algo que veremos cada vez más en los próximos años.*

*Entonces, en resumen, contar con la certificación y desarrollar un proyecto mixto sostenible no solo tiene beneficios comunicativos, sino que también tiene un impacto financiero positivo y se alinea con la creciente conciencia ambiental de la sociedad”.*

**Entrevistador:** ¿Qué factores toman en cuenta para que ustedes sean un vínculo de inversión con un desarrollador?

.

**Entrevistado:** *“Uh, nuestro proceso es muy robusto. Es más similar al mundo tradicional financiero que al ámbito digital. Verificamos la experiencia y credenciales de los desarrolladores, así como su reputación. Luego, realizamos un análisis exhaustivo del proyecto en términos financieros, legales y técnicos. Contamos con dos comités de inversión donde se presentan todas estas cualidades y se discuten con los miembros. De hecho, Adán es miembro de uno de los comités y analiza estos aspectos.*

*Después de pasar por todo este proceso, decidimos si el proyecto puede formar parte de nuestra plataforma. ¿Por qué? Porque consideramos a los ahorradores que invierten su dinero. No solo nos enfocamos en reducir el monto, aunque eso también es importante, sino que existen otras barreras significativas, como la educación financiera y el conocimiento necesario. Queríamos ofrecerles una*

*solución integral donde alguien más ya hubiera realizado un filtro profesional. Así, con montos pequeños y filtros profesionales, creamos un entorno fácil para invertir. Este proceso puede llevar mucho tiempo en otros lugares, como en un préstamo bancario, que puede tardar entre 6 y 8 meses en definirse. En nuestro caso, nos toma alrededor de un mes y medio. Esa es una de las ventajas que ofrecemos a los desarrolladores: mayor eficiencia. Todo el proceso es digital, sin necesidad de llevar carpetas con documentos a ninguna parte. Incluso puedes estar en Japón y tramitar tu crédito sin problemas. Así diseñamos nuestro proceso, brindando una mejor atención al cliente”.*

**Entrevistador:** Ah, ¿entiendo? ¿Y hay algún costo por realizar el estudio?

**Entrevistado:** *“No, no hay ningún costo hasta que tu proyecto sea aprobado. El único costo es tu tiempo, ya que te solicitamos una serie de documentaciones que debes cumplir y completar. Luego, nosotros las analizamos y, si todo está en orden, te damos el visto bueno. El último requisito que pedimos es que se realice un dictamen legal, para lo cual te proporcionamos los contactos adecuados. Ellos verificarán que todos tus documentos legales sean válidos. No asumimos de antemano que lo son para no entorpecer el proceso. Es posible que durante este dictamen surjan ciertos costos, alrededor de 20,000 pesos, tal vez. Pero, aparte de eso, no hay otros costos antes de realizar el estudio”.*

## **4.2 Hallazgos aprovechables**

A continuación, se describirán los hallazgos más relevantes de la metodología de investigación.

De las observaciones directas se conoce como están actualmente los edificios comerciales diseñados en Colombia y en México. Aprovechando los ejemplos de los edificios certificados sustentablemente en Guadalajara, por otra parte, afirmando que las orientaciones geográficas de los edificios expuestos no son las adecuadas,

no hay protección para el sol y el diseño arquitectónico no es el más apropiado para asegurar una eficiencia de confort en los inmuebles en Neiva.

### Figura 18

Diseño de edificio plaza real



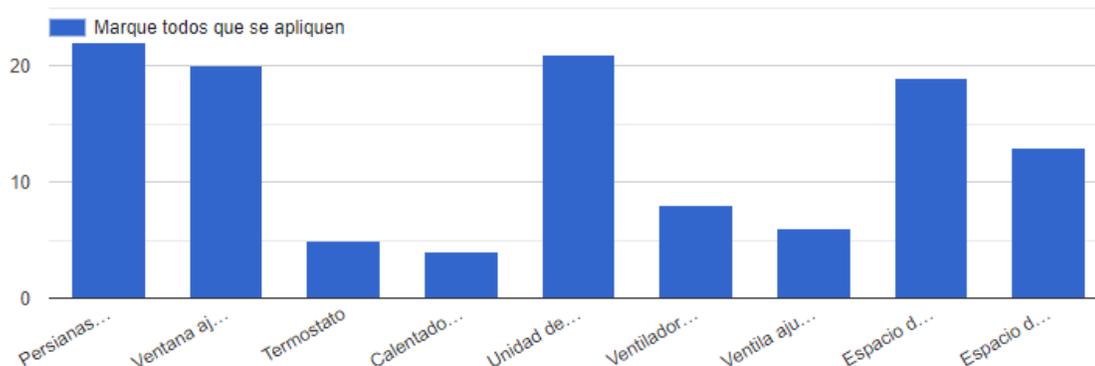
Nota: Elaboración propia

De lo cuestionarios con las personas que habitan en los edificios en Neiva, se ha podido conocer el confort que ellos sienten, además de que el mayor porcentaje de personas utilizan aire acondicionado para poder estar en confort (véase en la siguiente gráfica)

## Acertando el aumento de gases de efecto invernadero.

### Confort térmico.

¿Cuál de los siguientes elementos brinda en su lugar de trabajo? (Marque todos que se apliquen) [Copiar](#)



Nota: Elaboración propia

De las entrevistas se ha podido conocer cómo se maneja la parte inmobiliaria no solamente en Colombia sino en México, las tasas de interés, los desarrolladores y su metodología de inversión bajo los títulos inmobiliarios en una edificación.

La maestra Ana Milena Avendaño Páez, Green Building Specialist EDGE LAC en IFC - International Finance Corporation afirma que *“Bancolombia maneja para los desarrolladores de la construcción verde tasas de bajo interés 0,5 % y un 2 % menos que las tasas de mercado convencionales mediante el uso de sus propios recursos junto con los ingresos del bono verde. Cuanto más verde era el proyecto, mejor era la tasa de financiación para financiar el proyecto”*

*“Los desarrolladores buscan garantías mediante la construcción y desarrollo del este, la certificación EDGE asegura no solamente cuando lo estén construyendo sino ya en ejecución”*

Domínguez, afirma y da testimonio de las inversiones dando ejemplo de las dos empresas que se dedican bajo la metodología de títulos inmobiliarios, Briq que no solamente trabaja en México sino en Estados Unidos, afirma que tiene dos metodologías esta empresa, que es tipo Deuda y Copropietario que básicamente la diferencia de estas son sus tasas y su valoración, la metodología primera maneja

una tasa de interés fija, lo que básicamente realiza Briq es hacer un préstamo a un desarrollador con una tasa fija de interés, de ahí ellos determinan cual es la tasa de interés fija al inversionista en cambio la segunda metodología es que dependiendo de las utilidades que genera el inmueble con su tasa de inflación se divide en los inversionistas. 100 ladrillos utiliza la metodología de Copropietario, principalmente venden cada ladrillo (título inmobiliario). La diferencia de las dos inmobiliarias es su tema de impuestos hacia el SAT, pues Briq se encarga de asumir todos los impuestos en cambio 100 ladrillos no. Afirma, *“Es una excelente metodología de invertir como Copropietario de Briq, a mí me ha resultado bien”* *“Los proyectos verdes con certificación EDGE se venden más rápido”*

Básicamente resumido en:

- I. Instrumentos financieros para atraer inversiones.
- II. Tipos y características
- III. Tasas y rendimientos
- IV. Condiciones y requisitos
- V. Impuestos y gravámenes
- VI. Ventajas y beneficios
- VII. Riesgos y contingencias
- VIII. Casos de éxito

Finalmente, Juan Carlos Castro quien es fundador de Briq, se discutió principalmente sobre los inversionistas respaldando el fondo colectivo de Briq y la forma en que la plataforma impulsa los proyectos sustentables. Se destacó que todos los inversionistas de Briq son mexicanos debido a las regulaciones y los procesos rigurosos de prevención de lavado de dinero y conocimiento del cliente. Aunque existe interés en atraer inversionistas extranjeros, el costo y la complejidad del proceso actualmente hacen que no sea viable para la empresa.

Se mencionó que la generación predominante entre los inversionistas de Briq es de entre 20 y 40 años, y que hay una inclinación por parte de los inversionistas locales para invertir en proyectos que conocen y que están cerca de sus áreas de residencia.

En cuanto a la sustentabilidad, Briq ha estado promoviendo la certificación EDGE y ha establecido alianzas con desarrolladores y certificadores para impulsar los proyectos sustentables en su plataforma. Se destacó que la empresa busca crear conciencia entre los inversionistas de que sus inversiones pueden tener un impacto más allá del retorno financiero.

En términos de eficiencia energética, se mencionó que actualmente se enfocan en las medidas de la certificación EDGE para garantizar la eficiencia energética en las edificaciones. Sin embargo, se reconoció que Briq no sigue el proceso de construcción y venta de los proyectos después de la financiación, por lo que no tienen un seguimiento continuo sobre el impacto de los proyectos certificados.

En cuanto a la rentabilidad, se destacó que existen dos opciones para los desarrolladores: la deuda y la copropiedad. La elección depende del costo del capital y de las preferencias del desarrollador y del inversionista.

Briq se ha enfocado en atraer inversionistas mexicanos y promover proyectos sustentables a través de alianzas con certificadores y desarrolladores. Aunque existen desafíos en el proceso de certificación y seguimiento de impacto, la empresa busca crear conciencia sobre la importancia de las inversiones sustentables y proporcionar opciones rentables para desarrolladores e inversionistas.

### 4.3 Diseño aplicativo de la solución

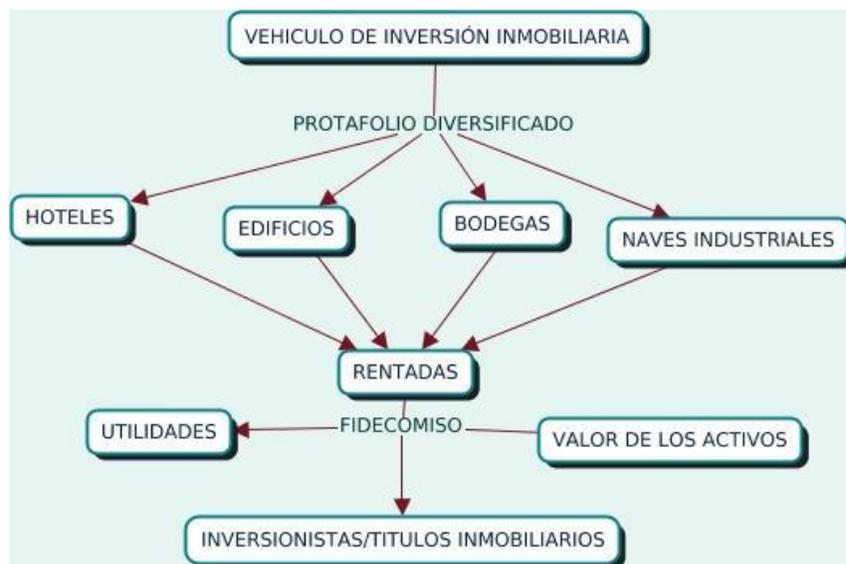
De acuerdo a la metodología de investigación se propone diseñar un edificio mixto comercial con criterios de certificación LEED y criterios ESG en esquemas de títulos inmobiliarios, para ello se va clasificar en dos aspectos, financiamiento en esquemas de títulos inmobiliarios y bosquejo de diseño arquitectónico con criterios de sustentabilidad y ESG.

#### 4.3.1 Financiamiento en esquemas de títulos inmobiliarios

Para poder realizar el edificio se busca un captador de inversionistas, una inmobiliaria que cumpla con la normativa colombiana Decreto 2555 del 2010 por el cual se recogen y se expiden las normas en materia del sector financiero, asegurador y del mercado de valores y se dictan otras disposiciones y que a su vez esté regidos por los fideicomisos en el Decreto 938 de 1989 de tal manera que haya seguridad en los inversionistas.

**Figura 19**

*Estructura de títulos inmobiliarios*



Nota: Elaboración propia

Un fideicomiso se realiza mediante un banco, en este caso estos son los pasos para que un Banco sea el interventor de ello. Los siguientes pasos son específicamente del banco Bancolombia.

Si alguien necesita servicios fiduciarios de Bancolombia, puede presentar su solicitud en una sucursal física o contactar a su representante comercial de Bancolombia. Luego, Bancolombia solicitará algunos documentos, como el certificado de cámara de comercio y la composición accionaria, para presentar una propuesta de servicios. Si la propuesta es aceptada, se solicitarán los documentos necesarios para elaborar y celebrar el contrato fiduciario. Con la firma del contrato, se iniciará la gestión del fideicomiso y se contará con acompañamiento permanente para resolver cualquier duda o inquietud que pueda surgir durante la operación.

Para la cancelación del producto, el esquema fiduciario de Concesiones se concluirá de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato fiduciario. Antes de que el producto se cierre completamente, se efectuarán los pagos que estén pendientes.

### **Características del producto para desarrolladores**

Características del producto

#### **Plazo:**

- Según la necesidad del cliente.

#### **Cargos tributarios:**

- Exento de GMF cuando se realicen restituciones a cuentas que se encuentren bajo el mismo número de Nit del cliente en Bancolombia S.A ...

#### **Para las entidades financieras y el mercado de valores:**

Para poder establecer fideicomisos de manera efectiva, es crucial que la inmobiliaria encargada de captar inversionistas cumpla con ciertos requisitos importantes, como garantizar la seguridad en la canalización de los recursos para atender la deuda, el aislamiento patrimonial de los recursos de la concesión, la priorización adecuada dentro de la cascada de pagos, la detección temprana de posibles señales de alerta respecto a los recursos para el servicio de la deuda y proporcionar información relevante sobre el comportamiento de las garantías o fuentes.

### **4.3.2 Criterios para el bosquejo del diseño arquitectónico**

Llevando a cabo una planificación táctica a nivel departamental, involucrando a veces sólo un proceso de punta a punta.

La planificación táctica es el responsable de crear metas y condiciones para que las acciones establecidas en la planificación estratégica sean alcanzadas. Por tratarse de una planificación específica, las decisiones pueden ser tomadas por personas que ocupan los cargos entre la alta dirección y el operacional, como ejecutivos de la directiva y gerentes. (Marcella, 2020)

Por lo tanto las decisiones del bosquejo del diseño se realizarán bajo a lo visto a mí criterios en base de lo aprendido en la Maestría en Proyectos y Edificación Sustentables en el ITESO.

### **4.3.3 Criterios de sustentabilidad para un edificio comercial en base a la certificación leed y ESG.**

El sistema de calificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es un marco de evaluación y certificación utilizado para evaluar la sostenibilidad y la eficiencia energética de edificios, espacios, vecindarios, comunidades y ciudades, siguiendo criterios ESG (ambientales, sociales y de gobernanza).

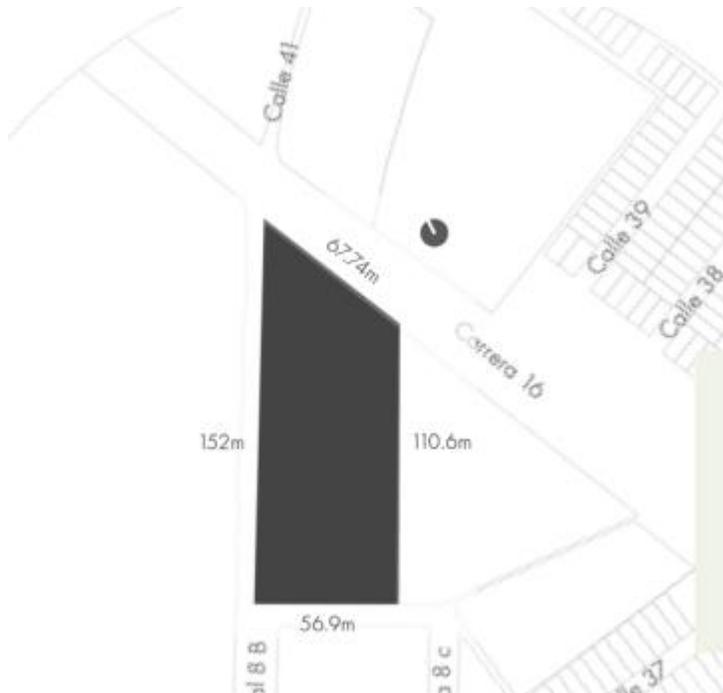
Este sistema tiene en cuenta el contexto del entorno en el que se encuentra la construcción o el área evaluada y se enfoca en promover prácticas de construcción y diseño ambientalmente responsables, contribuyendo al cumplimiento de los criterios ambientales de ESG. En esencia, LEED proporciona una herramienta útil para medir y mejorar la calidad ambiental y la eficiencia energética de los entornos construidos y urbanos, alineándose con los principios de sostenibilidad y responsabilidad social, lo que es fundamental en el marco de los criterios ESG, fomentando prácticas sostenibles en todo el mundo.

#### **4.3.3.1 Análisis de sitio**

Área del terreno a implementar la edificación es de 7.300 m<sup>2</sup>

#### **Figura 20**

*Delimitación del terreno.*



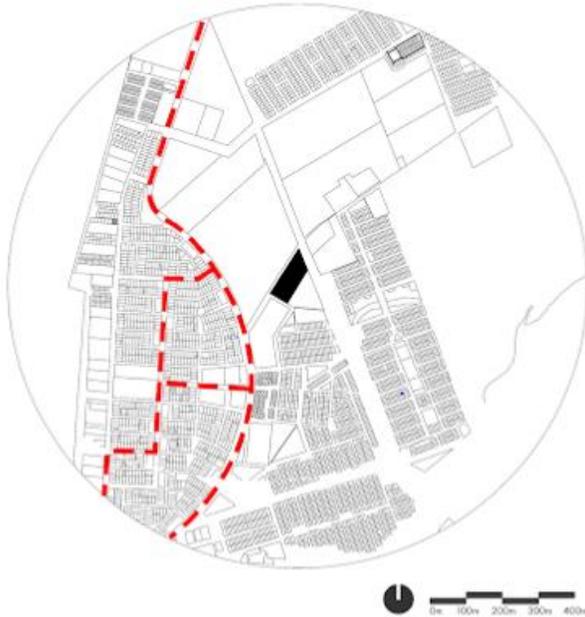
Nota: Elaboración propia

Se seleccionó estratégicamente este terreno debido a su proximidad a dos complejos comerciales de relevancia, lo que lo posiciona como un punto de ubicación altamente estratégico para la exploración de futuras alianzas comerciales.

#### 4.3.3.2 Transporte público

##### Figura 21

*Rutas de transporte público existentes.*



Nota: Elaboración propia

Se realizó un análisis exhaustivo de las rutas de transporte público, y se identificó que las líneas marcadas en rojo representan las rutas oficialmente establecidas. Como resultado de este estudio, se ha confirmado que la parada de autobús más cercana al lote del proyecto se encuentra a una distancia de menos de 50 metros.

#### 4.3.3.3 Comercios

#### Figura 22

*Establecimientos alrededor del proyecto.*



Nota: Elaboración propia

Se llevó a cabo una investigación exhaustiva de las tiendas líderes en la industria del comercio. En este contexto, cada punto verde que se observa en el mapa representa de manera destacada a las tiendas principales de dicho sector.

#### 4.3.3.4 Parques públicos

##### Figura 23

*Parques existentes alrededor del proyecto.*



Nota: Elaboración propia

En las inmediaciones del proyecto, se encuentran dos parques públicos que se erigen como espacios propicios para el fomento de la integración y participación ciudadana.

#### 4.3.3.5 Contaminación acústica y de aire

##### Figura 24

*Contaminación existe alrededor del proyecto.*



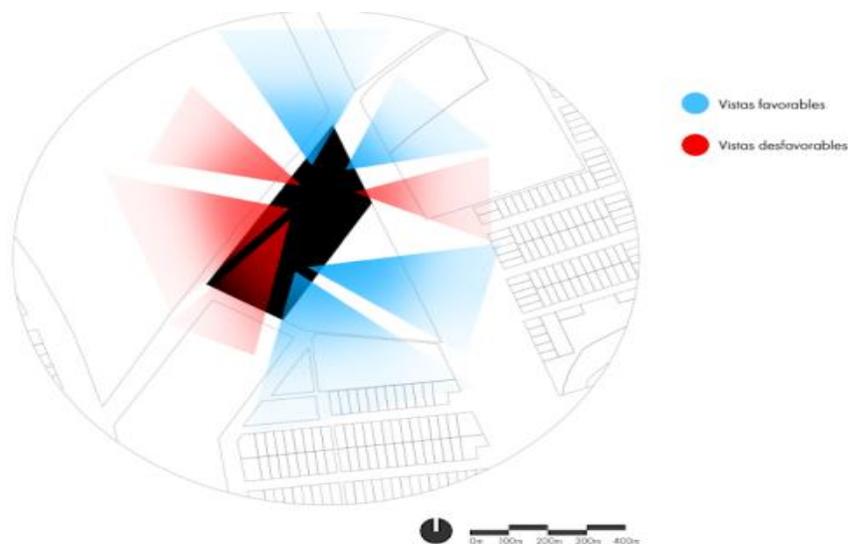
Nota: Elaboración propia

Las líneas punteadas trazadas en el plano representan las avenidas principales que circundan el proyecto. En consecuencia, durante el día se registra un nivel de decibelios elevado en esta área. Destacamos la presencia de dos elementos significativos: el círculo de mayor diámetro en color rojo representa el aeropuerto, mientras que el de menor diámetro indica una parada de autobuses. Estos factores conllevan a la existencia de niveles de contaminación acústica y atmosférica en el entorno.

### 4.3.3.6 Vistas

#### Figura 25

##### *Vistas del proyecto*



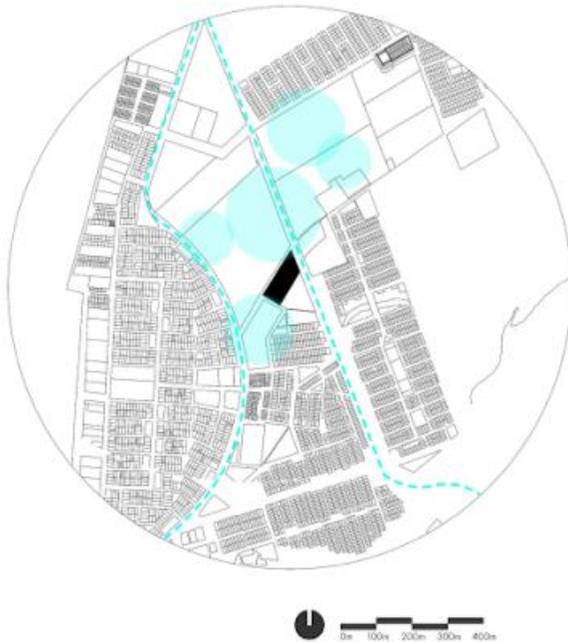
Nota: Elaboración propia

Se han configurado las perspectivas más destacadas del proyecto de manera que permitan la contemplación de áreas verdes y vegetación. En este contexto, las áreas sombreadas en tonalidad azul representan las vistas más placenteras, mientras que aquellas resaltadas en tono rojo indican perspectivas que, si bien no carecen de atractivo, se dirigen hacia construcciones que, aunque no desfavorables, no presentan una estética particularmente amigable para la percepción humana.

### 4.3.3.7 Contaminación lumínica.

#### Figura 26

##### *Contaminación lumínica del proyecto*



Nota: Elaboración propia

Se ha delimitado la contaminación lumínica en el entorno, identificando las áreas de mayor intensidad lumínica que coinciden con la ubicación de plazas preexistentes y las vías de mayor tránsito y luminosidad.

#### 4.3.3.8 Servicios básicos: Educación

##### Figura 27

*Servicios básicos (Educación) alrededor del proyecto.*



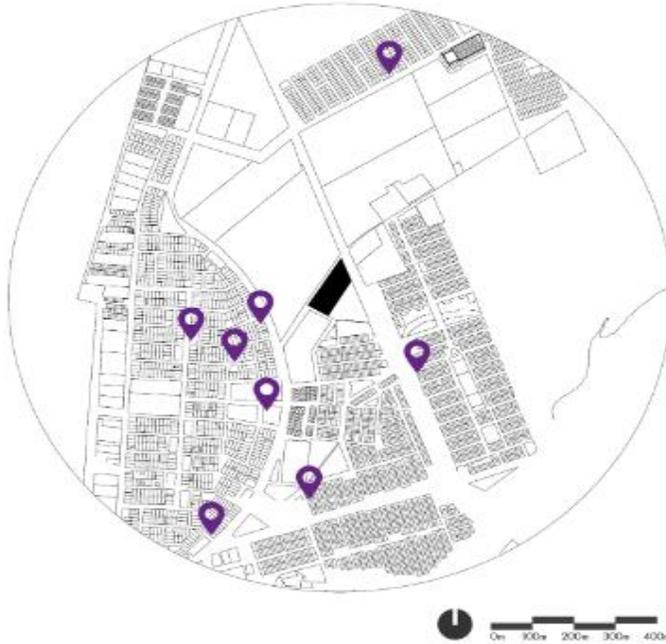
Nota: Elaboración propia

Se han dispuesto servicios fundamentales en el ámbito educativo en las inmediaciones del proyecto, incluyendo la ubicación de escuelas, institutos y colegios, entre otros.

#### **4.3.3.8 Servicios básicos: salud**

##### **Figura 28**

*Servicios básicos de salud alrededor del proyecto*



Nota: Elaboración propia

Se han implementado estratégicamente los servicios esenciales de atención médica en las cercanías del proyecto.

#### 4.3.3.9 Servicios básicos: Cultura

##### Figura 29

*Servicios básicos de cultura alrededor del proyecto.*



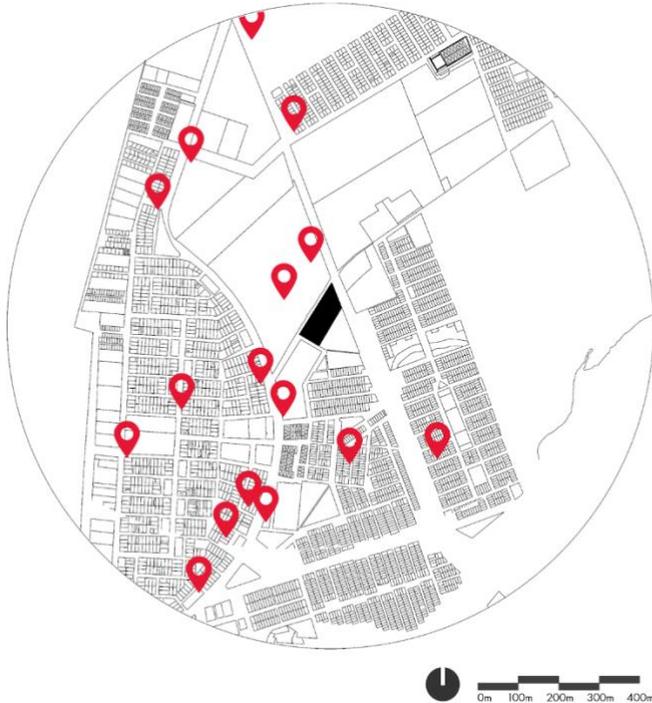
Nota: Elaboración propia

Los puntos resaltados en color naranja representan la distribución estratégica de servicios culturales en las cercanías del proyecto.

#### 4.3.4.0 Servicios básicos: Recreación

##### Figura 30

*Servicios básicos de recreación alrededor del proyecto.*



Nota: Elaboración propia

Se han implementado servicios esenciales de recreación en las proximidades del proyecto, los cuales incluyen áreas de juegos, canchas de fútbol y voleibol, así como espacios recreativos para niños, entre otras instalaciones.

En resumen, las unidades económicas identificadas son las siguientes:

#### **Bancos y servicios financieros**

14 unidades económicas

#### **Escuelas y universidades**

9 unidades económicas

#### **Biblioteca**

#### **Lavanderías y Tintorerías**

0 unidades económicas

#### **Lugar de Culto**

6 unidades económicas

#### **Supermercado**

0 unidades económicas

9 unidades económicas

**Preparación de alimentos y restaurantes**

**Hospitales/Farmacias**

17 unidades económicas

11 unidades económicas

**Teatros y centros culturales**

**Guardería**

1 unidad económica

4 unidades económicas

**Centros deportivos/Gimnasios**

**Centros comerciales**

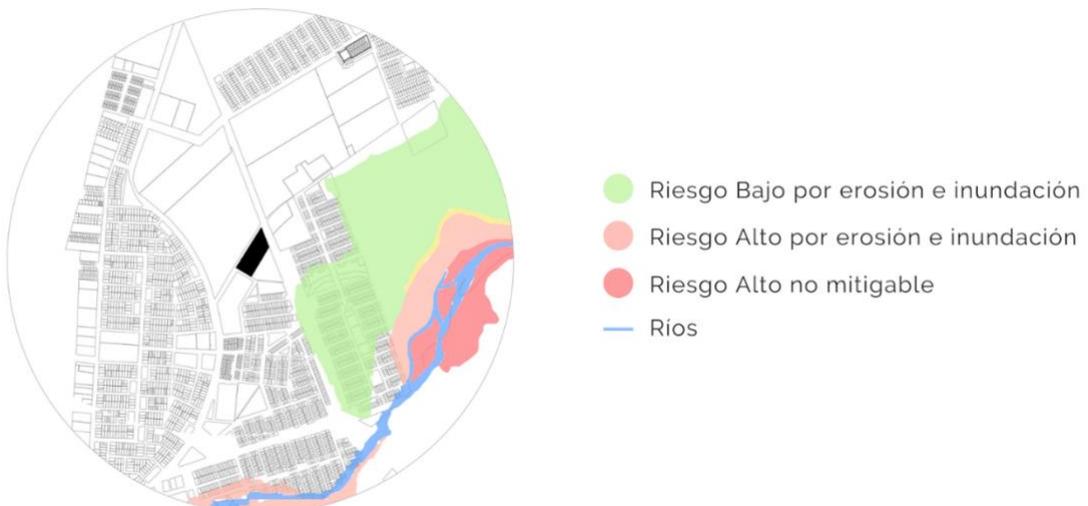
3 unidades económicas

3 unidades económicas

**4.3.4.1. Riesgos del medio físico natural**

**Figura 31**

*Riesgos del medio físico natural que afectan al proyecto.*



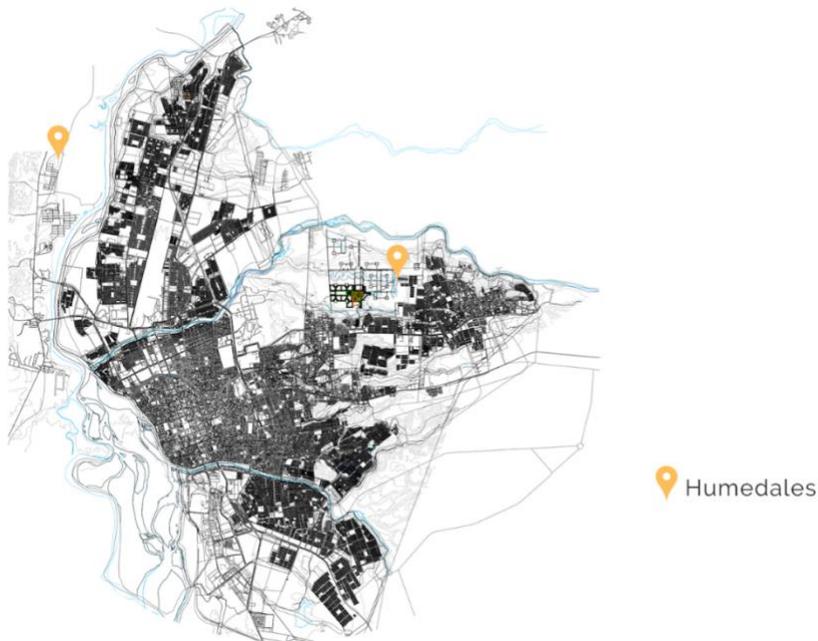
Nota: Elaboración propia

Los riesgos inherentes al entorno físico natural que podrían impactar en el proyecto se encuentran fuera del área del terreno representada en la imagen.

#### 4.3.4.2 Humedales

##### Figura 32

*Humedales en el municipio de Neiva*



Nota: Elaboración propia

Se han identificado humedales dentro del municipio de Neiva, los cuales se ubican a una distancia de más de 1000 metros del proyecto, como se ilustra claramente en la imagen adjunta.

Tabla 2. Aspectos relevantes para la selección de sitio

Aspectos	Menos de 500 m	Entre 500 m y 1000 m	Más de 1000m	No aplica

<b>Ciclovías</b>		<b>x</b>		
<b>Tierras agrícolas</b>				<b>x</b>
<b>Estaciones de transporte público masivo</b>	<b>x</b>			
<b>Regaderas, vestidor y ciclo puertos</b>	<b>x</b>			
<b>Fuentes de contaminación del aire y malos olores</b>				<b>x</b>
<b>Torres de alto voltaje</b>			<b>x</b>	
<b>Estacionamiento mayor al obligatorio</b>	<b>x</b>			
<b>Cajones preferenciales autos compartido</b>	<b>x</b>			
<b>Servicios básicos</b>	<b>x</b>			
<b>Sitios riesgo inundación</b>				<b>x</b>
<b>Acceso peatonal</b>	<b>x</b>			

<b>Parques públicos existentes</b>		<b>x</b>		
<b>Fuentes de contaminación acústica</b>	<b>x</b>			
<b>Terrenos intraurbanos "infill"</b>				<b>x</b>

El proyecto se encuentra en una ubicación altamente estratégica que ofrece una serie de ventajas y oportunidades considerando los aspectos previamente detallados en la tabla. No obstante, es importante resaltar que uno de los desafíos a enfrentar en esta locación es la presencia de contaminación acústica, debido a su cercanía tanto a vías de tráfico intenso como al aeropuerto local. Para mitigar este impacto y garantizar un entorno propicio, será esencial la implementación de medidas efectivas de reducción de decibeles, especialmente durante el período diurno.

Además, en el ámbito de la movilidad alternativa, es relevante señalar que la planificación y desarrollo de ciclovías aún se encuentran en proceso y no existen rutas ni infraestructuras definidas en la actualidad. Sin embargo, esta situación abre la puerta a la posibilidad de diseñar el proyecto de manera que pueda adaptarse de manera flexible a un futuro desarrollo de rutas ciclísticas dentro de sus límites.

En cuanto a las instalaciones de gimnasio y usos mixtos en un radio de 500 metros, se observa una limitada disponibilidad, con únicamente dos gimnasios identificados en esta zona. Para abordar esta carencia, se plantea la necesidad de considerar la inclusión de instalaciones de gimnasio dentro del propio proyecto o explorar oportunidades de colaboración y acceso con los gimnasios existentes en el entorno.

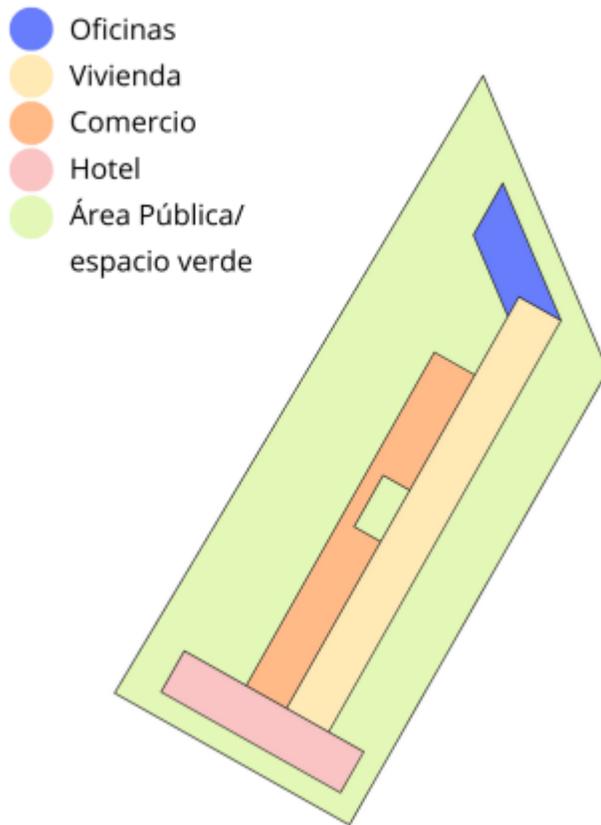
El sitio seleccionado, situado en un radio de 800 metros, cuenta con una variada oferta de servicios y comodidades, incluyendo farmacias, supermercados, escuelas, centros comerciales, bancos, restaurantes y lugares de culto en números significativos. Esta diversidad respalda la clasificación del proyecto como de uso mixto, que incorpora tanto viviendas como espacios comerciales en una nueva construcción en la zona oriente de la ciudad. A pesar de la topografía predominantemente plana del terreno, es esencial tener en cuenta que el flujo de escurrimiento de la ciudad se dirige hacia el suroeste, siguiendo una suave pendiente.

La elección de una clasificación mixta responde a dos factores esenciales. En primer lugar, se busca evitar que la edificación sea exclusivamente comercial, optando por incluir opciones residenciales asequibles para aquellos que trabajen en el complejo, además de establecimientos comerciales. En segundo lugar, esta elección está en concordancia con las regulaciones urbanísticas vigentes, que establecen que entre el 70% y el 80% de la zona debe destinarse a construcción, siguiendo las directrices establecidas por la Curaduría Urbana de Neiva, conforme al Decreto 1077 de 2015.

#### **4.3.4.3 Bosquejo volumétrico del proyecto**

##### **Figura 33**

*Bosquejo propuesto para el proyecto.*

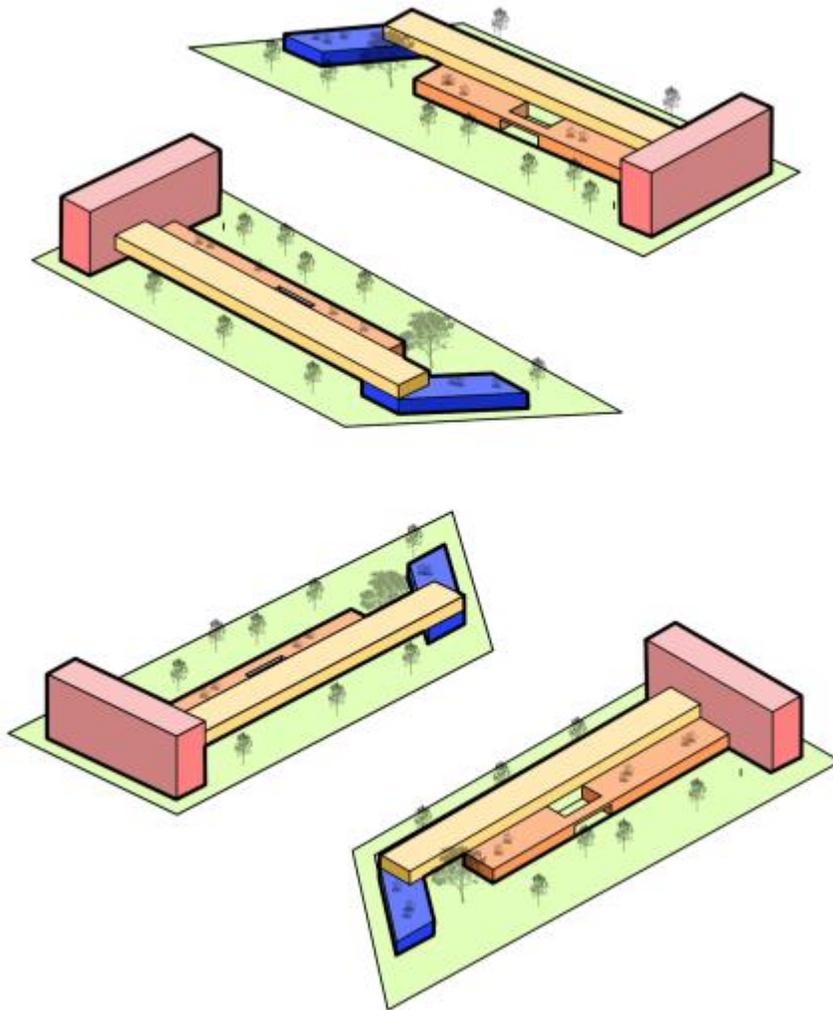


Nota: Elaboración propia

La clasificación que se presenta a continuación se representa mediante el bosquejo propuesto para el proyecto, el cual se divide en distintas zonas, incluyendo oficinas, viviendas, comercios, hotel y áreas públicas o espacios verdes.

**Figura 34**

*Vistas volumétricas del proyecto.*



Nota: Elaboración propia

Se presentan los isométricos de la propuesta volumétrica, la cual se divide en diferentes zonas, tales como oficinas, viviendas, espacios comerciales, hotel y áreas públicas o espacios verdes.

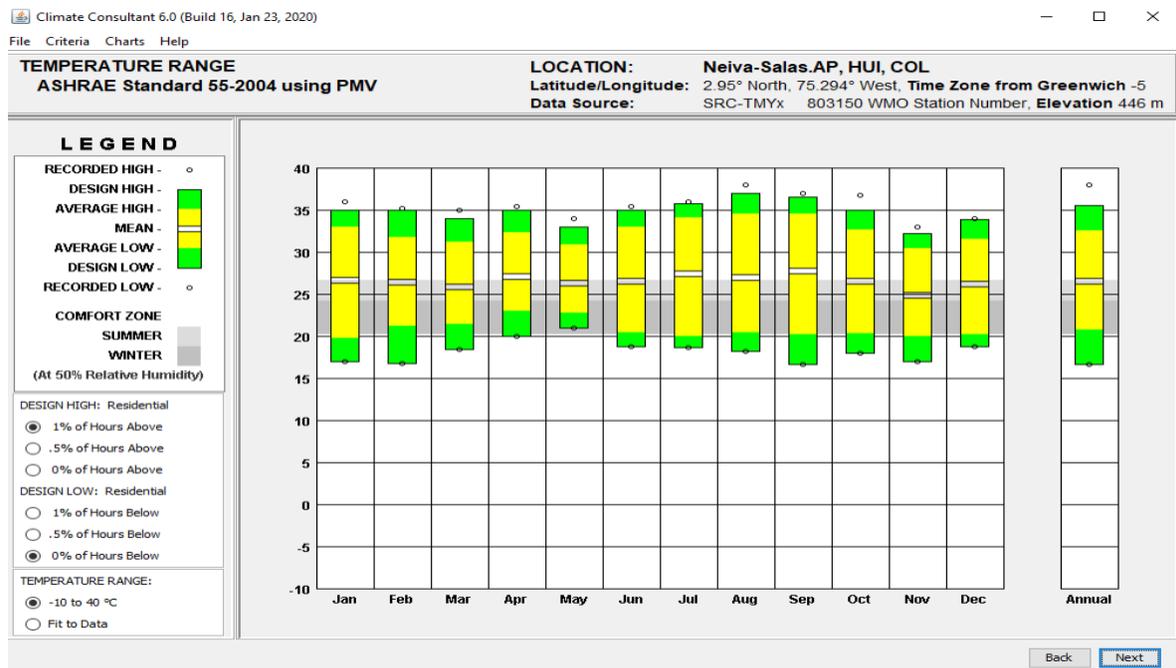
#### 4.3.4.4 Estudio de clima para el proyecto

Se realizó el estudio de clima y se tomaron en cuenta las estrategias pasivas del programa Climate Consult, dando como resultado los siguientes aspectos más relevantes.

En la figura 33 nos muestra que la temperatura promedio de Neiva está por encima del confort según lo establece con la ASHRAE Standard 55, current Handbook of Fundamentals confort Model.

#### Figura 35

##### Temperatura anual de Neiva

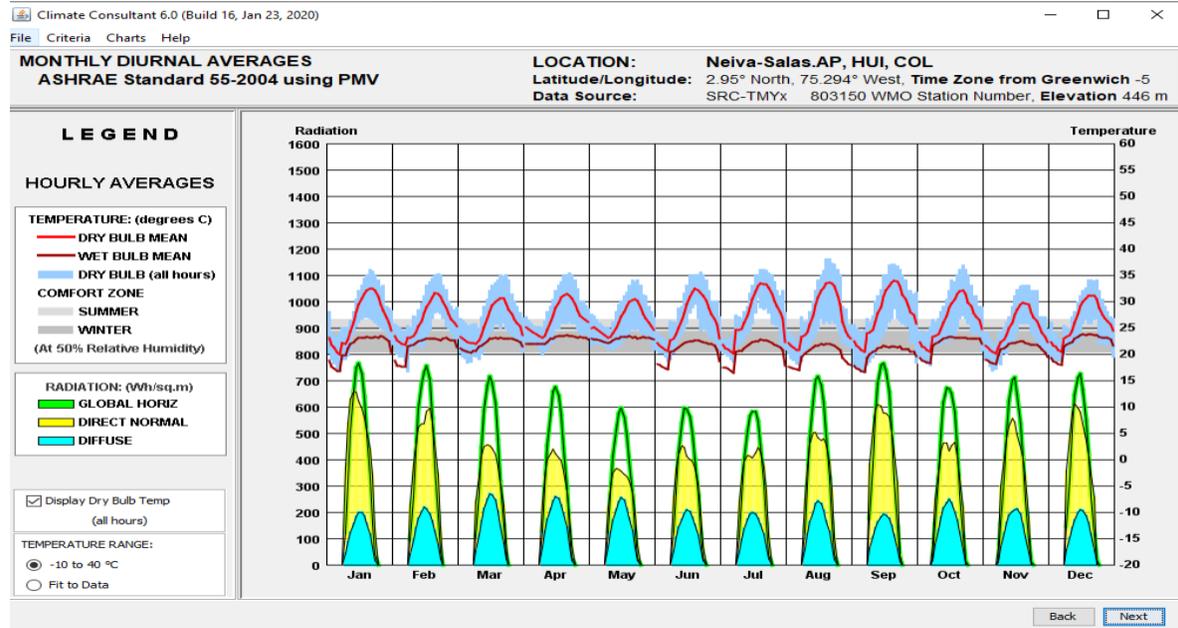


Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

En la Figura 35, se evidencia que la temperatura promedio de Neiva se encuentra por encima de los estándares de confort estipulados en la ASHRAE Standard 55, según el actual Handbook of Fundamentals Comfort Model. Es importante resaltar que en la Figura 35 se ilustra una tendencia de altas temperaturas constante a lo largo de todo el año, superando consistentemente los niveles de confort establecidos.

## Figura 36

*Radiación del clima en Neiva.*

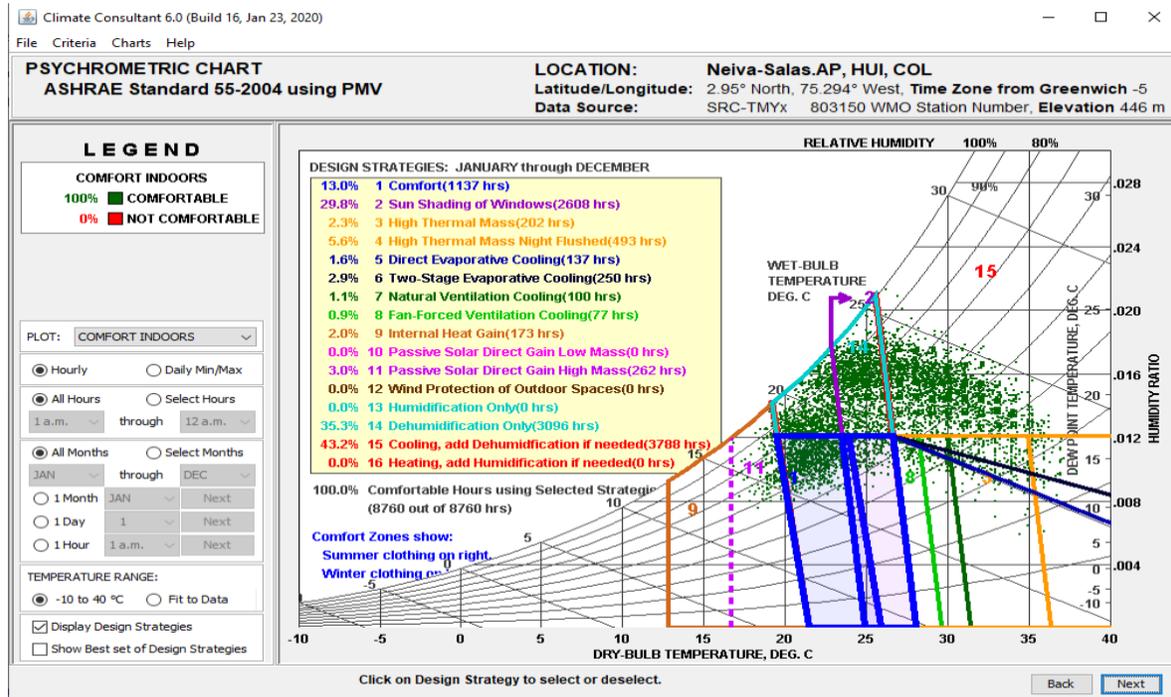


Tomado de Climate Consultant 6.0

La radiación solar en Neiva, Huila, varía a lo largo del año, pero en promedio, la ciudad experimenta alrededor de 5.5 kWh/m<sup>2</sup> de radiación solar diaria.

Figura 37

Carta psicrométrica de la ciudad de Neiva.



Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

Se proponen estrategias de diseño pasivo para garantizar el confort en un entorno caracterizado por un clima cálido y húmedo. Estas estrategias se centran en la generación de sombra en el interior de los espacios y la promoción de una ventilación óptima.

Para proporcionar sombra en áreas exteriores, se contemplan pasillos con protección solar.

En cuanto a la ventilación natural, se adoptan las recomendaciones del CIBSE (Instituto de Ingeniería de Edificación y Servicios) como base para el diseño. Se presta especial atención a tres factores clave: la simulación energética, que busca una reducción de ganancias de calor de 30-40 W/m<sup>2</sup>; la altura del entrepiso, que se establece en 3.5 metros, garantizando así un entorno esbelto; y la relación entre la superficie de la planta y la del entrepiso, que se mantiene en un máximo de cinco veces el valor del entrepiso. Estas medidas se implementan con el fin de asegurar

una ventilación natural efectiva en el edificio, incluso considerando la elevada humedad del entorno, la cual se busca reducir mediante la incorporación de elementos vegetales.

Adicionalmente, se implementan estrategias de protección solar en las aberturas, ventilación cruzada en espacios interiores y el uso estratégico de vegetación para mejorar la comodidad y eficiencia energética en el proyecto. Estas medidas son fundamentales para lograr un ambiente interior agradable y sostenible en el contexto climático específico de la región.

### Figura 38

*Estrategias pasivas de protección solar en los vanos para el proyecto.*



Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

Se han incorporado estrategias pasivas de protección solar en las aberturas del proyecto con el objetivo de optimizar el control de la radiación solar y, en consecuencia, mejorar el confort térmico y la eficiencia energética en el edificio. Estas estrategias han sido diseñadas para minimizar la ganancia de calor no deseada a través de las ventanas y garantizar un ambiente interior más adecuado y sostenible.

**Figura 39**

*Estrategias pasivas de vegetación para el proyecto.*

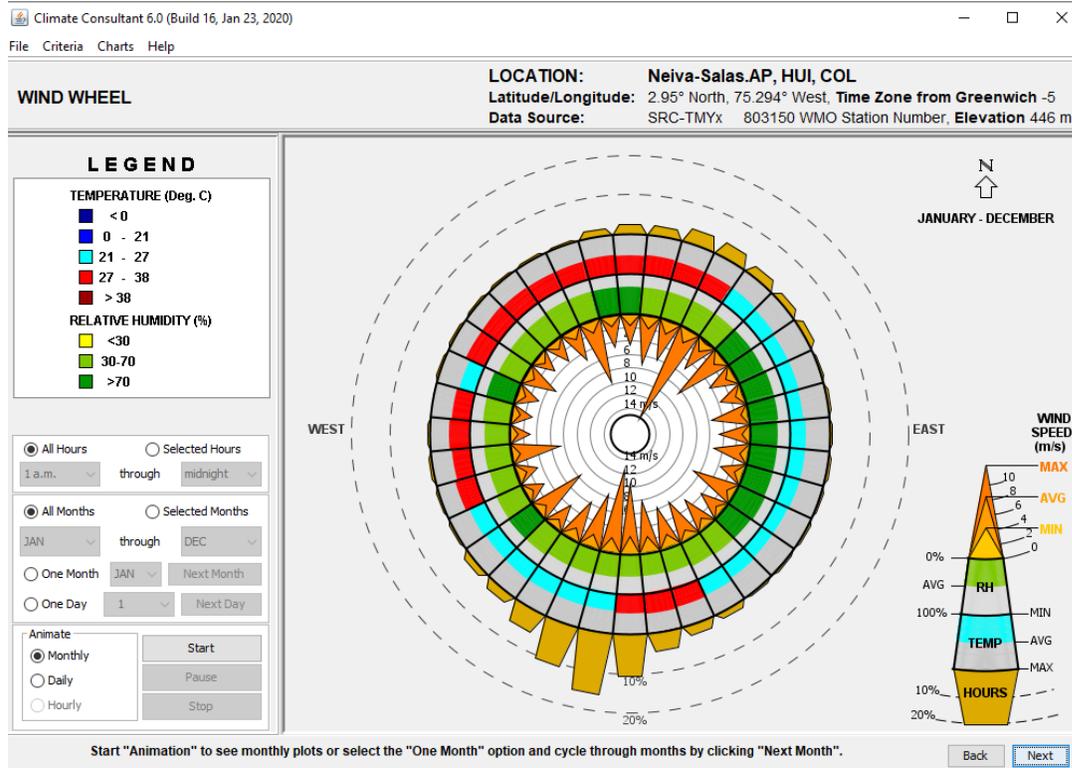


Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

Estas figuras ayudan a considerar el diseño de las ventanas para que estas puedan aprovechar el viento de sur- este y noreste, sin embargo, el viento llega con temperatura alta, lo que nos llevó poner en marcha la vegetación para que nos ayude a bajar grados del viento.

**Figura 40**

*Los vientos anuales de la ciudad Neiva.*



Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

Se ha realizado un análisis de los patrones de viento anuales en la ciudad de Neiva. Se ha identificado la posibilidad de aprovechar los vientos predominantes del sureste y noreste. No obstante, es importante destacar que estos vientos llegan con temperaturas elevadas, lo cual ha llevado a la implementación estratégica de vegetación como medida para mitigar el efecto de calentamiento producido por el viento. Esta estrategia se orienta a reducir la temperatura del viento y, por ende, contribuir al confort térmico en el entorno del proyecto.

#### 4.3.4 Criterios de puntos LEED en el proyecto

A continuación, se estudió cada parámetro que evalúa la certificación leed, con base a ello se realizó el bosquejo del diseño arquitectónico con los parámetros a tomar en cuenta, cabe resaltar que el color verde son los posibles puntos a ganar, el color rojo son los puntos que no se consideran ganar y el amarillo es que existe la

posibilidad de ganar, en este orden de ideas el edificio está considerado a ganar la certificación oro con un total de 68 puntos.

LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation

#### **4.3.4.1 Location and Transportation**

##### **Location and Transportation**

##### **Credit LEED for Neighborhood Development Location**

0 créditos puesto que el terreno no cumple en un lugar de LEED for Neighborhood Development Location.

##### **Credit Sensitive Land Protection**

Posibles 2 puntos puesto que el posible terreno del proyecto no está clasificado como terreno agrícola, área inundable, hábitat de especies amenazadas, humedales, cuerpo de agua o parques públicos, pues este se utiliza como espacio de ferias municipales o circos.

##### **Credit High Priority Site**

0 créditos el terreno no está dentro distrito patrimonial, no está dentro de comunidad catalogada como de bajos recursos, ya que es una zona altamente comercial con un nivel socioeconómico 4, la función del terreno actualmente es de índole social.

##### **Credit Surrounding Density and Diverse Uses**

Posibles 6 puntos puesto que los 400 m el radio de nuestro proyecto contamos con más de 4 usos diversos en bancos, como son bancolombia, davivienda, Banco de Bogotá, Banco Av Villas, etc, un gimnasio como bodytech, farmacias naturales como farmacéuticas, dos cines como es cinemark y royal plaza, dos plazas de juegos de niños, tiendas de ropas, tiendas de tecnología, tiendas de libros, dos plazas de comidas, parques al aire libre, etc.

##### **Credit Access to Quality Transit**

Posibles 6 puntos, puesto que las rutas de transporte público conectan con el terreno, no hay puentes peatonales aunque el terreno se encuentre en avenidas principales, más si hay dos rutas marcadas de peatones sobre el pavimento, se podría sugerir y ayudar a implementar un puente peatonal sobre estas dos avenidas o la posibilidad de incorporar semáforos peatonales.

### **Credit Bicycle Facilities**

Posible 1 punto. Se pretende incorporar al proyecto ciclopuertos y regaderas a los ocupantes de las instalaciones.

### **Credit Reduced Parking Footprint**

Posible 1 punto. Como el proyecto está ubicado cerca a dos grandes plazas que tienen capacidad a más de 2500 celdas compartidas entre automóviles y motocicletas, se propondrá una alianza comercial para que estos sean compartidos, se implementará un coche de combustible de baja emisión con rutas establecidas para transportar a las personas que trabajen permanente y que estas no vivan en la parte residencial del proyecto para que minimizar el uso del coche y limitar a los vehículos a un solo pasajero.

### **Credit Green Vehicles**

Posible 1 punto, además del coche que se utilizará de usos compartidos sea de combustible de baja emisión, se propondrá en el pago de parqueadero descuentos para los automóviles alternativos y que estos a su vez tengan la celda preferencial.

### **Sustainable Sites**

#### **Prereq Construction Activity Pollution Prevention**

Con ayuda de los planes existentes recomendados por el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) se realizará una versión mejorada

para la prevención de contaminación de aguas pluviales durante la construcción.

### **Credit Site Assessment**

Posible 1 punto, el proyecto contará con especialistas en topografía, hidrología, clima, vegetación, suelos, efectos en la salud humana y uso humano para que entre todos se asegure las condiciones de sitio antes del diseño y sea un estudio interdisciplinar para realizar estrategias y planes que permitan tomar decisiones pertinentes.

### **Credit Site Development - Protect or Restore Habitat**

Posible 1 punto, se utilizará vegetación nativa como son la acacia forrajera *Leucaena leucocephala*, el carbonero *Calliandra pittieri*, el achiote *Bixa orellana*, el balso *Ochroma pyramidalis*, el cacao *Theobroma cacao*, el castañete *Pachira acuatica*, el ceibo amarillo *Hura crepitans*, el cámbulo *Erythrina fusca*, el caracolí *Anacardium excelsum*, la ceiba *Ceiba pentandra*, el chirlobirlo *Tecoma stans*, el cují *Prosopis juliflora*, el flor morado *Tabebuia rosea*, el gualanday *Jacaranda caucana*, el guásimo *Guazuma ulmifolia*, el guayacán amarillo *Tabebuia crhyantha*, el iguá *Pseudosamanea guachapele*, el mamoncillo *Melicoccus bijugatus*, el matarratón *Gliricidia sepium*, el orejero *Enterolobium cyclocarpum*, el palo de cruz *Browneaariza*, el payandé *Pithecellobium dulce*, el samán *Samanea saman*, el totumo *Crecentia kujete*, el yarumo *Cecropia peltata* y el zapote *Matisia cordata*. Se tomará la mejor decisión con un especialista en paisajismo.

### **Credit Open Space**

Posible 1 punto, se pretende aprovechar las azoteas como áreas verdes y a su vez captación de agua lluvia, adicionalmente dentro del proyecto habrán espacios abiertos verdes para buscar el disfrute de los usuarios.

### **Credit Rainwater Management**

Posibles 3 puntos, se optará por un sistema de captación de agua lluvia y que esté a su vez sea aprovechado para las zonas verdes y cisternas, dependiendo del

estudio que este sistema pueda recolectar para así mismo dirigir el aprovechamiento del agua.

### **Credit Heat Island Reduction**

Posibles 2 puntos, se implementará pavimento permeables en las zonas comunes con un diseño de riego para las zonas vegetadas junto a paneles solares para el aprovechamiento de radiación solar que existe en Neiva con la convicción que a la vez genere por lo menos el 75 %la energía consumida por todo el proyecto.

### **Credit Light Pollution Reduction**

Posible 1 punto, en la zona del proyecto poseemos contaminación lumínica ya que es una zona altamente comercial, aunque el especialista sería quien determinará si clasifica el proyecto en algunas de las extensiones.

## **Water Efficiency**

### **Prereq Outdoor Water Use Reduction**

Se utilizarán equipos con sensores que permitan la reducción de agua en las zonas vegetadas como un sistema por goteo y que esté monitoreando la humedad que necesita cada zona tanto interior como exterior.

### **Prereq Indoor Water Use Reduction**

Se utilizarán muebles y/o equipos como grifo lavamanos, inodoros y regaderas con sensores y válvulas de descarga eficientes que permitan el ahorro y la minimización de agua.

### **Prereq Building-Level Water Metering**

Se contará con varios medidores de agua para el consumo de todo el proyecto y enviar la información por los primeros cinco años del proyecto.

### **Credit Outdoor Water Use Reduction**

Posibles 2 puntos, los esenciales sistemas tecnológicos a implementar tendrán la función de reducir y minimizar los consumos de agua en el exterior del proyecto.

### **Credit Indoor Water Use Reduction**

Posibles 6 puntos, se diseñará una planta de tratamiento para recolectar el agua del interior del proyecto y que esta pueda ser utilizada como riego, adicionalmente los sistemas tecnológicos que se implementará en los equipos de agua interior contarán con la función de reducción y minimización de consumo de agua.

### **Credit Cooling Tower Water Use**

No tendremos torres que cuenten con condensadores evaporativos, por lo que no tendremos sistema de filtrado.

### **Credit Water Metering**

Posible 1 punto, se realizará constante monitoreo de consumos y residuos del proyecto con ayuda de los sistemas implementados.

## **Energy and Atmosphere**

### **Prereq Fundamental Commissioning and Verification**

Se desarrollara e implementara un plan de comisionamiento con el objetivo de verificar las instalaciones y el desempeño de los sistemas mecanicos, electricos, hidrosanitarios y de panales solares que se relacione a la energía, agua, calidad ambiental interior y la durabilidad del edificio como iluminación, agua caliente, energía renovable y envolvente. Durante la operación, capacitación de los operarios, el monitoreo y la revisión de la envolvente.

### **Prereq Minimum Energy Performance**

Se demostrará mediante una simulación energética el ahorro de energía mínimo del 5%, como respuesta a ello, utilizaremos estrategias pasivas como ventilación natural y cruzada en los meses que sean aprovechables para minimizar el acondicionamiento.

## **Energy and Atmosphere**

### **Prereq Building-Level Energy Metering**

Se instalarán medidores para tener el consumo total de energía en electricidad, gas, vapor y todos los sistemas que requieran energía en todo el edificio y se enviará la información al USGBC durante los primeros cinco años del proyecto.

### **Prereq Fundamental Refrigerant Management**

No se instalarán refrigerantes a base de CFC en los sistemas nuevos de HVAC & R, tampoco se usarán sistemas de supresión de incendios que contengan CFC, HCFC, halones u otras sustancias que degraden la capa de ozono.

### **Credit Enhanced Commissioning**

Posible 6 puntos, se desarrollará un plan de puesta en servicio continuo que este desarrolle procedimientos basados en el monitoreo e identifique los puntos a medir y evaluar para evaluar rendimiento de los sistemas que consumen energía y agua. Incluyendo los procedimientos y puntos de medición en el plan de puesta en marcha. Abordando funciones y responsabilidades como en requisitos de medición (medidores, puntos, sistemas de medición, acceso a datos)

### **Credit                      Optimize                      Energy                      Performance**

Posibles 18 puntos, se analizarán las medidas de eficiencia durante el proceso de diseño, teniendo en cuenta los resultados de simulación energética de oportunidades de eficiencia, análisis de simulación energética anteriores para edificios similares o datos publicados (por ejemplo, guías de diseño energético avanzado) de análisis de edificios similares.

Se llevará a cabo un análisis de medidas de eficiencia, centrándose en la reducción de carga y estrategias relacionadas con HVAC (se aceptan medidas pasivas) apropiadas para la instalación. Se evaluará el ahorro de energía potencial del proyecto y las implicaciones holísticas de costos del proyecto en relación con todos los sistemas afectados

### **Credit Advanced Energy Metering**

Posible 1 punto, se diseñará un sistema de medición de cada aparato que requiera energía y que este tenga la función de guardar los datos para regular la energía en intervalos menores a una hora de forma continua y de acceso remoto.

### **Credit Demand Response**

Posible 1 punto, en el reglamento del proyecto se establecerá un sistema de control para reducir la red eléctrica que se encuentre cerca de la máxima capacidad, al momento de tener monitoreado los sistemas de energía se brindará estrategias para los picos de consumo.

### **Credit Renewable Energy Production**

Posiblemente 3 puntos, el proyecto contará con paneles solares para abastecer la energía total, aprovechando la radiación solar durante todo el año en la ciudad de Neiva.

### **Credit Enhanced Refrigerant Management**

Posible 1 punto, se usará solo refrigerantes (naturales o sintéticos) que tengan ozono. Potencial de agotamiento (ODP) de cero y un potencial de calentamiento global (GWP) de menos de 50.

### **Credit Green Power and Carbon Offsets**

No se comprarán bonos verdes para la compensación de carbono.

### **Materials and Resources**

### **Prereq Storage and Collection of Recyclables**

Se diseñará un espacio adecuado para la recolección y almacenamiento de papel, cartón, vidrio, plástico y metal. Además se realizará el manejo pertinente de las baterías, y lámparas de mercurio.

### **Prereq Construction and Demolition Waste Management Planning**

Se establecerá un plan de manejo de desechos, se anotará a donde irán los residuos, las estrategias para reducción, reciclaje y reutilización de materiales y el objetivo que se busca, se documentará la salida de materiales, además se seleccionará por lo menos cinco tipos de materiales a incluirse en el plan para ser gestionados de forma adecuada durante la obra proponiendo metas de reciclaje.

### **Credit Building Life-Cycle Impact Reduction**

No se van a reutilizar edificios de importancia histórica o patrimonial puesto que donde será el proyecto es un lote vacío por ende no se podrá reutilizar algo existente.

### **Credit "Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations"**

Posiblemente 2 puntos, se instalarán permanentemente 20 productos instalados mediante cinco fabricantes diferentes que tenga la cuantificación ambiental (EPD) del producto o sistema.

### **Credit Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials**

En Neiva es difícil lograr el 25% en costo de materiales del proyecto consistan en extender la responsibility, bio-based materials, wood products, materials reuse, recycled content y que estos incluyan toda la cadena de suministro.

### **Credit Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients**

Posibles 2 puntos, se utilizará materiales ambientalmente preferibles que proveen transparencia a los compradores. Se utilizarán por lo menos 20 productos de cinco fabricantes diferentes.

### **Credit Construction and Demolition Waste Management**

Posible 2 puntos, se establecerán objetivos de desvío de desechos para el proyecto identificando al menos cinco materiales (tanto estructurales y no estructurales) destinados al desvío. Aproximar un porcentaje del desperdicio total del proyecto que estos materiales representan. Especificar si los materiales serán separados o mezclados y describir las estrategias de desvío previsto para el proyecto. Describa dónde se llevará el material y cómo la instalación de reciclaje procesa el material.

### **Indoor Environmental Quality**

#### **Prereq Minimum Indoor Air Quality Performance**

Se determinará los requerimientos de calidad de aire que se basa en la ASHRAE 62.1-2010, EN 15251-2007 y EN 13779-2007, se realizará un monitoreo para garantizar que las especificaciones de diseño se estén cumpliendo.

#### **Prereq Environmental Tobacco Smoke Control**

Se limitará y se definirán las áreas de fumar, tendrán que ser exteriores y deben estar a por lo menos 25 ft de cualquier entrada de aire, además en la parte residencial se llevará a cabo un blower door test donde se comprobará la hermeticidad del espacio.

#### **Credit Enhanced Indoor Air Quality Strategies**

Posibles 2 puntos, se instalará como para la parte comercial y zonas comunes rejillas para eliminar contaminantes en los zapatos junto a un cuarto de impresiones y cambios de filtros.

#### **Credit Low-Emitting Materials**

Posibles 3 puntos, se utilizarán materiales de baja emisiones, como por ejemplo,

pinturas y recubrimientos, adhesivos y selladores, sistemas de piso, madera conglomerada, cielo raso, muros, aislamiento térmico y acústico y muebles.

### **Credit Construction Indoor Air Quality Management Plan**

Posible 1 punto, mediante la construcción se generará un plan de manejo de IAQ, en las actividades de construcción aun después de la limpieza gruesa de la obra dejan su huella en el interior de los edificios, se intentará hacer cumplir las estrategias de prevención en la limpieza general cotidiana, control de derrames, ventilación adecuada, mitigación y control de polvo, sellar ductos de ventilación y proteger materiales absorbentes.

### **Credit Indoor Air Quality Assessment**

Posibles 2 puntos, se instalará operación de los sistemas mecánicos durante mínimo dos semanas utilizando 100 por ciento de aire nuevo al final de la construcción y previo a la ocupación para garantizar la calidad segura del aire en el interior.

### **Credit Thermal Comfort**

Posible 1 punto, se proveerá el control de ventanas, variación de temperaturas y humedad, se establecerá por lo menos uno de los cuatro factores del confort del 50% de los espacios individualmente ocupados.

### **Credit Interior Lighting**

Posibles 2 puntos, se instalarán controles de iluminación individuales para al menos el 90% de los ocupantes y proporcionar controles de iluminación para grupos como circuitos en todos los espacios compartidos con al menos tres niveles de iluminación.

### **Daylight**

Posibles 2 puntos, se proporcionará a los ocupantes una conexión con los espacios abiertos por medio de la introducción de iluminación natural y vistas a las áreas del

edificio ocupadas habitualmente.

### **Quality Views**

Posible 1 punto, se ilustrará las ubicaciones de los espacios ocupados habitualmente con vistas, y mantenga una hoja de cálculo donde se documente el área de vistas.

### **Acoustic**

### **Performance**

Posible 1 punto, se tendrá en cuenta el rendimiento acústico del proyecto en todas las áreas.

## **4.3.5 Programa del edificio**

El programa arquitectónico es el siguiente:

### Hotel

- Habitación tipo A
- Lobby
- Cuarto de mantenimiento
- Restaurantes
- Administración
- Vestidores
- Valet parking
- Terraza
- Planta de tratamiento
- Amenidades
- Áreas comunes
- Café
- Área de juegos
- Piscina
- Bar

### Comercio

- Restaurantes
- Supermercado

- Banco
- Farmacia
- Gimnasio
- Café
- Tiendas

#### Departamentos

- Habitación tipo A
- Habitación tipo B
- Amenidades: Huerto urbano

#### Oficinas

- Lobby
- Oficinas
- Sala de uso múltiples
- Área de colaboración
- Área de descanso

**Figura 41**

*Planta baja del proyecto*

HOTEL		COMERCIO	
● LOBBY	● RESTAURANTES	● SUPERMERCADO	
● GALERIA	● BANCO	● FARMACIA	
● CAFÉ	● FARMACIA	● GIMNASIO	
● PLANTA DE TRATAMIENTO	● CAFÉ	● TIENDAS	
● VESTIDORES			
● VALET PARKING			
● ADMINISTRACIÓN			
OFICINAS			
● LOBBY			
● OFICINAS			
● SALA DE USOS MÚLTIPLES			
● ÁREA DE COLABORACIÓN			
● ÁREAS DE DESCANSO			

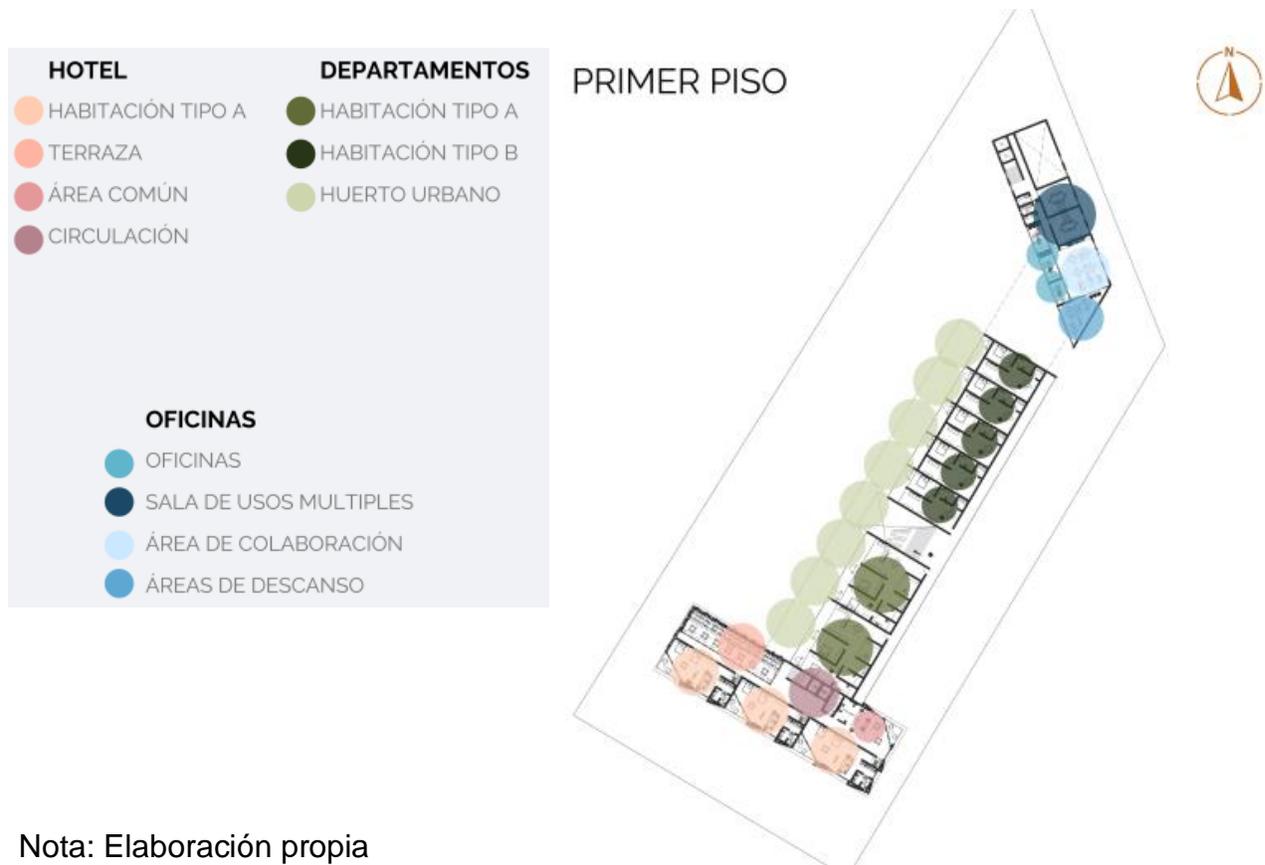
Nota: Elaboración propia

PLANTA BAJA



## Figura 42

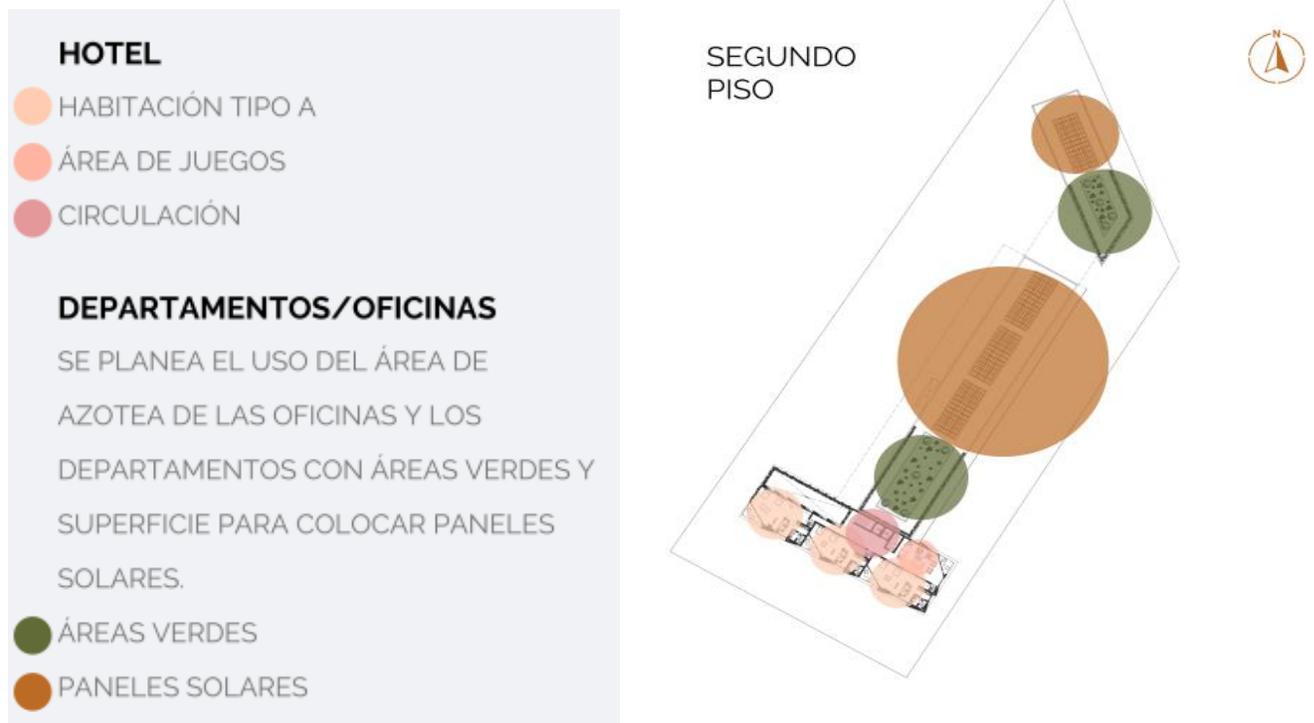
*Primer piso del proyecto*



Nota: Elaboración propia

**Figura 43**

*Segundo piso del proyecto*



**Figura 44**

*Tercer piso del proyecto.*



Nota: Elaboración propia

### Figura 45

*Cuarto piso del proyecto.*



Nota: Elaboración propia



### Figura 46

*Planta de azoteas (hotel) del proyecto*



Nota: Elaboración propia



**Figura 47**

*Proyecto propuesto en la ciudad de Neiva.*



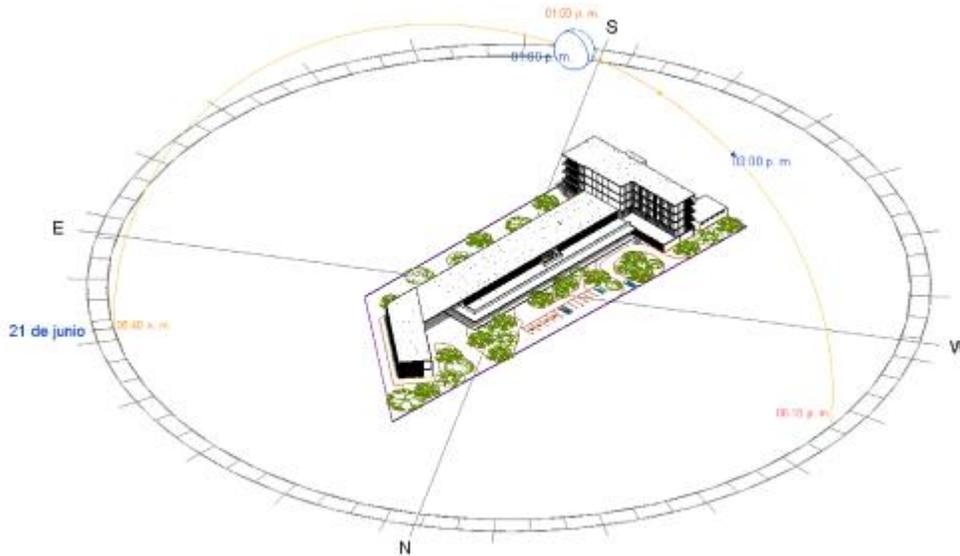
Nota: Elaboración propia

El diseño de alturas en el proyecto se ha planificado meticulosamente de la siguiente manera: se establece una altura de 15 metros para el módulo destinado al hotel, mientras que tanto el módulo de vivienda como el de comercio presentan una altura de 6 metros. En cuanto al módulo destinado a oficinas, su altura se fijó en 6 metros. Estas alturas han sido cuidadosamente seleccionadas con el propósito de asegurar la coherencia arquitectónica y la funcionalidad óptima de cada componente del proyecto.

### 4.3.6 Estudio solar

**Figura 48**

*Solsticio de invierno en el proyecto*

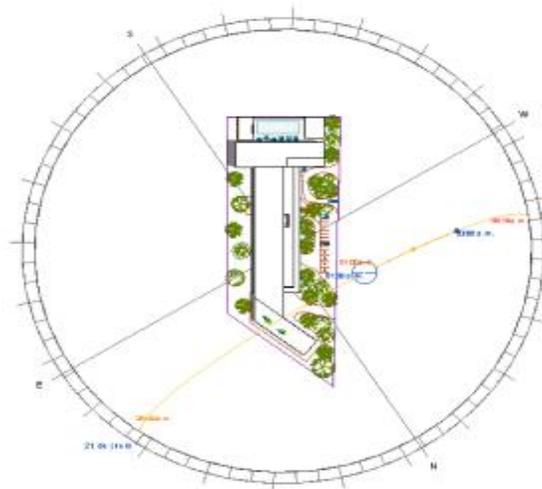


Nota: Elaboración propia tomada de sketchup

Se presentan gráficamente en un panorama los momentos de Solsticio de Invierno en el proyecto, con el propósito de llevar a cabo una evaluación exhaustiva y comprender la influencia que estos momentos tienen en la disposición y orientación del proyecto.

**Figura 49**

*Solsticio de invierno en el proyecto*

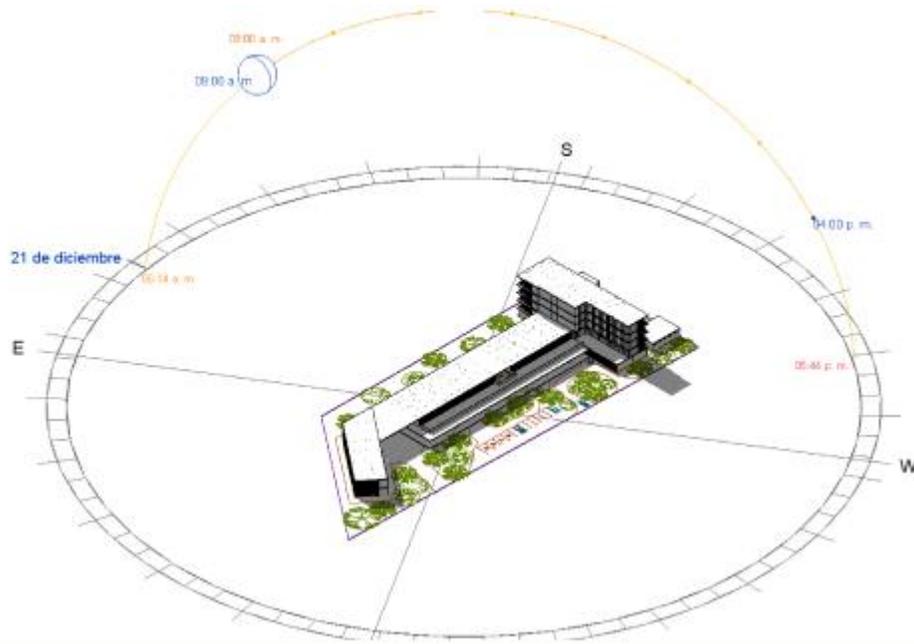


Nota: Elaboración propia tomada de sketchup

De igual forma en planta los momentos de Solsticio de Invierno en el proyecto, con el fin de evaluar y comprender su incidencia en la disposición y orientación del proyecto.

### Figura 50

*Solsticio de verano del proyecto*

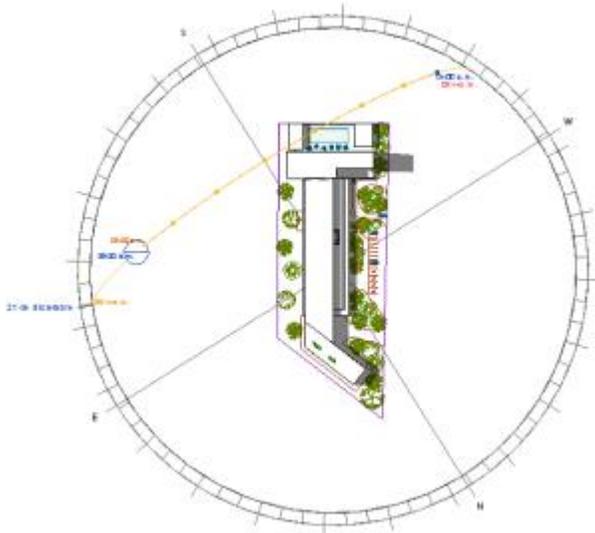


Nota: Elaboración propia tomada de sketchup

Se ha realizado un estudio detallado de la máxima elevación del sol sobre el horizonte durante el Solsticio de Verano del proyecto. Este análisis tiene importantes implicaciones en el diseño arquitectónico, así como en la orientación y disposición de los espacios dentro del proyecto.

## Figura 51

*Solsticio de verano del proyecto*

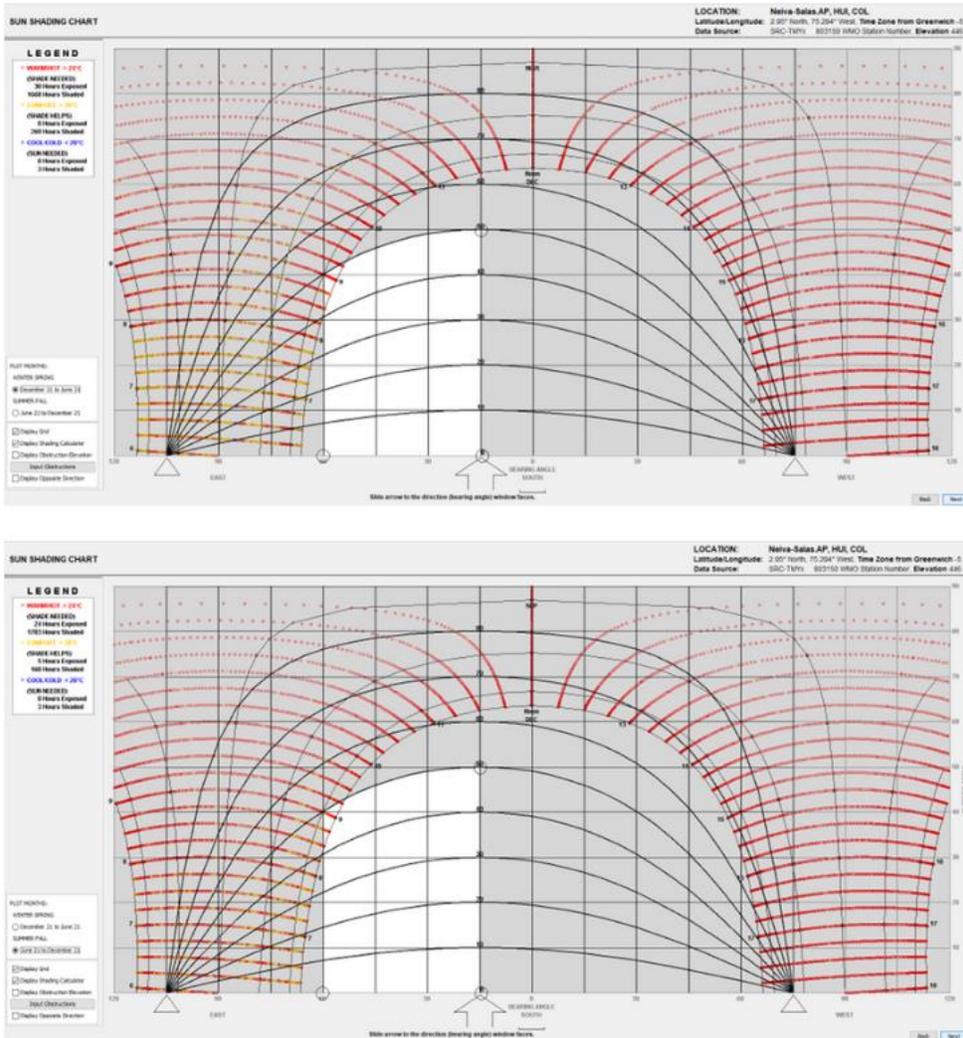


Nota: Elaboración propia tomada de sketchup

Asimismo, en la fase de planificación en planta, se ha llevado a cabo un estudio detallado de la máxima elevación del sol sobre el horizonte durante el Solsticio de Verano del proyecto. Este análisis desempeña un papel fundamental en la definición del diseño arquitectónico, así como en la orientación y disposición estratégica de los espacios dentro del proyecto.

Figura 52

## Asoleamiento sureste del proyecto



Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

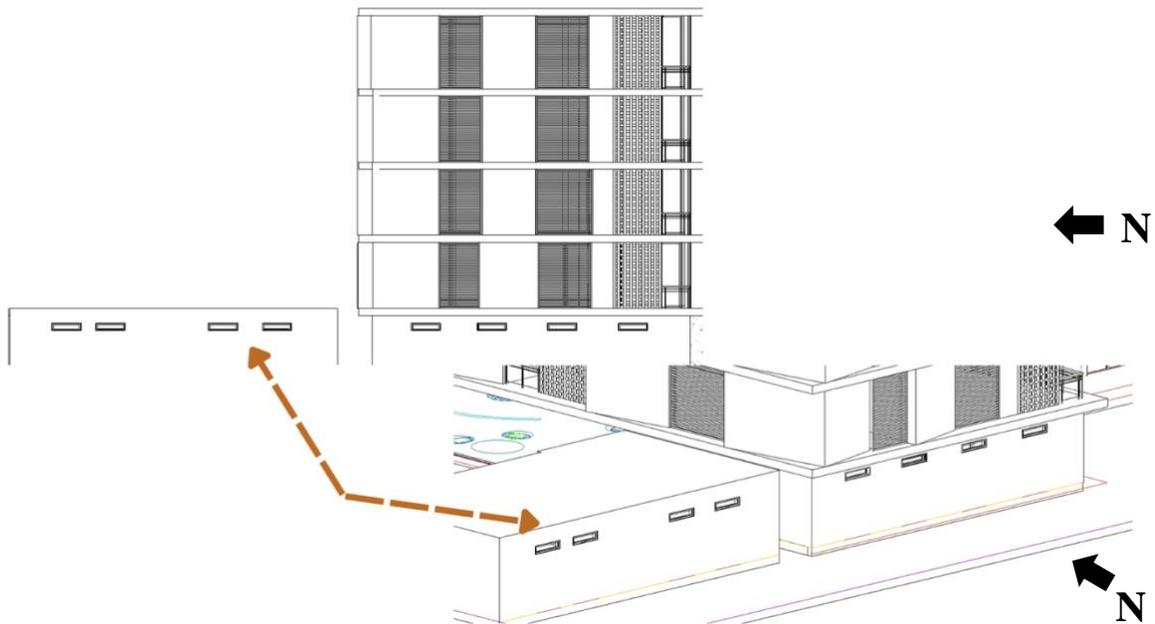
Se llevó a cabo un estudio exhaustivo con el objetivo de asegurar la disponibilidad de sombra en el programa, como se ilustra en la figura 52, a fin de determinar el ángulo de diseño de la celosía sureste.

Siguiendo la línea de lo mencionado previamente y teniendo en cuenta la presencia constante de la luz solar a lo largo de todo el año, se ha desarrollado un diseño que incorpora una celosía fabricada en bambú, complementada con elementos de vidrio móviles. Esto se ha ideado con el propósito de aprovechar tanto los vientos

naturales como la luz solar en todas las direcciones. En coherencia con esta estrategia de diseño, se han concebido elementos arquitectónicos y una piscina orientados de manera óptima para maximizar su función refrescante, teniendo en cuenta los vientos predominantes de cada orientación.

### Figura 53

*Corte de elementos para asoleamiento sureste*

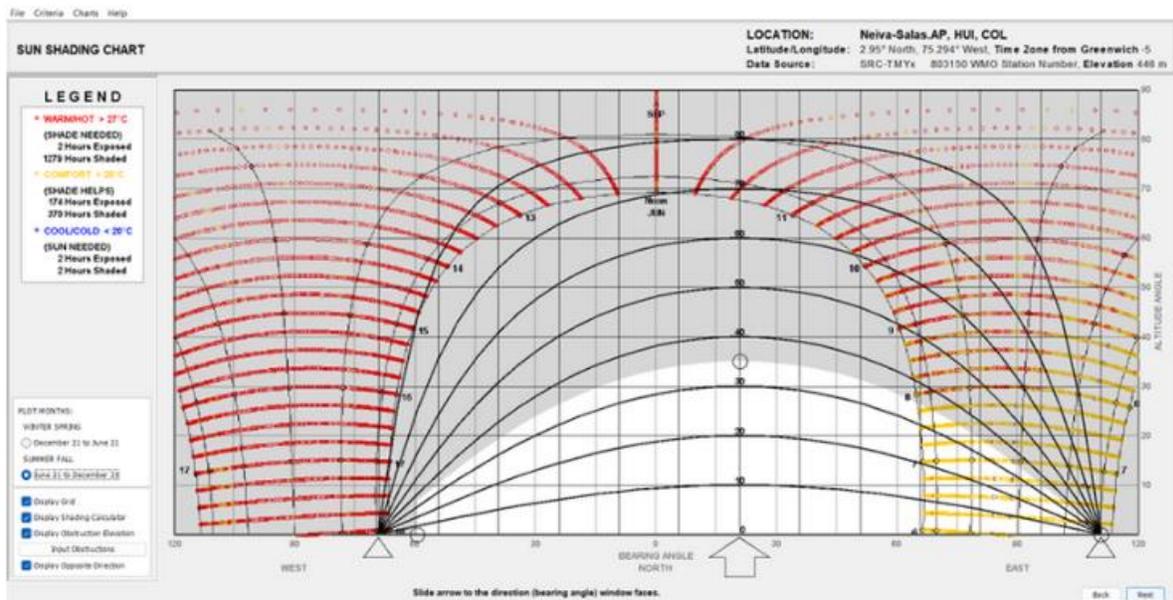
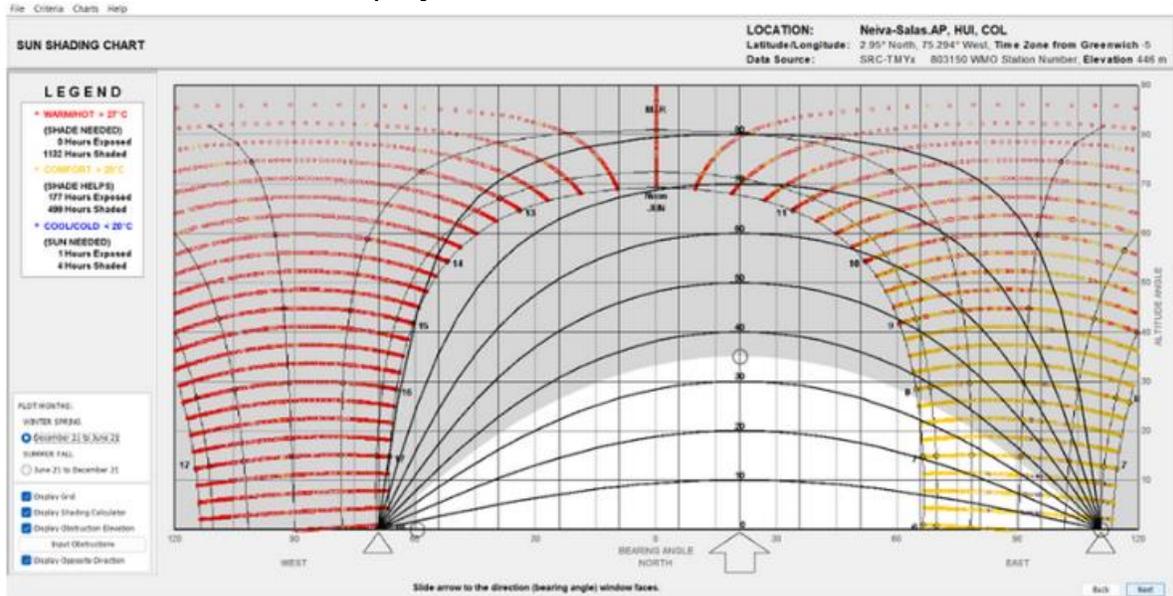


Nota: Elaboración propia

En la imagen se pueden apreciar las aberturas diseñadas tanto en la parte inferior del hotel como en la celosía, con el propósito de proporcionar iluminación y ventilación procedente de la orientación sureste.

Figura 54

## Asoleamiento noreste del proyecto

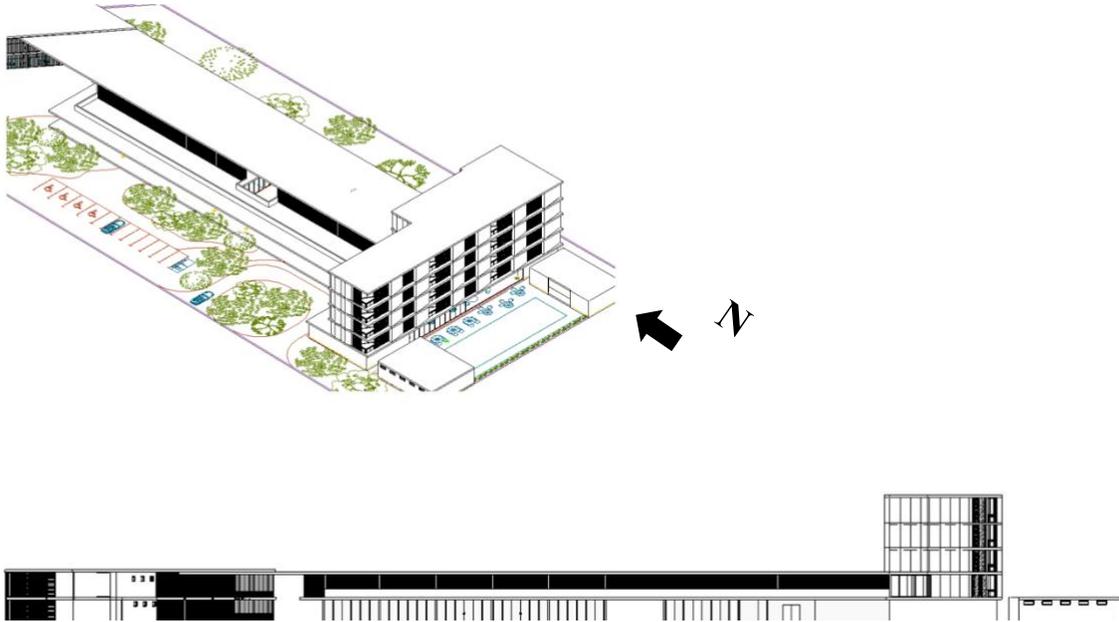


Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

Se llevó a cabo un estudio exhaustivo con el objetivo de asegurar la disponibilidad de sombra en el programa, como se ilustra en la figura 54, a fin de determinar el ángulo de diseño de la celosía en la dirección noreste.

**Figura 55**

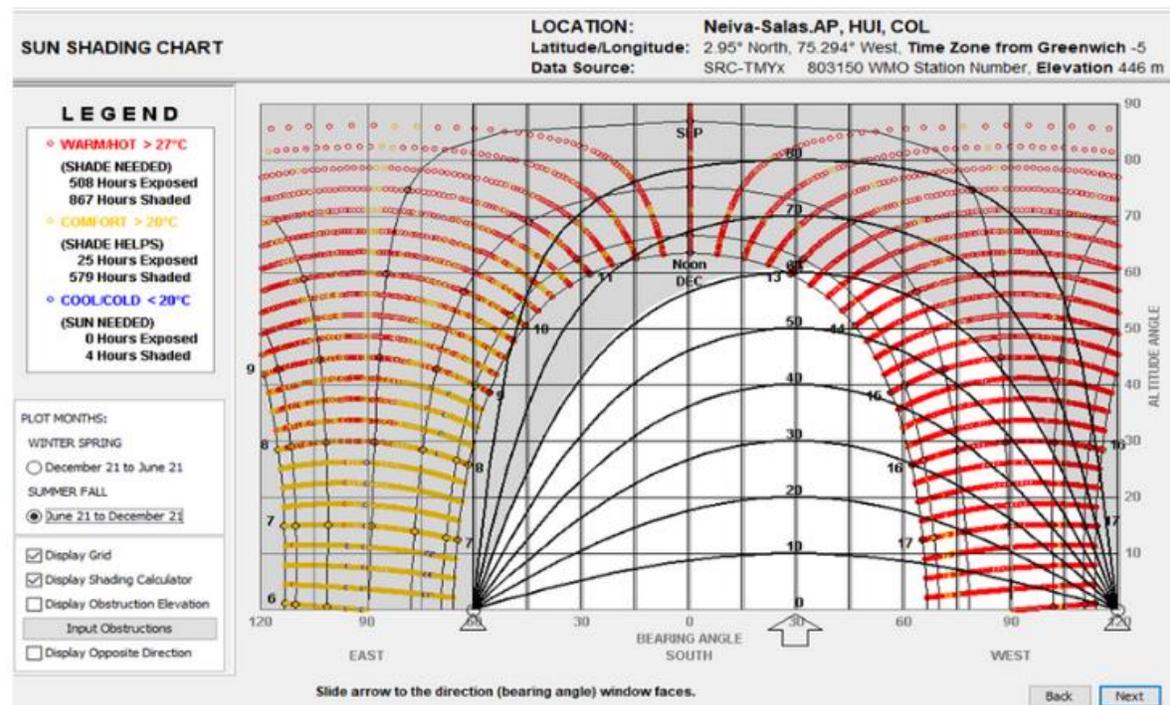
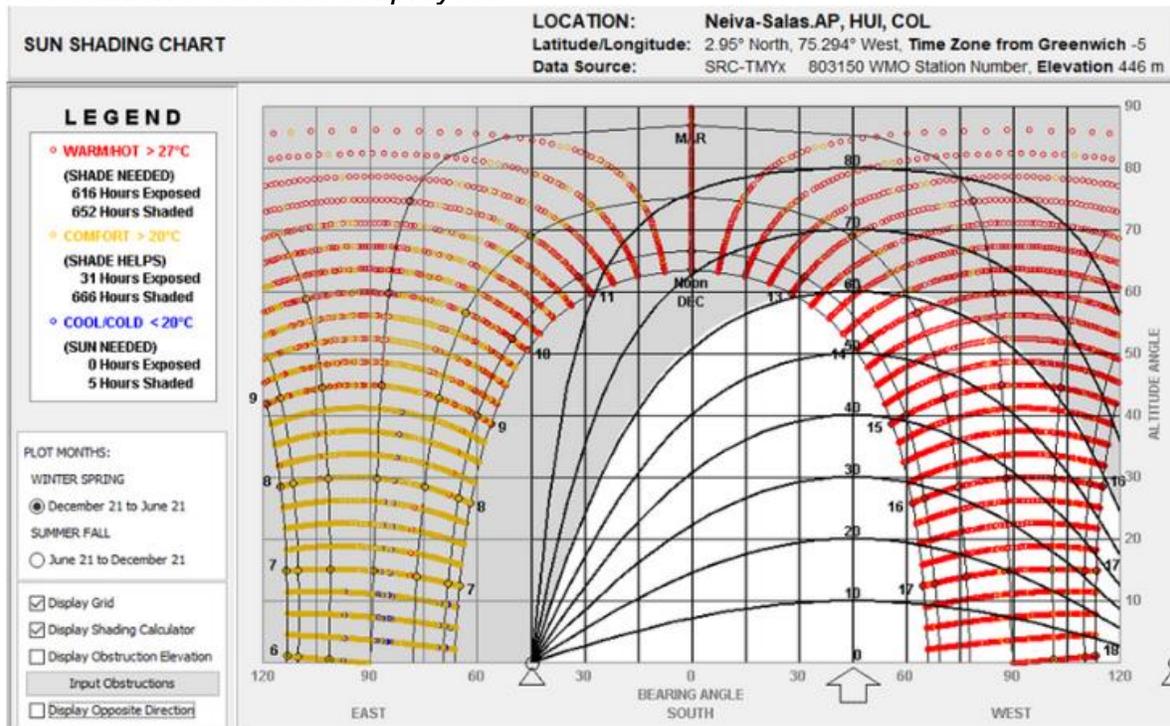
*Corte de elementos para asoleamiento noreste*



Nota: Elaboración propia

De este modo, se ha implementado en los locales y apartamentos la instalación de vidrio templado con propiedades térmicas que evitan la entrada de calor. Asimismo, en esta área se ha incorporado un sistema de ventilación mecánica con el fin de garantizar una adecuada circulación de aire en esta orientación.

**Figura 56**  
*Asoleamiento suroeste del proyecto*

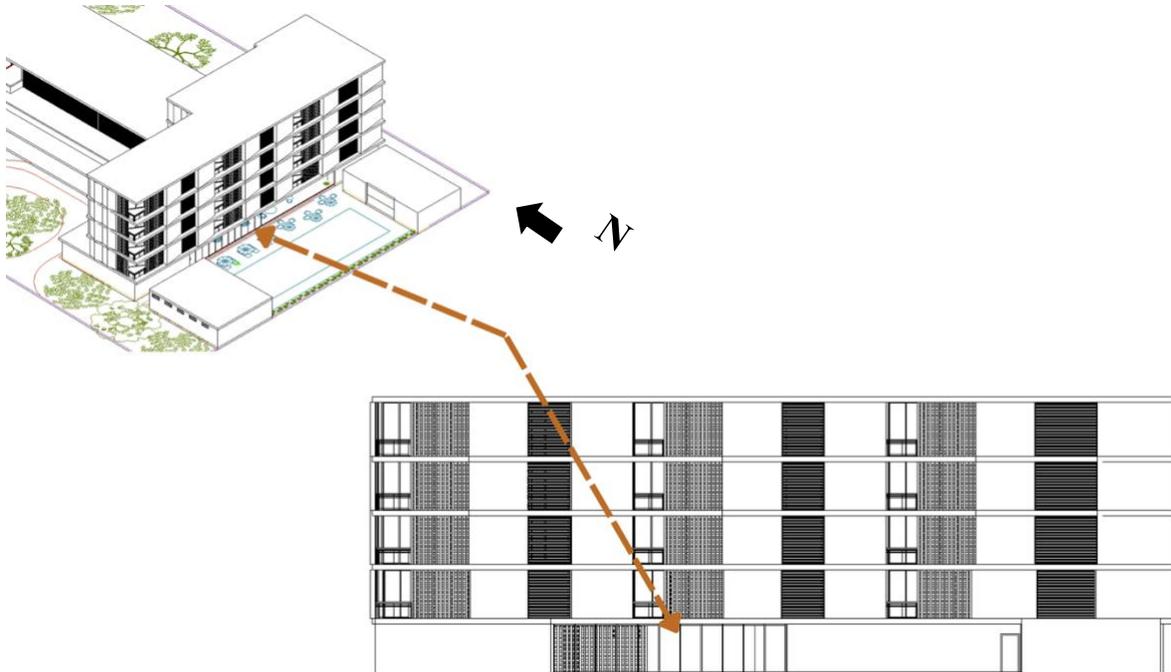


Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

Se llevó a cabo un estudio exhaustivo con el objetivo de asegurar la disponibilidad de sombra en el programa, como se ilustra en la figura 56, a fin de determinar el ángulo de diseño de la celosía suroeste.

### Figura 57

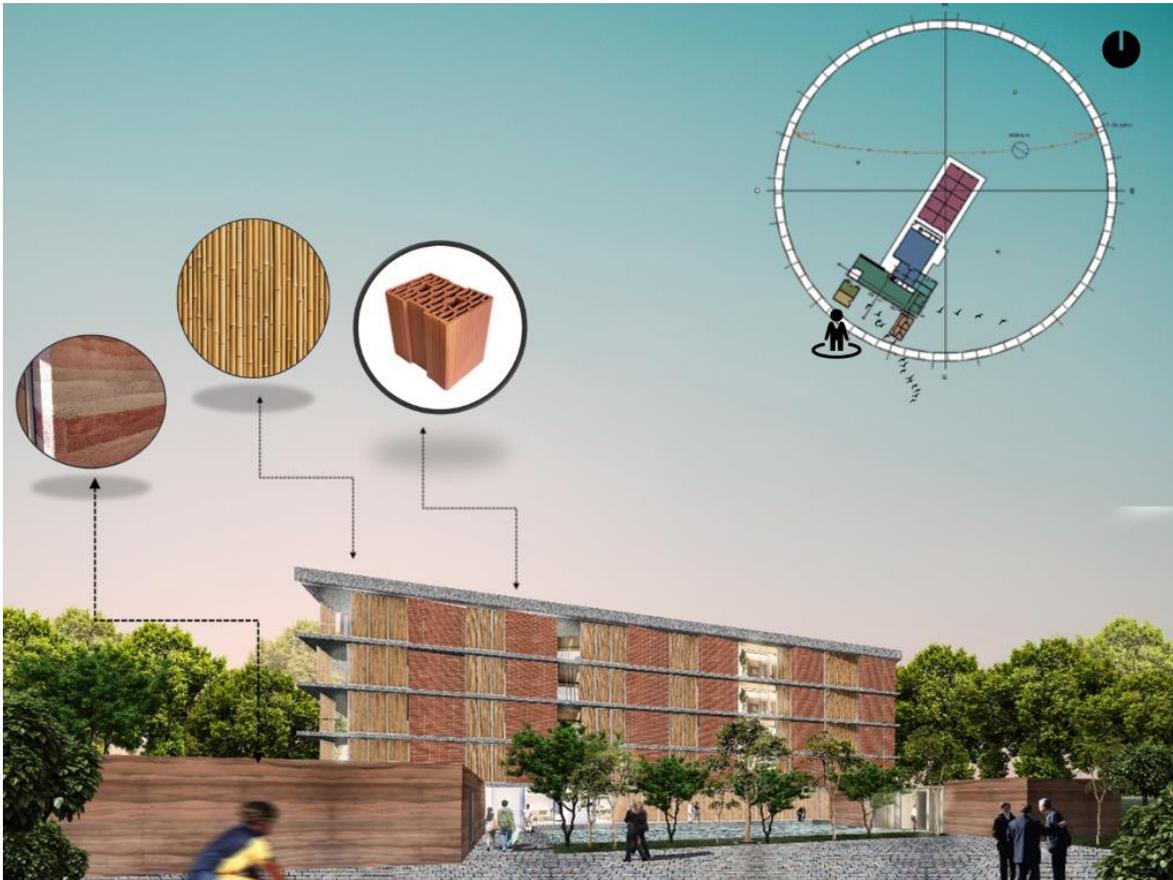
*Corte de elementos para asoleamiento suroeste*



Nota: Elaboración propia

En la imagen 57 se observa la celosía de bambú diseñada para la orientación suroeste, con la finalidad de aprovechar los vientos característicos de esa dirección y permitir que estos sean refrescados por la piscina ubicada en la misma orientación. Es importante destacar que esta celosía es móvil, lo que facilita la optimización de la iluminación en la zona.

**Figura 58**  
Fachada suroeste del proyecto

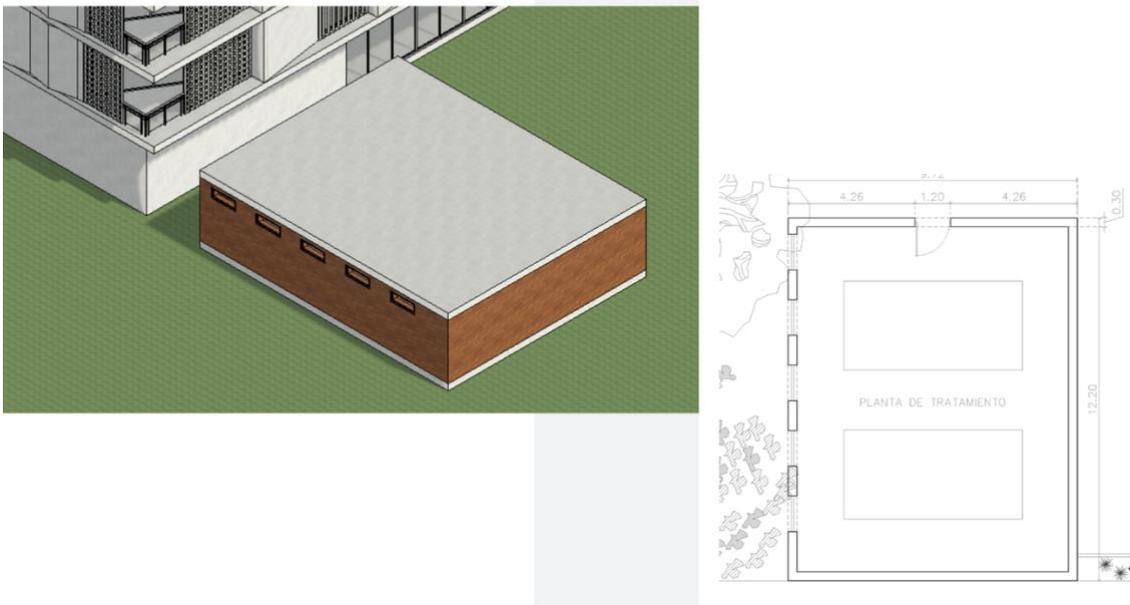


Nota: Elaboración propia

En la imagen, se ofrece una visualización más detallada del diseño arquitectónico de la fachada suroeste, resaltando las características de construcción, que incluyen el uso de ladrillo de arcilla, la celosía elaborada en bambú, así como el cuarto de tratamiento y el separador de residuos en la parte inferior izquierda, que han sido concebidos utilizando tierra apisonada. Además, se pueden apreciar la piscina correspondiente y la vegetación autóctona de la región, que complementan el conjunto de manera armoniosa.

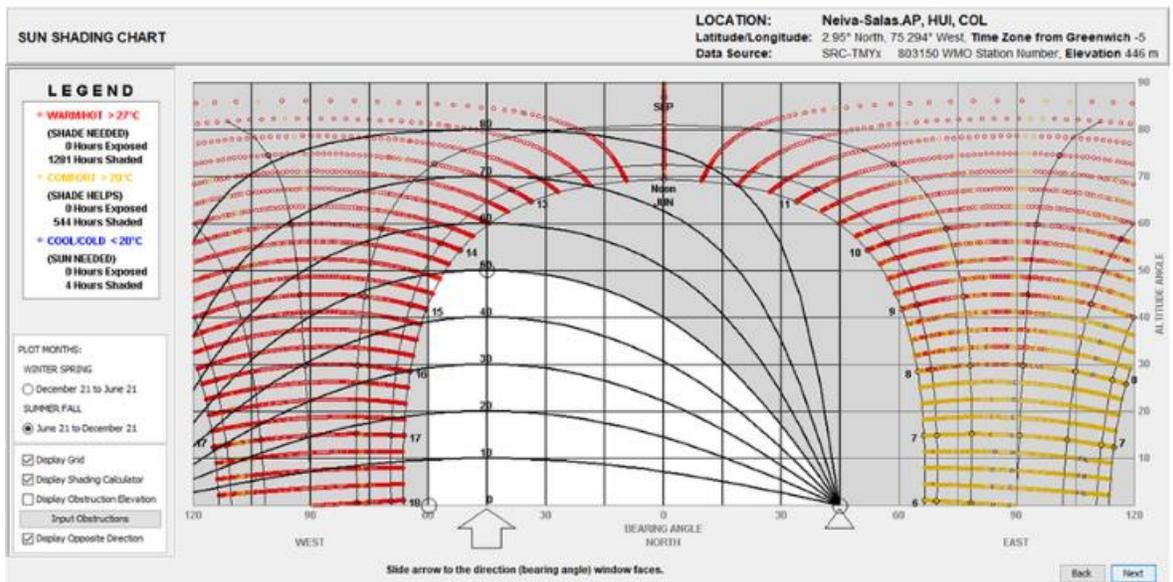
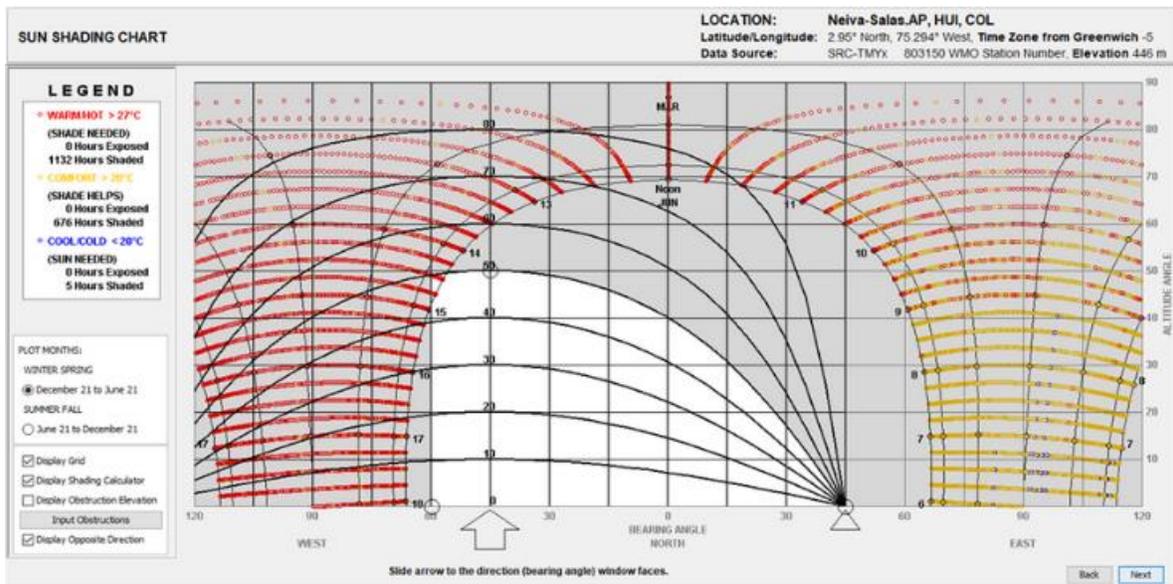
**Figura 59**

*Planta de tratamiento y cuarto de residuos del proyecto*



En la imagen, se puede apreciar con mayor detalle que el módulo de la planta de tratamiento y el cuarto de residuos están edificados mediante muros de tierra apisonada. Como se evidencia en el plano arquitectónico, el espesor del muro alcanza los 30 cm.

**Figura 60**  
Asoleamiento noroeste del proyecto

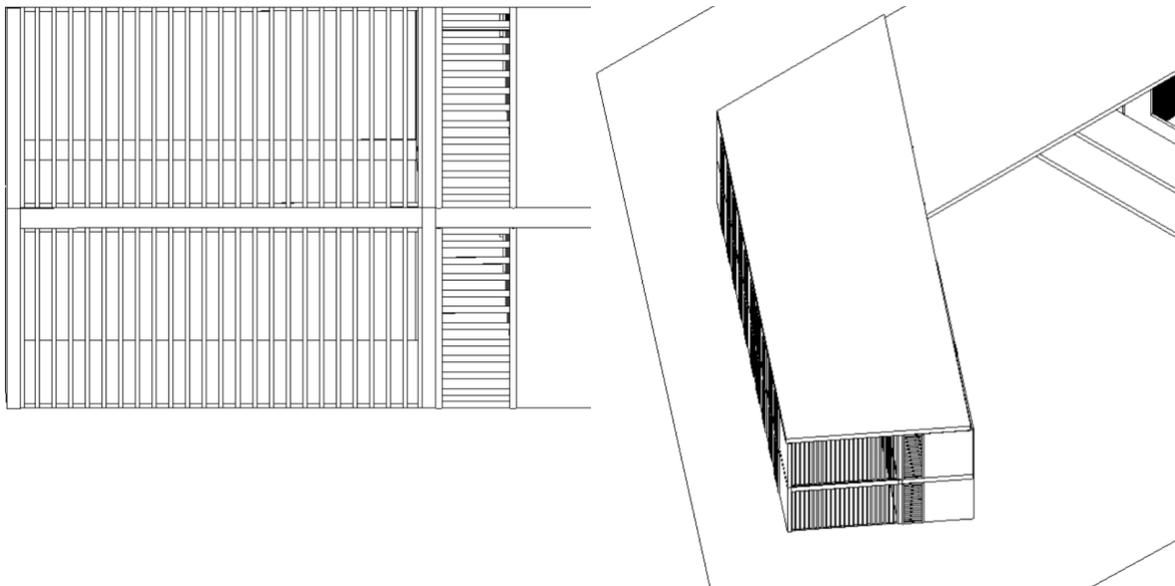


Nota: Tomado de Climate Consultant 6.0

Se llevó a cabo un estudio exhaustivo con el objetivo de asegurar la disponibilidad de sombra en el programa, como se ilustra en la figura 60, a fin de determinar el ángulo de diseño de la celosía suroeste.

**Figura 61**

*Corte de elementos para asoleamiento noroeste del proyecto*



Nota: Elaboración propia

Asimismo, se ha concebido un diseño de celosía de bambú con capacidad de movimiento destinado a las oficinas, con el propósito de asegurar una ventilación adecuada y aprovechar la vegetación circundante para refrescar el aire. Además, se ha procurado que este espacio de oficina se distinga por su iluminación natural, en virtud de la importancia de asegurar un nivel óptimo de confort en dicho entorno laboral.

**Figura 62**

*Perspectiva fachada sureste oficinas del proyecto*



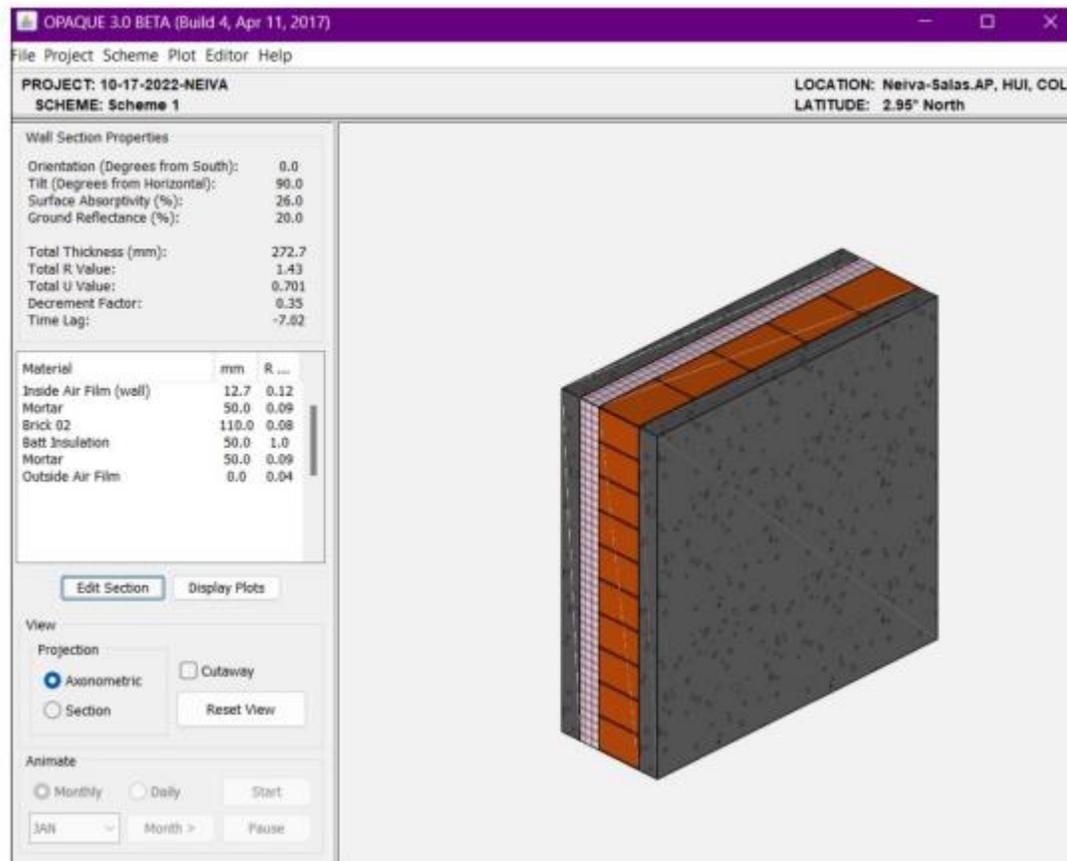
Nota: Elaboración propia

En un examen más minucioso, se pueden apreciar con detalle las distintivas características del bambú, que incluyen su adaptación a la vegetación autóctona de la región y sus singulares relieves. Estos elementos han sido cuidadosamente considerados en función del confort de las personas que habitarán en el espacio.

### 4.3.7 Propiedades de muro

Figura 63

*Propiedades del muro propuesto para el proyecto.*



Nota: Elaboración propia tomado de OPAQUE 3.0

Las propiedades del muro propuesto para el proyecto se han definido en concordancia con las pautas proporcionadas por el programa OPAQUE 3.0. Se ha tenido en consideración la incidencia solar al incorporar una capa intermedia de lana mineral en el muro, con el propósito de mitigar dicha incidencia y optimizar las características térmicas y energéticas del mismo.

## Figura 64

### *Corte bioclimático de la planta del proyecto*



Nota: Elaboración propia

En la ilustración, se evidencian de manera notable la dirección predominante de los vientos y la incidencia solar tanto en invierno como en verano, y esta información ha sido ingeniosamente incorporada en la ubicación de la piscina en esa orientación ya mencionada en la figura 57. Este diseño permite que los vientos circulen de manera fresca y controlada a través de la celosía en la fachada del hotel, la cual, es esencial destacar, es móvil y ha sido concebida para optimizar la captación de la iluminación natural. Estos enfoques, meticulosamente planificados, se alinean con la necesidad constante de protegerse de la radiación solar a lo largo de todo el año. De este modo, se garantiza el confort de los ocupantes y se refuerza la eficiencia energética del proyecto, subrayando cómo los diseños han sido estratégicamente concebidos para que sus características contribuyan al bienestar y comodidad de quienes disfrutan de este espacio. Además, se refleja la consideración de los vientos

en todo el proyecto, incorporando la ventilación mecánica en algunos locales, lo que potencia aún más el confort y la sostenibilidad del entorno.

### Figura 65

#### *Corte bioclimático del proyecto*



Nota: Elaboración propia

En la figura, se pueden apreciar las características de los muros, que han sido construidos utilizando ladrillos de arcilla. Estos muros presentan particularidades como una capa de lana mineral destinada a mitigar los efectos de la incidencia solar. Además, los vidrios utilizados cuentan con propiedades térmicas diseñadas para cumplir el mismo propósito, y la pintura exterior aplicada también posee cualidades térmicas.

Los puntos grises que se encuentran en el centro de los muros del hotel representan la recolección de agua de lluvia, la cual se destina al abastecimiento de cisternas y, cuando es factible, para el riego de áreas verdes. Por otro lado, las líneas azules en la figura reflejan la entrada de vientos frescos de manera unidireccional, mientras que las líneas amarillas indican que el viento es más cálido.

**Figura 66**

*Vegetación endémica planta propuesta en el proyecto*



Nota: Elaboración propia

La vegetación endémica que se ha incorporado como parte de la propuesta de paisajismo en el proyecto en Neiva, Huila, se clasifica en tres categorías distintas, considerando sus requerimientos hídricos. Estas categorías comprenden plantas que requieren riego moderado, plantas que demandan riego constante y plantas que no necesitan riego adicional para su desarrollo.

### 4.3.8 Chequeo de puntos LEED Gold

**Figura 67**  
*Checklist de los puntos posibles del proyecto.*

LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation				Project Checklist		Project Name: Nei	
						Date: 11/04/2023	
Y	?	N					
1			Credit	Integrative Process			1
<b>13 1 2 Location and Transportation 16</b>							
		0	Credit	LEED for Neighborhood Development Location			16
1			Credit	Sensitive Land Protection			1
		2	Credit	High Priority Site			2
5			Credit	Surrounding Density and Diverse Uses			5
5			Credit	Access to Quality Transit			5
	1		Credit	Bicycle Facilities			1
1			Credit	Reduced Parking Footprint			1
1			Credit	Green Vehicles			1
<b>6 0 7 Materials and Resources 13</b>							
			Prereq	Storage and Collection of Recyclables			Required
			Prereq	Construction and Demolition Waste Management Planning			Required
		5	Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction			5
			Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations			2
		2	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials			2
		2	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients			2
		2	Credit	Construction and Demolition Waste Management			2
<b>8 1 0 Sustainable Sites 10</b>							
	*		Prereq	Construction Activity Pollution Prevention			Required
1			Credit	Site Assessment			1
1			Credit	Site Development - Protect or Restore Habitat			2
1			Credit	Open Space			1
3			Credit	Rainwater Management			3
2			Credit	Heat Island Reduction			2
1			Credit	Light Pollution Reduction			1
<b>14 2 0 Indoor Environmental Quality 16</b>							
	*		Prereq	Minimum Indoor Air Quality Performance			Required
	*		Prereq	Environmental Tobacco Smoke Control			Required
2			Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies			2
3			Credit	Low-Emitting Materials			3
		1	Credit	Construction Indoor Air Quality Management Plan			1
2			Credit	Indoor Air Quality Assessment			2
1			Credit	Thermal Comfort			1
2			Credit	Interior Lighting			2
2			Credit	Daylight			3
1			Credit	Quality Views			1
1			Credit	Acoustic Performance			1
<b>0 6 0 Innovation 6</b>							
		5	Credit	Innovation			5
		1	Credit	LEED Accredited Professional			1
<b>0 4 0 Regional Priority 4</b>							
		1	Credit	Regional Priority: Specific Credit			1
		1	Credit	Regional Priority: Specific Credit			1
		1	Credit	Regional Priority: Specific Credit			1
		1	Credit	Regional Priority: Specific Credit			1
<b>68</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>TOTALS</b>		<b>Possible Points: 110</b>		
Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110							

Nota: Elaboración propia

El sobre costo asociado a la obtención de una certificación LEED, en este caso específico para alcanzar una calificación de 68 puntos y obtener la categoría LEED Oro, puede variar considerablemente según las características particulares del proyecto. En términos generales, se estima que dicho sobre costo oscila entre un 2% y un 10% del costo total del proyecto. Sin embargo, es fundamental recalcar que esta cifra es sólo una estimación inicial y que puede verse influenciada por múltiples factores, incluyendo la escala y complejidad del proyecto, la disponibilidad de tecnologías y materiales sostenibles en la región, y la elección de estrategias específicas de sostenibilidad.

Es importante reconocer que, aunque existe un costo adicional en la fase de diseño y construcción para cumplir con los requisitos de certificación LEED, este gasto

adicional a menudo se traduce en beneficios a largo plazo. Los proyectos certificados LEED tienden a experimentar ahorros significativos en costos operativos y energéticos a lo largo del ciclo de vida del edificio. Además, la certificación LEED puede generar un mayor atractivo para los inquilinos conscientes de la sostenibilidad y aumentar la valoración y prestigio del edificio en el mercado. Por lo tanto, el sobre costo inicial puede considerarse una inversión estratégica que puede generar retornos significativos en términos de eficiencia, sostenibilidad y competitividad.

## 4.5 Criterios ESG y certificación LEED

Los criterios de ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) a tener en cuenta al construir un edificio comercial con certificación LEED son fundamentales para garantizar un enfoque holístico de sostenibilidad. Aquí hay un desglose de cómo se relacionan estos criterios con la certificación LEED:

### **Criterios Ambientales (E - Environmental):**

**Eficiencia Energética:** Minimizar el consumo de energía a través de la implementación de sistemas eficientes de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), iluminación y aislamiento.

**Uso de Energías Renovables:** Integrar fuentes de energía renovable, como paneles solares, para reducir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de carbono.

**Gestión del Agua:** Utilizar tecnologías y prácticas para la eficiencia del agua, como la captación de aguas pluviales y la reutilización de aguas grises.

**Materiales Sostenibles:** Seleccionar materiales de construcción con bajo impacto ambiental y de origen sostenible.

**Gestión de Residuos:** Implementar estrategias para la reducción de residuos de construcción y la promoción del reciclaje.

### **Criterios Sociales (S - Social):**

**Accesibilidad:** Diseñar el edificio para ser accesible para todas las personas, incluidas aquellas con discapacidades.

**Calidad del Ambiente Interior:** Promover un ambiente saludable y cómodo para los ocupantes a través de una buena calidad del aire interior y la iluminación adecuada.

**Participación Comunitaria:** Involucrar a la comunidad local en el proceso de diseño y construcción y considerar su impacto en la comunidad.

**Diversidad e Inclusión:** Fomentar un lugar de trabajo diverso e inclusivo durante la construcción y operación del edificio.

### **Criterios de Gobernanza (G - Governance):**

**Gestión Responsable:** Establecer políticas y prácticas de gestión transparentes y éticas.

**Cumplimiento Legal:** Asegurarse de que el proyecto cumple con todas las regulaciones locales y nacionales.

**Ética Empresarial:** Promover prácticas comerciales responsables y éticas en todas las etapas del proyecto.

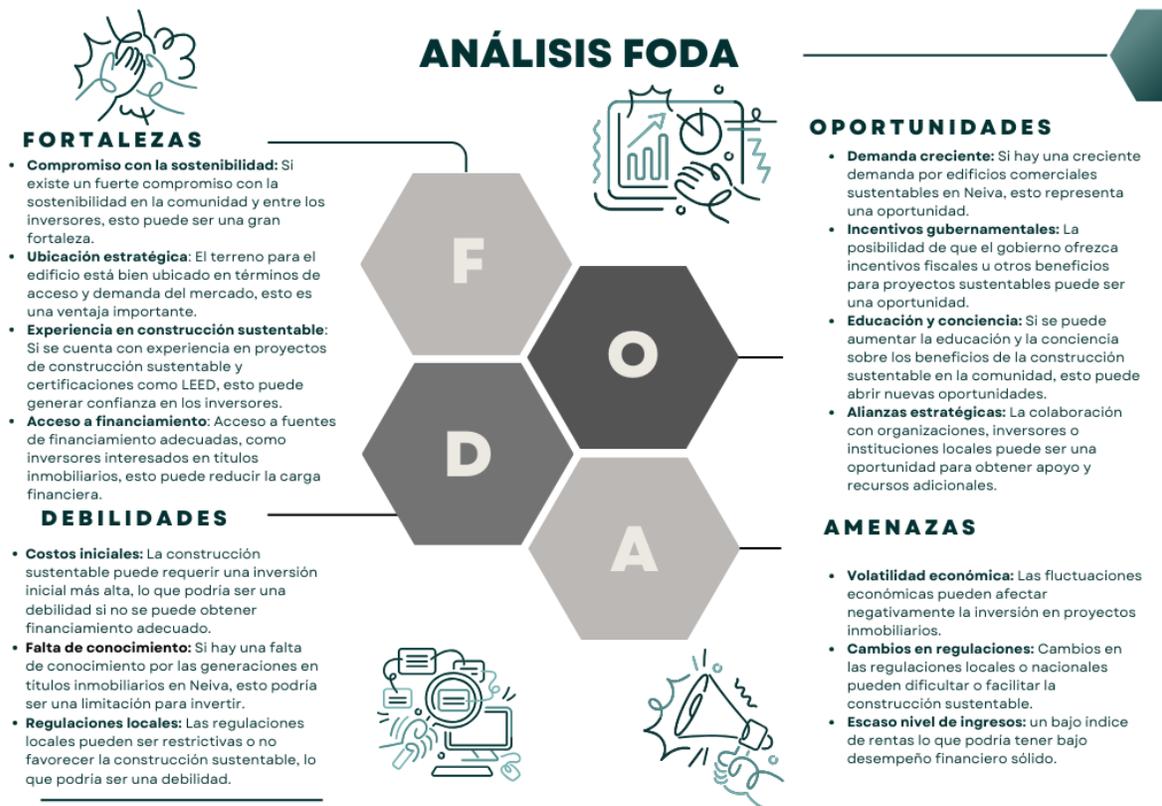
**Gestión de Riesgos:** Identificar y gestionar los riesgos relacionados con la construcción y operación del edificio.

La certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) evalúa y reconoce el cumplimiento de muchos de estos criterios, lo que garantiza que el edificio cumpla

con altos estándares de sostenibilidad ambiental, social y de gobernanza. Para obtener la certificación LEED, es necesario cumplir con una serie de créditos específicos en estas áreas, lo que fomenta la adopción de prácticas sostenibles y responsables en la construcción y operación del edificio comercial.

## 4.5 Análisis de matriz FODA

**Figura 68.**  
Matriz FODA del proyecto.



Nota: Elaboración propia

Desde una perspectiva en sustentabilidad y economista, al evaluar la posibilidad de llevar a cabo un edificio comercial sustentable utilizando la metodología de títulos inmobiliarios en Neiva, Colombia, podemos identificar las siguientes fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA):

**Fortalezas:**

**Compromiso con la sostenibilidad:** La presencia de un sólido compromiso con la sostenibilidad en la comunidad y entre los inversores es una base sólida para el proyecto, ya que puede atraer a personas y organizaciones alineadas con estos valores.

**Ubicación estratégica:** La ubicación estratégica, facilita el acceso y está en sintonía con la demanda del mercado, puede proporcionar una ventaja competitiva y atractiva para los inversores.

**Experiencia en construcción sustentable:** La experiencia previa en proyectos de construcción sustentable y la posesión de certificaciones como LEED son activos valiosos para ganar la confianza de los inversores y asegurar la calidad del proyecto.

**Acceso a financiamiento:** La disponibilidad de fuentes de financiamiento, como inversores interesados en títulos inmobiliarios, puede reducir significativamente la carga financiera inicial del proyecto.

**Debilidades:**

**Costos iniciales:** La inversión inicial más alta requerida para la construcción sustentable puede ser un desafío, especialmente si no se logra obtener el financiamiento adecuado de manera oportuna.

**Falta de conocimiento:** La falta de conocimiento de las personas en títulos inmobiliarios en Neiva podría retrasar la implementación del proyecto y generar incertidumbre entre los inversores.

**Regulaciones locales:** Las regulaciones locales restrictivas o desfavorables a la construcción sustentable pueden aumentar la complejidad y los costos del proyecto.

**Competencia:** La presencia de proyectos de construcción comercial sustentable previos en la misma área podría generar una competencia intensa y afectar la rentabilidad.

## Oportunidades:

**Demanda creciente:** El aumento en la demanda por edificios comerciales sustentables en Neiva es una oportunidad para el proyecto, ya que podría captar a un mercado en crecimiento.

**Incentivos gubernamentales:** La posibilidad de que el gobierno ofrezca incentivos fiscales u otros beneficios para proyectos sustentables podría reducir los costos y aumentar la rentabilidad.

**Educación y conciencia:** La educación y concienciación sobre los beneficios de la construcción sustentable pueden aumentar la aceptación del proyecto en la comunidad y atraer inversores con conciencia ambiental.

**Alianzas estratégicas:** La colaboración con organizaciones, inversores o instituciones locales puede proporcionar acceso a recursos adicionales y fortalecer la viabilidad del proyecto.

## Amenazas:

**Volatilidad económica:** Las fluctuaciones económicas pueden impactar negativamente la inversión y la demanda de espacios comerciales, lo que podría afectar el rendimiento del proyecto.

**Cambios en regulaciones:** Cambios en las regulaciones locales o nacionales pueden aumentar los costos o limitar las opciones de construcción sustentable.

**Escasez de ingreso de recursos:** Los promotores y gestores del proyecto deben abordar estratégicamente estos desafíos para garantizar que los negocios en el edificio puedan operar de manera rentable y contribuir al objetivo de sostenibilidad del proyecto en su conjunto.

## 5. Conclusiones y/o recomendaciones

Para construir un edificio comercial en Neiva, Colombia, que sea rentable y cumpla con los estándares de ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) y certificación

LEED, es esencial considerar una serie de criterios de sustentabilidad específicos que se adapten al contexto local y a los objetivos comerciales. A continuación, se mencionan algunos criterios claves y descritos en el documento:

Los inversionistas del proyecto deben pasar por un filtro de participantes locales como requisito fundamental. Esto se basa en su compromiso de trabajar exclusivamente con inversionistas colombianos. Este enfoque se justifica por varias razones importantes:

**Regulación de Fondos Colectivos:** En Colombia, la actividad de fondos colectivos está estrictamente regulada por las autoridades. Esto significa que deben cumplir con requisitos legales rigurosos para garantizar la transparencia y la legalidad de las inversiones. Uno de los requisitos clave es identificar claramente quién es el dueño real de los fondos invertidos.

**Prevención del Lavado de Dinero:** La prevención del lavado de dinero es un aspecto crítico de su operación. Para cumplir con las regulaciones, llevan a cabo un proceso exhaustivo de conocimiento del cliente para cada inversionista. Esto asegura que todas las inversiones sean legítimas y que no haya actividades ilícitas asociadas con sus fondos.

**Costos de Cumplimiento:** Implementar políticas efectivas contra el lavado de dinero conlleva costos fijos significativos. Estos costos son independientes del monto de la inversión.

Por lo tanto, en línea con su enfoque actual y su compromiso de garantizar la legalidad y la transparencia en sus operaciones por inversionistas locales colombianos. Este enfoque no solo garantiza el cumplimiento de las regulaciones, sino que también fortalece la confianza de sus inversionistas locales al ofrecerles una inversión segura y transparente en proyectos.

Los títulos inmobiliarios son un instrumento financiero que permiten a los inversionistas participar en la propiedad y las ganancias generadas por un inmueble comercial. Estos títulos son emitidos por vehículos de inversión colectiva y

representan una participación en los resultados del activo subyacente sobre el cual se emitió el título. Además, los títulos inmobiliarios pueden ser heredados, vendidos y están sujetos a las leyes nacionales pertinentes. Es importante destacar que estos instrumentos pueden ser una opción interesante para aquellos inversionistas que buscan diversificar su portafolio y obtener ingresos pasivos a largo plazo. Sin embargo, como en cualquier inversión, es importante evaluar cuidadosamente los riesgos y beneficios antes de invertir en títulos inmobiliarios, hoy en día cada vez más inversionistas se preocupan por el impacto social y ambiental de sus inversiones. Los edificios que cumplen con criterios ESG suelen tener un menor impacto ambiental y social, lo que puede resultar beneficioso tanto para la comunidad como para el medio ambiente. Además, este tipo de edificios pueden atraer a inversionistas que valoran la responsabilidad social y ambiental en sus decisiones de inversión.

Se describieron los criterios de sustentabilidad para implementar un edificio mixto comercial sustentable certificado por LEED y con criterios ESG como activos de alta rentabilidad mediante la figura de títulos inmobiliarios en Neiva, Huila, Colombia, es una iniciativa relevante e innovadora que busca crear una nueva forma de inversión centrada en la sustentabilidad. Al comunicar las ventajas económicas y sociales de la construcción sustentable a los circuitos de inversionistas locales y autoridades fiscales, el proyecto tiene como objetivo abrir un segmento innovador hoy inexistente en el sector financiero y promover un impacto positivo en la sociedad, la economía y el medio ambiente de la región. La evaluación del sistema LEED en los edificios busca alcanzar una sustentabilidad integral, contribuyendo así a la reducción del cambio climático. La relevancia de esta propuesta radica en lograr que la inversión sea bajo un esquema de títulos inmobiliarios, lo que puede beneficiar a la economía, la sociedad y el medio ambiente, convirtiéndose en un ejemplo de progreso en el ámbito del desarrollo sostenible en el país.

Es cierto que obtener una certificación verde junto con la consideración de criterios ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) puede ayudar a disminuir el riesgo de

invertir en productos o servicios que no sean sostenibles y pueden reducir el riesgo de la persecución de riesgo.

La incorporación de criterios ESG en la evaluación de inversiones ayuda a los inversores a evaluar el desempeño ambiental, social y de gobernanza de una empresa, lo que puede proporcionar una evaluación más completa de la salud financiera de una empresa y sus perspectivas a largo plazo. Esto permite a los inversores evaluar el impacto de una empresa en el medio ambiente y la sociedad, así como su capacidad para manejar los riesgos y aprovechar las oportunidades relacionadas con la sostenibilidad.

Al combinar una certificación verde con la consideración de criterios ESG, los inversores pueden tener una mayor confianza de que están invirtiendo en empresas que tienen prácticas sostenibles y que se toman en serio su impacto ambiental, social y de gobernanza. Esto puede ayudar a reducir el riesgo de invertir en empresas que no cumplen con ciertos estándares ambientales, sociales y de gobernanza y, en última instancia, puede reducir el riesgo de la persecución de riesgo.

## **6. INVESTIGACIÓN FUTURA**

Realizar el costo del edificio mixto comercial para entregar al vehículo de inversión y así obtener la tasa efectiva anual y considerar los posibles cambios al momento de la obra. Teniendo en cuenta la consideración de costos, la obtención de una tasa efectiva anual y la flexibilidad para realizar cambios durante la construcción.

En términos de costo, es importante considerar el ciclo de vida del edificio al calcular los costos totales de construcción y operación. Para calcular la tasa efectiva anual (TEA) y evaluar la viabilidad financiera del proyecto, es necesario considerar los costos iniciales de construcción, los costos de operación y mantenimiento, así como los flujos de ingresos esperados. La TEA permite evaluar el rendimiento de la inversión y compararlo con otras oportunidades de inversión. Al tener en cuenta los

ahorros y beneficios económicos derivados de las estrategias sostenibles, es posible obtener una TEA más favorable a largo plazo.

Es importante tener en cuenta que los cambios pueden ocurrir durante la construcción de un edificio mixto comercial. Para abordar esto, es recomendable adoptar un enfoque flexible que permita adaptar el diseño y las especificaciones a medida que se avanza en la obra. Algunas estrategias incluyen utilizar sistemas modulares y prefabricados, lo que permite una mayor agilidad y reduce el desperdicio de materiales.

## Referencias consultadas

Bautista González, German (2006). *Centro Comercial Municipal Malacatán, San Marcos*. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_1616.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1616.pdf)

Brihuega-Gamboa, Mayra (2019). *Conjunto Habitacional De Interés Social Sustentable Con Certificación Leed Desarrollo Urbano V4, En La Ciudad De Mexicali B.C.* [tesis de maestría, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente] <https://hdl.handle.net/11117/6202>

Briq.mx (10 de noviembre del 2021) *Invierte en bienes raíces*. Briq.mx. <https://www.briq.mx/>

CAMACOL (2019). Huila, un departamento con potencial para la vivienda. 21/02/2019, de CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN Sitio web:<https://camacol.co/comunicados/huila-un-departamento-con-potencial-para-la-vivienda>

Dávila (2013). Prohuila inaugura un edificio inteligente. La Nación Del Huila. <https://www.lanacion.com.co/prohuila-inaugura-primer-edificio-inteligente-del-huila/>

Decreto 2555 de 2010. Recolección Y Expiración Las Normas En Materia Del Sector Financiero, Asegurador Y Del Mercado De Valores Y Se Dictan Otras Disposiciones. <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/normativa/normativa-general/decretos/historico-decreto-unico-decreto--de--10083580>

Fernández de Ortega, L. (22 de agosto de 2018). Desarrollo comercial sustentable. Inmobiliare <https://inmobiliare.com/desarrollo-comercial-sustentable/>

García, R., y Calantone, R. (2002). *A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review*. Journal of Product Innovation Management, 19, 110-132.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S1870-3453201700050015000029&lng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1870-3453201700050015000029&lng=en)

Gitman, Lawrence J.(2009). *Fundamentos de investigación. Décima edición*. PEARSON EDUCACIÓN ISBN: 978-970-26-1514-9.  
<https://www.uv.mx/personal/clelanda/files/2016/03/Gitman-y-Joehnk-2009-Fundamentos-de-inversiones.pdf>

Marcella. (2020). La diferencia entre la planificación estratégica, táctica y operacional. Blog de la calidad. <https://blogdelacalidad.com/la-diferencia-entre-la-planificacion-estrategica-tactica-y-operacional/>

Mayra E. Gavito, Hans van der Wal, E. Miriam Aldasoro, Bárbara Ayala-Orozco, Aída Atenea Bullén, Manuel Cach-Pérez, Alejandro Casas-Fernández, Alfredo Fuentes, Carlos González-Esquivel, Pablo Jaramillo-López, Pablo Martínez, Omar Masera-Cerruti, Fermín Pascual, Diego R. Pérez-Salicrup, Ramiro Robles, Ilse Ruiz-Mercado, Gilberto Villanueva (2017). *Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México*. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-345320170005001502017](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-345320170005001502017)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (Minambiente, 2014). *Áreas protegidas del Huila. Huila: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena*.  
<http://proyectos.andi.com.co/SecTH/Documents/ESTUDIO%20REGIONAL%20HUILA%20FINAL%20Ago%202014.pdf>

OCDE COLOMBIA (OECD 2015). Estudios económicos de la OCDE Colombia.  
Enero del 2015.  
[https://www.oecd.org/economy/surveys/Overview\\_Colombia\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/economy/surveys/Overview_Colombia_ESP.pdf)

Pastor Sempere, C. (2002): *los recursos propios en las sociedades cooperativas*, Edersa, Madrid. Cfr. Artículos 54,2 II LCoop, 65.5 II LCEusk <http://ciriec-revistaeconomia.es/es/inicio/>

Pérez de Eulate, Pilar (2010). Green Building Rating Systems: *¿Cómo evaluar la sostenibilidad en la edificación?* .IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental <https://www.activatie.org/publicacion?329>.

Plan de Acción de Cambio Climático del Huila. (PACC, 2014).  
<https://e3asesorias.com/wp-content/uploads/2017/03/Emisiones-Gases-EfectoInvernadero-Huila.pdf>

Prodi Market (2021) *Hotel Four Points By Sheraton*. ProfidMarket.  
<https://profidmarket.com/producto/hotel-four-points-by-sheraton/>

Rocafort, Alfredo. (Agosto, 2010). La financiación Cooperativa mediante la emisión de títulos participativos; *Universidad de Barcelona, revista de economía pública, social y cooperativa* ISSN edición impresa: 0213-8093. ISSN edición electrónica: 1989-6816. [http://ciriec-revistaeconomia.es/wp-content/uploads/6806\\_Rocafort.pdf](http://ciriec-revistaeconomia.es/wp-content/uploads/6806_Rocafort.pdf)

Thomas, Hernan Eduardo; Becerra, Lucas Dardo (2014). *Sistemas tecnológicos para el desarrollo inclusivo sustentable*; Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Plan Fénix; Voces en el Fénix; 37; 8-2014; 120-129

Zarta Ávila, P. (2018). *La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad*. *Tabula Rasa*, (28), 409-423. Doi: <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

## Anexo A

### OBSERVACIÓN DIRECTA A EDIFICIOS COMERCIALES SUSTENTABLES EN COLOMBIA Y MÉXICO

**Objetivo:** El objetivo principal es registrar en sitio los sistemas tecnológicos y sistemas de construcción que manejan cada uno de los edificios comerciales sustentables existentes en las ciudades de Neiva (Colombia) y Guadalajara (México), para así poder determinar qué componentes determinan la sustentabilidad constructiva en este tipo de inmuebles.

Observables:

Foco de atención 1: Ahorro energético

- Interruptores automatizados
- Módulos fotovoltaicos
- Aire acondicionado
- Ventiladores

Foco de atención 2: Ahorro de agua

- Interruptores atomizados.

Foco de atención 3: Ventanales.

- Parasoles
- Color oscuro o claro
- Ubicación, sur, norte, este o este.

Foco de atención 4: Materiales constructivos empleados.

Estructura

Envolvente

Rígida \_\_\_\_ Pesada \_\_\_\_ o específicamente es \_\_\_\_\_

Cubierta

Abierta \_\_\_\_ Cerrada \_\_\_\_\_ o específicamente es \_\_\_\_\_

### **Datos específicos:**

Se visitarán los siguientes edificios en la ciudad de Neiva:

-Pro Huila, ubicado al sur de la ciudad. La observación se llevará a cabo por la alumna Ariana Vargas Guerra estudiante de la maestría de proyectos y edificación sustentable durante el mes de diciembre de 2021.

-Plaza real, localizado en el centro de Neiva exactamente en la Cra 5 #10-49, Neiva, Huila, Colombia

Y en la ciudad de Guadalajara:

-Americas MIL, ubicada en Av. américas 1500

-Corporativo Atmósfera establecido en Pablo Neruda 2631

- MDC Oracle Guadalajara ubicado en Av. Paseo Valle Real en Zapopan

### **Herramientas:**

Se utilizarán fotografías para constatar las observaciones a realizar, hojas y pluma para hacer las respectivas anotaciones.

### **Datos del proyecto:**

### **Datos del investigador:**

**Nombre completo:**

**Fecha:**

### **Datos del Edificio:**

#### **Dirección:**

1. Ubicación del edificio

¿Qué transporte alternativo hay?

Ciclo ruta \_\_\_\_ Camiones \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_

2. Estacionamiento

¿Hay estacionamiento para carros y motos?

Sí \_\_ No\_\_

Si la respuesta es SÍ,

Que capacidad de vehículos \_\_\_\_\_

¿Hay estacionamiento para bicicletas?

Si la respuesta es SÍ,

Que capacidad de bicicletas \_\_\_\_\_

3. Foco de atención: Ahorro energético

Existen INTERRUPTORES ATOMIZADOS

Sí \_\_ No\_\_

Si la respuesta es Sí,

Todos están en funcionamiento \_\_\_  
 Algunos están en funcionamiento \_\_\_  
 Falta por instalar en puntos \_\_\_

#### MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Hay paneles solares

Si\_ No\_

Si la respuesta es Sí,

Todo el edificio se abastece \_\_\_  
 Algunas zonas se abastecen \_\_\_  
 Están sin funcionamiento \_\_\_

#### 4. Foco de atención: Ahorro de agua

¿Hay interruptores atomizados en los puntos de abastecimiento de agua?

Sí \_\_\_ No\_\_\_

Si la respuesta es Sí,

Todos los puntos tienen control \_\_\_\_  
 Algunos puntos tienen control \_\_\_\_  
 Están sin funcionamiento \_\_\_\_

¿Cuenta con diseño de agua pluvial?

Si \_\_\_ No \_\_\_

#### 5. Foco de atención: Ventanales.

Tamaño aproximado de ventanas principales \_\_\_\_\_ mts cuadrados.

Tamaño aproximado de ventanas secundarias \_\_\_\_\_ mts cuadrados.

¿Hay parasoles en las ventanas?

Sí \_\_\_ No\_\_\_

¿Hay cortinas en las ventanas?

Si \_\_\_ No\_\_\_

De qué material están compuestas las ventanas \_\_\_\_\_.

Las ventanas son oscuras \_\_\_\_\_ claras \_\_\_\_\_ o combinadas \_\_\_\_\_.

La ubicación de las ventanas principales es:

Norte \_\_\_ Sur \_\_\_ Este \_\_\_ Oeste \_\_\_

6. Foco de atención: Materiales constructivos empleados.

Las envolventes son:

Claros \_\_\_ oscuras \_\_\_\_\_ y material \_\_\_\_\_

Las cubiertas son:

Abiertas \_\_\_ Cerradas \_\_\_ Concreto aligerado Zinc \_\_\_ Tejas \_\_\_ Vidrio u otro  
\_\_\_\_\_

7. Tecnología

¿Con qué tecnología innovadora cuenta?

8. Vegetación

¿Hay sitios de vegetación?

Si \_\_\_ No \_\_\_ Cuántos \_\_\_\_\_

¿Las plantas son nativas de la región?

Si \_\_\_ No \_\_\_\_\_

9. Ventilación

¿Qué tipo de ventilación utiliza el edificio?

Ventilación natural \_\_\_\_\_

Ventilación artificial \_\_\_\_\_

10. Luces

¿Qué tipo de luces tiene el edificio? \_\_\_\_\_

¿Utilizan todo el día las luces?

Si \_\_\_ No \_\_\_ Ocasionalmente \_\_\_\_\_

11. Reciclaje

¿Hay algún plan de reciclaje en el edificio?

Si \_\_\_ No \_\_\_\_\_

El edificio cuenta con alguna certificación de sustentabilidad (visible en forma de placa o calca o sello)

Si \_\_\_ No \_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Fuente:

Firma y nombre completo.

**Datos del proyecto:** Plaza real

**Datos del investigador:** Estudiante de maestría proyectos y edificación sustentable.

**Nombre completo:** Ariana Vargas Guerra

**Fecha:** 09 de enero 2021

**Datos del Edificio:** Es un centro comercial que consta de oficinas inmobiliarias, bancos, tiendas de ropa y comidas.

**Dirección:** Carrera 5 #10-49

1. Ubicación del edificio

¿Qué transporte alternativo hay?

Ciclo ruta  Camiones  Ninguno

2. Estacionamiento

¿Hay estacionamiento para carros y motos?

Sí  No

Si la respuesta es SI,

Que capacidad de vehículos 150

¿Hay estacionamiento para bicicletas?

Sí  No

Si la respuesta es SI,

Que capacidad de bicicletas 100

3. Foco de atención: Ahorro energético

Existen INTERRUPTORES ATOMIZADOS

Sí  No

Si la respuesta es SI,

Todos están en funcionamiento

Algunos están en funcionamiento

Falta por instalar en puntos

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Hay paneles solares

Sí  No

Si la respuesta es SI,

Todo el edificio se abastece\_\_

Algunas zonas se abastecen\_\_

Están sin funcionamiento\_\_

4. Foco de atención: Ahorro de agua

¿Hay interruptores atomizados en los puntos de abastecimiento de agua?

Sí\_\_ No

Si la respuesta es SI,

Todos los puntos tienen control\_\_

Algunos puntos tienen control\_\_

Están sin funcionamiento\_\_

¿Cuenta con diseño de agua pluvial?

SI\_\_ No

5. Foco de atención: Ventanales.

Tamaño aproximado de ventanas principales \_\_\_\_\_ mts cuadrados.

Tamaño aproximado de ventanas secundarias \_\_\_\_\_ mts cuadrados.

¿Hay parasoles en las ventanas?

Sí\_\_ No

¿Hay cortinas en las ventanas?

SI  No\_\_

De que material están compuestas las ventanas Vidrio.

Las ventanas son oscuras \_\_\_\_ claras \_\_\_\_ o combinado X.

La ubicación de las ventanas principales es:

Norte \_\_\_\_ Sur X Este X Oeste \_\_\_\_

6. Foco de atención: Materiales constructivos empleados.

Las envolventes son:

Claras X oscuras \_\_\_\_ y material Vidrio

Las cubiertas son:

Abiertas \_\_\_\_ Cerradas X Concreto aligerado \_\_\_\_ Zinc \_\_\_\_ Tejas \_\_\_\_

Vidrio u otro \_\_\_\_\_

7. Tecnología

¿Con qué tecnología innovadora cuenta?

Ninguna.

8. Vegetación

¿Hay sitios de vegetación?

Si X No \_\_\_\_ Cuantos \_\_\_\_

¿Las plantas son nativas de la región?

Si X No \_\_\_\_

9. Ventilación

¿Qué tipo de ventilación utiliza el edificio?

Ventilación natural \_\_\_\_\_

Ventilación artificial X

10. Luces

¿Qué tipo de luces tiene el edificio? LED/conventional

¿Utilizan todo el día las luces?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Ocasionalmente X

11. Reciclaje

¿Hay algún plan de reciclaje en el edificio?

Si \_\_\_\_ No X

El edificio cuenta con alguna certificación de sustentabilidad (visible en forma de placa o calca o sello)

Si \_\_\_\_ No X ¿Cuál? \_\_\_\_\_

De

Nota: solamente tiene la ruta 54 y pasa cada 15 minutos, el aire acondicionado esta permanentemente menos la terraza que es abierta.

Ariana Vargas G.

Ariana Vargas Guerra.

Firma y nombre completo.

**Datos del proyecto:** Edificio Pro Huila

**Datos del investigador:** Estudiante de maestría proyectos y edificación sustentable.

**Nombre completo:** Ariana Vargas Guerra

**Fecha:** 09 de enero 2022

**Datos del Edificio:** inaugurado en septiembre 2018, está constituido por nueve niveles junto a una terraza, con capacidad de 40 oficinas y con una discoteca en la parte superior.

**Dirección:** Av. Carrera 15, Dg. 12 Sur #No. 26, Neiva, Huila, Colombia

Ubicación del edificio

¿Qué transporte alternativo hay?

Ciclo ruta\_\_ Camiones  Ninguno\_\_

1. Estacionamiento

¿Hay estacionamiento para carros y motos?

Si  No\_\_

Si la respuesta es SI,

Que capacidad de vehículos 100

¿Hay estacionamiento para bicicletas?

Si\_\_ No

Si la respuesta es SI,

Que capacidad de bicicletas \_\_\_\_\_

2. Foco de atención: Ahorro energético

Existen INTERRUPTORES ATOMIZADOS

Si  No\_\_

Si la respuesta es SI,

Todos están en funcionamiento\_\_

Algunos están en funcionamiento

Falta por instalar en puntos

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Hay paneles solares

Sí  No

Si la respuesta es SI,

Todo el edificio se abastece

Algunas zonas se abastecen

Están sin funcionamiento

3. Foco de atención: Ahorro de agua

¿Hay interruptores atomizados en los puntos de abastecimiento de agua?

Sí  No

Si la respuesta es SI,

Todos los puntos tienen control

Algunos puntos tienen control

Están sin funcionamiento

¿Cuenta con diseño de agua pluvial?

Sí  No

4. Foco de atención: Ventanales.

Tamaño aproximado de ventanas principales \_\_\_\_\_ mts cuadrados.

Tamaño aproximado de ventanas secundarias \_\_\_\_\_ mts cuadrados.

¿Hay parasoles en las ventanas?

Sí  No

¿Hay cortinas en las ventanas?

Sí  No

De que material están compuestas las ventanas Vidrio.

Las ventanas son oscuras  claras  o combinado .

La ubicación de las ventanas principales es:

Norte  Sur  Este  Oeste

5. Foco de atención: Materiales constructivos empleados.

Las envolventes son:

Claros  oscuras  y material Vidrio

Las cubiertas son:

Abiertas  Cerradas  Concreto aligerado  Zinc  Tejas

Vidrio u otro \_\_\_\_\_

6. Tecnología

¿Con qué tecnología innovadora cuenta?

\_\_\_\_\_

7. Vegetación

¿Hay sitios de vegetación?

Si  No  Cuantos \_\_\_\_\_

¿Las plantas son nativas de la región?

Si  No

8. Ventilación

¿Qué tipo de ventilación utiliza el edificio?

Ventilación natural

Ventilación artificial

9. Luces

¿Qué tipo de luces tiene el edificio? led

¿Utilizan todo el día las luces?

SI  No  Ocasionalmente

10. Reciclaje

¿Hay algún plan de reciclaje en el edificio?

SI  No

El edificio cuenta con alguna certificación de sustentabilidad (visible en forma de placa o calca o sello)

SI  No  ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Nota: solamente tiene la ruta de transporte y pasa cada 15 minutos, el aire acondicionado esta permanentemente menos la terraza que es abierta.

*Ariana Vargas G.*

Ariana Vargas Guerra.

Firma y nombre completo.

## **Anexo B**

### **CUESTIONARIO A LAS PERSONAS QUE CONVIVEN EN UN EDIFICIO COMERCIAL.**

#### **Objetivo:**

Identificar la opinión de las personas tanto positiva como negativa actualmente en sus áreas de trabajo en un edificio comercial.

#### **Marco muestra:**

Se ha diseñado en un muestreo no probabilístico, se seleccionará redes o círculos de empleados. La aplicación del cuestionario se hará en línea o correo por la alumna Ariana Vargas Guerra, estudiante de maestría en proyectos y edificación sustentable.

#### **Listado de temas**

- Ubicación del espacio personal de trabajo
- Descripción del espacio personal de trabajo
- Diseño del espacio de trabajo
- Mobiliario
- Calidad de Aire
- Iluminación
- Calidad acústica
- Limpieza y mantenimiento
- Componentes del edificio

Expuesto el siguiente link: <https://forms.gle/TL1iAmzf16DtGYk96>

## **Anexo C**

### **GUIÓN Y ENTREVISTAS A PERSONAS CON EXPERIENCIA EN LOS ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE SUSTENTABILIDAD E INMOBILIARIO.**

El entrevistado del día de hoy es:

**David Dominguez**

**3Lotus Consulting CEO & Founder**

Ciudad de México, México.

Coordinador de equipos de trabajo para la correcta documentación e implementación de medidas LEED/sustentables en diseño, construcción y operación de edificios comerciales, residenciales y usos mixtos.

Buen día, mi nombre es Ariana Vargas Guerra estudiante de la maestría de proyectos y edificación sustentables realizando una investigación de un edificio comercial con potencial de certificación LEED mediante esquema de títulos inmobiliarios en Neiva, Colombia. Para mi proyecto es muy importante tener una visión de un experto en el tema inmobiliario.

Agradeceré posterior a escuchar mi explicación contextualizando sobre mi proyecto, me apoye en responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál ha sido tu experiencia en el tema inmobiliario?
2. ¿Qué experiencia tienes en el financiamiento de los títulos inmobiliarios?
3. ¿Qué ventajas y desventajas existen en este método de inversión?
4. Cuéntame cuál ha sido su mejor proyecto inmobiliario y de qué metodología de financiamiento se realizó.
5. ¿Conoces dentro de experiencia laboral algún proyecto bajo la metodología de títulos inmobiliarios o similares? ¿cuáles?

6. ¿Qué riesgo creerías que existe si se realiza un proyecto totalmente bajo la metodología de títulos inmobiliarios?
  
7. Poniéndole en contexto, Neiva tiene aproximadamente 400 mil habitantes, tiene una tasa de crecimiento del 8% en construcción, el tema de la sustentabilidad empieza a cobrar interés, ¿Considera que un proyecto de una edificación comercial con certificación Edge o LEED bajo esta metodología, pondría en competitividad sustentable a los futuros proyectos en esta región de Colombia? ¿Por qué sí o no y con cuál de las certificaciones?

De antemano, muchísimas gracias. Y si está de tu disposición recomendar algunas fuentes para revisar o leer que sea relevante para mi trabajo te lo agradecería mucho.

## Miriam Ramírez Baumgarten

LEED AP BD+C; ID+C; Green Rater; EDGE Auditor; Green Building Consultant at STRENCO Strategic Environmental Consulting

*STRENCO Strategic Environmental Consulting.*

*Hochschule Wismar*

Puerto Vallarta, Jalisco, México.



Buen día, mi nombre es Ariana Vargas Guerra estudiante de la maestría de proyectos y edificación sustentables realizando una investigación de un edificio comercial con potencial de certificación LEED mediante esquema de títulos inmobiliarios en Neiva, Colombia. En el transcurso de las críticas constructivas me hicieron énfasis de por qué no hacerlo con certificación Edge, es por ello mi motivación en saber un poco más a fondo para así mismo hacer esta investigación la mejor.

Agradeceré posterior a escuchar mi explicación contextualizando sobre mi proyecto, me apoye en responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cree que es importante contar con una certificación cuando se tiene el objetivo de lograr una edificación sustentable? ¿Por qué?

Creo que es muy importante, ya que con un certificado se garantiza que se siguieron criterios mínimos para demostrar que un proyecto es sustentable. Brinda confianza a posibles clientes (prestigio a nivel internacional), reafirma el compromiso sustentable de las empresas y el proyecto puede ser candidato a incentivos fiscales y oportunidades de financiamiento.

2. De manera muy sintetizada ¿Qué diferencias primordiales existen entre las certificaciones Edge y LEED?

El 5% de edificios que se construyen en el mundo buscan la certificación LEED, que es una certificación más exigente para edificios “punta de lanza” con mayor presupuesto. EDGE busca que el otro 95% de edificios que se construyen sigan criterios mínimos que deben seguir los edificios sustentables.

3. ¿Se tiene un estimado de la diferencia en costo por m<sup>2</sup> certificado usando la certificación Edge y LEED en dólares americanos o algún otro parámetro de comparación de costos ejercidos por la ejecución de una u otra?

IFC dice que un proyecto EDGE debería costar máximo un 10% de lo que costaría certificar un proyecto con LEED. Es muy variable, depende del tipo de edificio, ubicación, diseño y otros factores.

4. ¿Existe alguna diferencia en el tiempo requerido para postularse y llevar a cabo el procedimiento para la obtención de una certificación Edge en comparación con la certificación LEED?

En mi experiencia con LEED el certificado se obtiene aproximadamente 6 meses después de terminada la construcción. Con EDGE no deberían ser más de 3 meses después de terminada la obra, pero estoy en proceso de descubrirlo en la práctica.

5. Hablando sobre la sustentabilidad integral (balance de aspectos sociales, económicos y medioambientales), en su experiencia, ¿Existe alguna diferencia importante entre el impacto logrado en un proyecto certificado con LEED vs. un proyecto certificado con Edge?

EDGE tiene un enfoque en el aspecto económico porque tiene integrado en el software una calculadora del costo y ROI. Se enfoca únicamente en ahorros en Energía, Agua y Materiales. No aborda de manera directa el aspecto social, mientras que LEED tiene créditos específicos sociales/comunitarios y se involucra mucho más con la salud, bienestar y concientización de los usuarios del edificio.

6. Poniéndole en contexto, Neiva tiene aproximadamente 400 mil habitantes, tiene una tasa de crecimiento del 8% en construcción, el tema de la sustentabilidad empieza a cobrar interés, ¿Considera que un proyecto de una edificación comercial con certificación Edge o LEED, pondría en competitividad sustentable a los futuros proyectos en esta región de Colombia? ¿Por qué sí o no y con cuál de las certificaciones?

Definitivamente, el valor agregado de los edificios certificados impulsa a que los demás edificios busquen también diferenciarse. Dependiendo del punto de partida

del proyecto (ubicación, orientación, materiales, sistemas), si se tiene el presupuesto y el sobrecosto de certificar LEED no es significativo y se puede solventar, esa sería la opción que yo recomendaría. Habría que verlo más a detalle. También se pueden buscar ambas certificaciones.

7. ¿La certificación Edge tiene vigencia y es necesario renovarla una vez obtenida?

No se requiere renovación, salvo la opción EDGE Zero Carbon que se renueva cada 4 o 2 años dependiendo si se obtuvo con 100% energías renovables o con bonos de carbono.

8. De forma general ¿Cuáles son los aspectos por considerar durante la construcción y mantenimiento de un inmueble certificado por Edge?

Durante la construcción verificar y recabar comprobantes de que lo que se especificó en diseño sea lo mismo que se instala. Se realiza una auditoría de construcción. Si hay cambios reflejar en la documentación. De mantenimiento no hay, sólo para la renovación de Zero Carbon verificar los consumos de energía.

9. ¿Cómo se realiza el procedimiento de la certificación Edge? Puede copiar algún recurso audiovisual o escrito existente de considerarlo pertinente en lugar de responder por sí misma.

Ver los siguientes videos:

<https://youtu.be/RmFVitiXmss>  
<https://youtu.be/mStGMcvX4jQ>

10. ¿Conoce algún proyecto sustentable que haya sido realizado mediante algún instrumento financiero igual o similar a los títulos inmobiliarios? ¿Cuál?

No exactamente, pero sé que Bancolombia ha trabajado con el IFC para financiar proyectos EDGE: <https://edgebuildings.com/green-building-through-green-bonds-in-colombia-story/>  
<https://edgebuildings.com/the-transformation-of-colombias-green-building-market-from-zero-to-20-percent/>

11. En caso de que su respuesta a la anterior pregunta haya sido positiva, ¿este proyecto tuvo algún tipo de certificación? Mencionar cuál.

EDGE

De antemano, muchísimas gracias. Y si está de tu disposición recomendar algunas fuentes para revisar o leer que sea relevante para mi trabajo te lo agradecería mucho.

La página de <https://edgebuildings.com>

Y la de <https://www.usgbc.org/>

## Anexo D

### Contribuciones sociales



Neiva, 7 de septiembre de 2022

Señores

**POSGRADOS DE SUSTENTABILIDAD**

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE (ITESO)

Tlaquepaque, Jalisco - México

Asunto: Publicación artículo

Respetados Señores.

Por medio de la presente nos permitimos informar que ARIANA VARGAS GUERRA identificada con cédula de ciudadanía No. 1075316538 de Neiva del programa Ingeniería Civil de la Sede Neiva, presentó el artículo denominado “¿Por qué no emplear en una ciudad sustentable? Un excelente proyecto”, el cual fue publicado el día 28 de marzo de 2022 en la página web de la Universidad Cooperativa de Colombia.

A continuación, se relaciona el enlace de publicación:  
<https://www.ucc.edu.co/investigacion-sinfoni/sala-de-conocimiento/Paginas/por-que-no-emplear-en-una-ciudad-sustentable-un-excelente-proyecto.aspx>

Cordialmente,

**ANDREA DEL PILAR CRUZ FARFÁN**

Coordinadora Comunicaciones y Mercadeo Sede Neiva

07 de abril del 2022  
Jalisco, México

A quien corresponda:

Cordial saludo,

El presente documento tiene como objetivo dar constancia de la estudiante de maestría proyectos y edificación sustentables Ariana Vargas Guerra del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), realizó una entrevista con **Ximena Cantú** Sustainability Consultant | LEED AP + EDGE Expert + EDGE Auditor + ENVISION SP. Con el fin de determinar aspectos relevantes del proyecto de investigación "*EDIFICIO COMERCIAL CON POTENCIAL DE CERTIFICACIÓN LEED MEDIANTE ESQUEMA DE TÍTULOS INMOBILIARIOS EN NEIVA, COLOMBIA*"

Sin otro preámbulo, bonito día.

Atentamente,



---

**Ximena Cantú**  
Sustainability Consultant LEED AP  
+ EDGE Expert + EDGE Auditor  
+ ENVISION SP.

01 de febrero del 2022  
Jalisco, México

A quien corresponda:

Cordial saludo,

El presente documento tiene como objetivo dar constancia de la estudiante de maestría proyectos y edificación sustentables Ariana Vargas Guerra del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), realizó una entrevista con la maestra Miriam Ramírez Baumgarten LEED AP BD+C; ID+C; Green Rater; EDGE Auditor; Green Building Consultant at STRENCO Strategic Environmental Consulting. Con el fin de determinar aspectos relevantes del proyecto de investigación *"EDIFICIO COMERCIAL CON POTENCIAL DE CERTIFICACIÓN LEED MEDIANTE ESQUEMA DE TÍTULOS INMOBILIARIOS EN NEIVA, COLOMBIA"*

Sin otro preámbulo, bonito día.

Atentamente,



**Miriam Ramírez Baumgarten**  
LEED AP BD+C; ID+C; Green Rater;  
EDGE Auditor; Green Building Consultant  
at STRENCO Strategic Environmental Consulting.

07 de marzo del 2022  
Jalisco, México

A quien corresponda:

Cordial saludo,

El presente documento tiene como objetivo dar constancia de la estudiante de maestría proyectos y edificación sustentables Ariana Vargas Guerra del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), realizó una entrevista con la maestra Ana Milena Avendaño Paez, Green Building Specialist EDGE LAC en IFC - International Finance Corporation. Con el fin de determinar aspectos relevantes del proyecto de investigación *“EDIFICIO COMERCIAL CON POTENCIAL DE CERTIFICACIÓN LEED MEDIANTE ESQUEMA DE TÍTULOS INMOBILIARIOS EN NEIVA, COLOMBIA”*

Sin otro preámbulo, bonito día.

Atentamente,



---

**Ana Milena Avendaño Paez**  
Green Building Specialist EDGE LAC en IFC  
International Finance Corporation



El Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara otorga el siguiente **certificado de participación** a:

## Ariadna Vargas Guerra

Por haber participado en el **Taller de infraestructura verde para la mitigación de inundaciones** y contribuir en la propuesta integral de infraestructura verde a través de la **Ruta 2042**, celebrado el 8 de julio de 2022.

Patricia Zamora Guzmán  
Gerente Técnica de Gestión Integral del Riesgo



OTORGA ESTE RECONOCIMIENTO A

**ARIANA VARGAS GUERRA**

POR COMPLETAR SATISFACTORIAMENTE NUESTRO **PROGRAMA ACADÉMICO EN TENDENCIAS INMOBILIARIAS 2023** CON DURACIÓN DE 48 HORAS EN LÍNEA.

ALFREDO GIORGANA  
ACADEMIC PROGRAMS CHAIR,  
ULI MEXICO

JORGE LÓPEZ DE OBESO  
ACADEMIC PROGRAMS COMMITTEE  
MEMBER, ULI MEXICO

ROSE YLLANES  
DIRECTORA, ULI MEXICO