

**DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE ENVOLVENTES SOSTENIBLES EN ANTIGUOS  
EDIFICIOS GENERADORES DE ISLAS DE CALOR EN CLIMAS ESTACIONALES**

**YERLI STEFANY ORTIZ CORREA**

**Proyecto integral de grado para optar el título de  
ARQUITECTO**

**Asesores:**

**JAVIER FRANCISCO SARMIENTO DIAZ**

**Arquitecto**

**MANUEL RICARDO GONZALEZ VASQUEZ**

**Arquitecto**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**BOGOTA D.C**

**2022**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá D.C. Febrero 2022

## **DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Concejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Investigación

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archbold

Secretario Académico – Facultad de Arquitectura

Edgar Aníbal Gamboa Bermúdez

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a la Santísima Trinidad y a la Virgen María por haberme guiado y acompañado a lo largo de la carrera, por darme fuerza en los momentos de dificultad y darme la oportunidad de adquirir una vida llena de aprendizaje y experiencias.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la mi Madre Lilia A. Correa M. por siempre apoyarme y estar siempre con su amor y consuelo a lo largo de mi vida; a mi padre Gerardo Ortiz M. por su apoyo y consejos para la vida; a mi hermana Sharon A. Ortiz Correa por ser esa luz que brinda esperanza en los momentos de oscuridad, a mi novio K. Leonardo G. Rozo por su ayuda, apoyo y motivación en luchar por la vida y mi proyecto académico.

Y en especial a todo el cuerpo académico, administrativo y directivas de la universidad por el apoyo y comprensión en los momentos de dificultad para culminar con mi carrera de la mejor forma.

## **TABLA DE CONTENIDO**

	<b>pág.</b>
RESUMEN	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. ELECCIÓN TEMÁTICA	13
2.1. Definición del enfoque abordado	13
2.2. Descripción de la temática general a trabajar	13
3. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	14
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
5. PROYECTO DE ARQUITECTURA DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.	17
6. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO	18
6.1 Localización país	19
7. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA	20
7.1 Localización e infografía de la ciudad de Nueva York	20
7.2 Localización Argumentativa	21
8. JUSTIFICACIÓN	24
9. OBJETIVOS	25
9.1 Objetivo general	25
9.2 Objetivos específicos	25
10. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL	26
11. MARCO DE ANTECEDENTES	27
12. MARCO REFERENCIAL	28
12.1 Marco teórico conceptual:	28
12.2 Marco contextual.	28
12.3 Marco legal.	28
13. METODOLOGÍA	29
13.1 Tipo De Investigación	29

13.2 Fases Metodológicas	29
13.3 Cronograma	31
14. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	32
14.1 Diagnóstico Urbano	32
14.2 Clima	33
14.2.1 Asoleación	34
14.2.2 Rosa de los vientos	35
14.3 Avance de la propuesta	36
15. PROYECTO DEFINITIVO	39
16. CONCLUSIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59
GLOSARIO	61

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Línea del tiempo	15
<b>Figura 2.</b> ¿Por qué ocurre el efecto isla de calor urbano?	15
<b>Figura 3.</b> New qSEL Study Quantifies Important Considerations for Heating Decarbonization in the United States (Nuevo estudio qSEL cuantifica consideraciones importantes para la descarbonización por calentamiento en los Estados Unidos)	17
<b>Figura 4.</b> Localización país	19
<b>Figura 5.</b> Infografía de la ciudad de Nueva York	20
<b>Figura 6.</b> Localización argumentativa del distrito de manhattan	21
<b>Figura 7.</b> Localización argumentativa del sector de Midtown South	22
<b>Figura 8.</b> Localización argumentativa del lote	23
<b>Figura 9.</b> Contexto Inmediato	24
<b>Figura 10.</b> Análisis del lote	32
<b>Figura 11.</b> Determinantes climáticas predominantes	33
<b>Figura 12.</b> Determinantes climáticas en verano	34
<b>Figura 13.</b> Determinantes climáticas en invierno	34
<b>Figura 14.</b> Determinantes climáticas rosa de los vientos.	35
<b>Figura 15.</b> Análisis del lugar	36
<b>Figura 16.</b> Análisis del lote	36
<b>Figura 17.</b> Análisis del lote y propuesta energética	37
<b>Figura 18.</b> Propuesta esquemática de arquitectura bioclimática	37
<b>Figura 19.</b> Propuesta esquemática de bioarquitectura	438
<b>Figura 20.</b> Tema y nombre del proyecto	39
<b>Figura 21.</b> Usuario y estadísticas	40
<b>Figura 22.</b> Teoría	40
<b>Figura 23.</b> Concepto	41
<b>Figura 24.</b> Estrategias de diseño	41
<b>Figura 25.</b> Estrategias de diseño bioarquitectura – arquitectura pasiva	42
<b>Figura 26.</b> Estrategias de diseño renovable – eficiencia energética	42

<b>Figura 27.</b> Estrategias de diseño confort – Bosque Vertical	<b>43</b>
<b>Figura 28.</b> Acceso y aproximación al edificio	<b>43</b>
<b>Figura 29.</b> Planta -1 nivel (semisótano)	<b>44</b>
<b>Figura 30.</b> Planta 1 nivel (acceso 1ª)	<b>44</b>
<b>Figura 31.</b> Planta 1 nivel (patio acuático)	<b>45</b>
<b>Figura 32.</b> Planta 2 nivel (trial Indoor)	<b>45</b>
<b>Figura 33.</b> Planta 3 nivel	<b>46</b>
<b>Figura 34.</b> Planta 4 nivel	<b>46</b>
<b>Figura 35.</b> Planta 5 nivel	<b>47</b>
<b>Figura 36.</b> Planta 6 nivel	<b>47</b>
<b>Figura 37.</b> Planta 7 nivel	<b>48</b>
<b>Figura 38.</b> Cortes longitudinales	<b>48</b>
<b>Figura 39.</b> Corte transversales A	<b>49</b>
<b>Figura 40.</b> Corte transversales B	<b>49</b>
<b>Figura 41.</b> Corte fugado	<b>50</b>
<b>Figura 42.</b> Fachadas	<b>50</b>
<b>Figura 43.</b> Render exterior acceso fachada principal	<b>51</b>
<b>Figura 44.</b> Render exterior acceso fachada secundaria	<b>51</b>
<b>Figura 45.</b> Corte Fachada	<b>52</b>
<b>Figura 46.</b> Planta estructural -1 nivel cimentación	<b>52</b>
<b>Figura 47.</b> Planta estructural 1 nivel cimentación	<b>53</b>
<b>Figura 48.</b> Planta estructural 2 nivel reforzada	<b>53</b>
<b>Figura 49.</b> Planta estructural 3 nivel reforzada	<b>54</b>
<b>Figura 50.</b> Planta estructural 4 nivel	<b>54</b>
<b>Figura 51.</b> Planta estructural 5 nivel reforzada	<b>55</b>
<b>Figura 52.</b> Planta estructural 6 nivel	<b>55</b>
<b>Figura 53.</b> Planta estructural 7 nivel reforzada	<b>56</b>
<b>Figura 54.</b> Planta estructural 8 y 9 nivel cubierta	<b>56</b>
<b>Figura 55.</b> Render axonométrico estructural a	<b>57</b>
<b>Figura 56.</b> Render axonométrico estructural b	<b>57</b>

## **RESUMEN**

En la actualidad observamos que el calentamiento global y la el aumento de las islas de calor esta afectando la vida cotidiana generan microclimas desfavorables para el planeta. Se genera la contaminación debido a una falta de diseño sostenible en las primeras edificaciones y en que no se previo el impacto que estas generarían a sus ciudadanos tanto en el interior de los espacio como en el exterior de la edificaciones; el uso de energías fósiles como generadoras de energía para los elementos de calefacción entre otras, ayudan al aumento de las islas de calor donde se localizan grandes edificaciones la ciudad de Nueva York como principal ciudad de rascacielos en el sector de Manhattan se observa esta problemática y se busca que por medio de un análisis teórico se implemente un modelo replicable de una envolvente adaptable desde la implementación de materiales sostenible y su mismo diseño; generando una relación integral y confortable entre el interior y exterior para así resolver las necesidad de dicha edificación preexistente.

## **PALABRAS CLAVE**

Desarrollo Sostenible, energías fósiles, Isla de calor urbana, Ciudad de Nueva York, reutilización adaptativa, bosque vertical.

## 1. INTRODUCCIÓN

El diseño arquitectónico de envolventes sostenibles en antiguos edificios generadores de islas de calor en climas estacionales, parte del concepto de desarrollo sostenible la cual busca un equilibrio entre lo social, lo económico y lo medio ambiental; teniendo en cuenta que para desarrollar este fin el plan es lograr comprometer a las generaciones futuras a bajar o anular el consumo desmedido de las energías fósiles; con el fin de generar una reducción en la contaminación y buscar desarrollar un proyecto arquitectónico el cual a partir de tener en cuenta las determinantes bioclimáticas, y el análisis e interpretación correcta de ellas las cuales nos ayuda a mitigar el efecto de isla de calor partiendo de estrategias arquitectónicas sostenibles, la ciudad que cuenta con un mayor índice de consumo de energía es en la ciudad de Nueva York por su condición tipológica, geografías, poblacional y de infraestructura.

## **2. ELECCIÓN TEMÁTICA**

### **2.1 Definición del enfoque abordado**

DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y SOSTENIBLE.

### **2.2 Descripción de la temática general a trabajar**

El diseño arquitectónico de envolventes sostenibles en antiguos edificios generadores de islas de calor en climas estacionales.

### 3. SITUACION PROBLEMÁTICA

"El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas." - (Informe Brundtland, 1987).

En el proceso evolutivo en la arquitectura y su diseño se observa una transformación que al transcurrir el tiempo y desde sus inicios en el Paleolítico (35.000 a 10.000 años a.C.) en donde la solución a las variables climáticas se resolvía con el uso de los recursos naturales, como las cavernas para el resguardo en ellas y; con el paso de los años hacia el Neolítico (6.000 a 3.000 a.C.) se generan nuevas necesidades en el tipo de infraestructuras arquitectónicas con la implementación de materiales orgánicos e inorgánicos como la madera y piedra, usando la arquitectura vernácula la cual se adapta fácilmente al clima; para el siglo XIX en la Revolución Industrial la situación cambia se comienza a explotar los recursos naturales de manera descontrolada generando una producción y consumo masivo; siendo el inicio de la crisis ecológica donde aun en el siglo XX vemos sus efectos y sumándole el descubrimiento del petróleo la arquitectura deja de lado las técnicas vernáculas que satisfacen las necesidades de una arquitectura sustentable y se implementa el uso de energías artificiales como aires acondicionados, entre otros, lo cuales funcionan a partir de la generación de energía fósiles las cuales son una de las principales causas de los efectos contaminantes del medio ambiente por su proceso productivo (González y Molina, 2017); al analizar mas determinantes causales del cambio climático se encuentra una estrecha relación entre energía, emisiones de dióxido de carbono y edificación, generadoras del calentamiento global a niveles donde es totalmente insostenible, algunas cifras lo evidencian. "Las ciudades consumen el 78% de la energía mundial y producen más del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, abarcan menos del 2% de la superficie de la Tierra."(onu.org) "el aporte de las construcciones al consumo energético global es de cerca del 40 %. Por ejemplo, en Estados Unidos, los edificios en general son los responsables de la mitad de todo el consumo energético; mientras que la industria y el transporte consumen el 27 % y el 29 %. Llama mucho la atención que la mayoría del consumo energético de estas construcciones está asociado a los diferentes sistemas

utilizados dentro de estos y, particularmente a los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Para ser más exactos, estos sistemas consumen en promedio entre un 50 %-60 % de la energía total del edificio. Con un dato adicional: el 31 % corresponde a calefacción y ventilación, pues la iluminación tiene un 24 % del total.” (Rubiano, 2016, p.139) siendo el clima estacional un factor determinante para la utilización y el consumo de estos sistemas; los cuales se regulan principalmente desde su envolvente y cubierta; donde redefinir la piel es una necesidad de la arquitectura contemporánea (De Canales, 2001)

**Figura 1.**

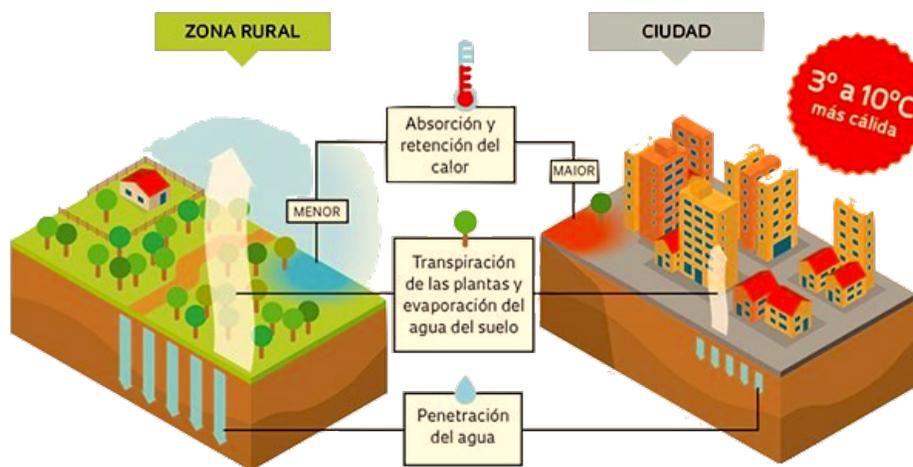
*Línea del tiempo*



**Nota.** Línea del tiempo del desarrollo de la humanidad y proceso evolutivo en la arquitectura y contaminación.

**Figura 2.**

*¿Por qué ocurre el efecto isla de calor urbano?*



**Nota.** Esquema comparativo de los efectos de las islas de calor urbanas.Arkiplus.

Isla de calor urbano. <https://www.arkiplus.com/islas-de-calor/>

#### **4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

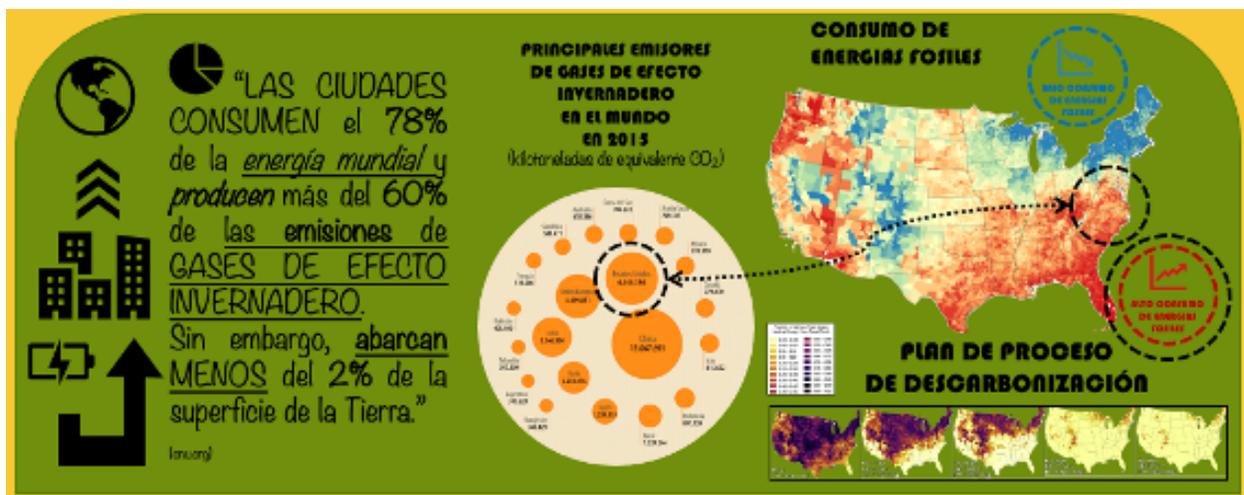
¿Cómo disminuir los efectos de islas de calor urbano y su impacto medio ambiental a partir de la reutilización y adaptación de los edificios desde la transformación en sus envolventes para un confort desde el exterior hacia el interior, en climas estacionales?

## 5. PROYECTO DE ARQUITECTURA EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

“Las ciudades consumen el 78% de la energía mundial y producen más del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, abarcan menos del 2% de la superficie de la Tierra.”(onu.org)

### Figura 3.

*New qSEL Study Quantifies Important Considerations for Heating Decarbonization in the United States (Nuevo estudio qSEL cuantifica consideraciones importantes para la descarbonización por calentamiento en los Estados Unidos*



**Nota.** Estadísticas del mundo y los países mas contaminantes. Mapa actual del consumo de energías fósiles en EE.UU. y su plan de proceso de descarbonización <https://qsel.columbia.edu/nycenergy/>

## 6. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO

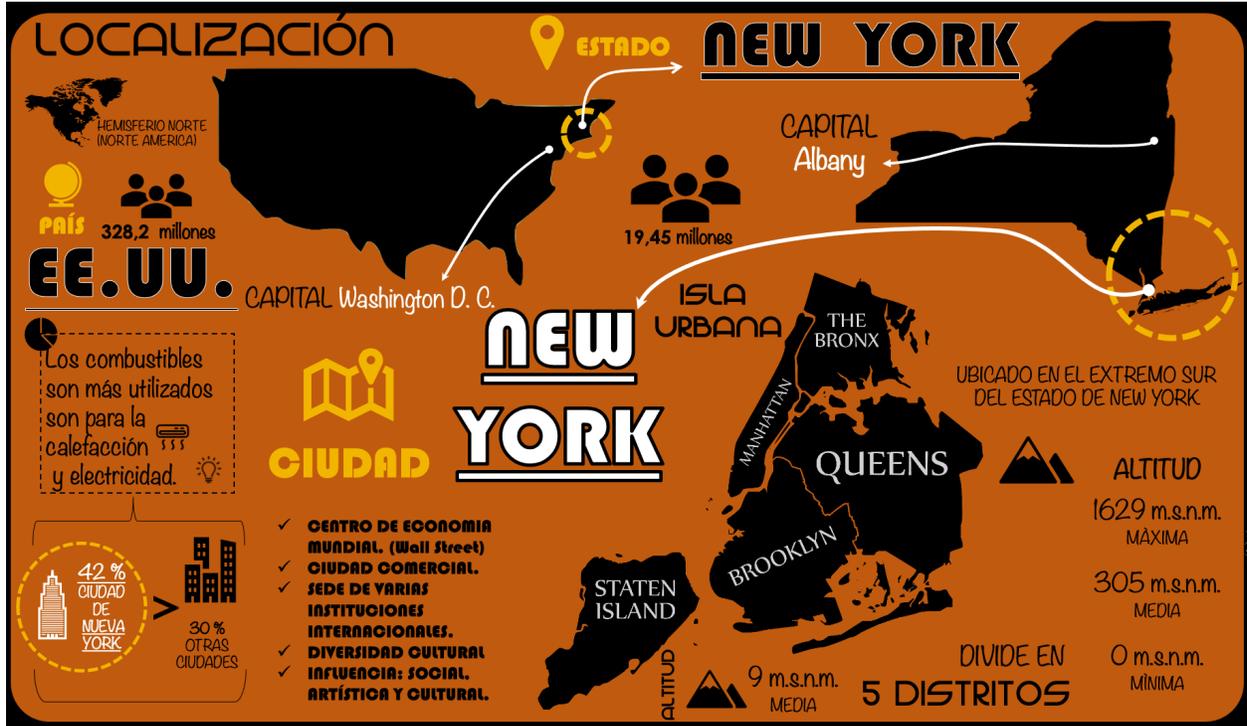
Estados Unidos es uno de los principales países contaminantes de los gases de efecto invernadero por el uso descontrolado de calefacción proveniente de energías fósiles las cuales se observan en la imagen 1 en el mapa de EEUU que representa las zonas con más carbonización; siendo la ciudad de Nueva York una de las principales contaminantes teniendo un 42% en el uso de estos combustibles; para combatir este problema Joule plantea las implicaciones de la construcción de vías de descarbonización las cuales se plantean por medio del uso de bombas de calor que requiere aumentar la capacidad del sistema eléctrico implementando energía eólica y solar; lo cual genera un reto en cuanto a infraestructura y economía, pero el efecto que causa es una gran reducción de la contaminación la cual se representa en la imagen 2 con un mapa proyectual de la disminución del porcentaje del proceso de descarbonización de EEUU. (Waite, 2019).

Para Bauer los efectos de isla de calor urbana están directamente relacionados con las brisas tierra-mar las cuales en su estudio donde analiza diferentes zonas urbanas y rurales de la ciudad de New York se observa la diferencia y las implicaciones del efecto "ICU" isla de calor urbana suelen ser más altos durante la noche que en el día en las zonas más densificadas; los efectos urbanos de arrastre y estela muestran como el viento varía según la altura de las edificaciones generando pequeñas entradas verticales durante el día lo cual genera variaciones en movimiento del viento caliente urbano y como estas edificaciones más altas bloquean la radiación de los edificios adyacentes; no se genera brisa marítima en la noche debido a que la temperatura entre la tierra y el agua son iguales. (2020)

## 6.1 Localización país

Figura 4.

Localización país



**Nota.** Gráficos de localización y estadísticas del país y estado de intervención.

## 7. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta el consumo de energético en la Ciudad de Nueva York y basados en el mapa de consumo de energía imagen 3 se observa que el condado de Manhattan es el sector con mayor impacto energetico debido a los usos que se localizan en esta zona y sus grandes edificaciones que por su envergadura requien mayor consumo, tambien se observa como sus otros condados siendo residenciales generan menor consumo energético en dicho sector.

### 7.1 Localización e infografía de la ciudad de Nueva York

Figura 5.

Infografía de la ciudad de Nueva York



**Nota.** Lamina infografía de la población, superficie y estadísticas de las principales contaminantes en la ciudad de Nueva York .

## 7.2 Localización Argumentativa

Teniendo en cuenta la relación entre uso y función se observa que en las zonas de oficinas consumen más energía anualmente y su principal uso es en la calefacción de los espacios y el uso de una base eléctrica;

**Figura 6.**

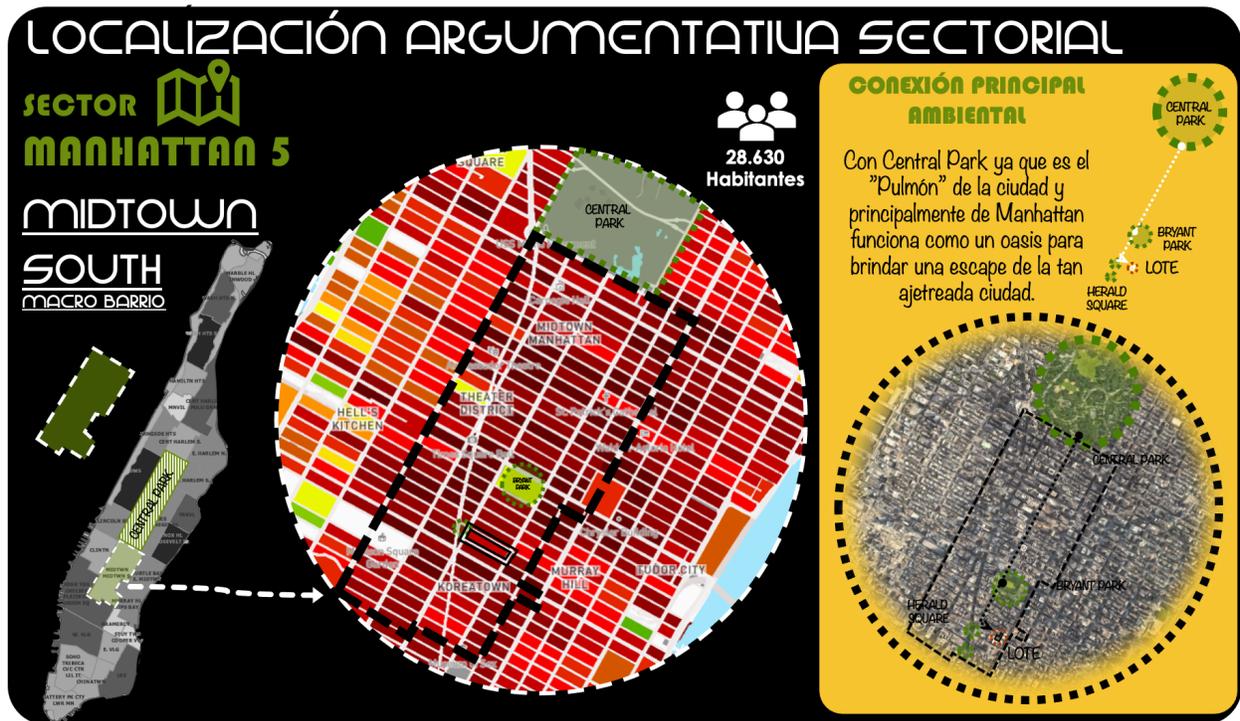
*Localización argumentativa del distrito de Manhattan*



**Nota.** Según el mapa de consumo energético de la ciudad de Nueva York, el distrito de Manhattan es el que mayor consumo estimado de energía anual genera, en ese sector predomina el uso del suelo, comercial y oficinas, manufactura y residencial.

Figura 7.

Localización argumentativa del sector de Midtown South

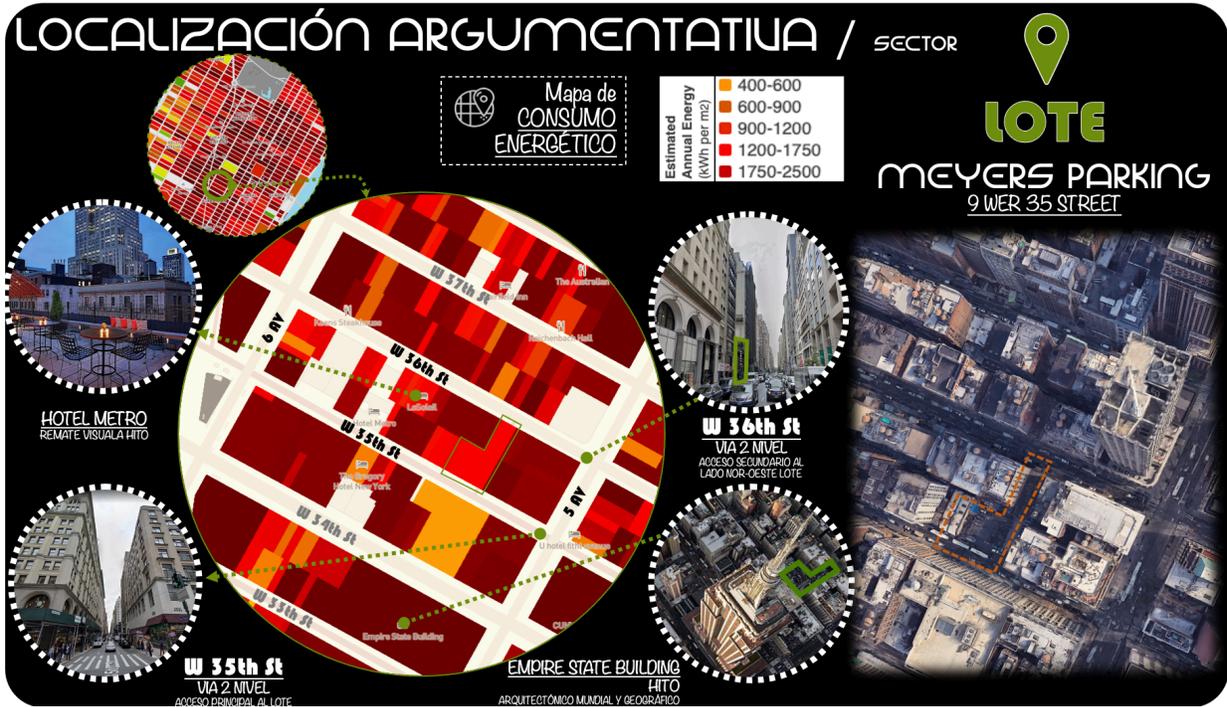


**Nota.** Conexión principal ambiental en el sector Manhattan 5; en el macro barrio de Midtown South.

Teniendo en cuenta la localización en el sector de Midtown South se tienen cuenta desde el análisis del sector, el lugar la infraestructura, demografía y usos del suelo; en los cuales se ratifican que el equipamiento de parqueadero genera un mayor consumo de energía en comparación con su infraestructura la cual nuestro proporcional.

Figura 8.

Localización argumentativa del lote



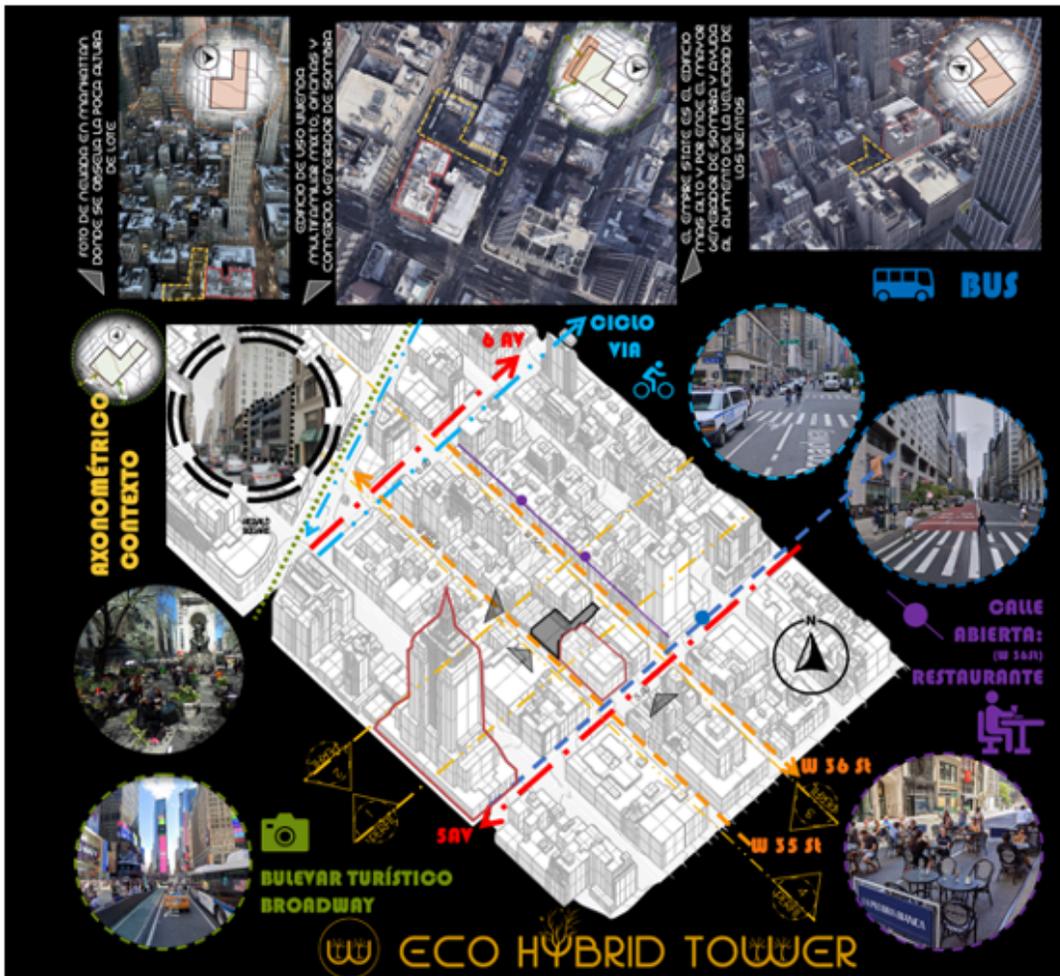
Nota. Plano de consumo energético de la manzana / lote, con representación de los hitos mas relevantes del área.

## 8. JUSTIFICACIÓN

Implantando estrategias de diseño sostenible en la arquitectura de edificios antiguos generadores de islas de calor urbana en la ciudad de Nueva York en el sector de Manhattan se busca comprender la determinantes de dicho efecto y como se genera una reutilización adaptativa con la teoría retorno ambiental “ el mundo rural del mundo del urbano” por lo cual se busca que por medio de la envolvente arquitectónica con una fachada viva disminuir los efectos de isla de calor los cuales generan en los habitantes del distrito de Manhattan un espacio y lugar el cual solucione y se adapte a la necesidades ambientales y arquitectónicas analizadas.

**Figura 9.**

*Contexto inmediato*



**Nota.** Axonométrico del contexto y lote con las determinantes del lugar.

## **9. OBJETIVOS**

### **9.1 Objetivo general**

Desarrollar un proyecto arquitectónico con el que se ayude a la mitigación del efecto de isla de calor urbano, el cual influye desde el interior hacia el exterior de inmueble, los cuales desde el reciclaje y ampliación de los espacios de un edificio en altura por medio de estrategias bioclimáticas pariendo de la envolvente sostenible hasta lograr el confort en la arquitectura de la ciudad de Nueva York en el distrito 5 de Manhattan.

### **9.2 Objetivos específicos**

1. Definir las determinantes físicas, ambientales y arquitectónicas que influyen en el efecto de islas de calor en los edificios del sector de Manhattan de la ciudad de Nueva York para generar una compresión del interior con el exterior.
2. Desarrollar estrategias de diseño de eficiencia energética para un edificio antiguo teniendo en cuenta el diseño sostenible y la ley local 86 para generar una eficiencia completa de la edificación.
3. Implementar todas las estrategias arquitectónicas usando la arquitectura sostenible como pilar para para la solución del consumo energética generador del efecto invernadero.

## **10.ACERCAMIENTO CONCEPTUAL**

En el proceso evolutivo de la arquitectura y en la búsqueda de un Desarrollo sostenible que busca ayudar a generar un equilibrio ecológico o disminuir el impacto que generan dichas edificaciones los avances en materiales como el cemento absorbente de smog que ayuda a limpiar el aire mediante componentes químicos son estrategias que complementan este desarrollo como la búsqueda de generar un confort entre el interior relacionándolo con el uso y su exterior que son las determinantes naturales. Stefano Boeri es uno de los pioneros en la implementación de las fachadas vivas con el concepto de bosque vertical en el cual se busca implementar estrategias naturales, como lo son los árboles los cuales son un filtro solar, un filtro de viento, un filtro del aire y se adaptan a cada uno de los espacio acá el lugar.

## **11.MARCO DE ANTECEDENTES**

En la evolución de la civilización y en el transcurso del desarrollo arquitectónico se han desarrollado diferentes estrategias arquitectónicas teniendo en cuenta las determinantes del lugar y las determinantes climáticas pero no siempre, se encuentran desarrolladas de la mejor manera, el impacto tecnológico y la densificación urbana generan ciertas problemáticas en los entornos, exteriores e interiores generando micro climas y un aumento en la temperatura de estos espacios, con el avance de las estrategias de desarrollo sostenible Stefano Boeri es un pionero en la implementación de la arborización en altura con su investigación se resalta los beneficios tanto ambientales y sociales para el avance de la arquitectura sostenible, demostrando estrategias fáciles, explicativas y adaptables para usar.

## **12.MARCO REFERENCIAL**

### **12.1 Marco teórico conceptual**

“bosque vertical es un concepto arquitectónico que sustituyen los materiales tradicionales en las superficies urbanas utilizando la politrauma nea cambiante de las hojas lo cual es una arquitectura viva por medio de pantallas verdes lo cual ayuda a absorber 25 t de CO2 produce 60 kilos de oxígeno al día y ayuda a la regeneración de la biodiversidad; plantas viven en la fachada igual que en un ambiente natural los árboles actúan de manera similar que una fachada inteligente.” (Stefano, 2015)

### **12.2 Marco contextual**

Con el avance desmedido del calentamiento global y el incremento del efecto de islas de calor urbano se busca un proceso de gestión y desarrollo arquitectónico basado en los microclimas generados en los espacios interiores y exteriores de la ciudad, los cuales afectan con el confort que se busca en la arquitectura debido a esto se plantean estrategias autoconsumo por medio de la vida arquitectura y estrategias de arquitectura pasiva, adaptabilidad a partir de la eficiencia energética y energías limpias y la autogestión buscando el confort con un pulmón vertical y actividades de ocio, deporte, turismo y relajación.

### **12.3 Marco legal**

El Consejo de la construcción ecológica de los Estados Unidos; U.S. GREEN BUILDING COUNCIL, USGBC; (LEED); creo una guía con conceptos básicos para crear lugares ambientalmente responsables saludables justos y equitativos y rentables para ayudar con el cambio climático generando edificios ecológicos. Éste consejo busca que se incremente la implementación del el pensamiento sustentable con el fin de promover diseño y construcción de edificios ecológicos teniendo un razonamiento aplicado ciclo de vida de un edificio y cómo calificar el nivel de sustentabilidad de dicho equipamiento a partir de la puntuación y certificación LEED. (Consejo de la Construcción Ecológica de los Estados Unidos)

## 13.METODOLOGIA

Partiendo del análisis de la contaminación y los efectos de isla de calor urbano en la ciudad de Nueva York se buscan y analizan estrategias ambientales, sociales y económicas. Para desarrollar un edificio ecológico a partir de la reutilización adaptativa y las estrategias ambientales y tectónicas para disminuir el impacto ambiental y ayudar con el cambio climático.

### 13.1 Tipo De Investigación

Por medio de esta investigación se busca explicar de manera cuantitativa los efectos de una fachada viva en la arquitectura.

### 13.2 Fases Metodológicas

**Tabla 1.**

*Especificación metodológica de las fases:*

Objetivo Específico	Actividades	Instrumentos
Objetivo 1 Definir las determinantes físicas, ambientales y arquitectónicas que influyen en el efecto de islas de calor en los edificios del sector de Manhattan de la ciudad de Nueva York para generar una comprensión del interior con el exterior.	<b>Consulta:</b> ISLA DE CALOR CLIMA <b>Análisis</b> MAPA DE CONSUMO ENERGETICO <b>Resultados</b> ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA EDIFICIOS ECOLOGICOS <b>Aplicación al proyecto arquitectónico</b> -CONTEXTO NATURAL - INFRAESTRUCTURA DEL CONTEXTO	<b>Consulta:</b> Instrumentos de consulta utilizados: registro documental, referentes Arquitectónicos, Páginas web <b>Análisis</b> Comparación de edificios en infraestructura, usos y localización para definir la edificación son las peores determinantes. <b>Resultados</b> planos, gráficos, , ideogramas <b>Aplicación al proyecto.</b> Modelado

	-CONTEXTO SOCIAL	
<p>Objetivo 2 Desarrollar estrategias de diseño de eficiencia energética para un edificio antiguo teniendo en cuenta el diseño sostenible y la ley local 86 para generar una eficiencia completa de la edificación.</p>	<p><b>Consulta:</b> Arquitectura sostenible y estrategias pasivas <b>Análisis</b> Guía de conceptos básicos de leed y edificios ecológicos <b>Resultados</b> ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA EDIFICIOS ECOLOGICOS <b>Aplicación al proyecto arquitectónico</b> -CONTEXTO NATURAL - INFRAESTRUCTURA DEL CONTEXTO -CONTEXTO SOCIAL</p>	<p><b>Consulta:</b> Manuales, Proyectos actuales, referentes, <b>Análisis</b> Cual de todas las estrategias es aplicable para la edificación <b>Resultados</b> Rediseño <b>Aplicación al proyecto.</b> Estrategias implementadas en el modelado</p>
<p>Objetivo 3 Implementar todas las estrategias arquitectónicas usando la arquitectura sostenible como pilar para para la solución del consumo energética generador del efecto invernadero.</p>	<p><b>Consulta:</b> Proyectos sostenibles <b>Análisis</b> Funcionalidad <b>Resultados</b> Efectos en el tiempo <b>Aplicación al proyecto arquitectónico</b> Reutilización Adaptativa</p>	<p><b>Consulta:</b> Pág. web, libros, manuales <b>Análisis</b> Sitio sustentable y ubicación Eficiencia del agua Eficiencia de energía y atmosfera Calidad ambiental interior Innovación Materiales y recursos <b>Resultados</b> Estudios y avances del referente y/o arquitecto <b>Aplicación al proyecto arquitectónico</b> Edificio ecológico</p>

**Nota..** Definición de los objetivos específicos en sus actividades y con sus instrumentos.

### 13.3 Cronograma

Tabla 2.  
Cronograma

PROGRAMA ENTREGA PROYECTO 15 OCTUBRE (2º MOMENTO)						
	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
<b>LUNES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROGRAMA DE ENTREGABLES</li> <li>CLASES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MEMORIA CONCEPTUAL: ESTRATEGIAS EN PASO A PASO</li> <li>MODELO CON TIPOLOGÍA EN MASA</li> <li>APROXIMACIÓN AL EDIFICIO</li> <li>ACCESO</li> <li>CIRCULACIÓN</li> <li>SI SE MANTIENE LO ACTUAL MOSTRAR ALCANCE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MEMORIA ARQUITECTÓNICA: OPERACIONES FORMALES Y ARGUMENTOS FORMALES DE PORQUE DICHAS OPERACIONES</li> <li>AXONOMETRICO EN MASA</li> <li>PLANTA DE CUBIERTAS</li> <li>GUIÓN DE VIDEO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PERSPECTIVAS RENDES EXTERIORES</li> <li>CORTE LONGITUDINAL</li> <li>REVISIÓN DOCUMENTO DE GRADO</li> <li>AVANCE DE VIDEO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PERSPECTIVAS RENDES INTERIORES (3)</li> <li>PERSPECTIVA INTERIOR CONCEPTUAL</li> <li>AVANCE DE VIDEO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REVISIÓN DOCUMENTO DE GRADO</li> <li>FACHADA O CORTE ADICIONAL</li> </ul>
<b>MIÉRCOLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UBICACIÓN DEL PROYECTO</li> <li>DESCRIPCIÓN DEL TEMA</li> <li>Y LUGAR</li> <li>TIPOLOGÍA</li> <li>¿PORQUE?</li> <li>CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN (CLIMA, AMBIENTE, CONTAMINACIÓN)</li> <li>TEMA – PROGRAMA</li> <li>ESTADO PROBLEMA</li> <li>PERFIL DEL USUARIO</li> <li>CONCEPTO: ESTRATEGIAS TEÓRICAS Y CONCEPTUALES DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELEMENTOS DE ORDEN Y DISEÑO</li> <li>PRINCIPIOS ORDENADORES</li> <li>GEOMETRÍA, JERARQUÍA ...</li> <li>ENVOLVENTES TIPOLOGICAS</li> <li>ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN ESPACIAL</li> <li>CIRCULACIÓN – USO</li> <li>PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PRIMER PISO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AXONOMETRICO ESTRUCTURAL</li> <li>CONCEPTO ESPACIAL</li> <li>AXONOMETRICO DE LA CIRCULACIÓN VERTICALES Y HORIZONTALES</li> <li>PLANTAS ARQUITECTÓNICAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PERSPECTIVA ACCESO PRINCIPAL</li> <li>AXONOMETRICO DEL VOLUMEN EN COMPOSICIÓN</li> <li>RELACIONES ESPACIALES HORIZONTALES Y VERTICALES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AVANCE DE VIDEO</li> <li>DETALLES DE PANTA</li> <li>CORTE TRANSVERSAL DEL ACCESO</li> <li>ESTRUCTURA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DETALLES ESTRUCTURALES DE ELEMENTOS DE INNOVACIÓN</li> </ul>
<b>VIERNES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PLANOS PROYECTO ACTUAL (PARQUEADERO)</li> <li>MODELO URBANO CONTEXTO (PARQUEADERO)</li> <li>IMAGEN CONCEPTUAL DE LA IDEA</li> <li>LOTE + EXPLICACIÓN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROGRAMA</li> <li>ORGANIGRAMA</li> <li>ESTRATEGIAS BIOLIMÁTICAS EN PLANTA Y CORTE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FACHADAS PRINCIPALES DEL PROYECTO CONTEXTO</li> <li>DISEÑO MODELO/MAGUETA DEL PROYECTO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AVANCE DE VIDEO</li> <li>CORTE TRANSVERSAL</li> <li>INDICES, ÁREAS, NUMERO DE PERSONAS, PISO POR PISO Y TOTAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LA LUZ NATURAL EN EL ESPACIO</li> <li>CORTE FACHADA</li> <li>LA ACTIVIDAD Y PERCEPCIÓN DEL ESPACIO</li> </ul>	<p><b>ENTREGA 2 MOMENTO</b></p>

Nota. Planeación semana por semana de la entrega y proceso de diseño.

# 14. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

## 14.1 Diagnóstico urbano

Figura 10.

Análisis del lote

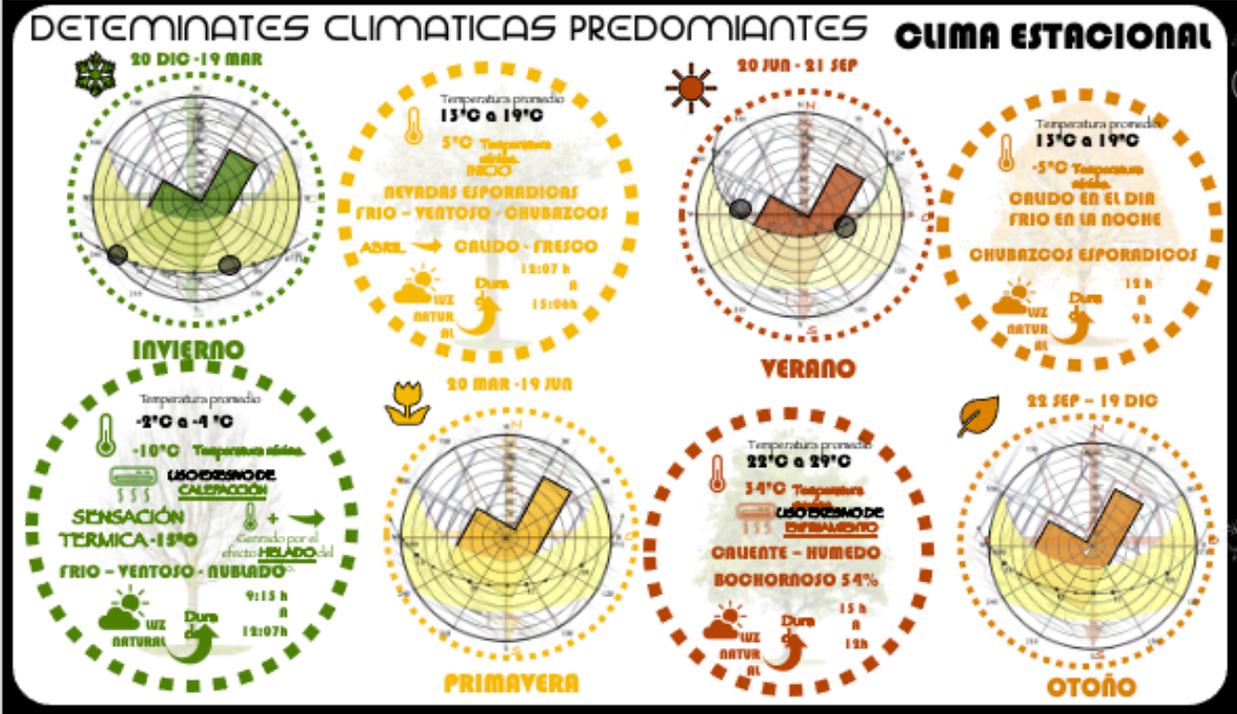


**Nota.** Ficha de análisis del lote: llenos y vacíos; movilidad; zonas verdes; usos del suelo, morfología y asolación en invierno.

14.2 Clima

Figura 11.

Determinantes climáticas predominantes



Nota. Análisis y determinantes climáticas predominantes del clima estacional.

### 14.2.1 Asoleación

Figura 12.

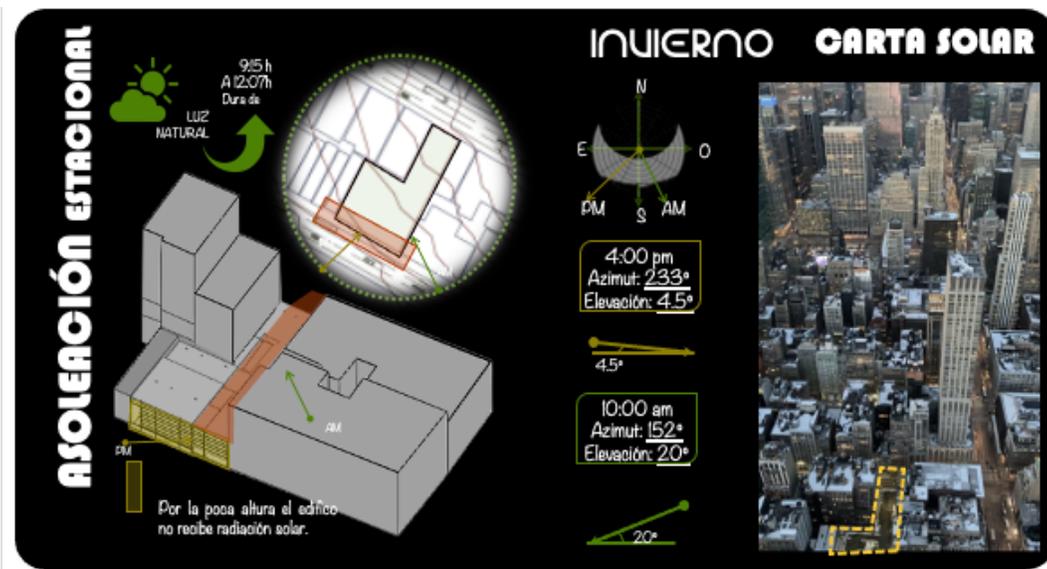
Determinantes climáticas en verano



**Nota.** Análisis de la carta solar en el lote con azimut y elevación. Características de la estación de verano

Figura 13.

Determinantes climáticas en invierno

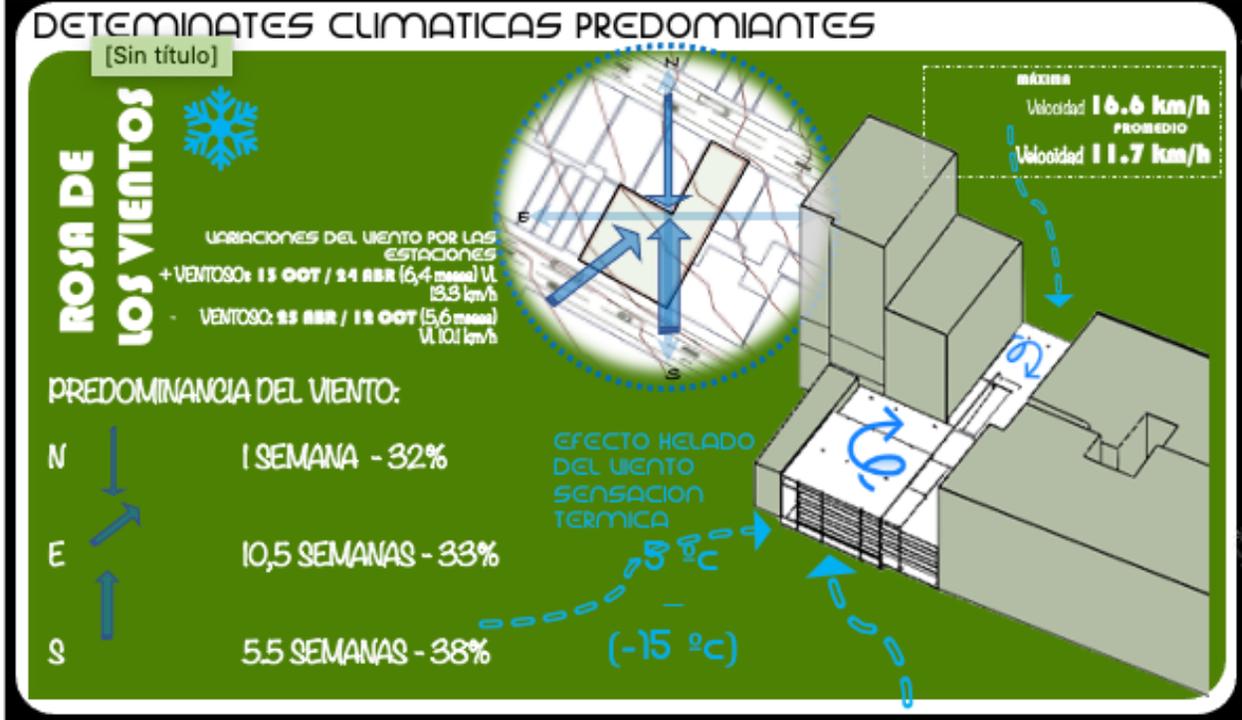


**Nota.** Análisis de la carta solar en el lote con azimut y elevación. Características de la estación de invierno.

14.2.2 Rosa de los vientos

Figura 14.

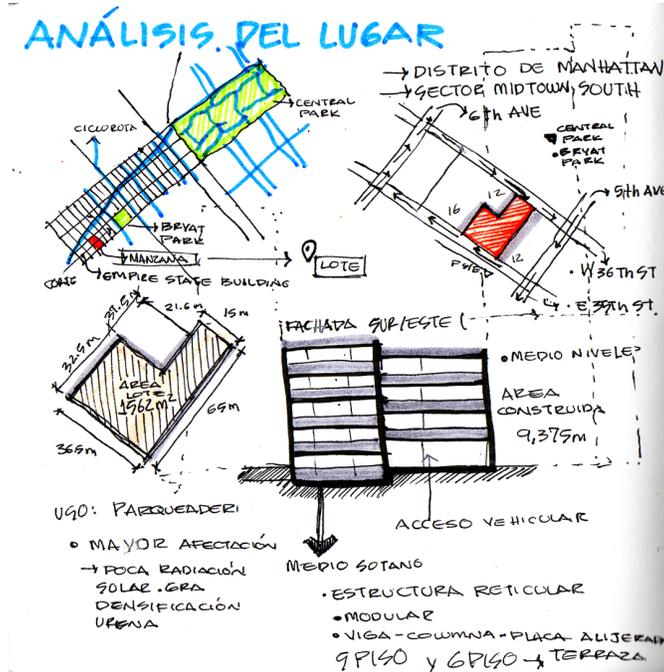
Determinantes climáticas rosa de los vientos



Nota. Análisis de la rosa de los vientos del lote y sus características predominantes.

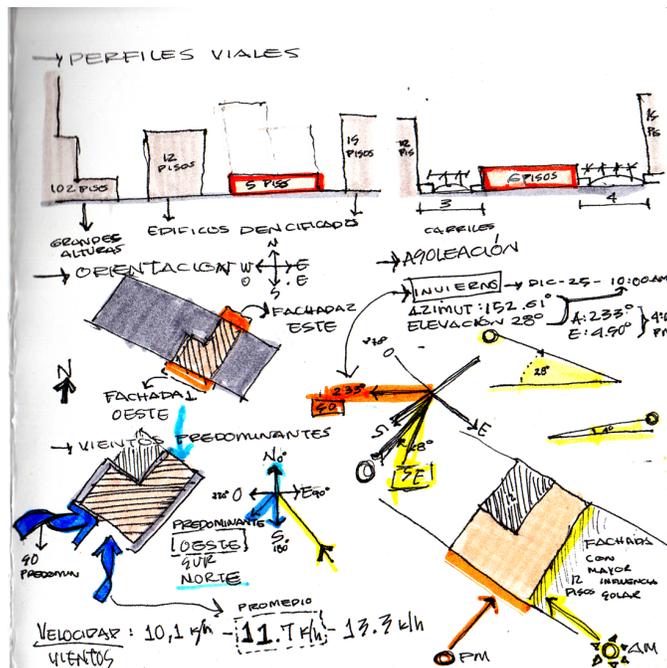
### 14.3 Avance de la propuesta

**Figura 15.**  
Análisis del lugar



**Nota.** Características principales del lugar.

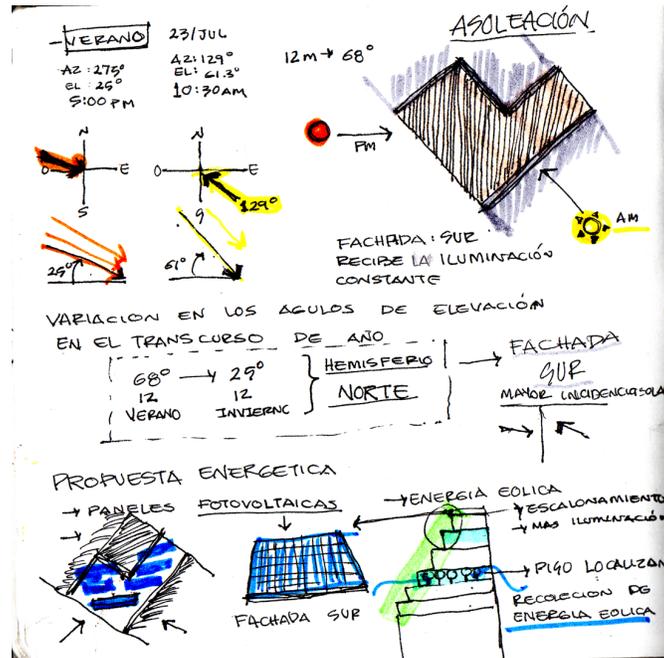
**Figura 16.**  
Análisis del lote



**Nota.** Características principales del lugar con bioclimática.

**Figura 17.**

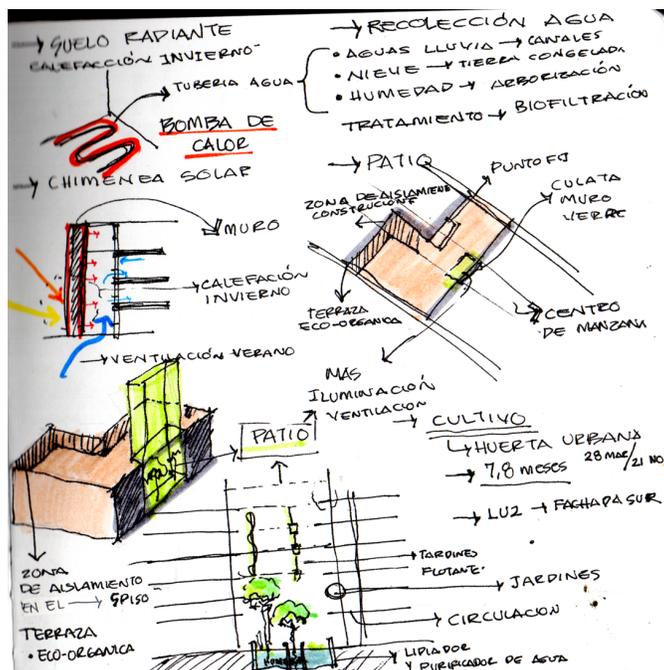
*Análisis del lote y propuesta energética*



**Nota.** Características principales del lugar con bioclimática y propuesta energética.

**Figura 18.**

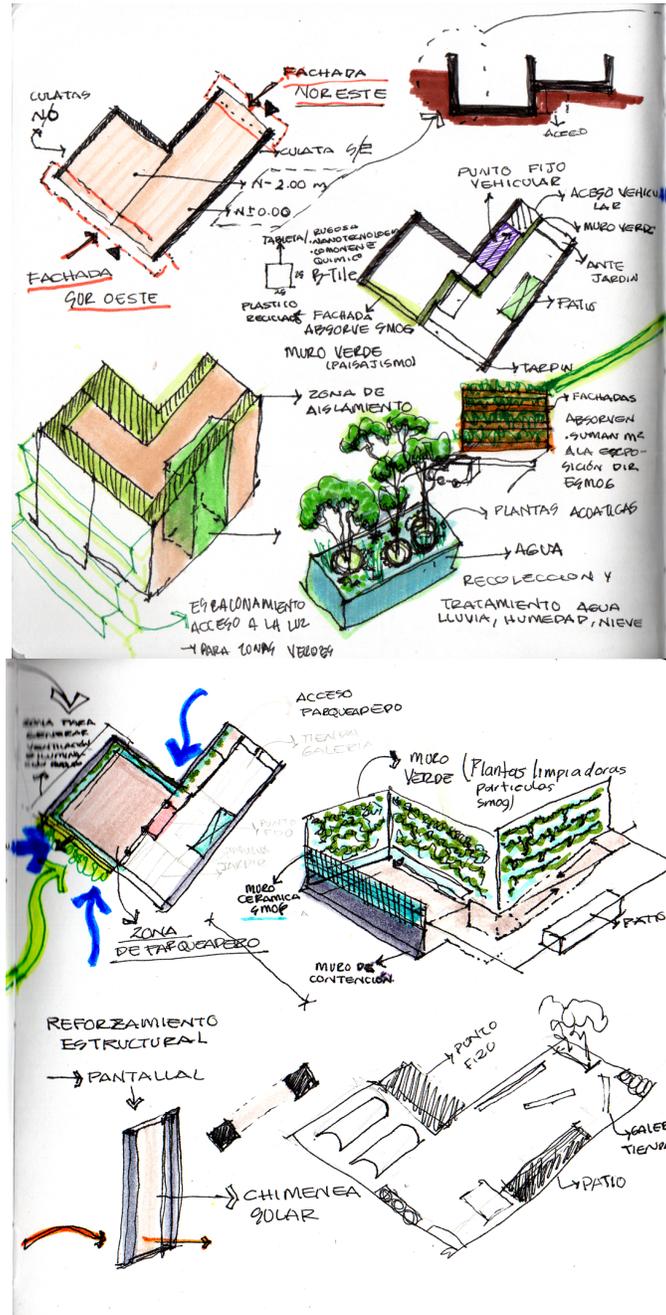
*Propuesta esquemática de arquitectura bioclimática*



**Nota.** Esquema de bioarquitectura.

Figura 19.

Propuesta esquemática de bioarquitectura



Nota. Esquema de bioarquitectura y concepto vegetación interna como externa.

## 15.PROYECTO DEFINITIVO

**ECO HYBRID TOWER** es un lugar que busca la reflexión, contemplación, esparcimiento y recreación por medio de los elementos verticales del planeta cielo agua tierra en búsqueda de generar un espacio donde los ciudadanos de manhattan puedan escapar e ingresar a un mundo ambiental y vegetal en una ciudad donde lo que predomina es el concreto.

**Figura 20.**

*Tema y nombre del proyecto*



**Nota.** Graficas del tema y nombre del proyecto.

Figura 21.

Usuario y estadísticas



Nota. Graficas del tema, movilidad y población. Clasificación del usuario.

Figura 22.

Teoría



Nota. Explicación de la teoría y su sustentación.

Figura 23.

Concepto



Nota. Explicación de la teoría y su sustentación.

Figura 24.

Estrategias de diseño

## ESTRATEGIAS



Nota. Explicación de las estrategias de diseño.

**Figura 25.**

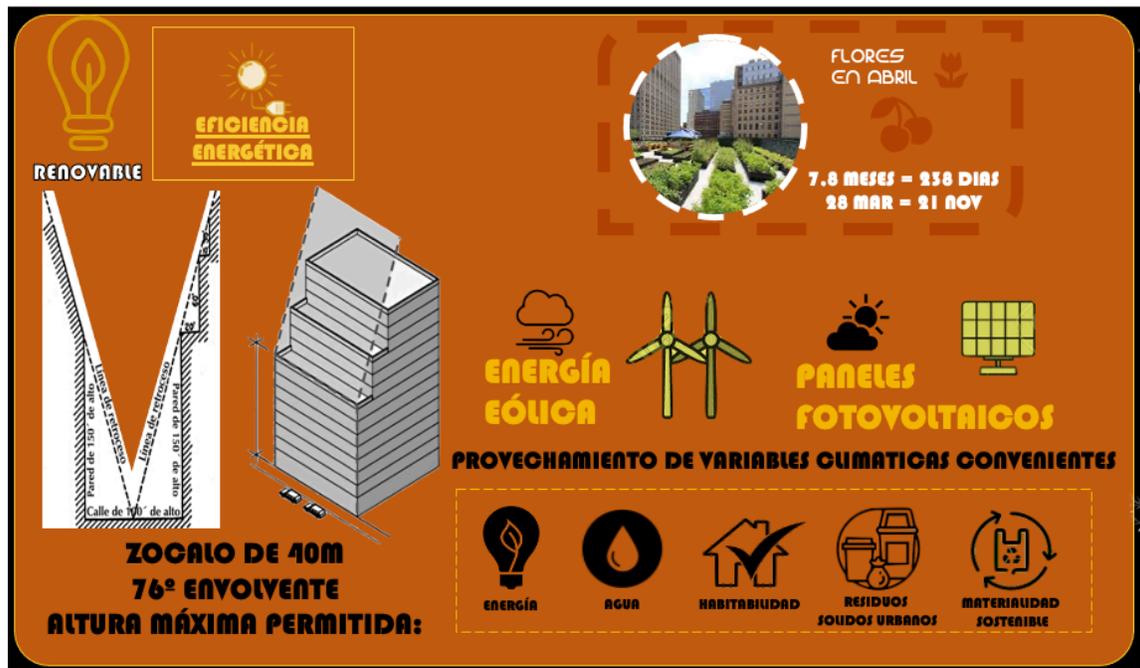
*Estrategias de diseño bioarquitectura – arquitectura pasiva*



**Nota.** Explicación de las estrategias de diseño.

**Figura 26.**

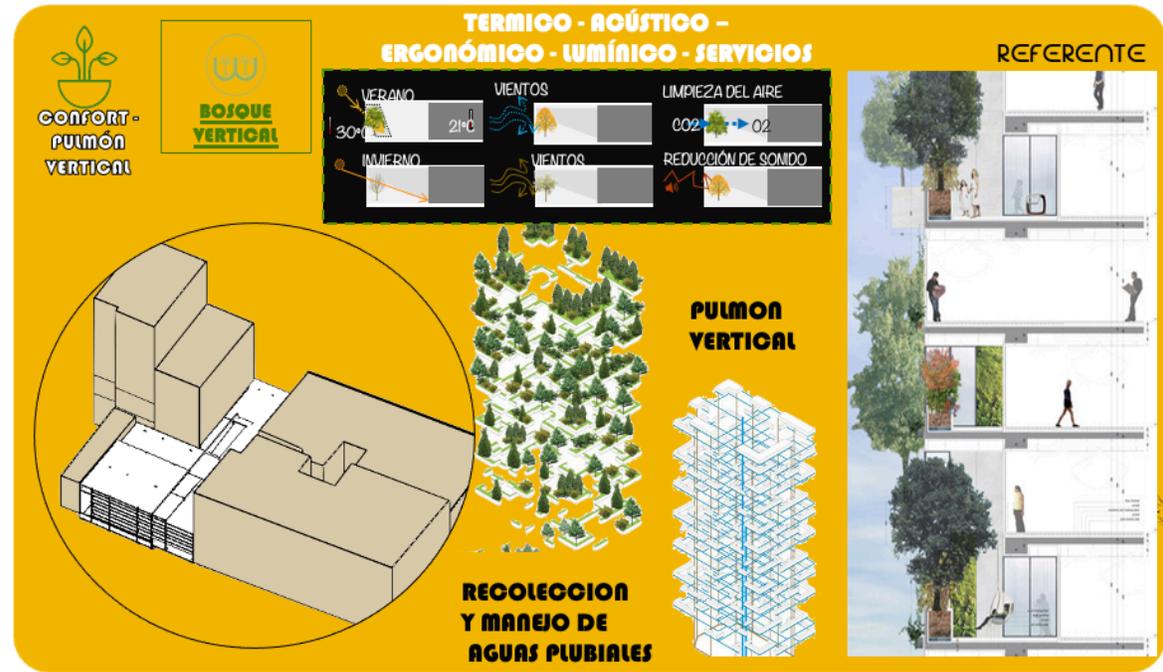
*Estrategias de diseño renovable – eficiencia energética*



**Nota.** Explicación de las estrategias de diseño

**Figura 27.**

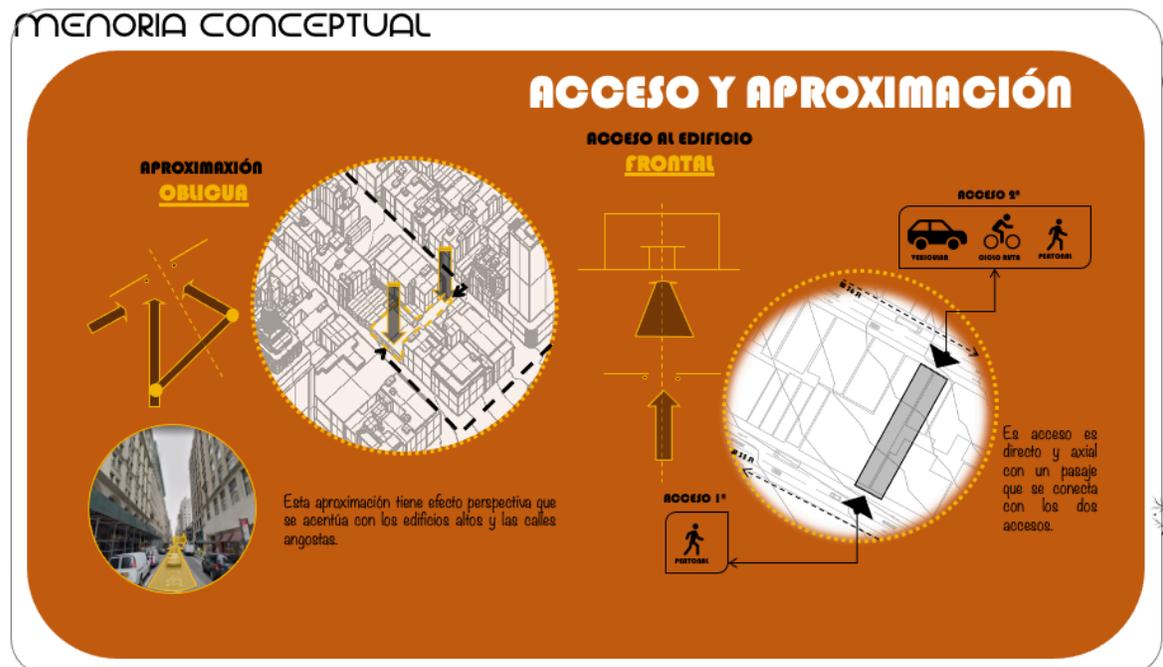
*Estrategias de diseño confort – Bosque Vertical*



**Nota.** Explicación de las estrategias de diseño.

**Figura 28.**

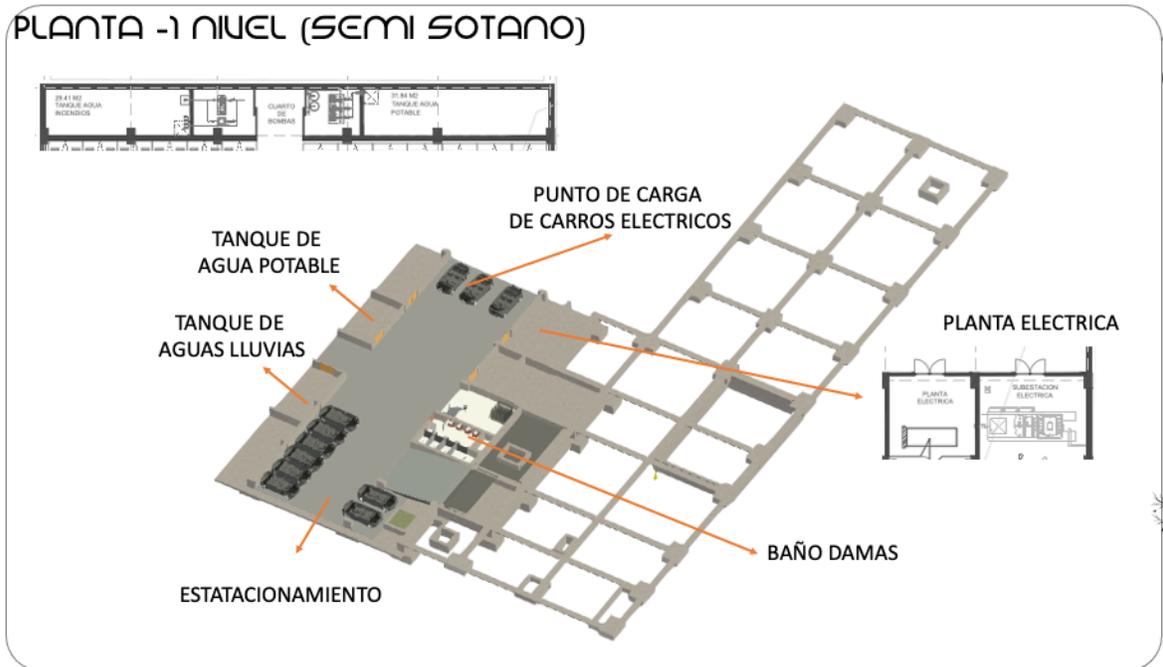
*Acceso y aproximación al edificio*



**Nota.** Explicación grafica del acceso y aproximación.

**Figura 29.**

*Planta -1 nivel (semisótano)*



**Nota.** Planta de semisótano, con detalles de zona de tanques y planta eléctrica.

**Figura 30.**

*Planta 1 nivel (acceso 1ª)*



**Nota.** Planta de 1 nivel, con detalles de zona de sendero ecológico peatonal y acceso peatonal.

**Figura 31.**

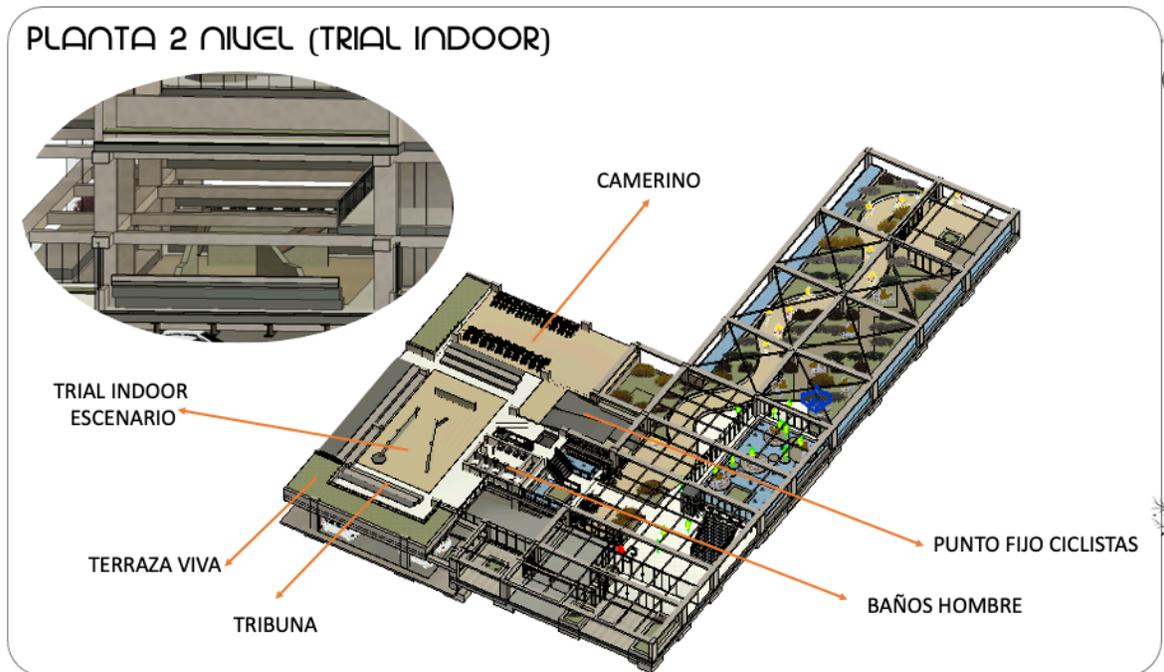
*Planta 1 nivel (patio acuático)*



**Nota.** Planta de 1 nivel con detalle de patio acuático interactivo.

**Figura 32.**

*Planta 2 nivel (trial Indoor)*



**Nota.** Planta de 2 nivel con detalle del trial indoor.

**Figura 33.**

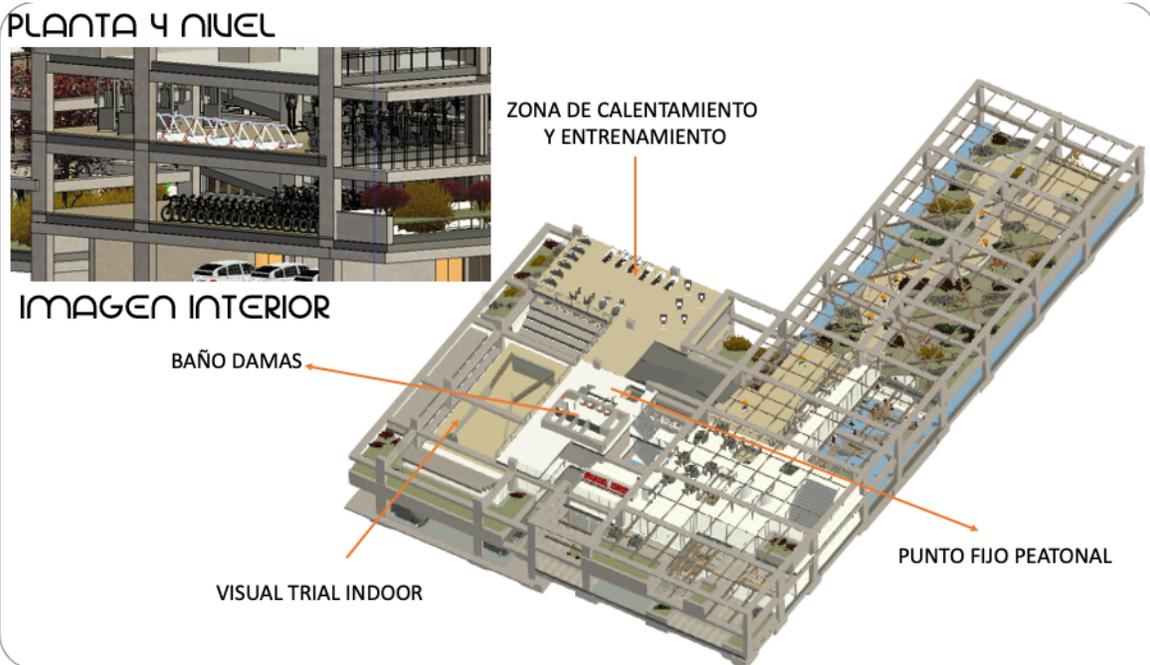
*Planta 3 nivel*



**Nota.** Planta de 3 nivel.

**Figura 34.**

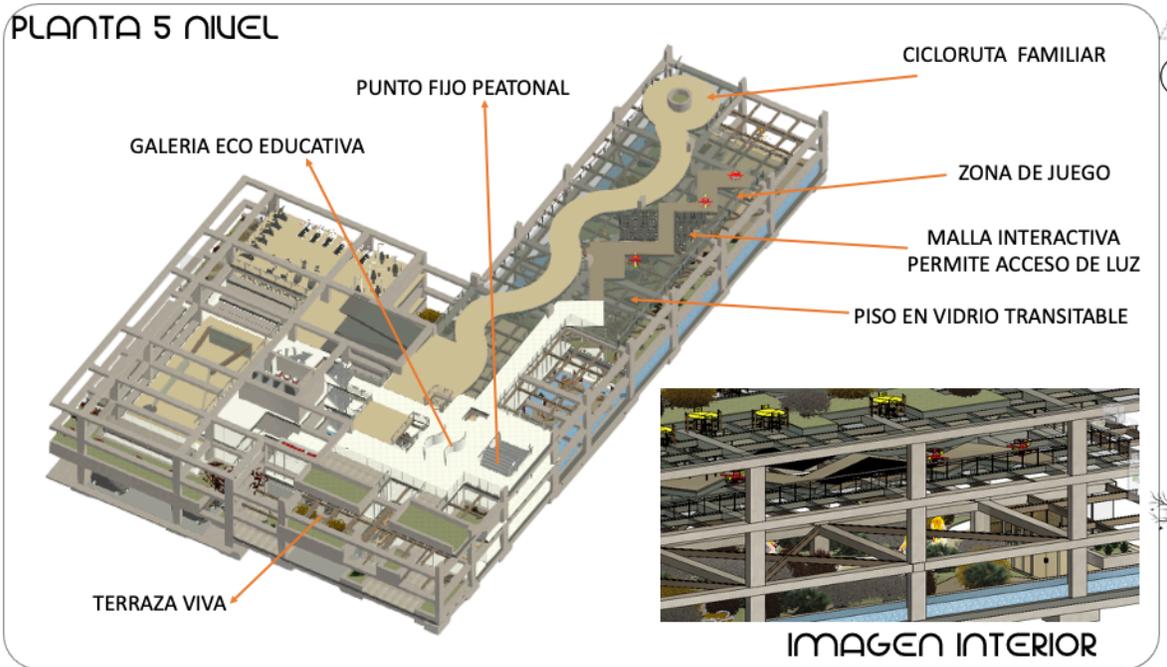
*Planta 4 nivel*



**Nota.** Planta de 4 nivel.

**Figura 35.**

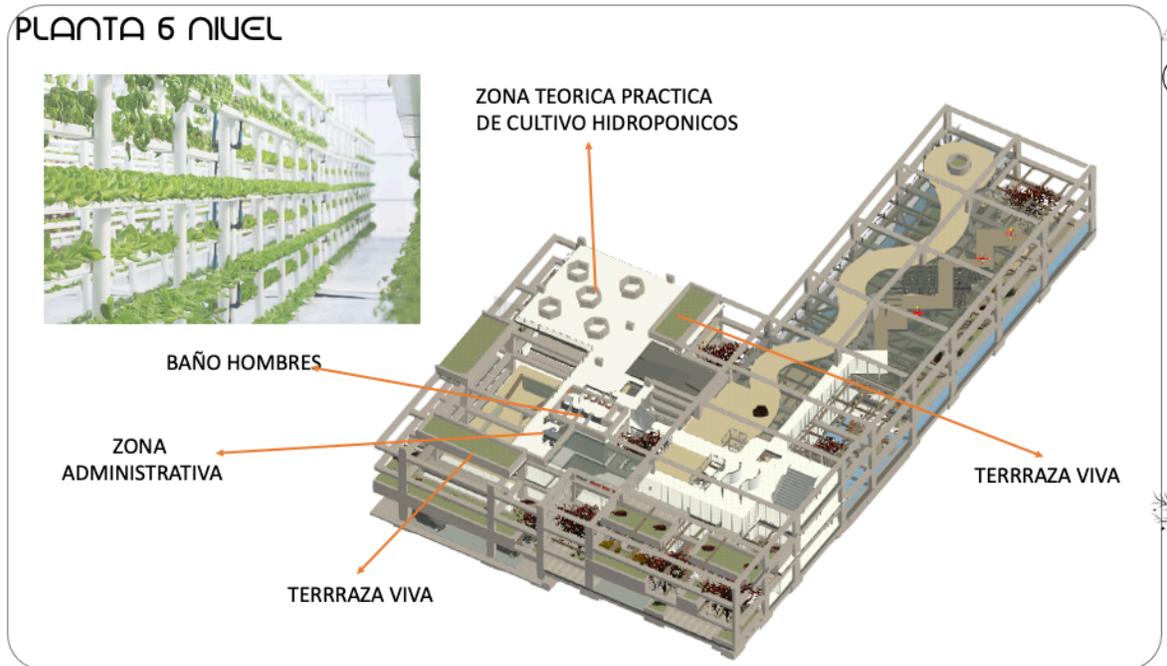
*Planta 5 nivel*



**Nota.** Planta de 5 nivel con imagen interior.

**Figura 36.**

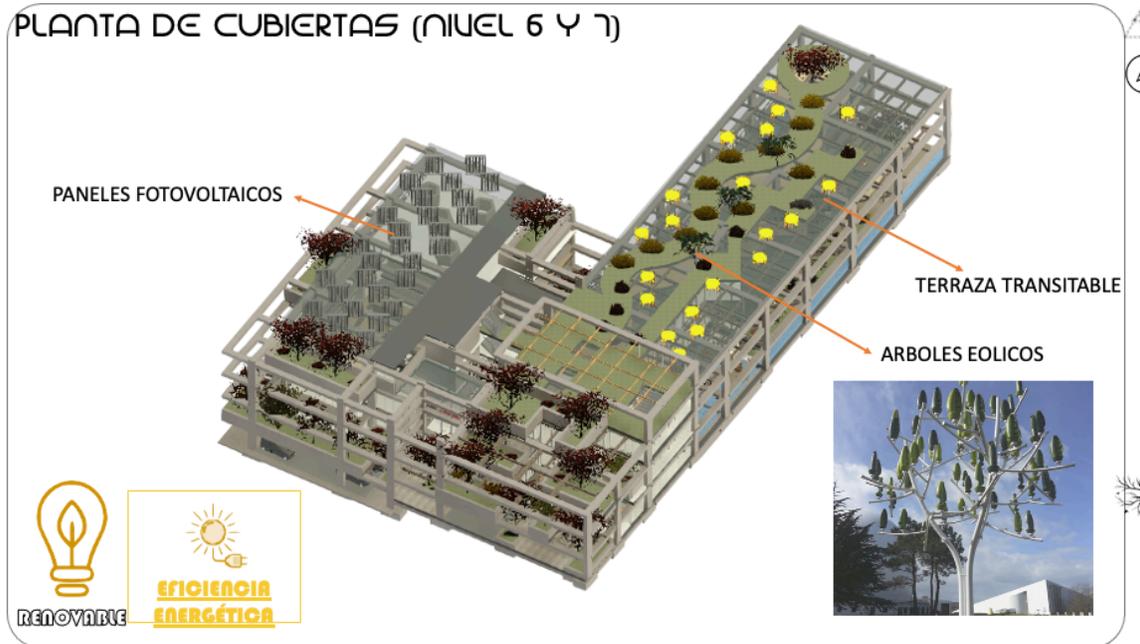
*Planta 6 nivel*



**Nota.** Planta de 6 nivel con zona practica de cultivo hidropónicos.

**Figura 37.**

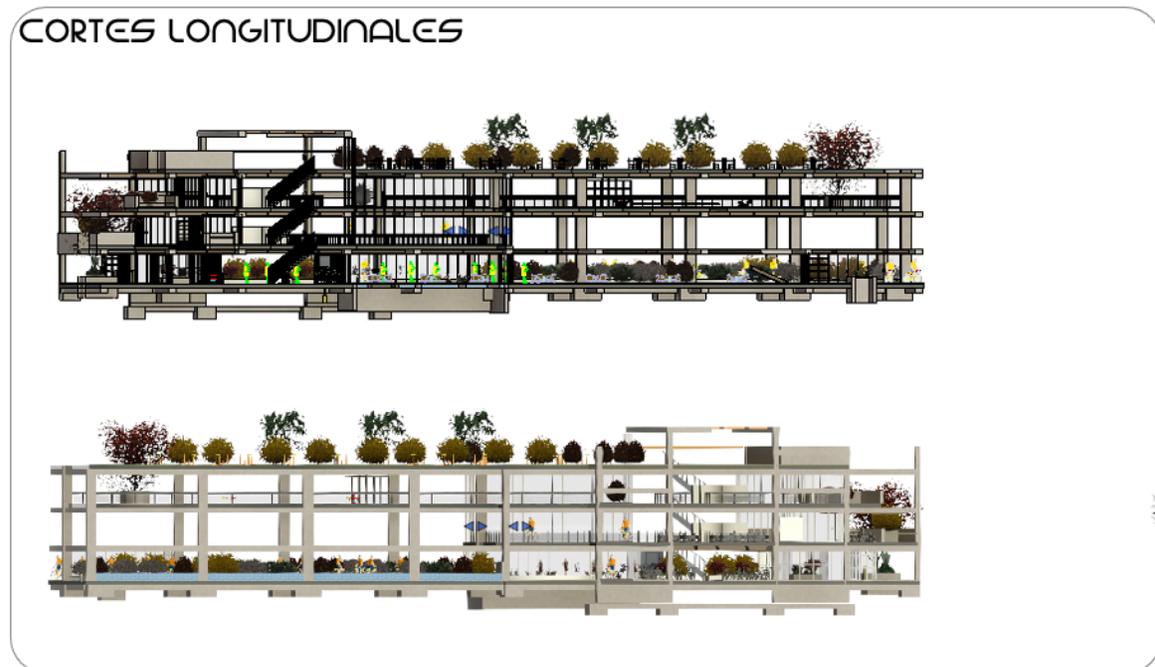
*Planta 7 nivel*



**Nota.** Planta de 6 nivel con zona practica de cultivo hidropónico.

**Figura 38.**

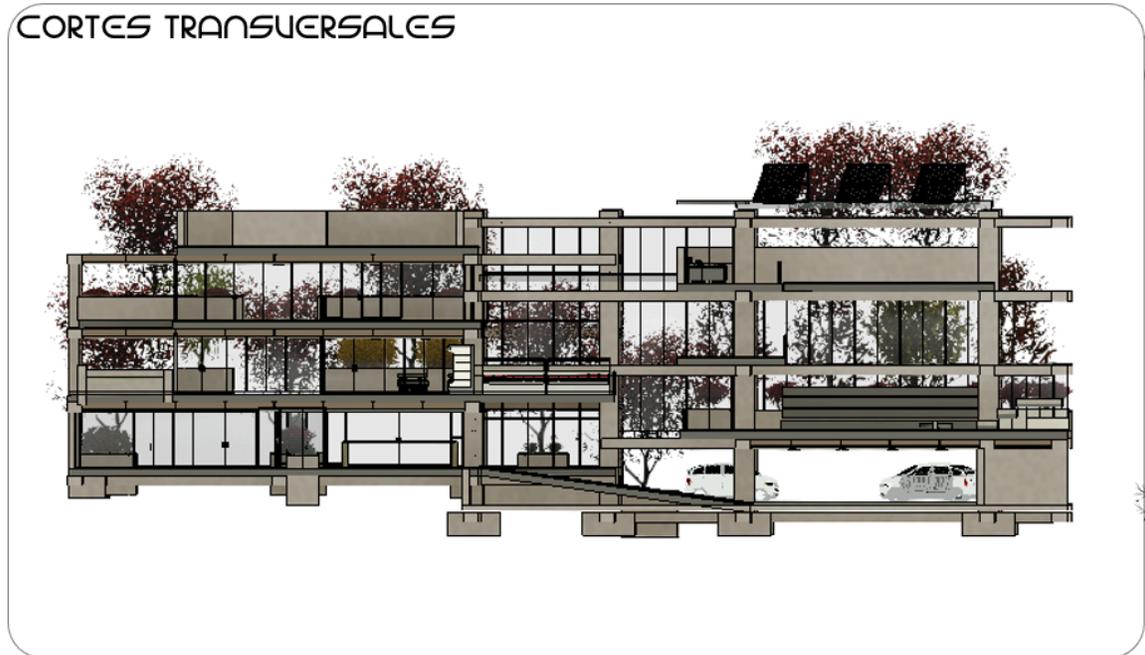
*Cortes longitudinales*



**Nota.** Cortes longitudinales con arborización.

**Figura 39.**

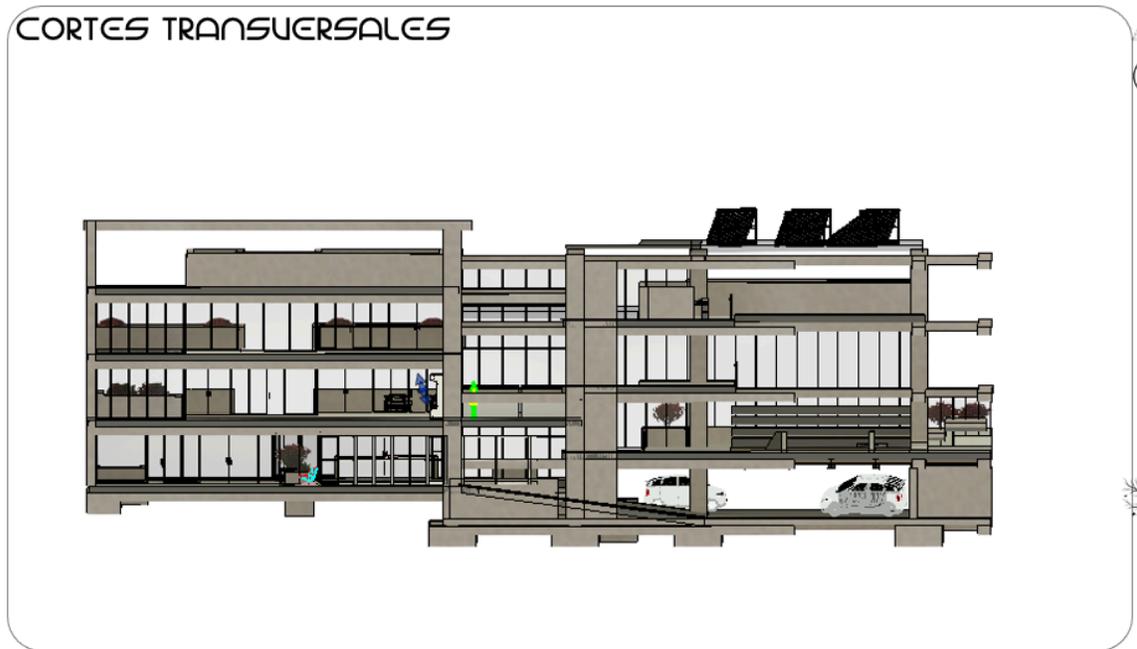
*Corte transversales A*



**Nota.** Corte transversal a con paso por trial indoor y zona de arborización.

**Figura 40.**

*Corte transversales B*



**Nota.** Corte transversal b con paso por trial indoor y zona de paneles solares.

**Figura 41.**

*Corte fugado*



*Nota:* Corte fugado.

**Figura 42.**

*Fachadas*



*Nota.* Fachadas.

**Figura 43.**

*Render exterior acceso fachada principal*



**Nota.** Render exterior de acceso principal peatonal con detalle de fachada viva.

**Figura 44.**

*Render exterior acceso fachada secundaria*



**Nota.** Render exterior de acceso principal de ciclistas con detalle de fachada viva.

**Figura 45.**

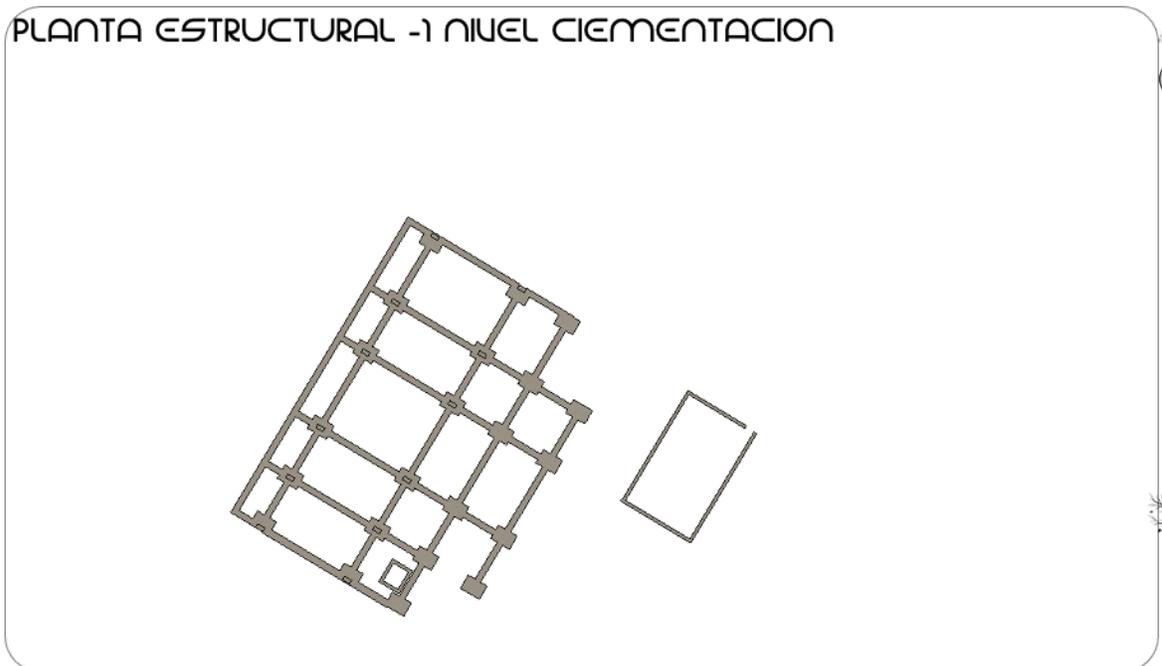
*Corte Fachada*



**Nota.** Corte fachada en comparación con referente.

**Figura 46.**

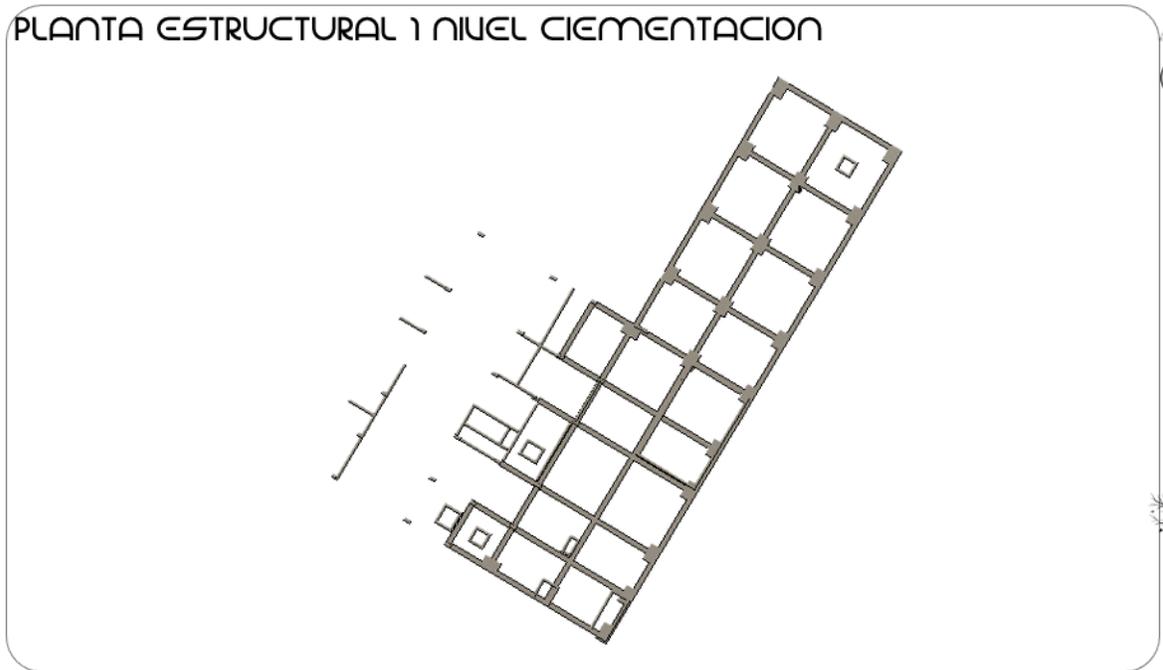
*Planta estructural -1 nivel cimentación*



**Nota.** Planta estructural -1 nivel cimentación.

**Figura 47.**

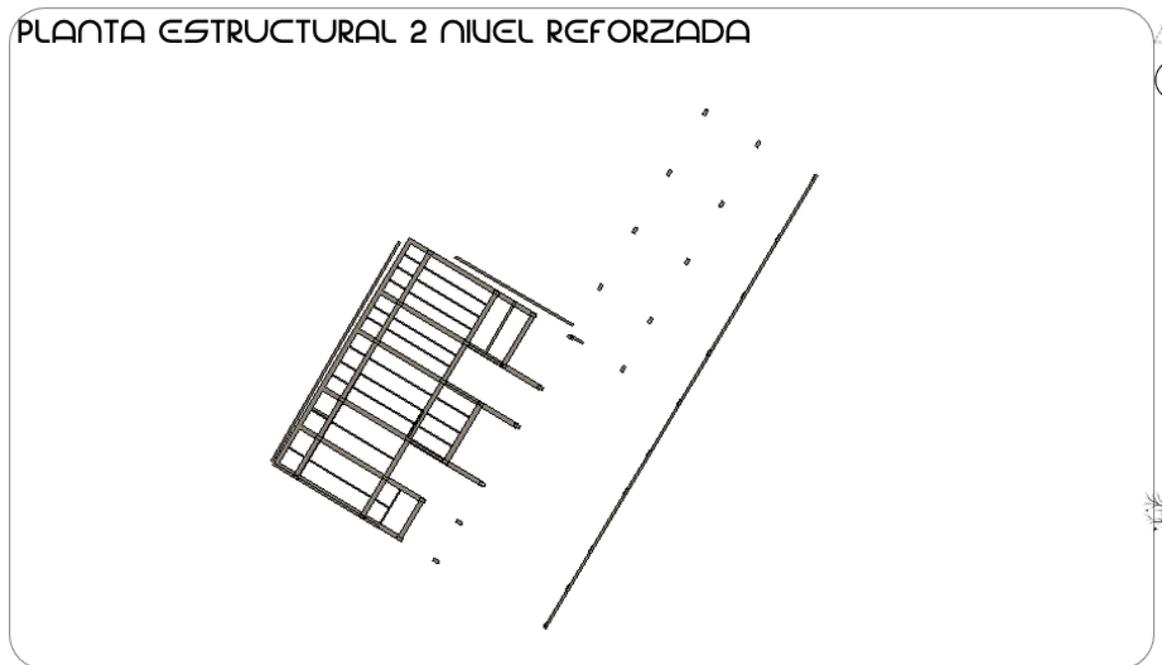
*Planta estructural 1 nivel cimentación*



**Nota.** Planta estructural 1 nivel cimentación.

**Figura 48.**

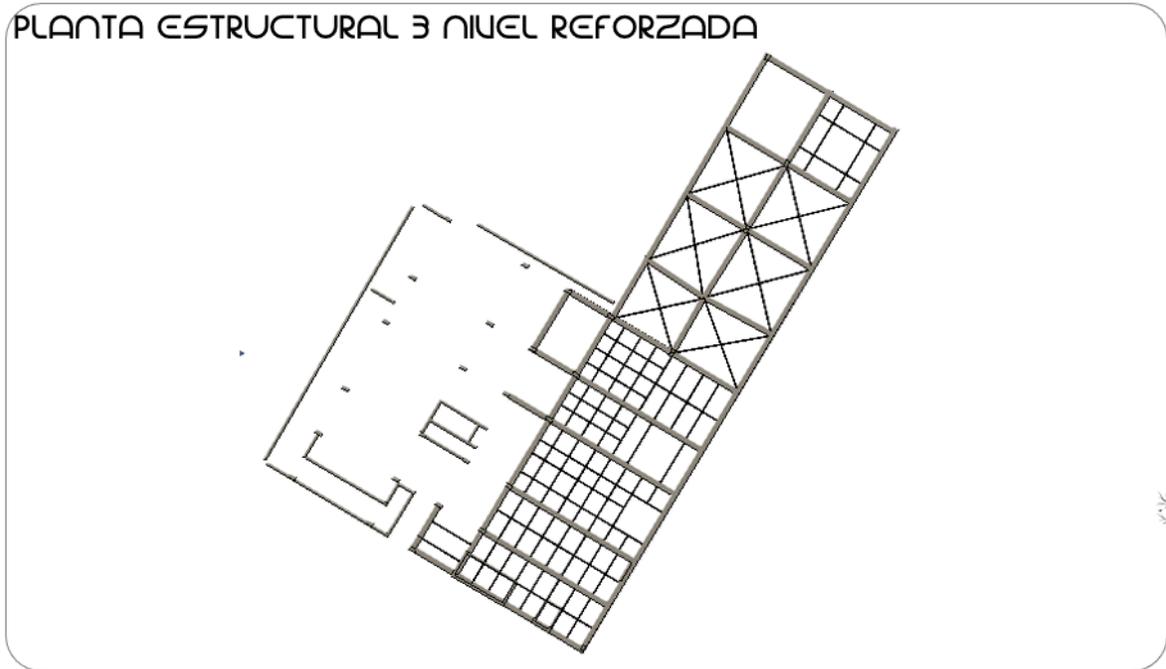
*Planta estructural 2 nivel reforzada*



**Nota.** Planta estructural 2 nivel reforzada.

**Figura 49.**

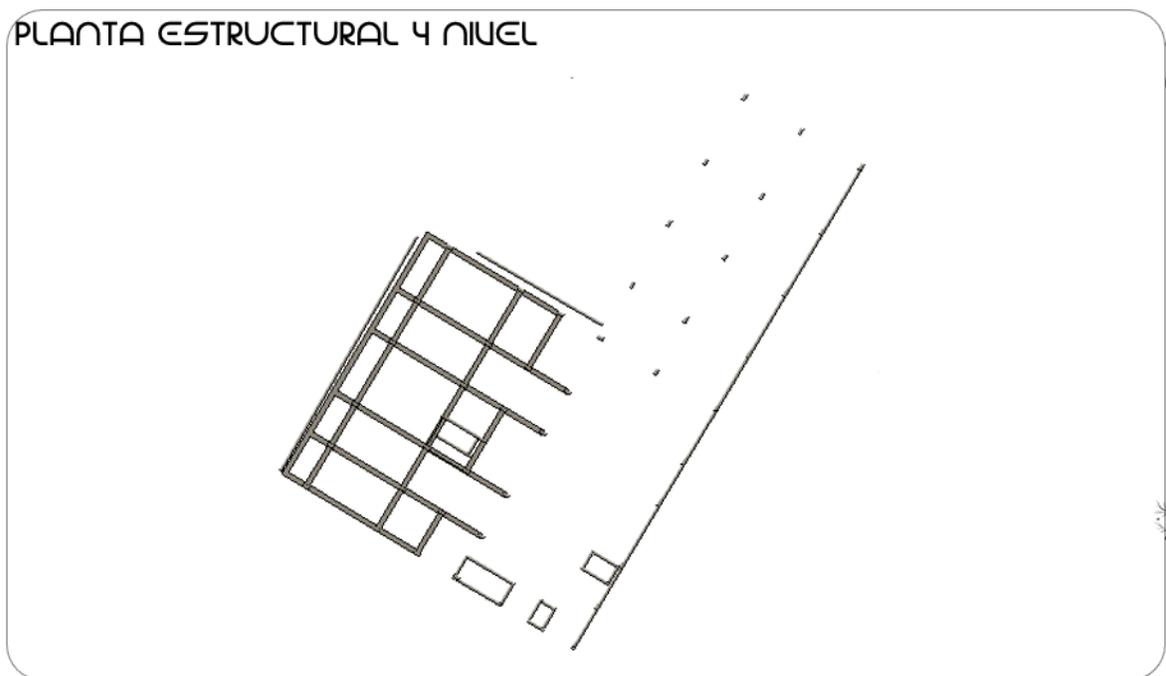
*Planta estructural 3 nivel reforzada*



**Nota.** Planta estructural 3 nivel reforzada

**Figura 50.**

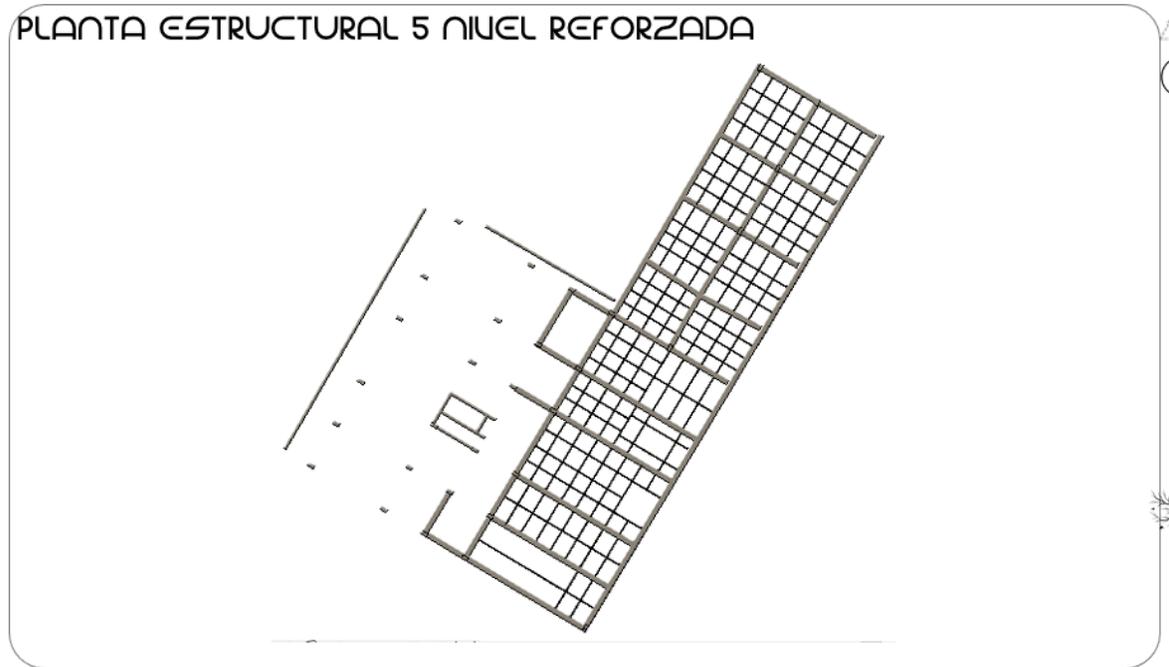
*Planta estructural 4 nivel*



**Nota.** Planta estructural 4 nivel.

**Figura 51.**

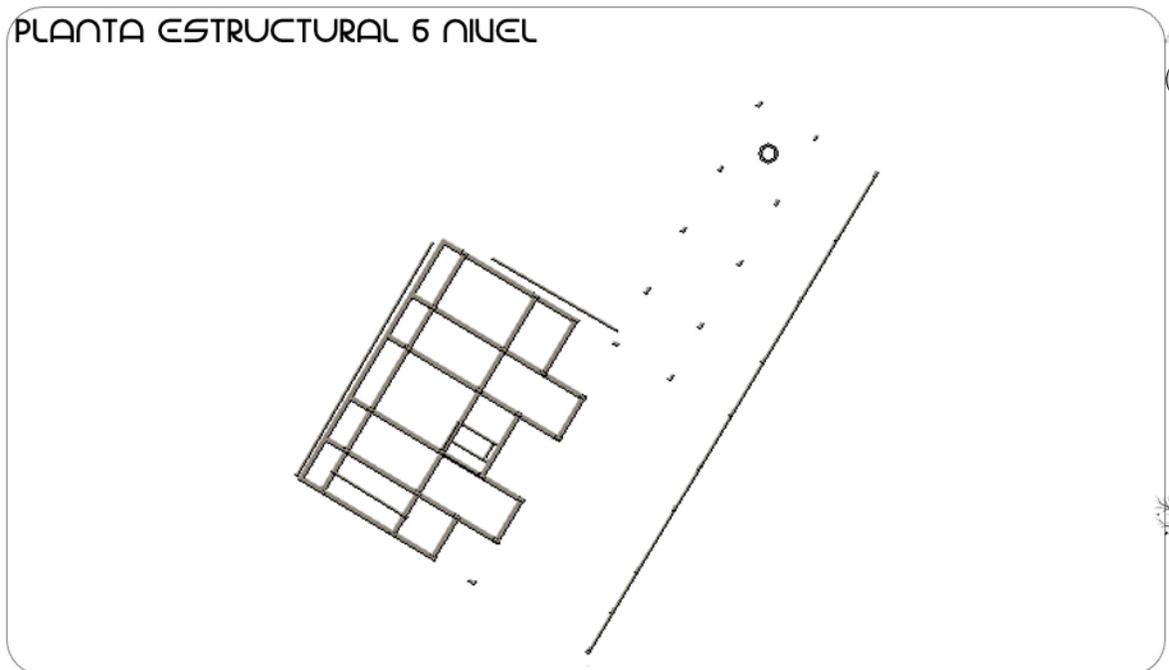
*Planta estructural 5 nivel reforzada*



**Nota.** Planta estructural 5 nivel reforzada.

**Figura 52.**

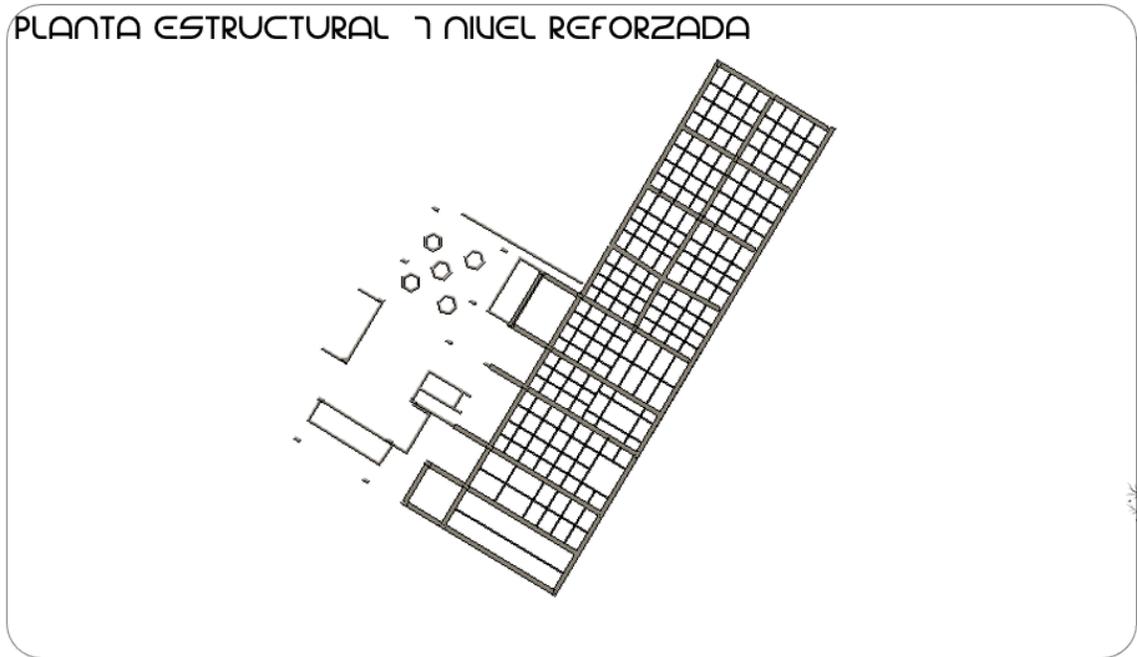
*Planta estructural 6 nivel*



**Nota.** Planta estructural 6 nivel.

**Figura 53.**

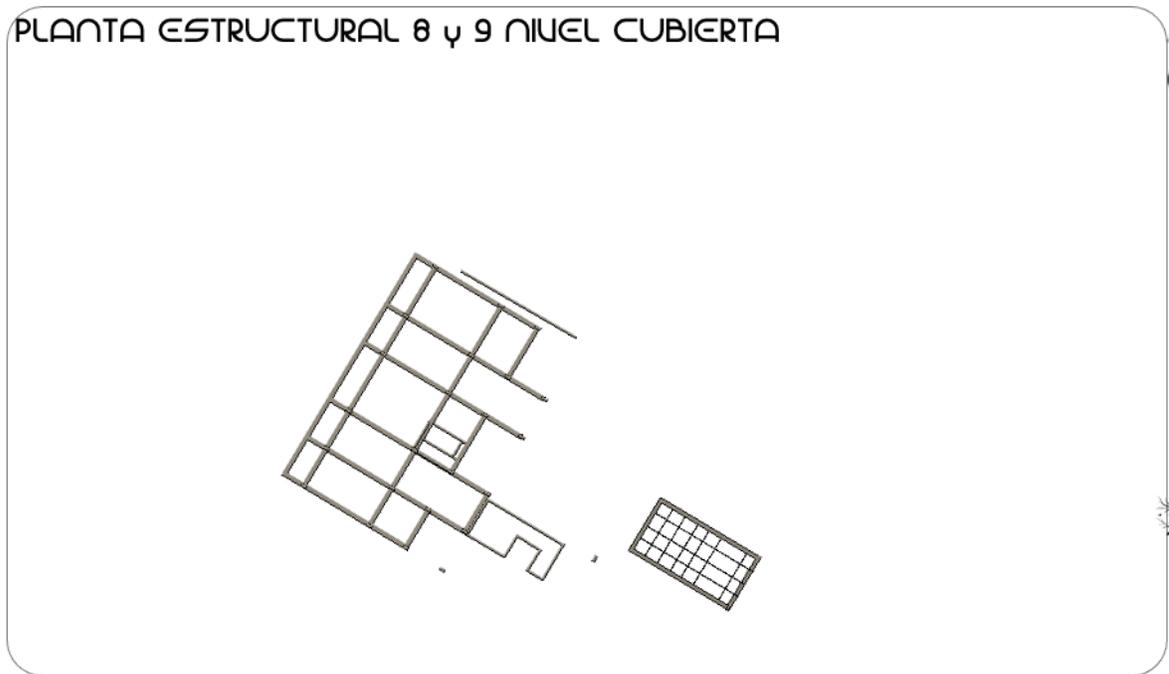
*Planta estructural 7 nivel reforzada*



**Nota.** Planta estructural 7 nivel reforzada.

**Figura 54.**

*Planta estructural 8 y 9 nivel cubierta*

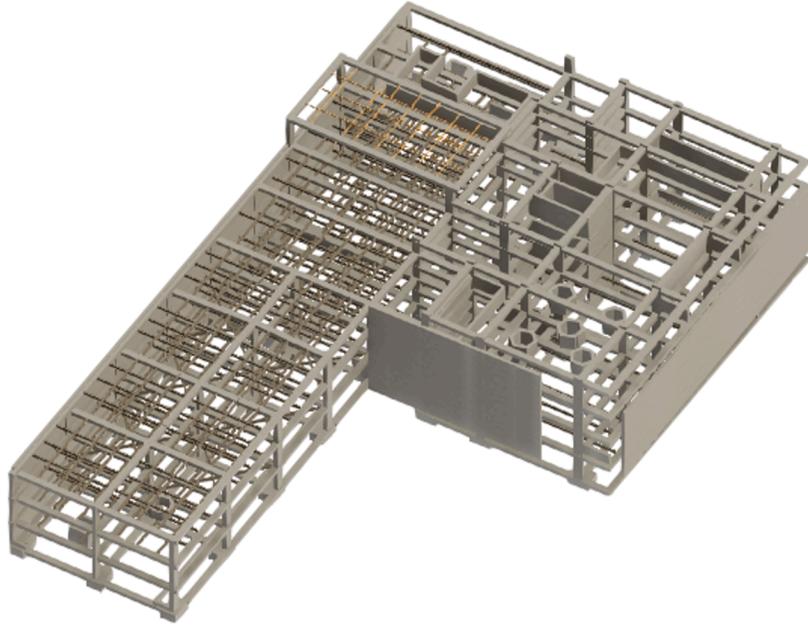


**Nota.** Planta estructural 8 y 9 nivel cubierta.

**Figura 55.**

*Render axonómico estructural a*

AXONOMETRICO ESTRUCTURAL

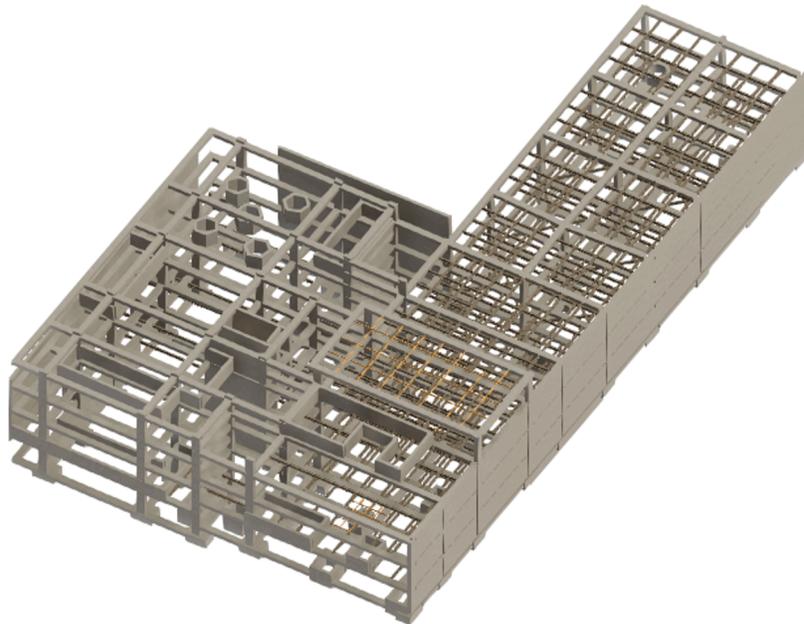


**Nota.** Render axonómico estructural a.

**Figura 56.**

*Render axonómico estructural b*

AXONOMETRICO ESTRUCTURAL



**Nota.** Render axonómico estructural b.

## **16.CONCLUSIONES**

El propósito de ECO HYBRID TOWER es promover una conciencia ambiental y estrategias de diseño arquitectónicas para la implementación de la reutilización adaptativa en edificios que tienen un alto consumo de energías fósiles, se comprueba que la bioarquitectura es parte fundamental para la ayuda contra el cambio climático. La aplicación de estrategias ambientales y recursos como los manuales sostenibles evidencia que con innovación e ingenio se puede lograr mejorar el confort tanto interior como exterior de una edificación a partir de una fachada viva usada en la arquitectura del arquitecto Stefano Boeri siendo un pionero en la actualidad donde se busca volver a traer la vegetación a la ciudades ya que debido a la falta de arborización, esto hace que se incrementan las islas de calor urbano; la arborización ayuda con el mejoramiento de la calidad del aire, la reducción de la polución proveniente del tráfico y de las industrias y con la regeneración de la biodiversidad. Con este proyecto se busca generar un ejemplo teórico aplicable en todas las ciudades del mundo debido a que se tiene en cuenta todas las variables climáticas que se pueden generar con las estaciones del año siendo un modelo adaptable y aplicativo que recibe todas las variables climáticas que se puedan encontrar y la facilidad de qué en cada ecosistema y en cada lugar se encuentra la vegetación adaptable para cada entorno.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bauer, T. J. (2020). Interaction of Urban Heat Island Effects and Land–Sea Breezes during a New York City Heat Event. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 59(3), 477-495.  
<https://journals.ametsoc.org/jamc/article/59/3/477/344905>
- Blender, M. (abril de 2015) Isla de calor urbana. Arquitectura & Energía.  
<http://www.arquitecturayenergia.cl/home/isla-de-calor-urbana/>
- Brundtland, G. H. (1987). Informe Brundtland. *Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU*.  
[http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/ifiq/Desarrollo\\_Sostenible\\_Web.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/ifiq/Desarrollo_Sostenible_Web.pdf)
- De Canales, F. (2001). Envoltentes. *DC PAPERS, Revista de Crítica y Teoría de la Arquitectura*, 5-6, 62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4017887>
- González Vásquez, M. R., & Molina-Prieto, L. F. (2017). *Envoltente arquitectónica: un espacio para la sostenibilidad*. *Arquitecturax*. Ediciones Universidad de América. (1), 49-62.  
<http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7417/1/844623-2018-AR.pdf>
- Naciones Unidas (ONU). (22 de Agosto 2020). Las ciudades y la contaminación contribuyen al cambio climático. <https://www.un.org/es/climatechange/cities-pollution.shtml>
- Rubiano Martín, M. A. (2016). La fachada ventilada y el confort climático: un instrumento tecnológico para edificaciones de clima cálido en Colombia. *DEARQ. Revista de Arquitectura*, (18), 138-145.  
<https://revistas.uniandes.edu.co/doi/full/10.18389/dearq18.2016.08>
- Waite, M. (diciembre de 2019) Quadracco Sustainable Engineering Lab. (QSEL). The Earth Institute Columbia University. New qSEL Study Quantifies Important Considerations for Heating Decarbonization in the United States.  
<https://qsel.columbia.edu/new-qsel-study-quantifies-important-considerations-for-heating-decarbonization-in-the-united-states/>

El Consejo de la Construcción Ecológica de los Estados Unidos (U.S. Green Building Council, USGBC); Guía de Conceptos Básicos de Edificios verdes y LEED, [http://www.spaingbc.org/files/Core%20Concepts%20Guide\\_ES.pdf](http://www.spaingbc.org/files/Core%20Concepts%20Guide_ES.pdf)

## GLOSARIO

**Desarrollo sostenible:** "El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas." - (Informe Brundtland, 1987).

**Isla de calor urbana:** "Describe las zonas edificadas que presentan temperaturas promedios más altas que el campo abierto que las rodea. Este fenómeno consiste en la acumulación del calor en las ciudades debido a la construcción con materiales que absorben y acumulan el calor a lo largo de las horas de insolación y lo liberan durante la noche impidiendo que bajen las temperaturas." (Blender, 2015)