



CIUADELA  
CULTURAL  
**LUX**

Laura Morales Guzmán - Proyecto de Grado - Javeriana Cali

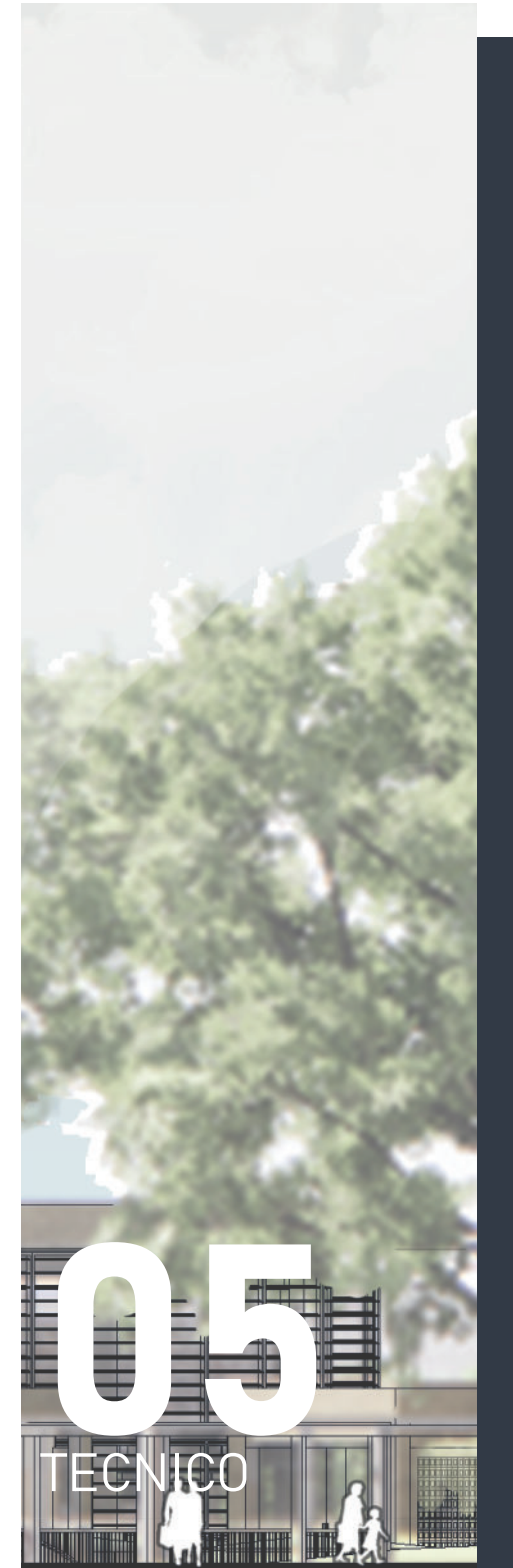
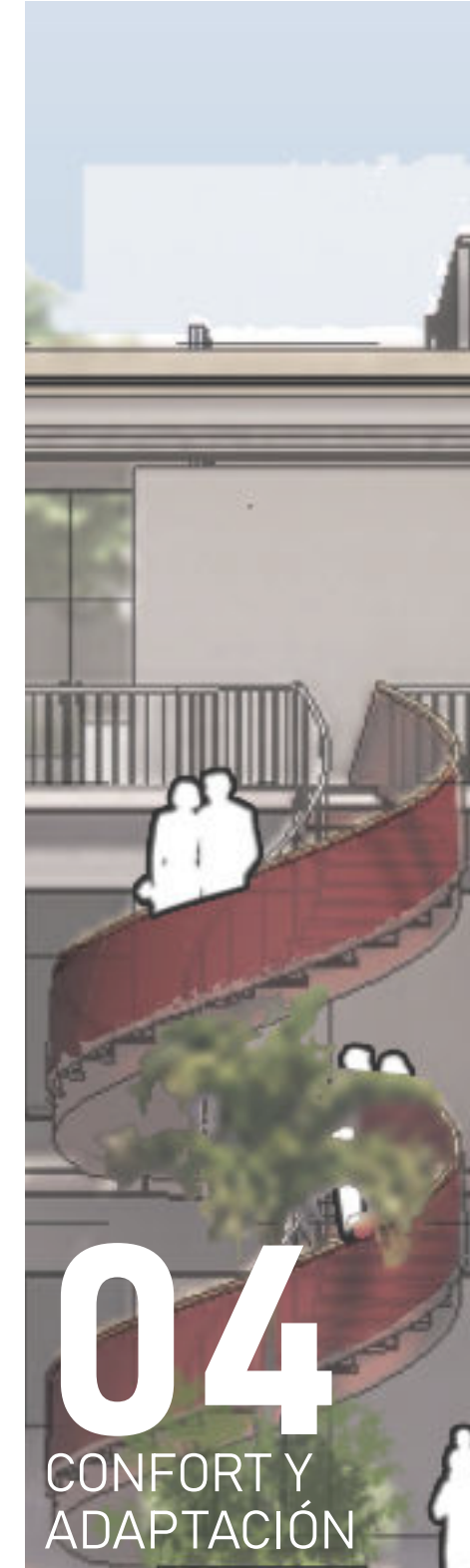
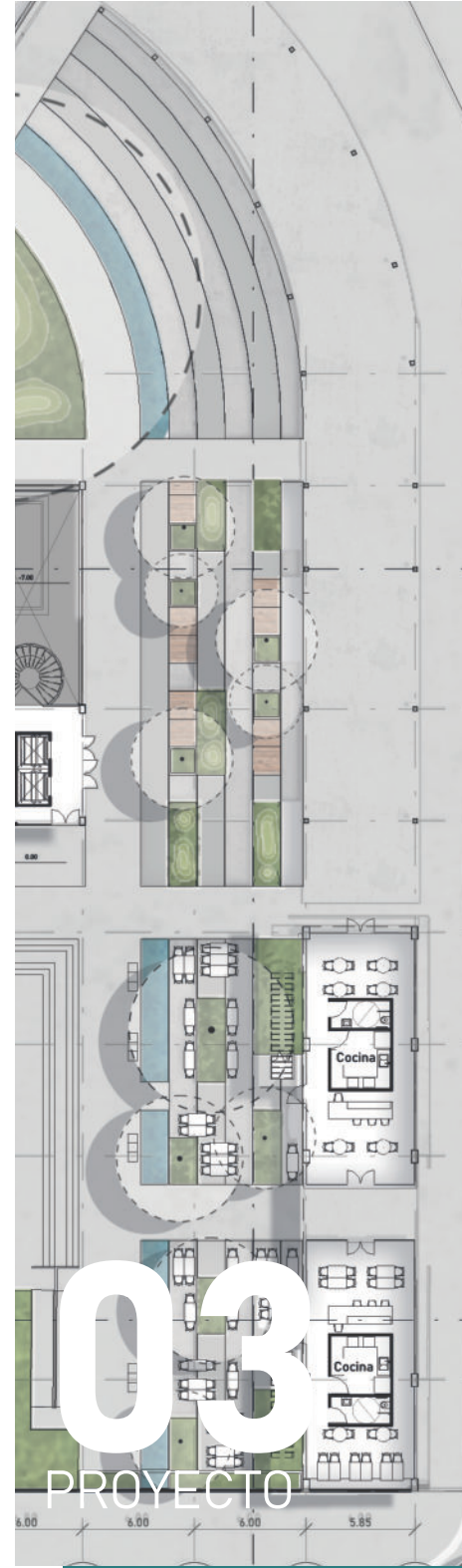
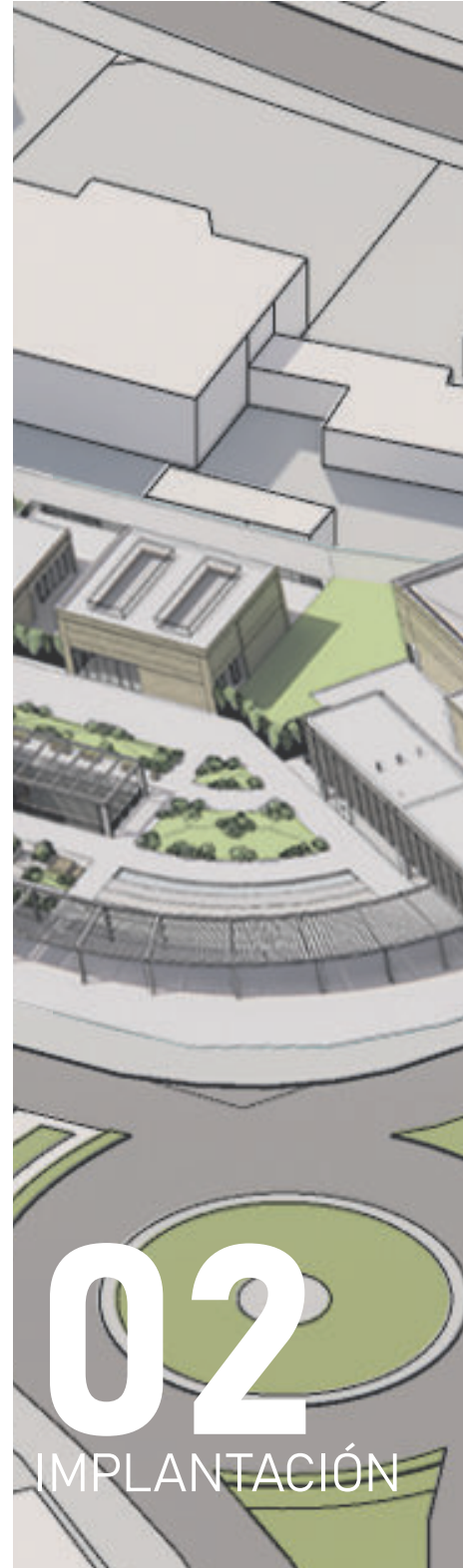
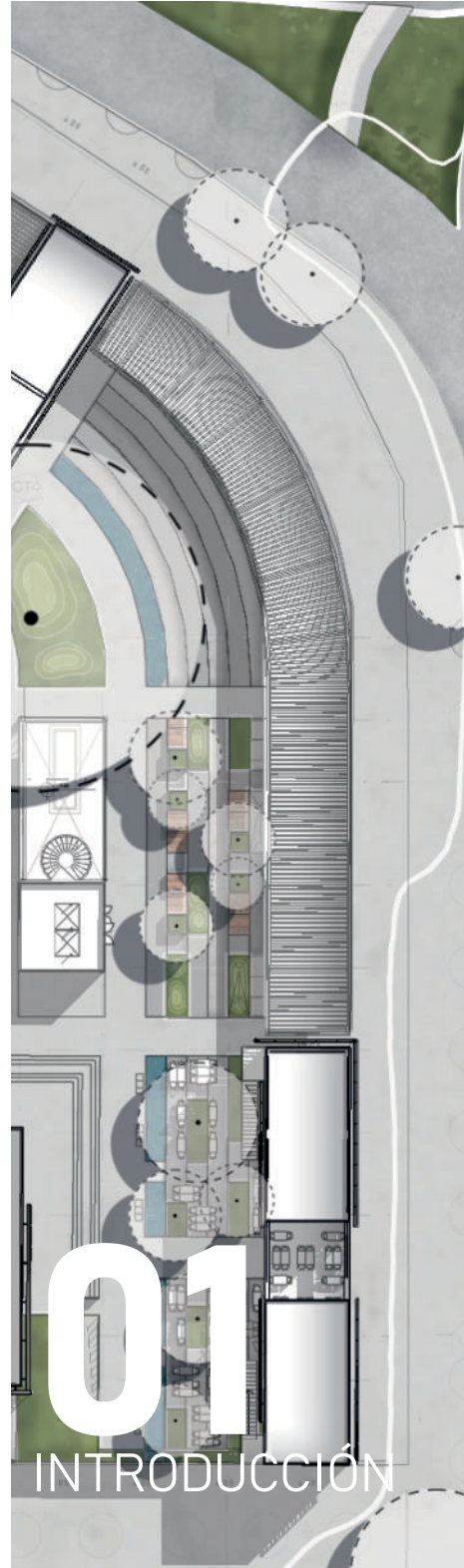




Laura Morales Guzmán - Proyecto de Grado - Javeriana Cali



# ÍNDICE





# 01

## INTRODUCCIÓN

### Objetivo General

Desarrollar un equipamiento cultural a escala urbana que logre complementar el sistema actual de este tipo de equipamientos, integrándolo a las dinámicas del sur de la ciudad de Cali y genere un espacio para todos en el que se fomenten actividades culturales.

### Objetivo Especifico

Identificar las variables y conexiones del contexto, usándolos para integrar las dinámicas planteadas por el proyecto y las preexistentes en el lugar.

Crear una edificación que logre potenciar las actividades culturales en la zona sur de la ciudad, generando un lugar en el que puedan confluír tanto los habitantes de la zona como los del resto de la ciudad.

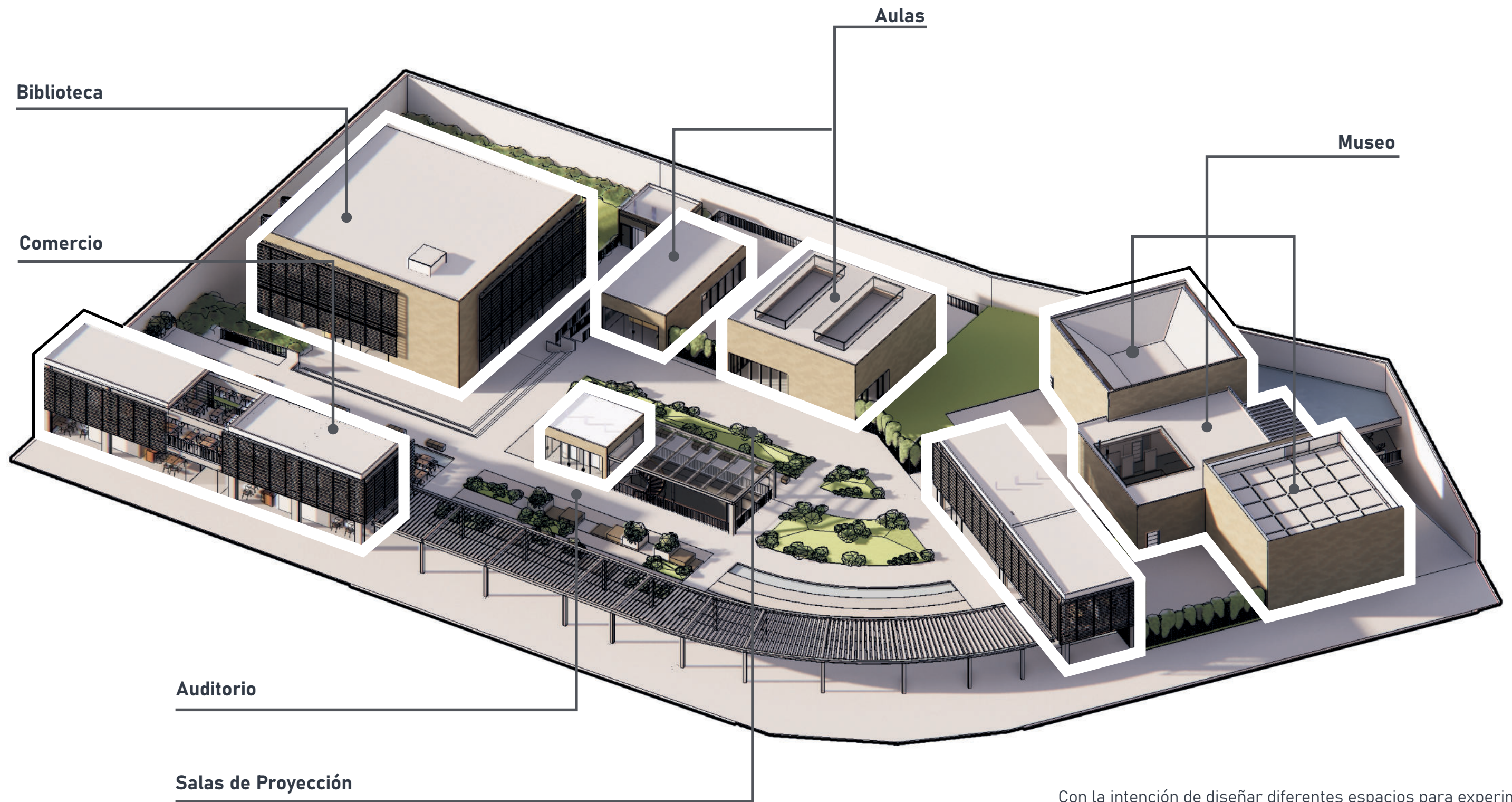
Establecer estrategias bioclimáticas a partir del entendimiento de las variables climáticas del contexto que permitan al edificio garantizar confort y eficiencia energética.

Componer espacios a partir de iluminación natural, integrándola a las dinámicas espaciales del proyecto.



QUE ES?

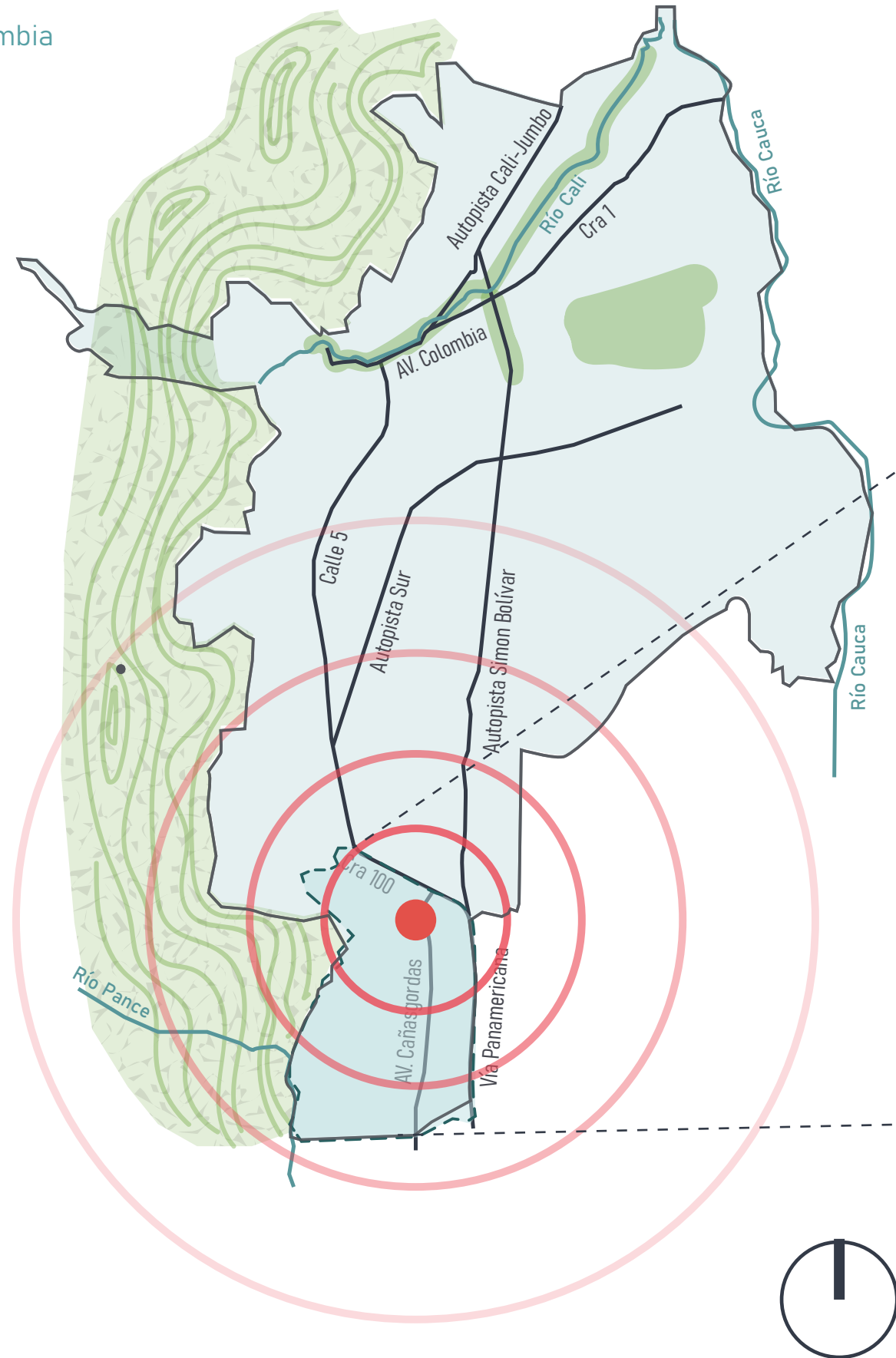
Complejo de equipamientos culturales, como respuesta a una carencia de este tipo de edificaciones en el sur de la ciudad.



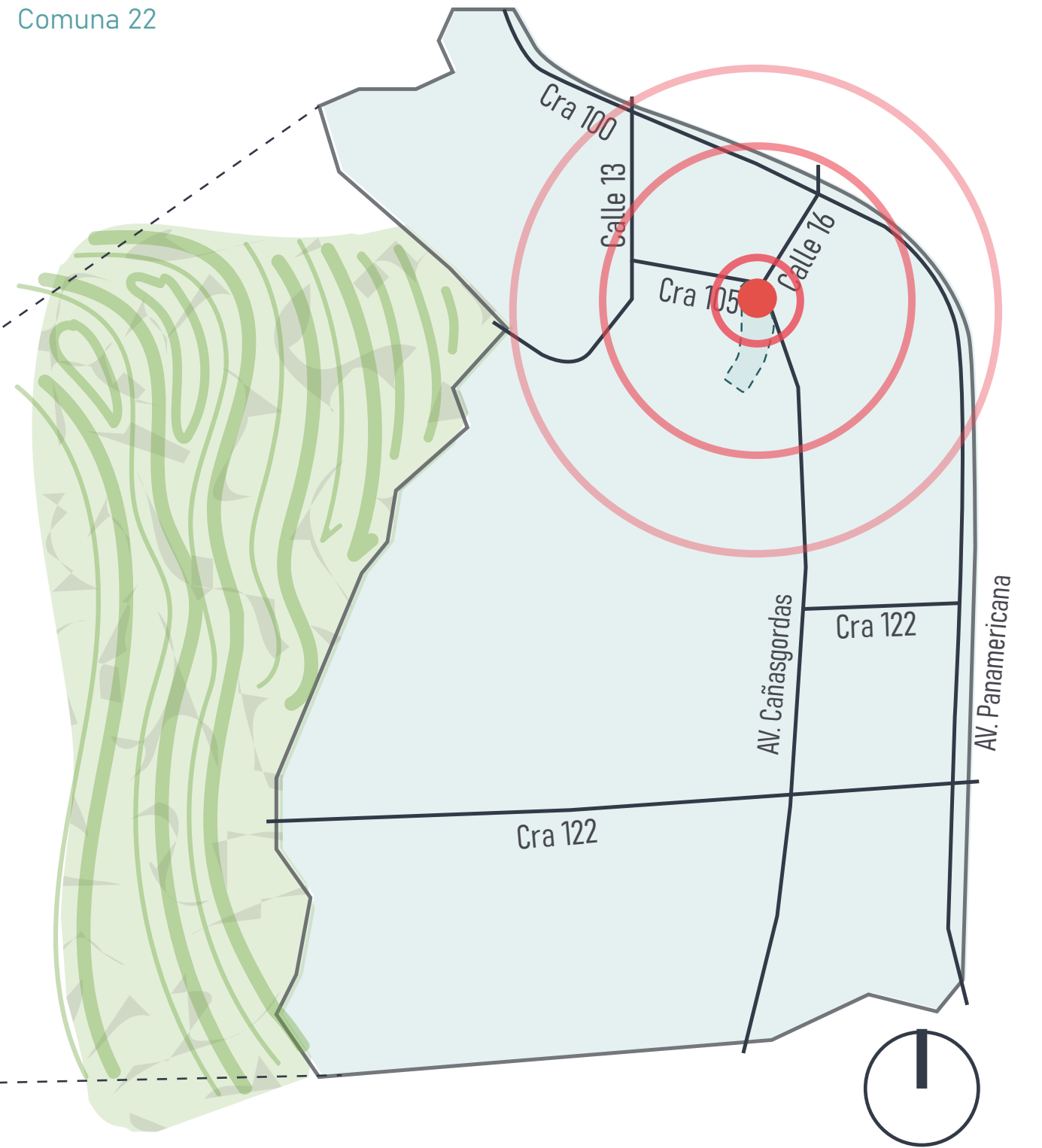
Con la intención de diseñar diferentes espacios para experimentar con la iluminación natural y como esta permite que cada espacio tenga su propio carácter.

# LOCALIZACIÓN

Cali, Colombia



Comuna 22



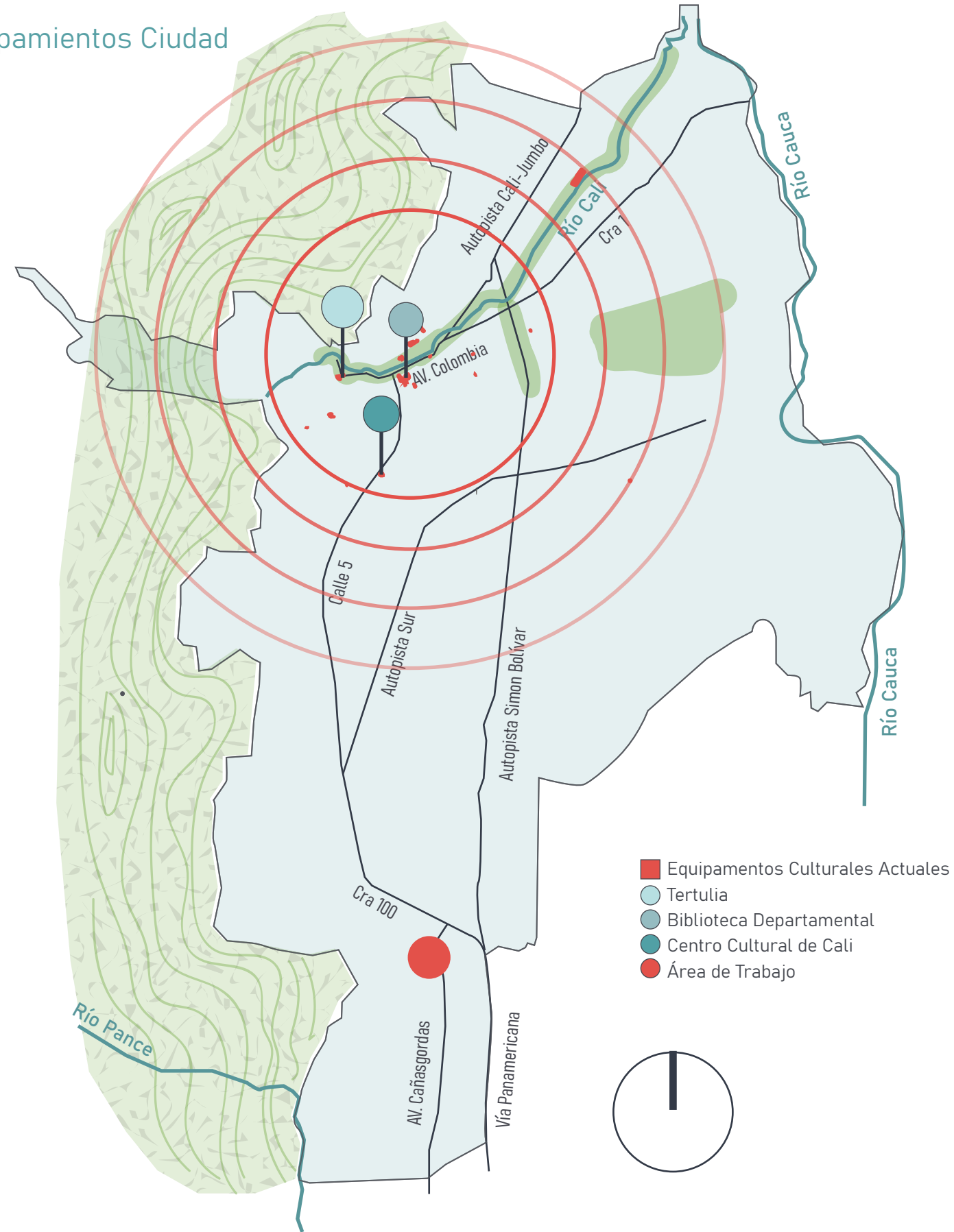


# 02

## IMPLANTACIÓN

### ANÁLISIS DE CONTEXTO

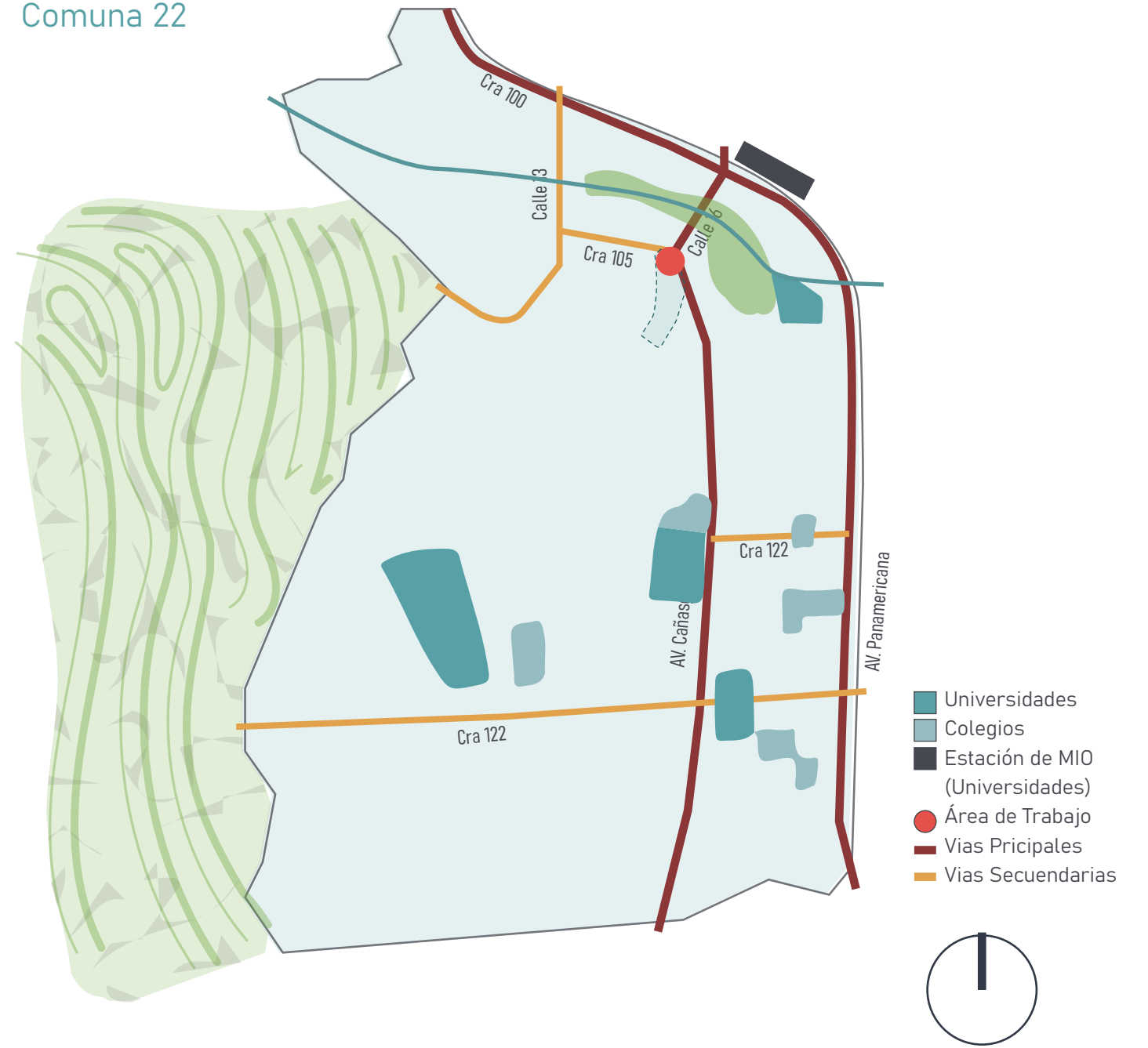
#### Equipamientos Ciudad



### Actividades de Interes Zonal

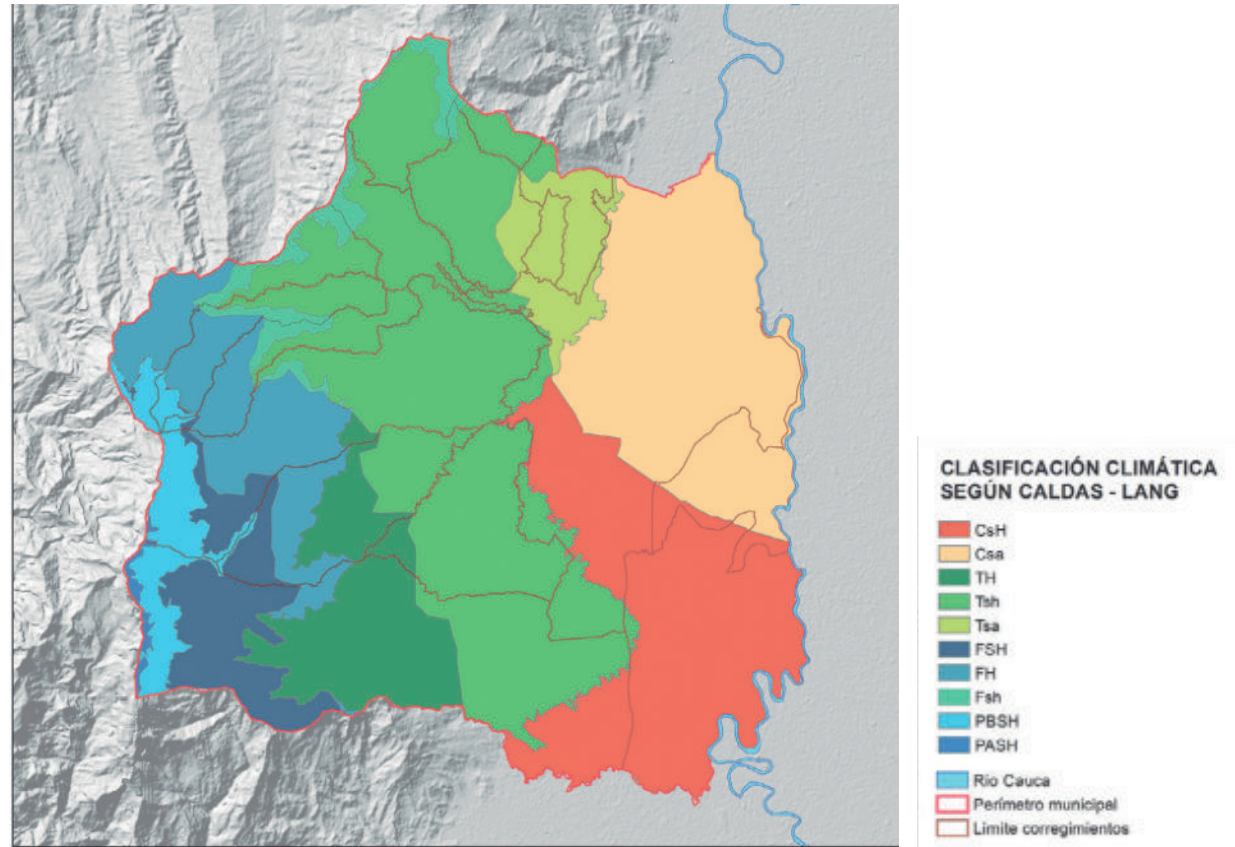


### Comuna 22



## Variables Climaticas Generales

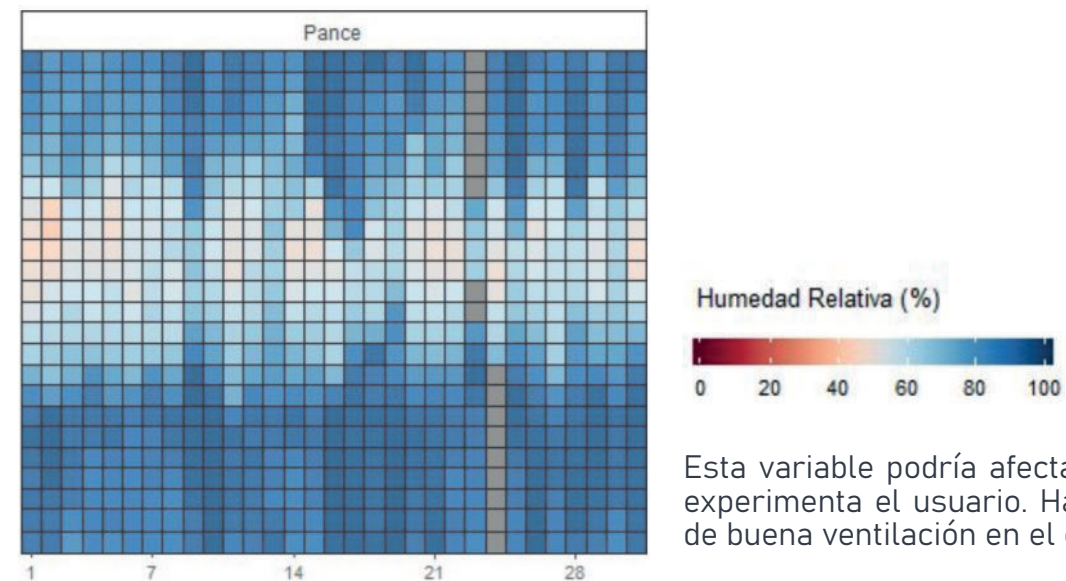
### Microzonificación climática



Tomado de: Clasificación climática Caldas - Lang

El área de intervención se encuentra considerado con un microclima de cálido semihúmedo, lo que implica una humedad relativa alta y la vegetación es de bosque cálido húmedo.

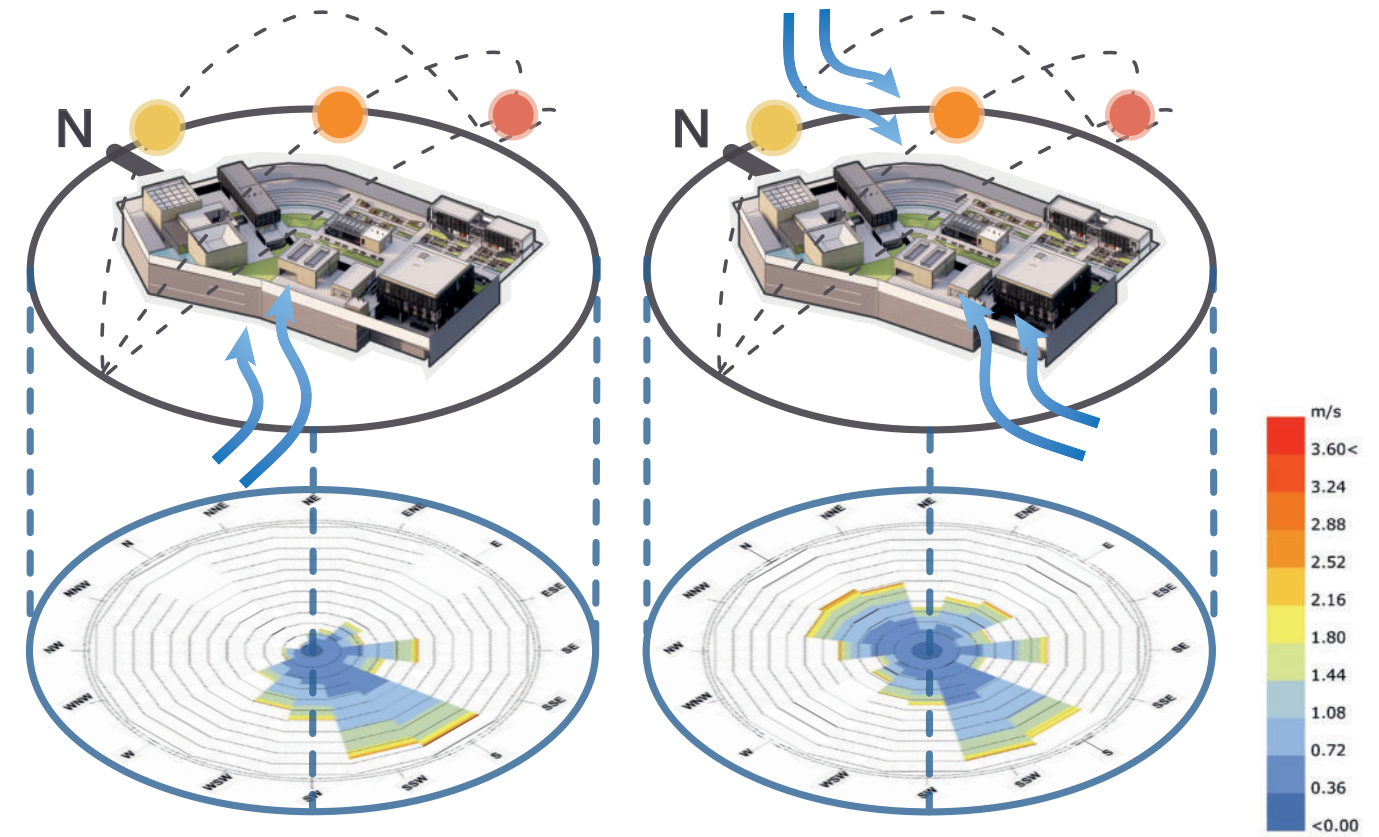
### Humedad Relativa



Esta variable podría afectar la sensación térmica que experimenta el usuario. Haciendo visible la necesidad de buena ventilación en el edificio.

Tomado de: Boletín Calidad del aire y Ruido ambiental de Santiago-Mayo 2019-IDEAM

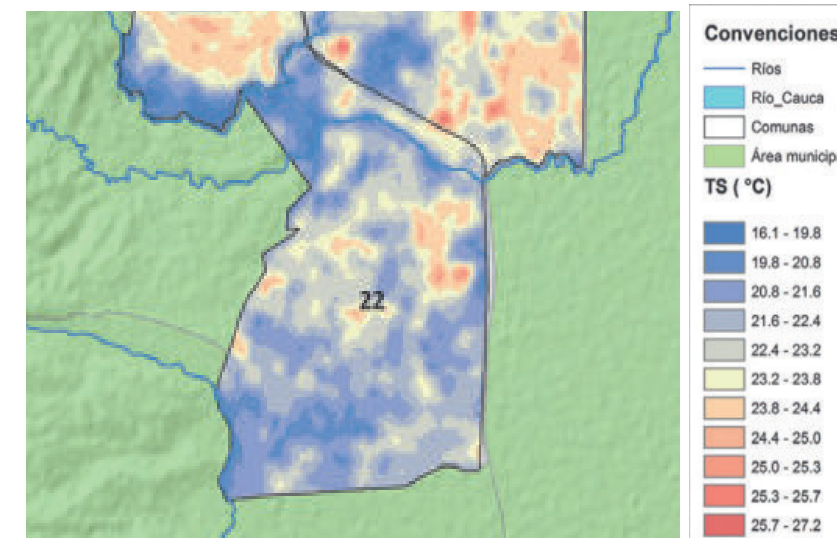
### Recorrido Solar y Vientos



Tomado de: Luis, Cuadros (2023)

Las corrientes de viento predominan en dos direcciones, siendo el lado sureste en la mañana y el noroeste en la tarde. A partir de estas se plantean aperturas y estrategias para la circulación de los vientos en el edificio.

### Islas de Calor



Por su localización en un área con mucha vegetación y cerca de la montaña no cuenta con altas temperaturas, siendo más manejable para el desarrollo de las metas del edificio.

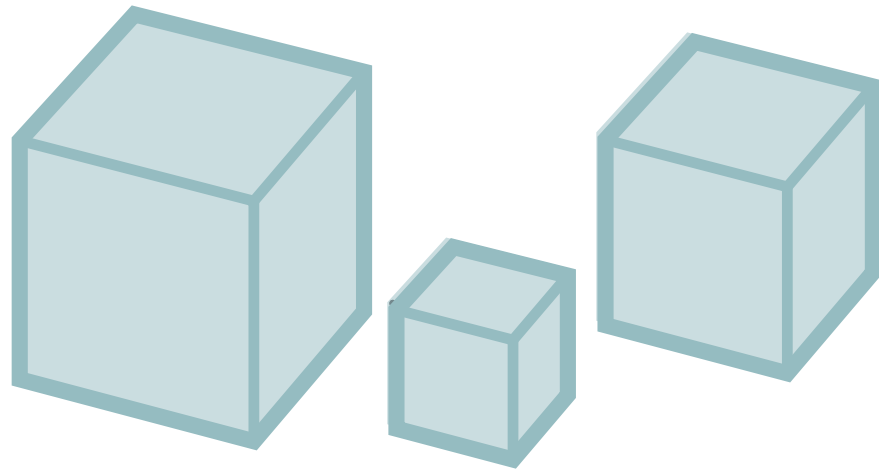
Tomado de: Propuesta para el tratamiento de islas de calor - CIAT, Dagma y CVC



IMPLANTACIÓN

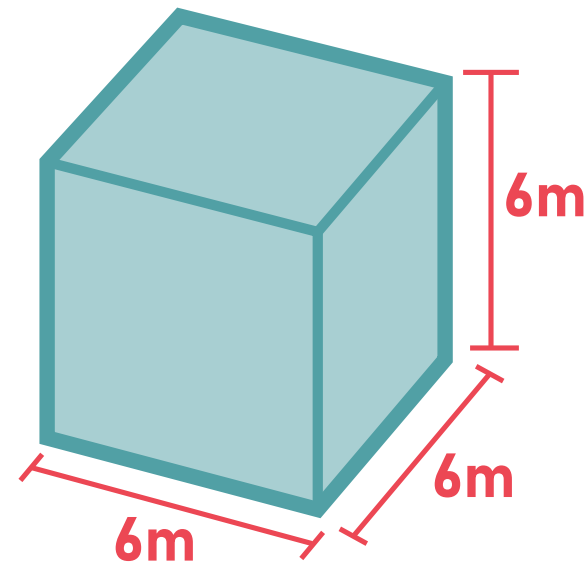
Estrategias Espaciales

### Tipología



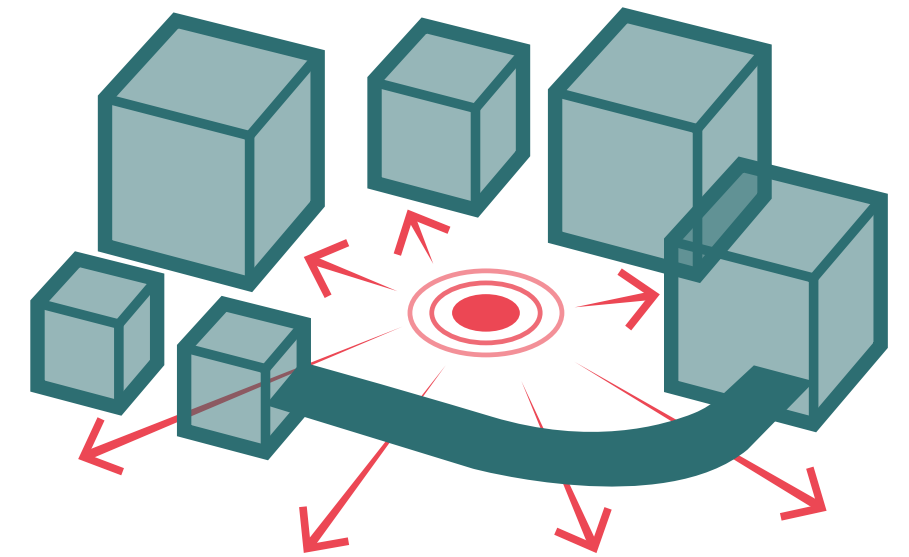
**Bloques aislados**  
Tipología del sector

### Modulo Espacial



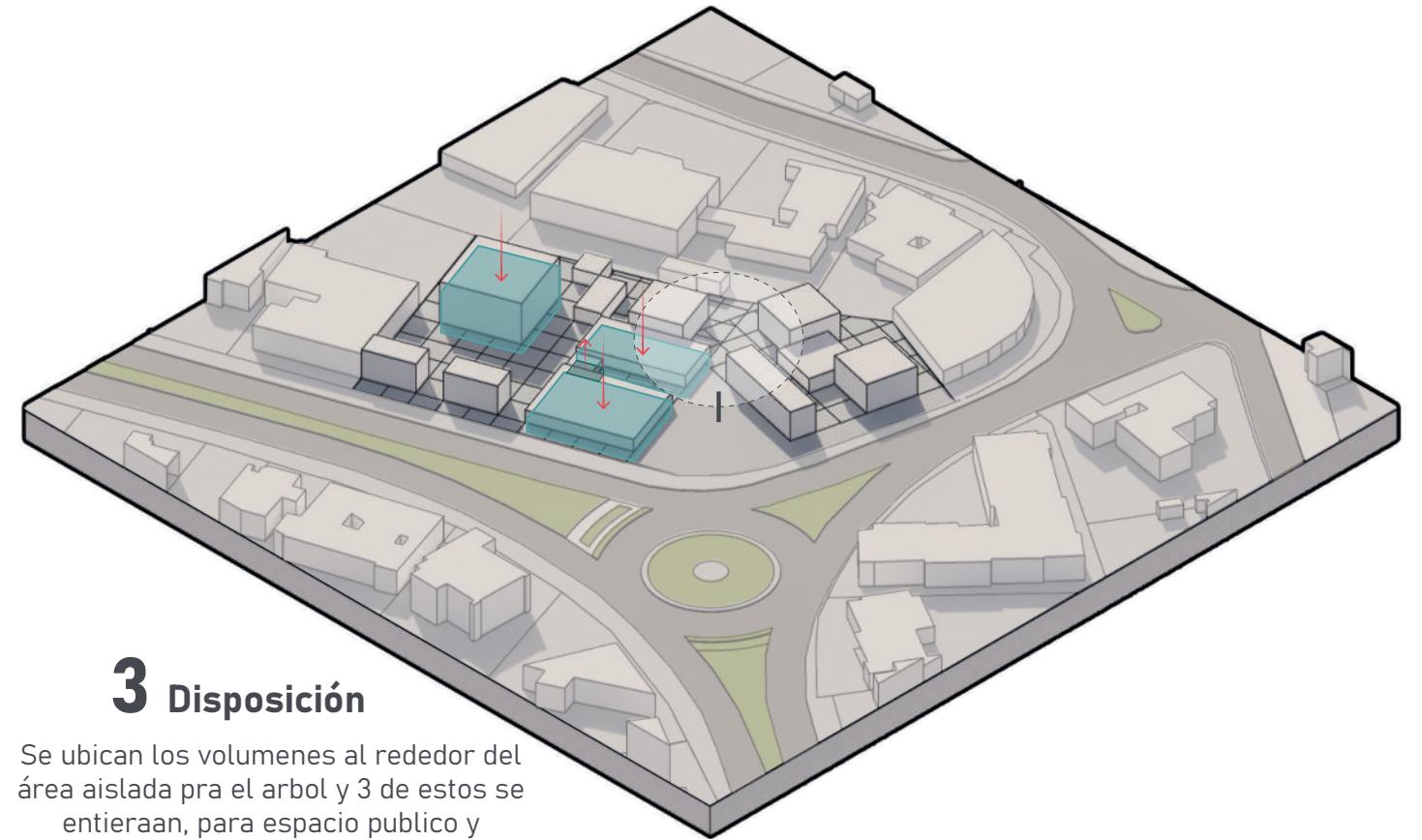
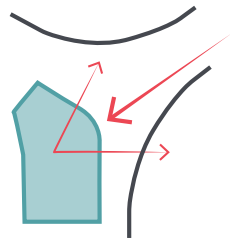
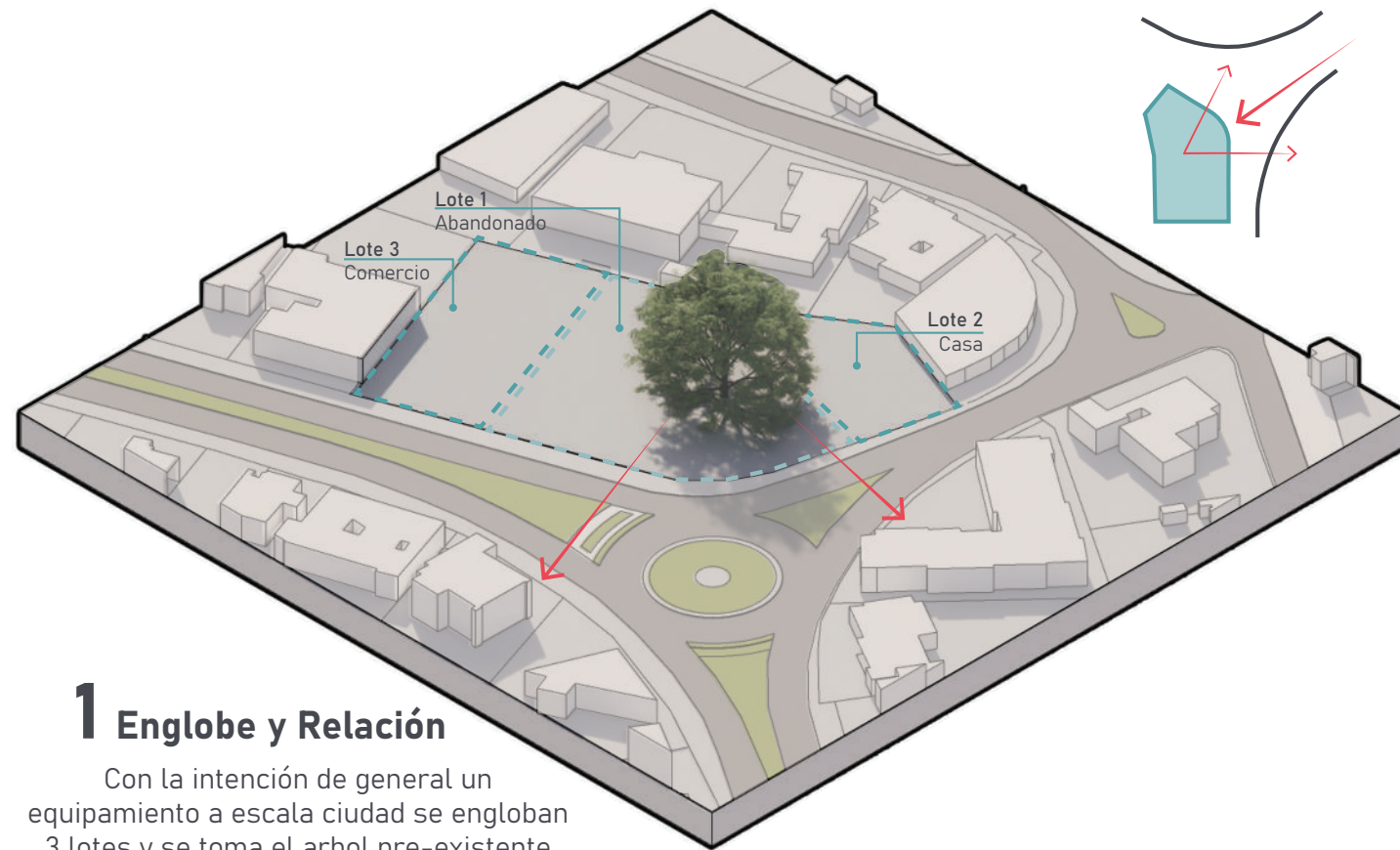
**Modulo de 6X6X6 - Reticula**  
Flexibilidad Espacial

### Orden



**Patio Central**  
Orden de los Volúmenes

## Operaciones Formales

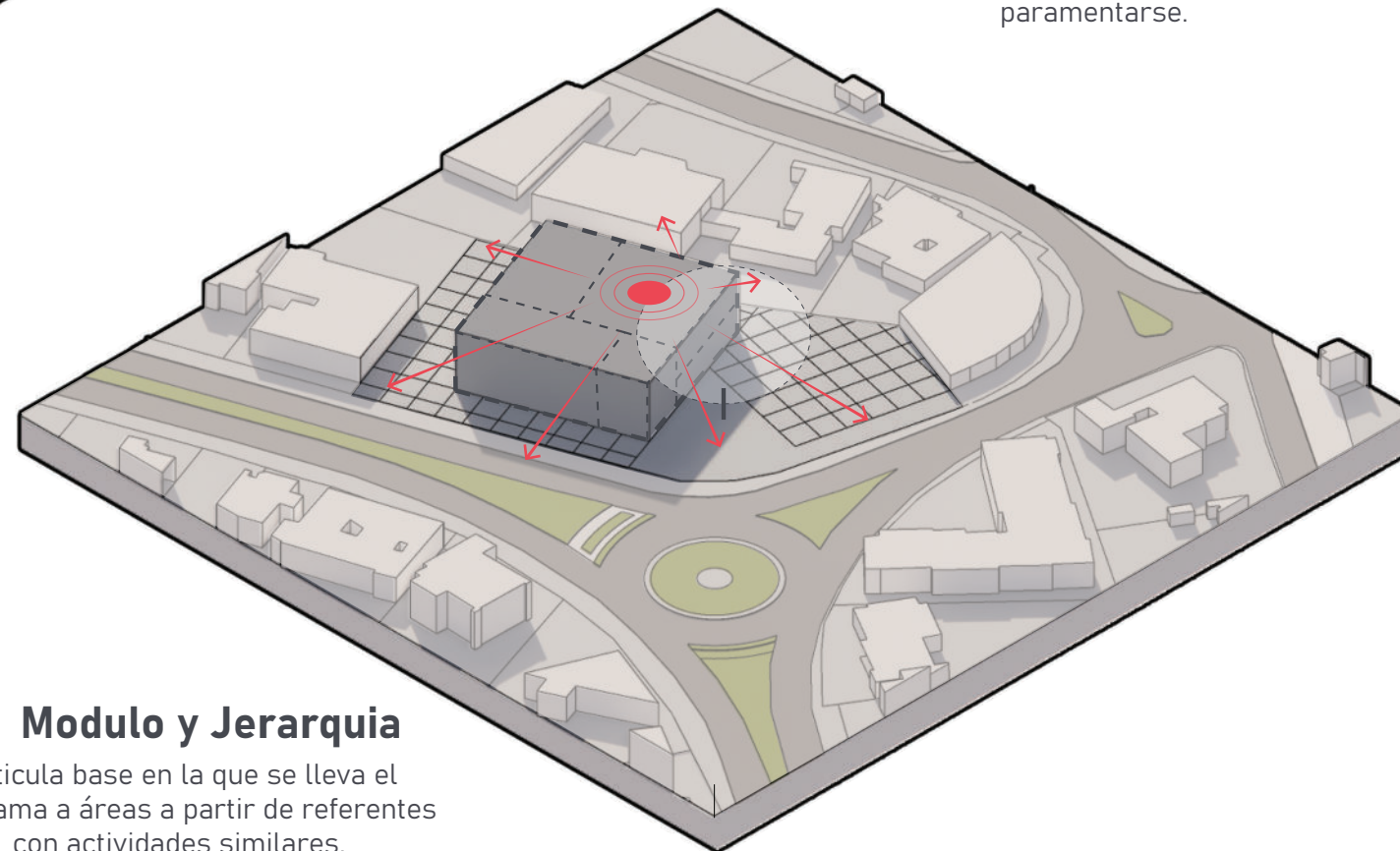


### 1 Englobe y Relación

Con la intención de general un equipamiento a escala ciudad se engloban 3 lotes y se toma el arbol pre-existente como un elemento de valor.

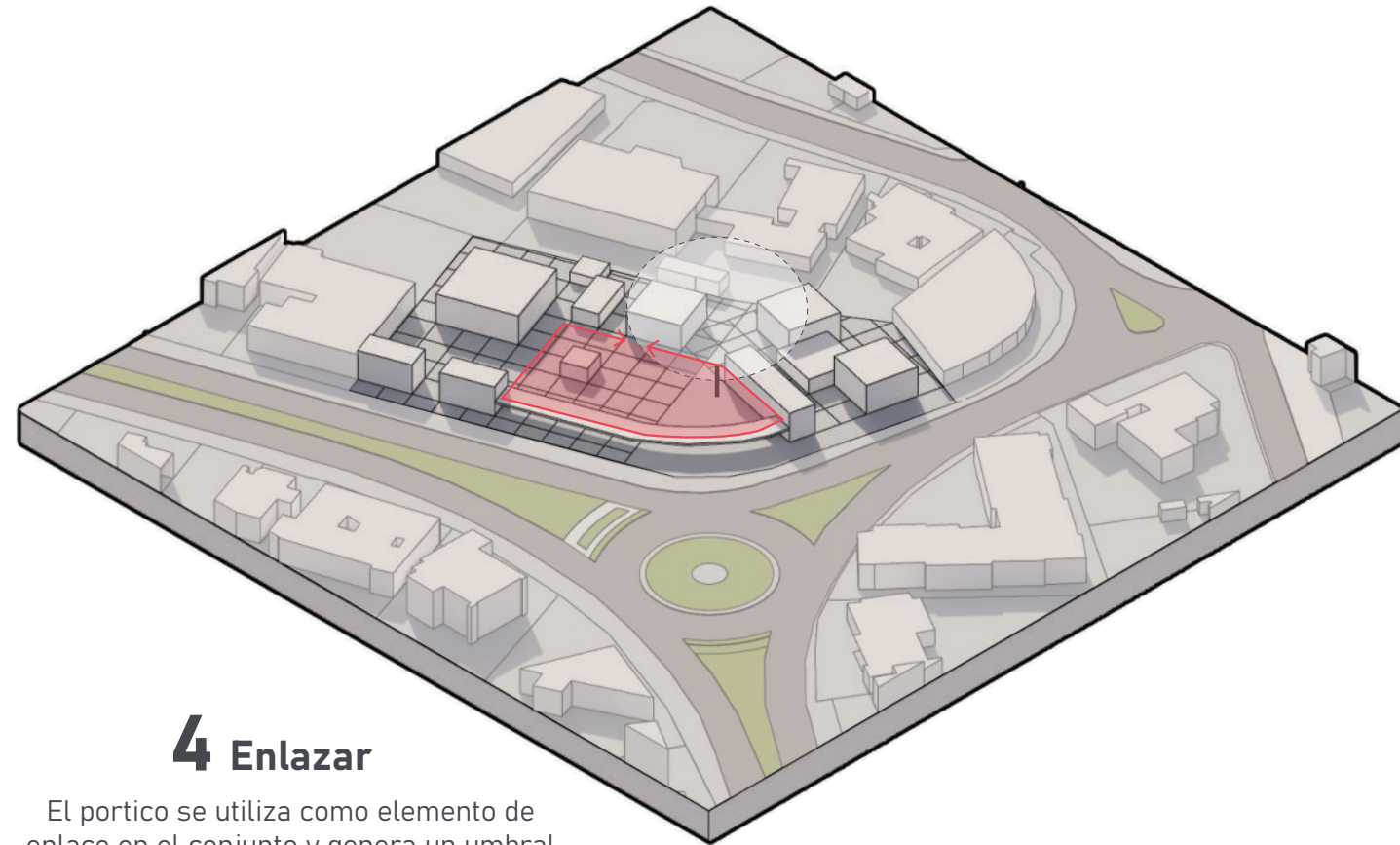
### 3 Disposición

Se ubican los volúmenes al rededor del área aislada pra el arbol y 3 de estos se entieraan, para espacio publico y paramentarse.



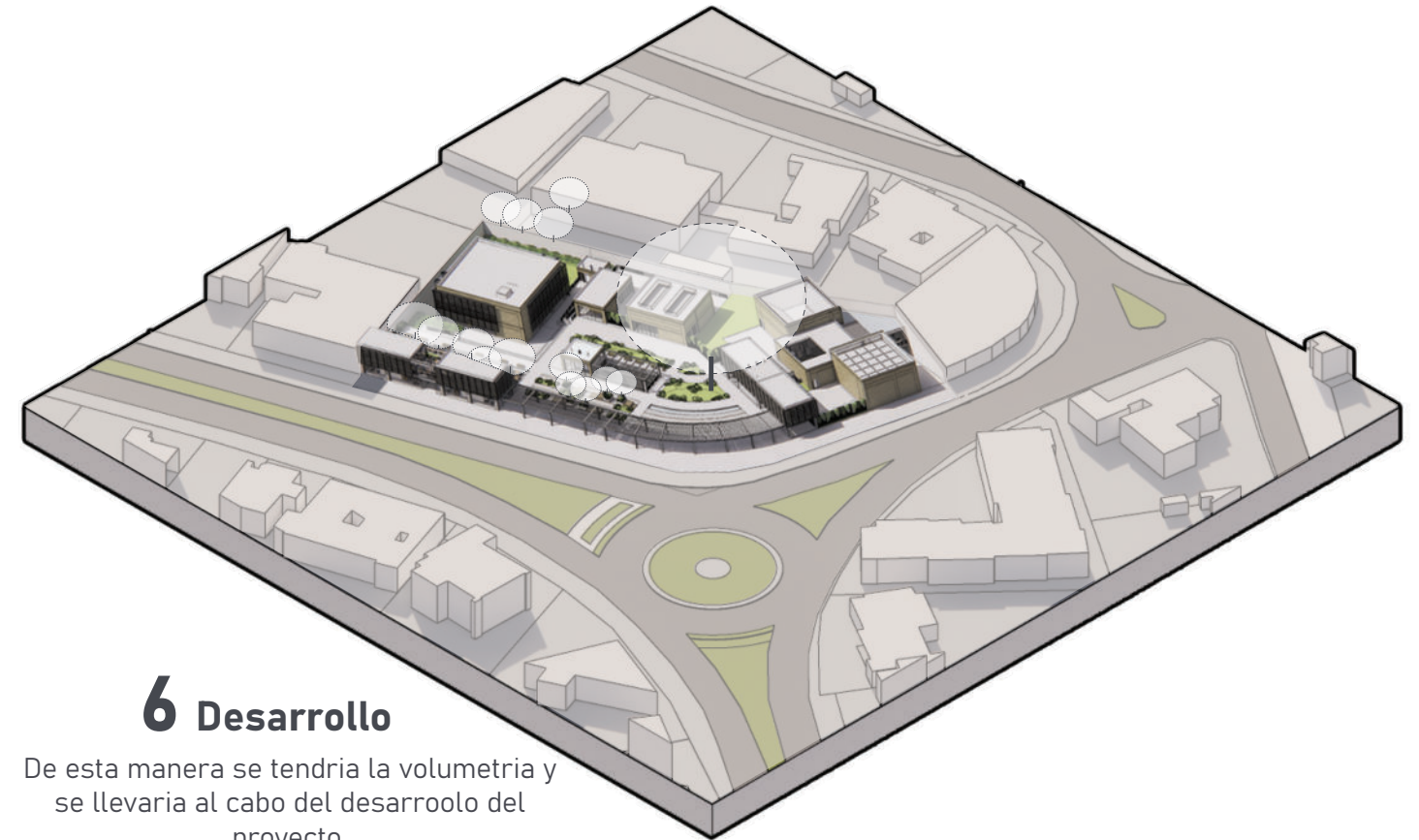
### 2 Modulo y Jerarquia

Reticula base en la que se lleva el programa a áreas a partir de referentes con actividades similares.



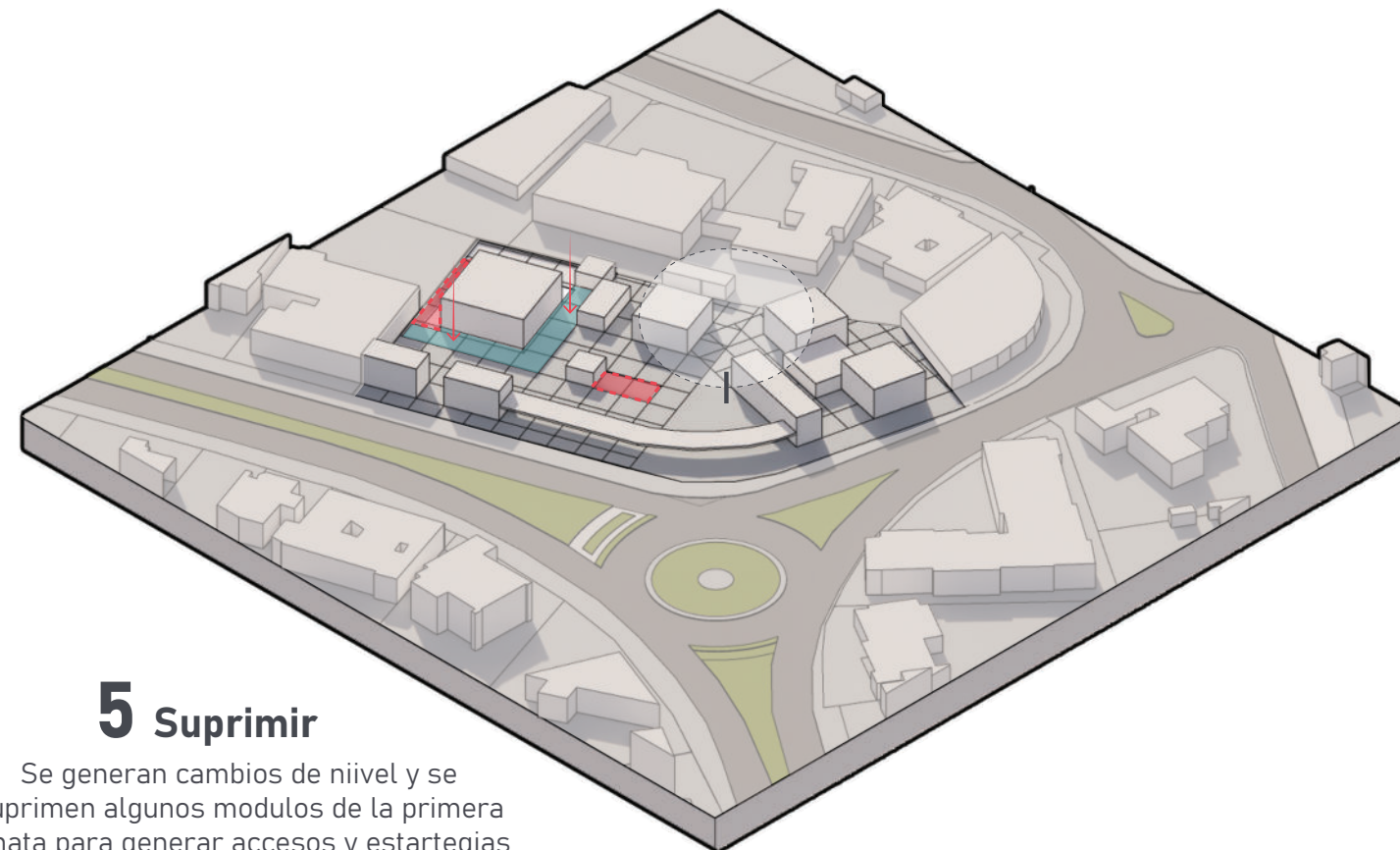
#### 4 Enlazar

El portico se utiliza como elemento de enlace en el conjunto y genera un umbral entre el proyecto y la ciudad.



#### 6 Desarrollo

De esta manera se tendría la volumetría y se llevaría al cabo del desarrollo del proyecto.



#### 5 Suprimir

Se generan cambios de nivel y se suprimen algunos módulos de la primera planta para generar accesos y estrategias de confort.



# 03

PROYECTO



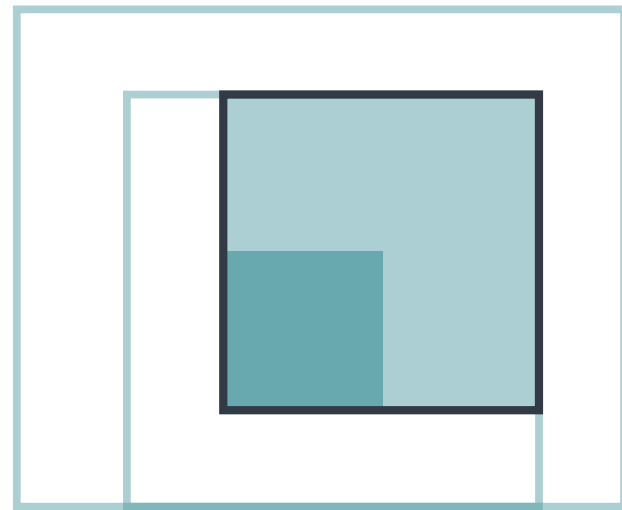




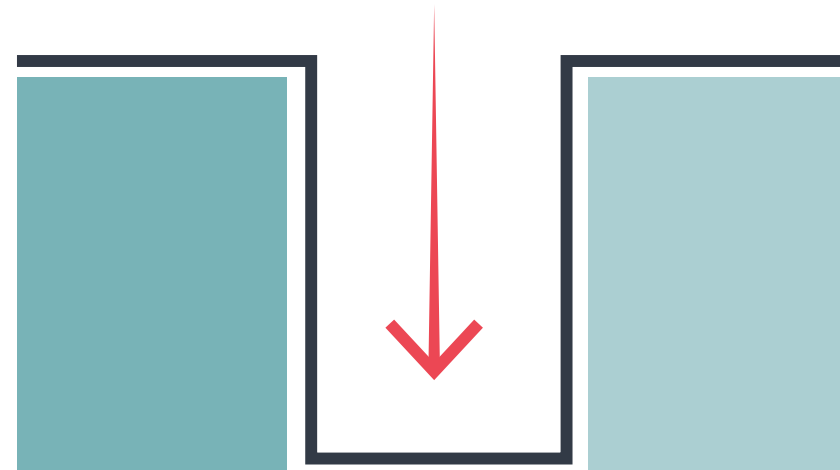


INTENCIONES DE DISEÑO

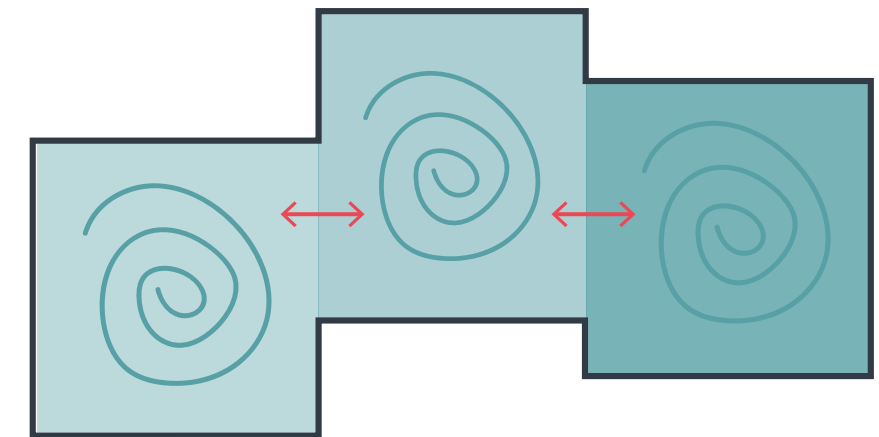
**AISLAR**  
Biblioteca



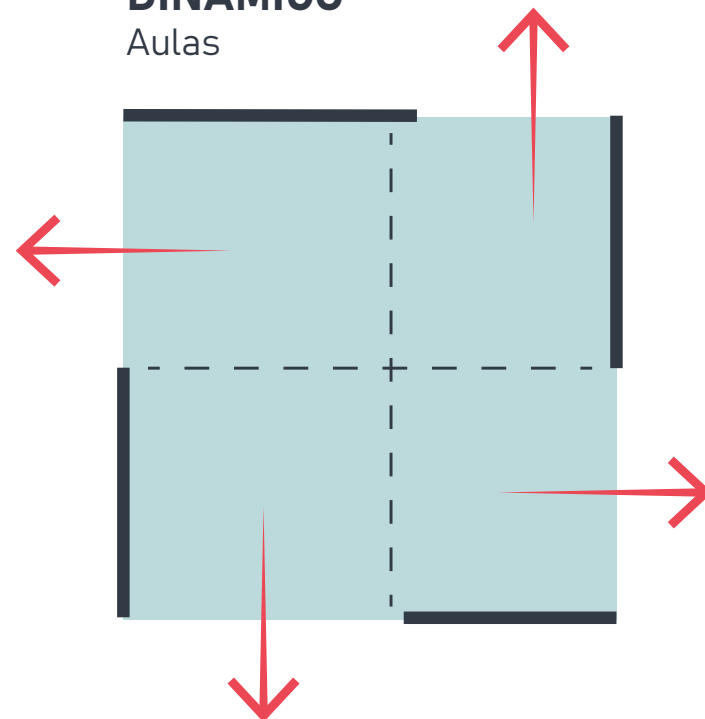
**INTRODUCIR**  
Auditorio y Salas de proyección



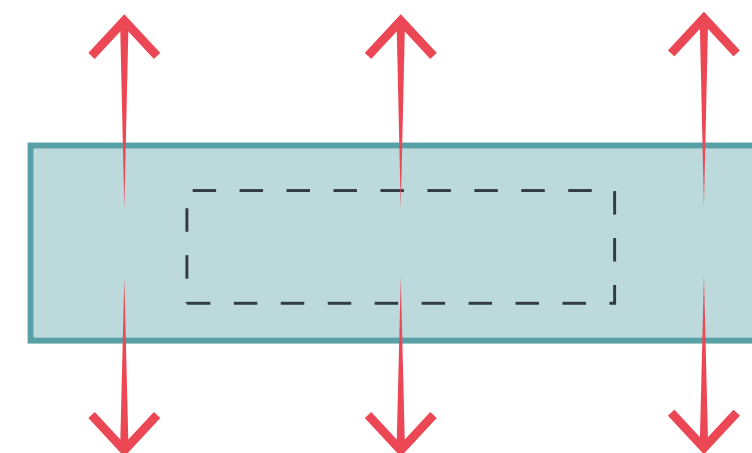
**INTROSPECCIÓN**  
Museo



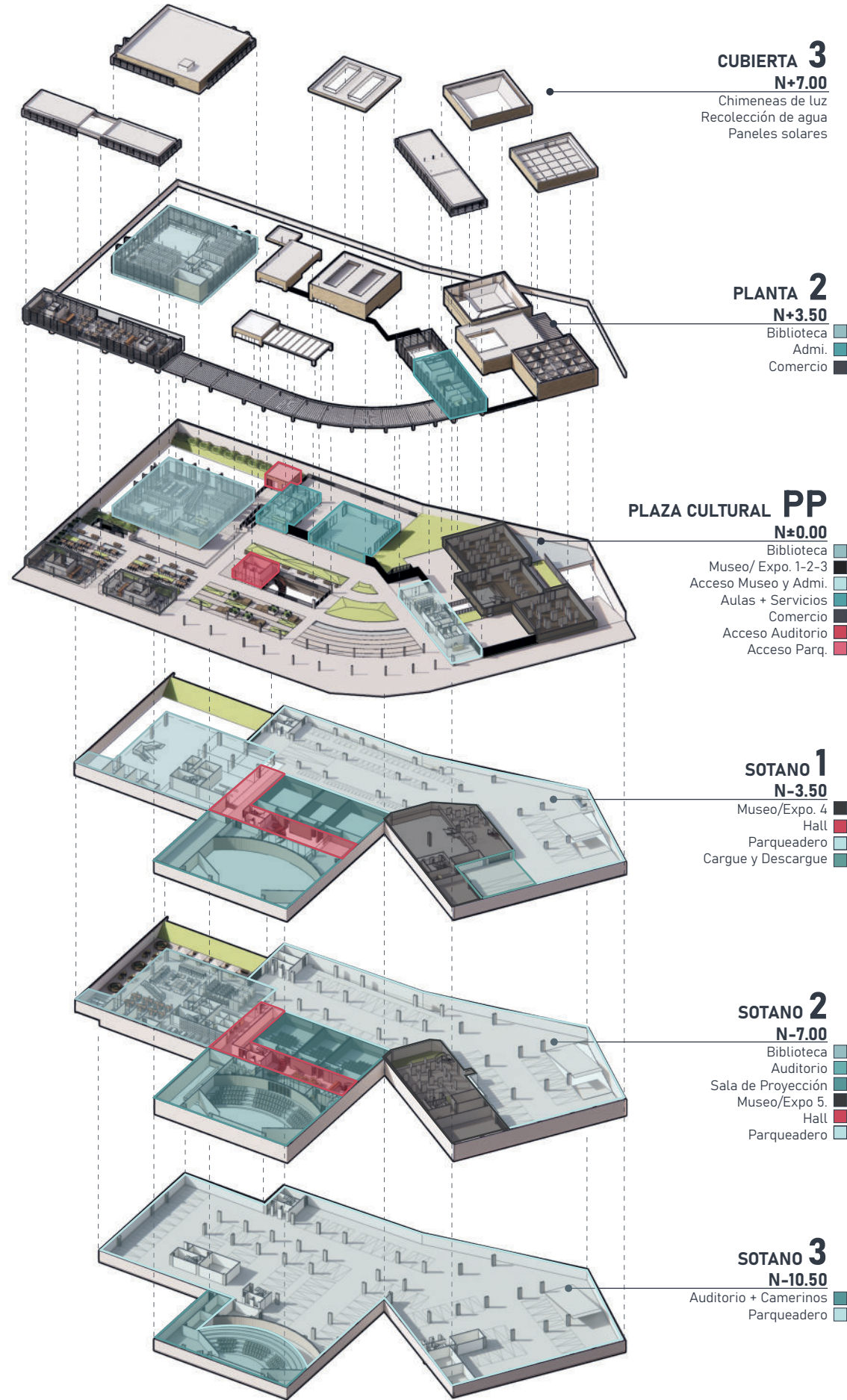
**DINAMICO**  
Aulas



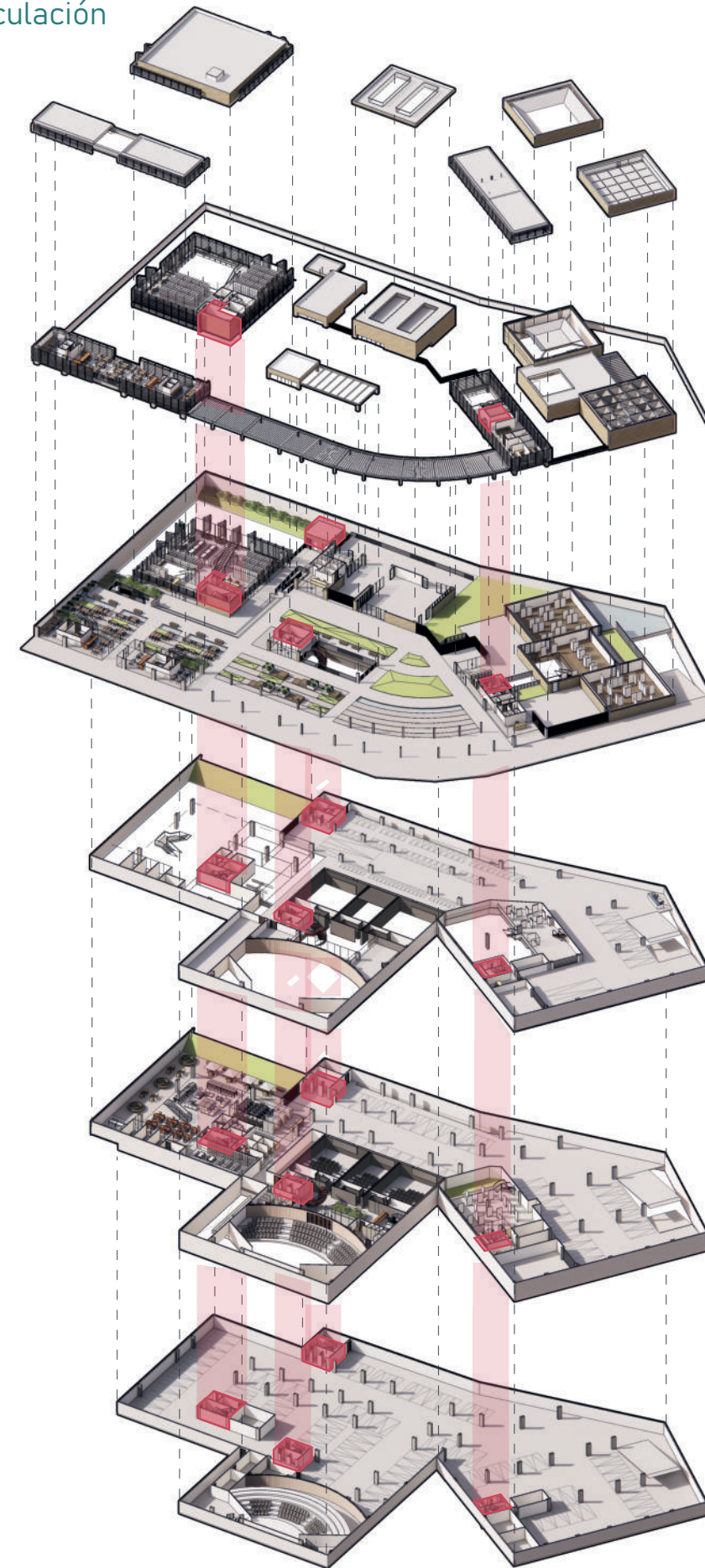
**EXPONER**  
Comercio



PROGRAMA



Circulación



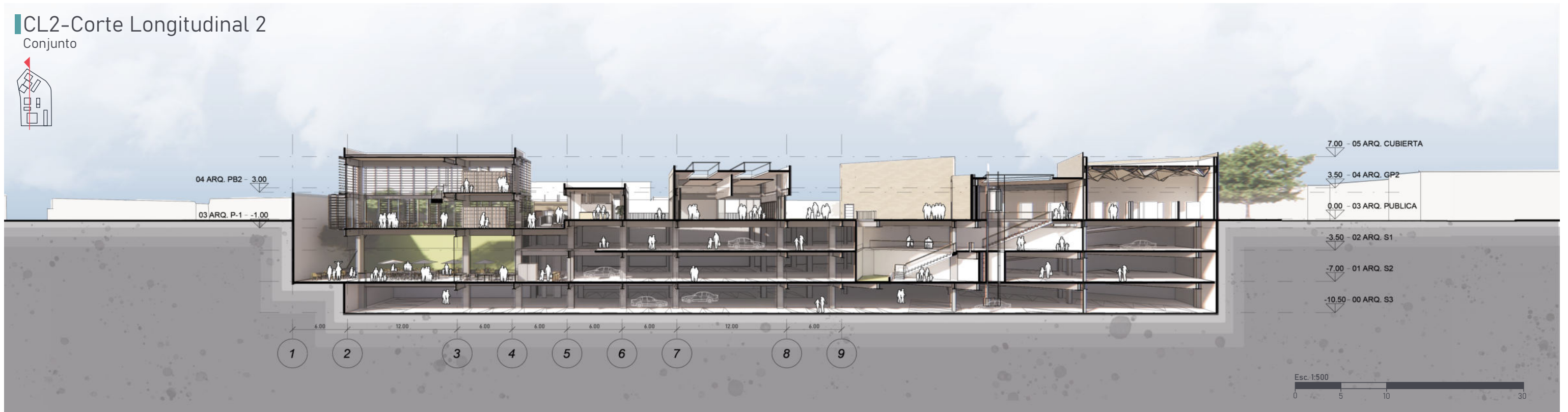
### CL1-Corte Longitudinal 1

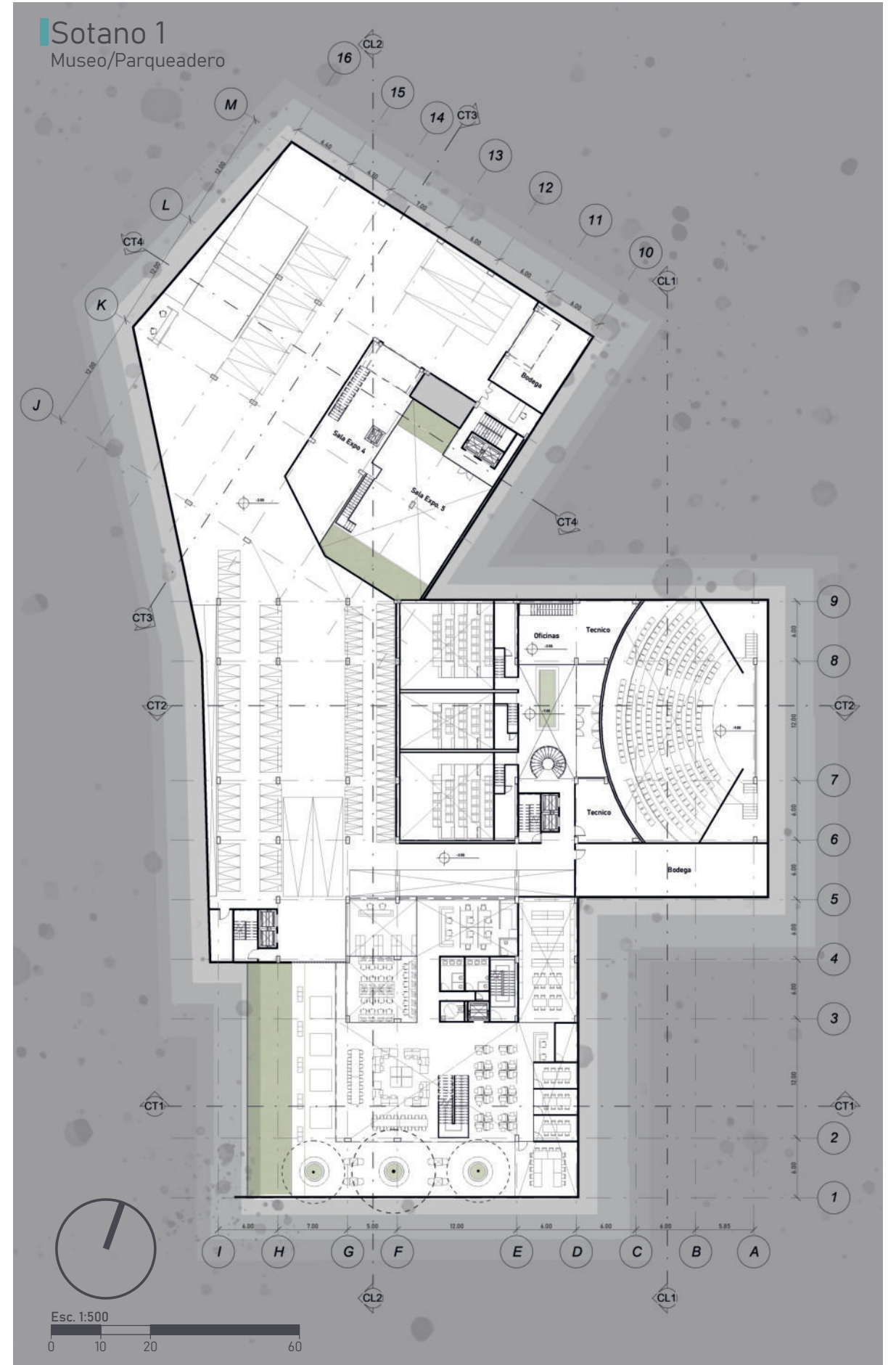
Plaza Cultural

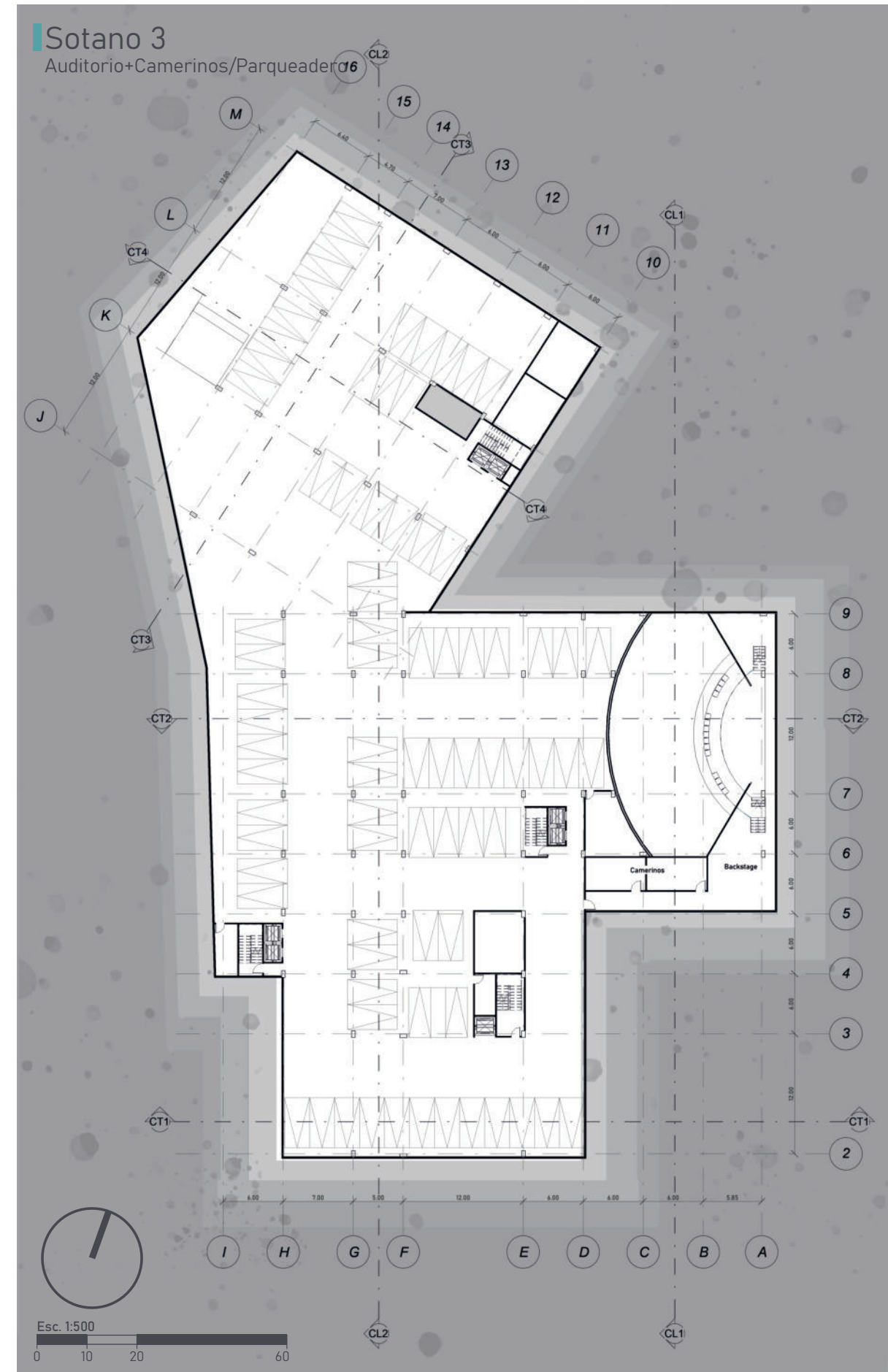
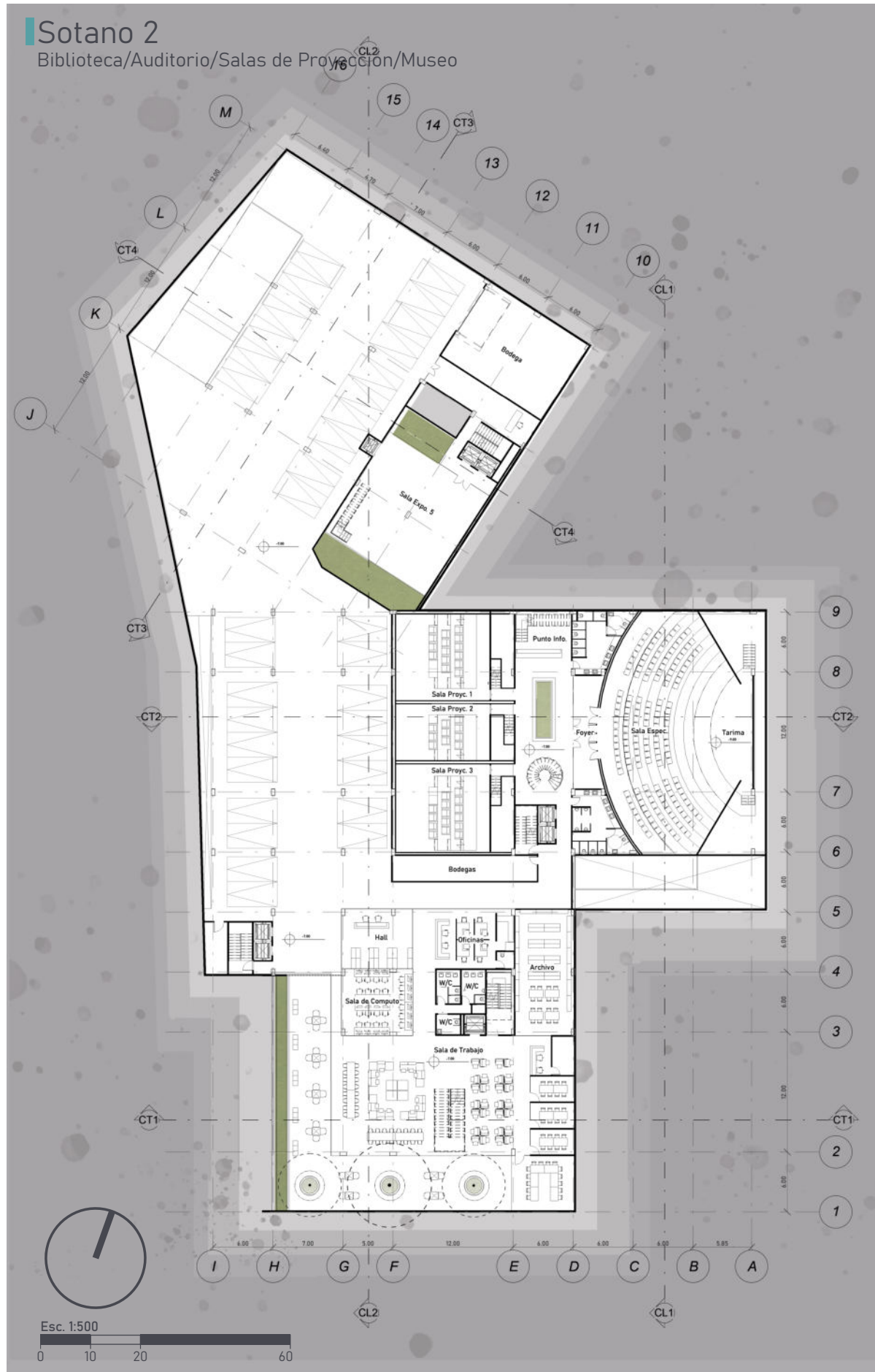


### CL2-Corte Longitudinal 2

Conjunto







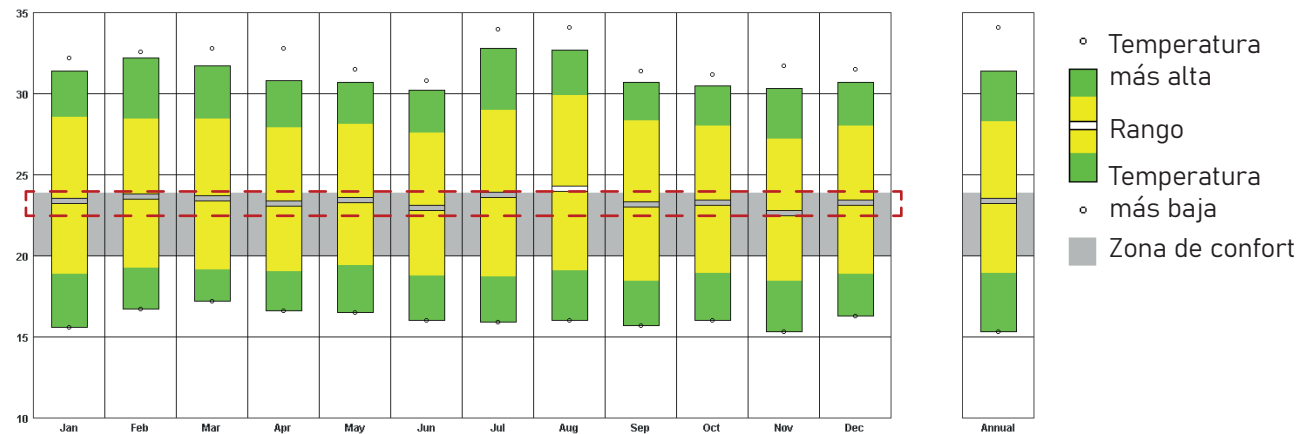


# 04

## CONFORT Y ADAPTACIÓN

### VARIABLES DE CONFORT

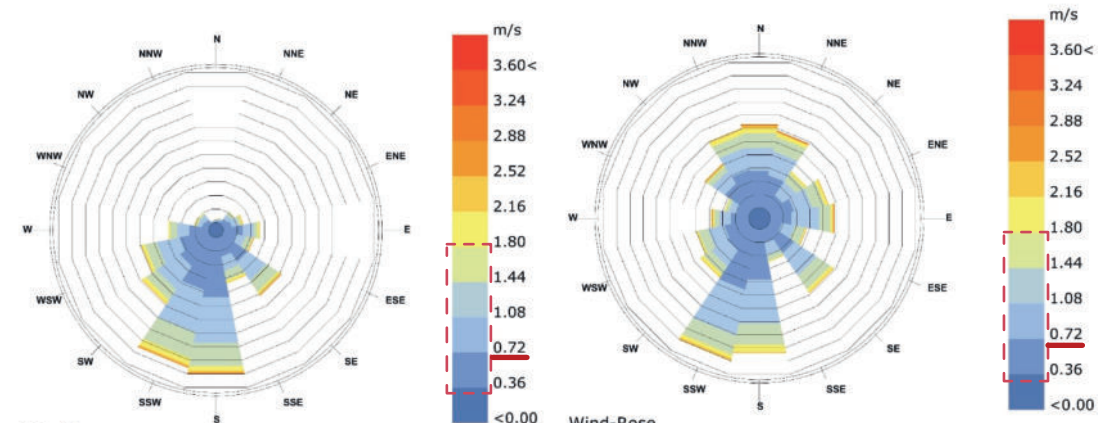
#### Temperatura - Cali / Alfonso Bonill, Valle, COL



Gráfica tomada de Climate Consultant

La temperatura promedio en Cali es de 24°C y el rango de confort oscila entre los 20°C y 24°C, esto garantiza que durante **la mayoría de los meses del año, las personas se encuentran en confort térmico.**

#### Velocidad del viento- Cali / Alfonso Bonill, Valle, COL



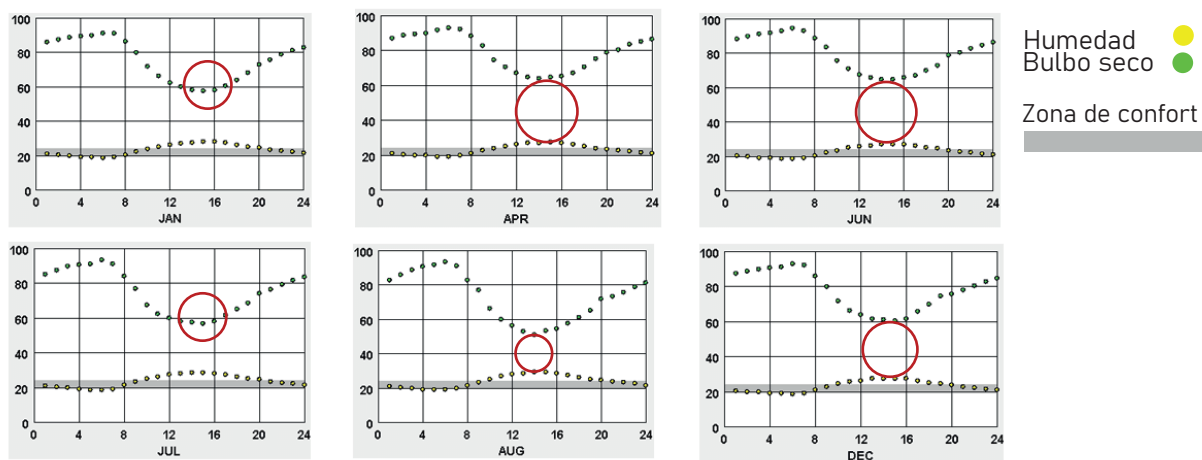
Wind-Rose  
Cali-Univalle-Melendez\_Valle\_COL  
1 JAN 1:00 - 31 DEC 12:00  
Hourly Data: Wind Speed (m/s)  
Calm for 7.11% of the time = 622 hours.  
Each closed polyline shows frequency of 0.8%. = 72 hours.

Wind-Rose  
Cali-Univalle-Melendez\_Valle\_COL  
1 JAN 13:00 - 31 DEC 24:00  
Hourly Data: Wind Speed (m/s)  
Calm for 7.06% of the time = 618 hours.  
Each closed polyline shows frequency of 0.5%. = 47 hours.

Gráficas tomadas de Tesis Luis cuadros (2023)

Mientras que los vientos de la mañana provienen en su mayoría del **suroeste**, con una velocidad promedio de 1.08; los vientos de la tarde del **noreste**, aunque tienen menor velocidad. A lo largo del día el rango de velocidad se encuentra entre 0.36 m/s y 1.44m/s, **tomando como factor de confort 0.72 m/s.**

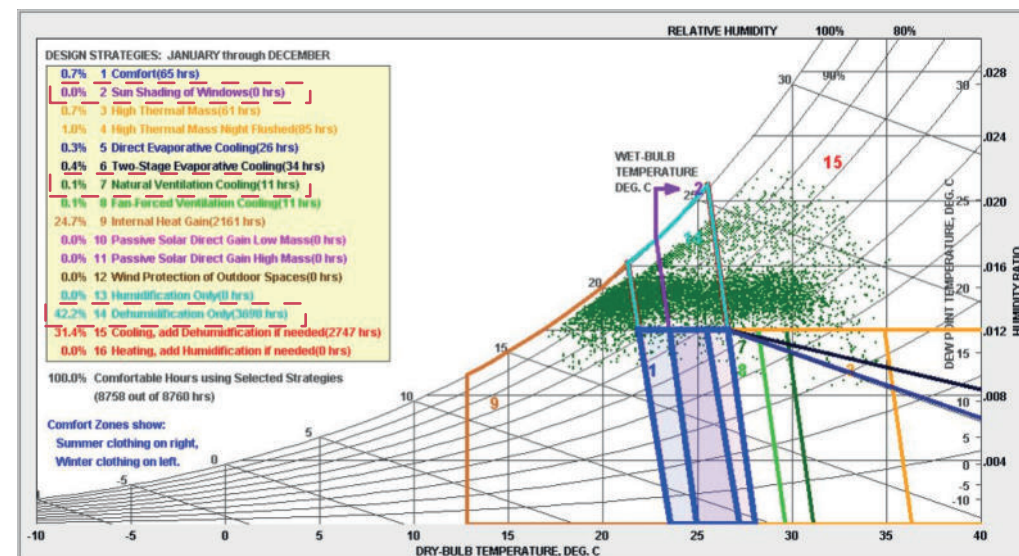
#### Humedad relativa y bulbo seco - Cali / Alfonso Bonill, Valle, COL



Gráfica tomada de Climate Consultant

Aunque la humedad relativa permanece en 20% y 40% y el bulbo seco presenta variaciones de manera progresiva a medida que avanzan el año, el rango de "confort" se establece **por debajo de 30% en relación a la temperatura de 24°C. Si aumentan estas variables la sensación térmica podría generar molestia en el usuario.**

#### Carta Psicométrica



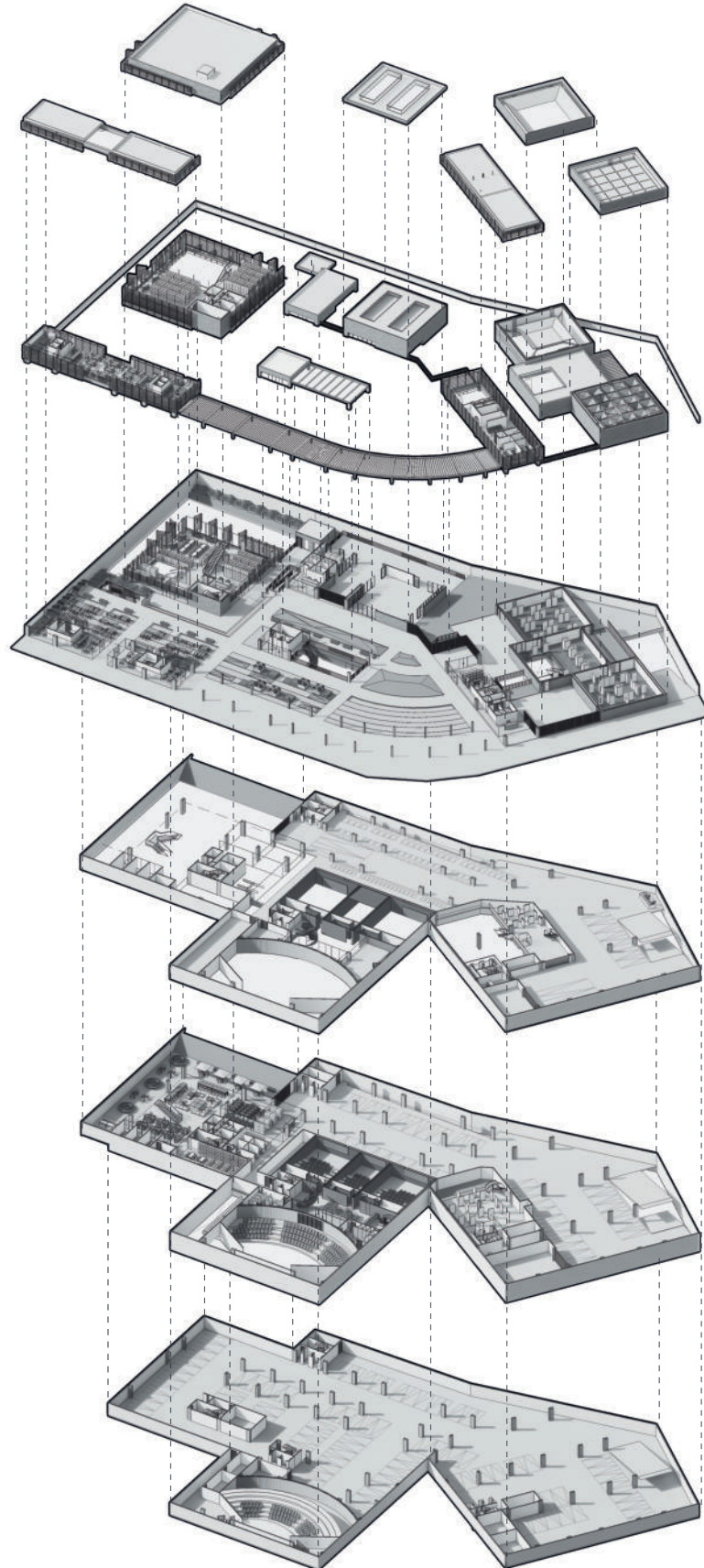
Gráfica tomada de Climate Consultant

A partir de la gráfica podemos **determinar las estrategias** para mantener el confort al interior de los espacios con **una temperatura de 24° C y una humedad relativa no mayor al 70%.**

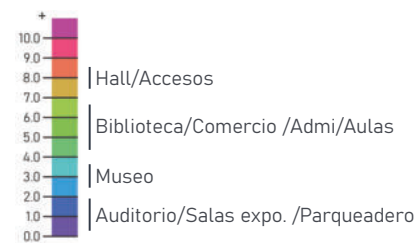
- Protección de las ventanas
- Deshumidificación
- Ventilación Natural

## ILUMINACIÓN NATURAL

### Insidencia de la iluminación natural sobre el programa



Con base a simulaciones en Dynamic Daylighting de Andrew Marsh se aproxima la iluminación sobre el programa.

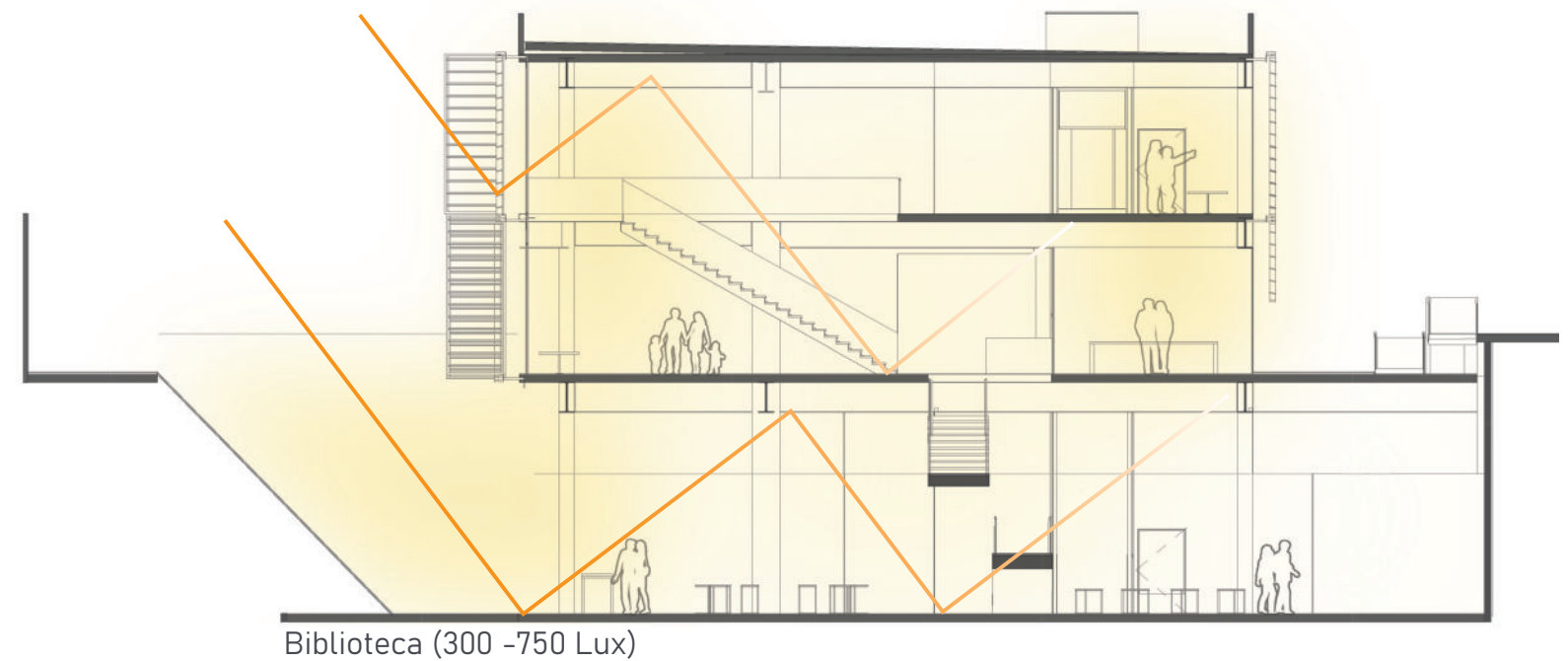
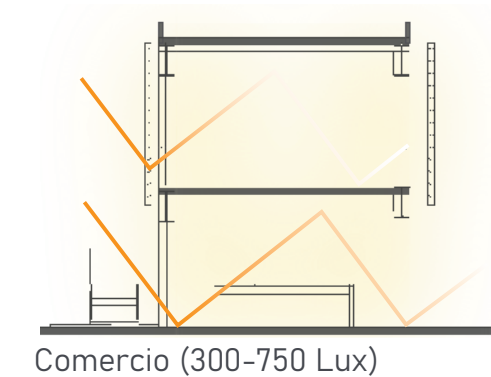


## Tipos de Iluminación

Debido de la variedad de actividades que se realizan en el proyecto se plantea el uso de 3 manera de entrada de luz natural, entendiendo el caracter de cada una y acoplándose a sus necesidades.

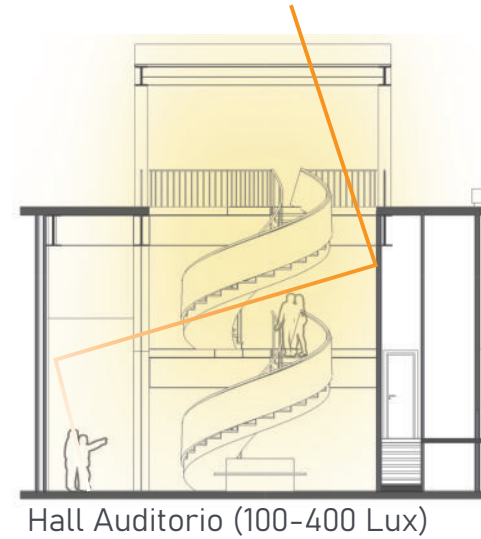
### Lateral

Usado en los espacios de trabajo y en areas donde se requiere mantener una sola posición (Biblioteca, comercio y administración)



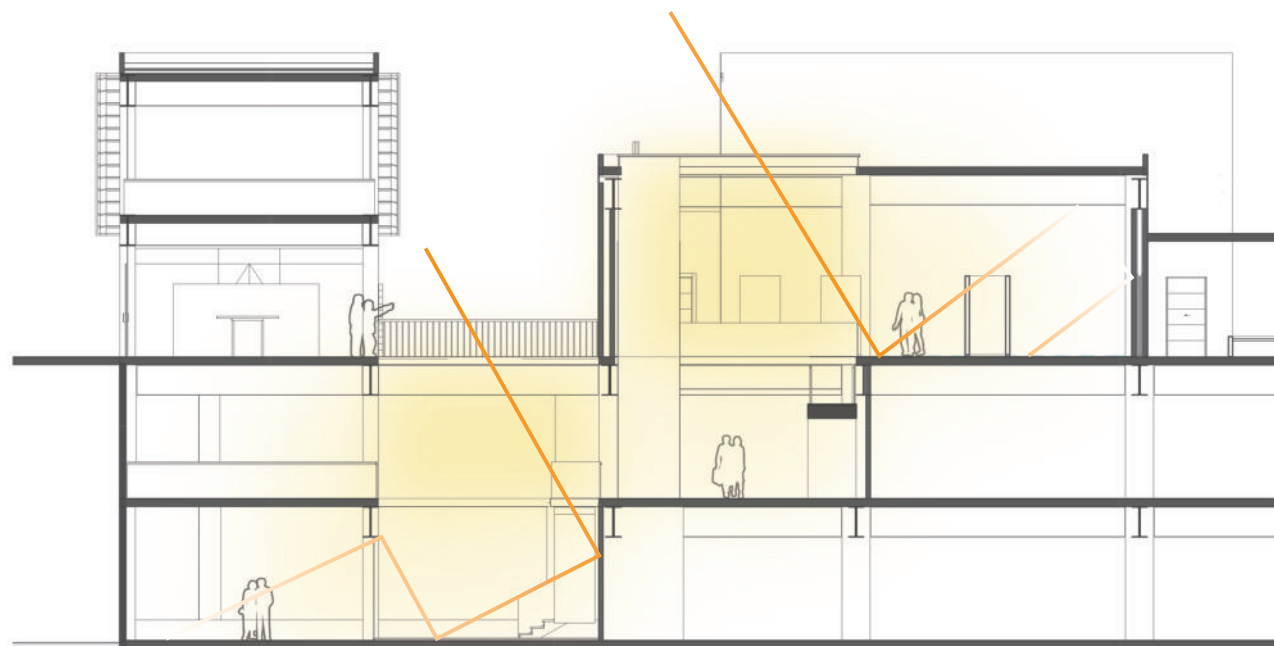
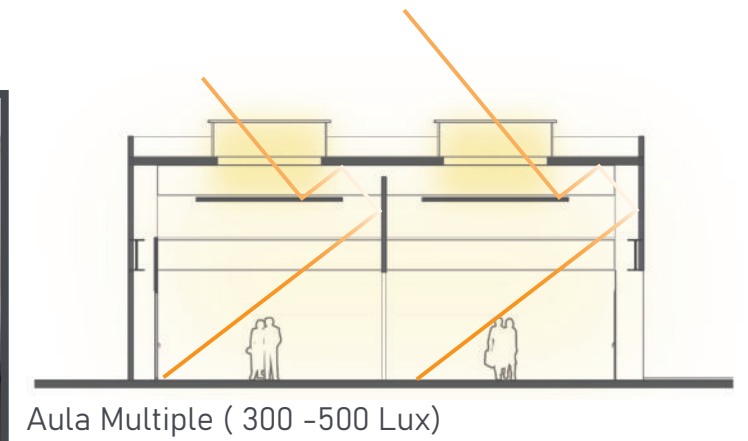
### Cenital Directa

Usado para los espacios enterrados y dobles alturas de transición como estrategia para reducir el uso de iluminación artificial debido a sus caracter(Hall auditorio y Museo)



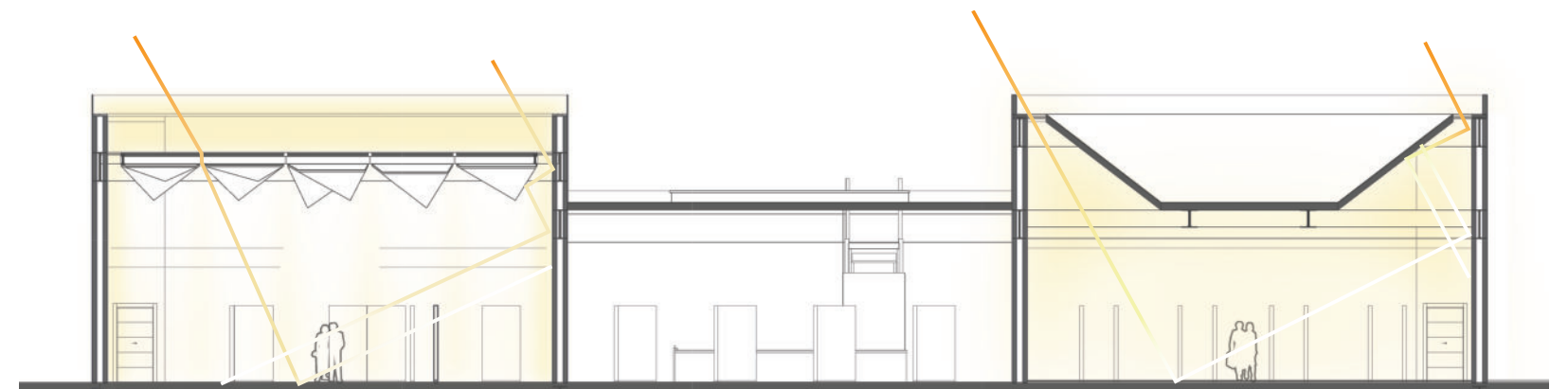
### Cenital Indirecta

Usado para espacios de recorrido y/o actividades con movilidad, iluminación controlada y reducida



Museo - Sala Expo. 2-4-5 (90-150 lux)

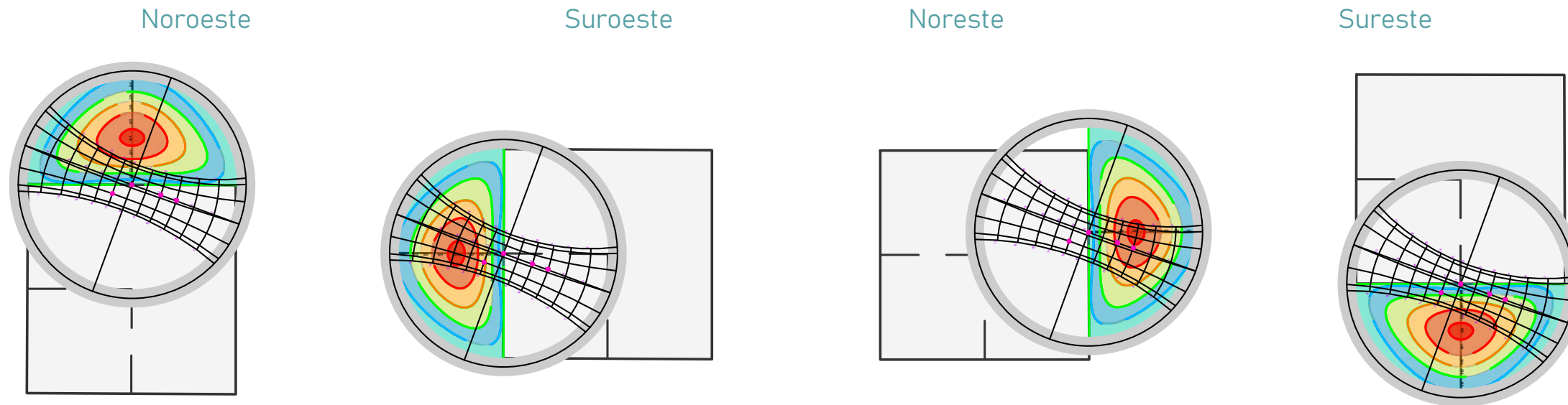
Para las chimeneas de luz del museo se plantea darle un caracter distinto a cada una, en este caso, el uso de vidrio opaco para reducir la iluminación sin que pierda su intención.



Museo - Sala Expo 1-3 (90 - 150 Lux)

## INCIDENCIA SOLAR

Para los espacios con iluminación natural se plantea el uso de una doble piel con paneles móviles para la protección de la radiación solar. Tomando la biblioteca como referente, siendo el elemento jerárquico. Con base a esto se plantean las dimensiones de los paneles y se replican sobre los espacios semejantes (comercio y administración)

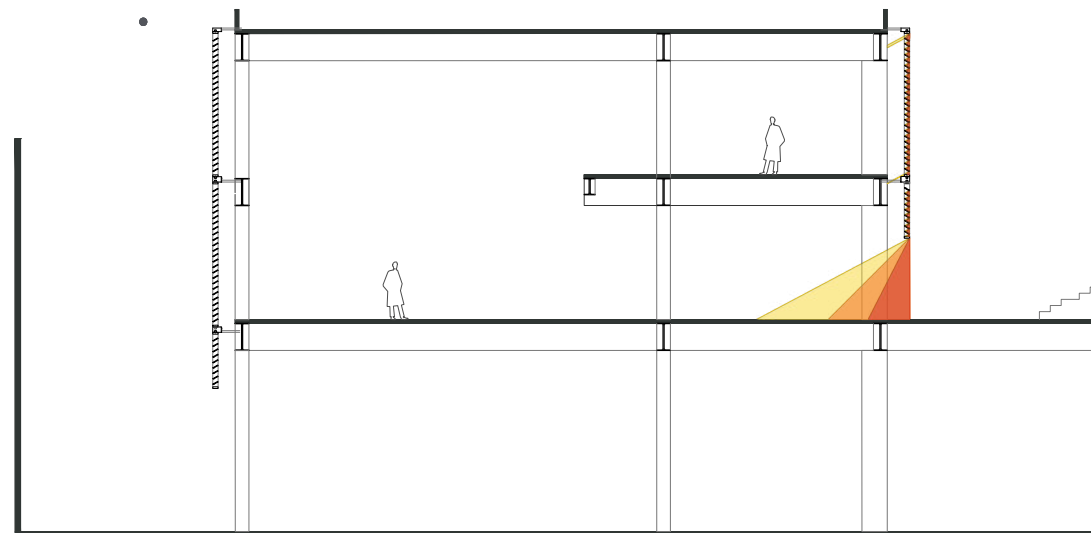


### Resumen de Analisis de Incidencia

	Meses	Horario
Noreste	Mayo-Julio	12:00-16:00
Suroeste	Todos	13:00-16:30
Noroeste	Todos	7:00-11:00
Sureste	Nov.-Enero	8:00-13:00

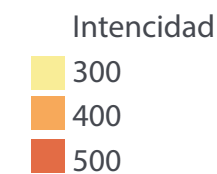
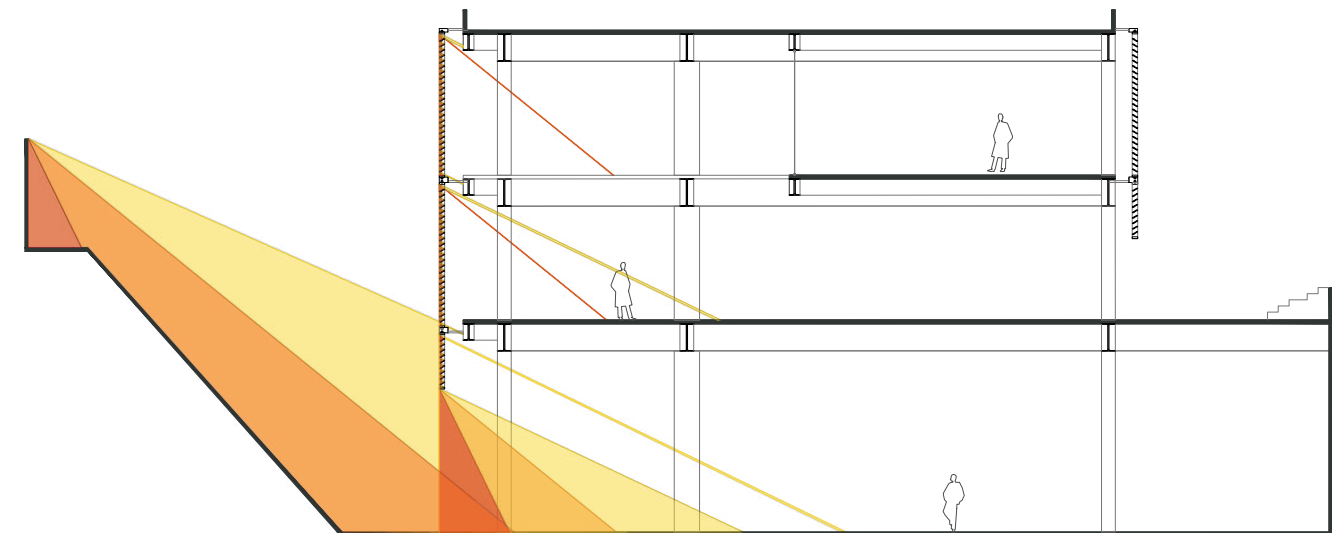
La fachada modular se desarrolla para proteger el interior de los espacios a lo largo de todo el día, teniendo en cuenta que las horas de trabajo con incidencia solar van desde las 8:00 hasta las 17:00 aprox. Fuera de este horario se utilizaría iluminación artificial para cumplir con los requerimientos de cada espacio. En estos casos se realiza el estudio sin tener en cuenta la vegetación planteada que sirve como protección en las áreas descubiertas

### Noroeste



	Mayo	Junio	Julio
Altitud	28°	45°	63°
Azimuth	72°	51°	1°

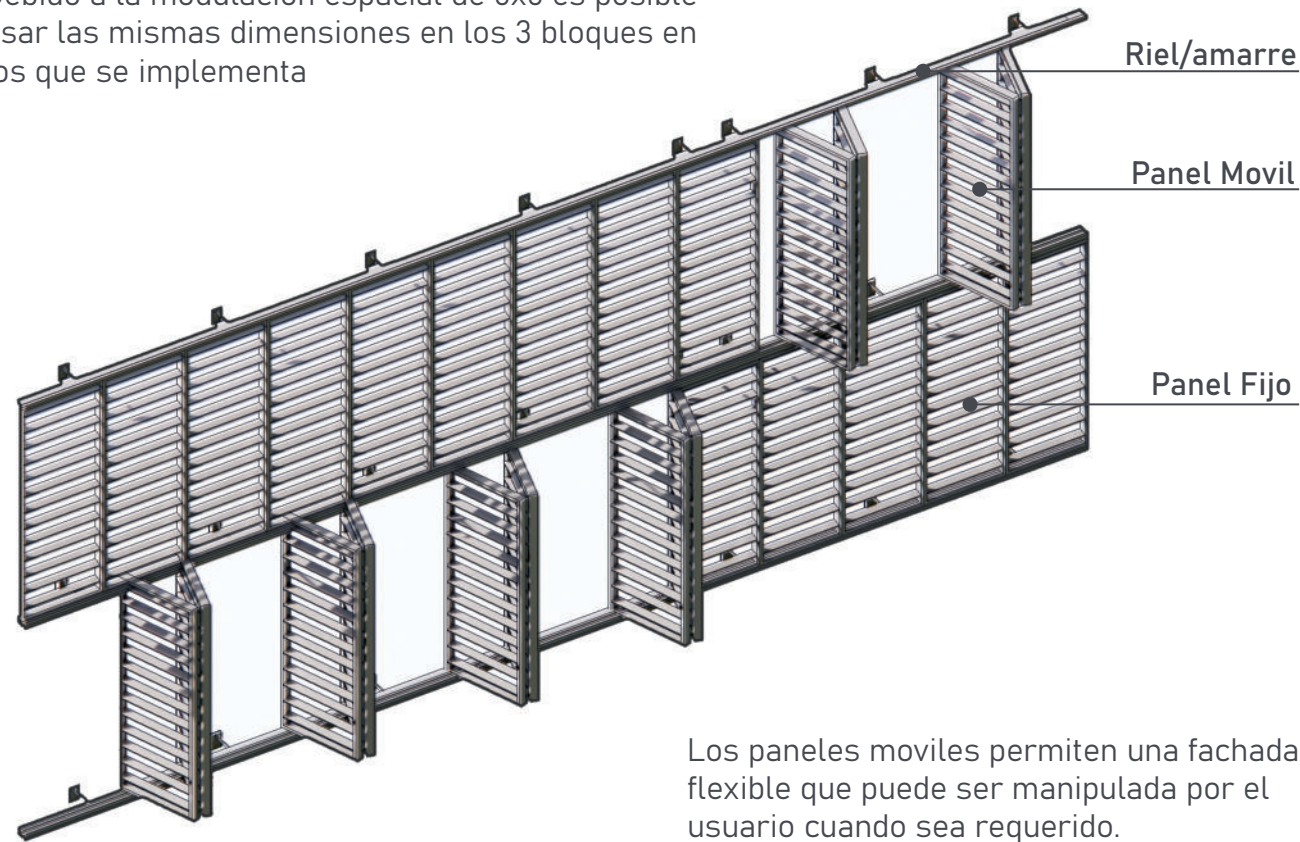
### Noreste



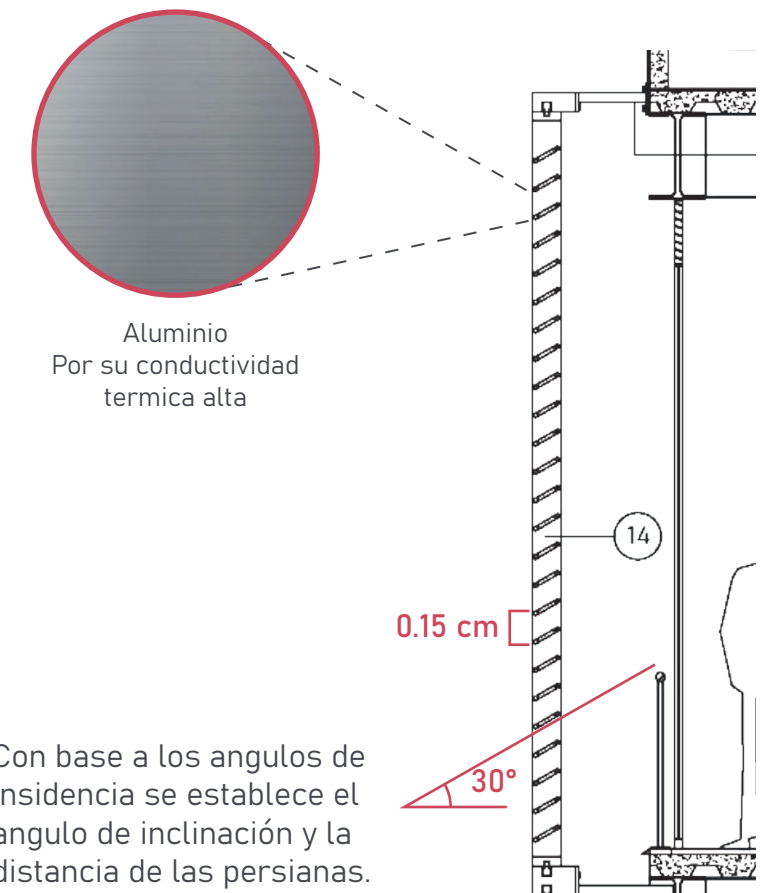
	Mayo	Junio	Julio
Altitud	40°	60°	15°
Azimuth	59°	28°	64°

## Fachada Modular

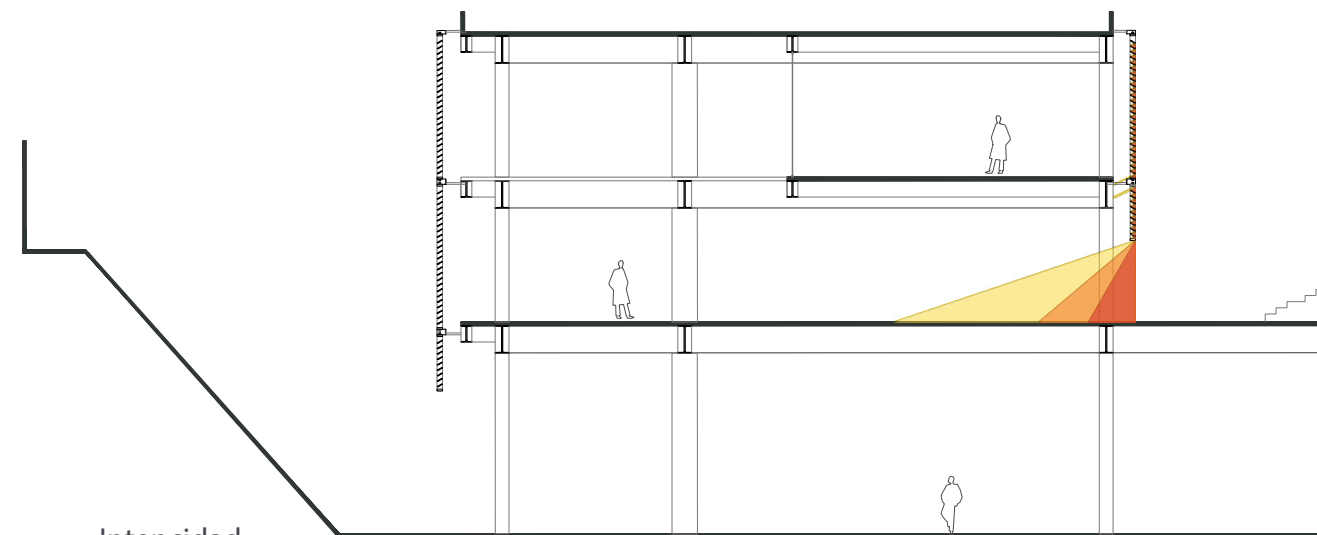
Debido a la modulación espacial de 6x6 es posible usar las mismas dimensiones en los 3 bloques en los que se implementa



Ambos paneles estan conformados por un marco exterior y las persianas (elementos de protección)



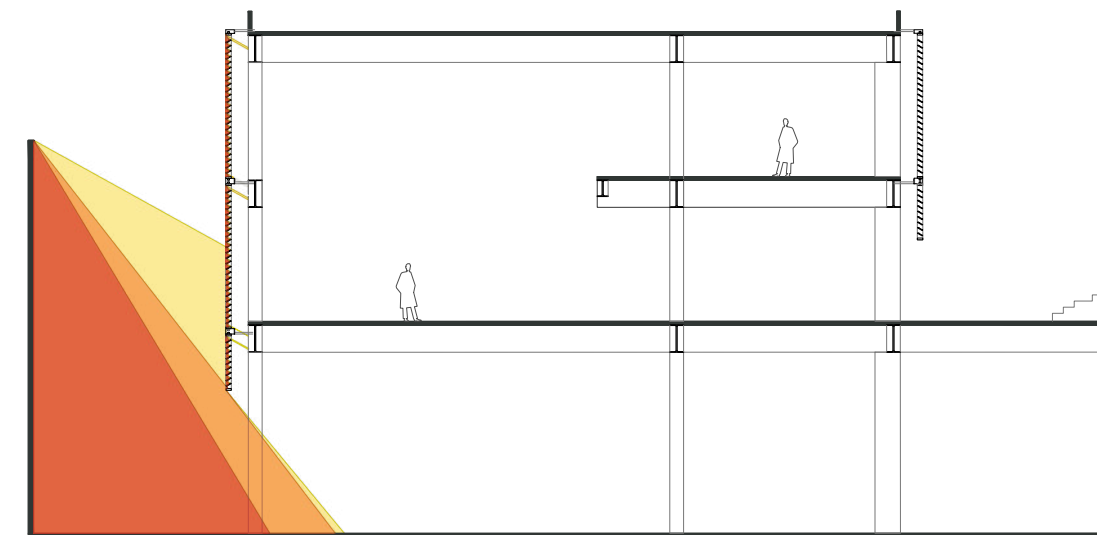
## Sureste



Intencidad  
300  
400  
500

	Nov.	Dic.	Enero
Altitud	59°	29°	62°
Azimuth	125°	115°	139°

## Suroeste

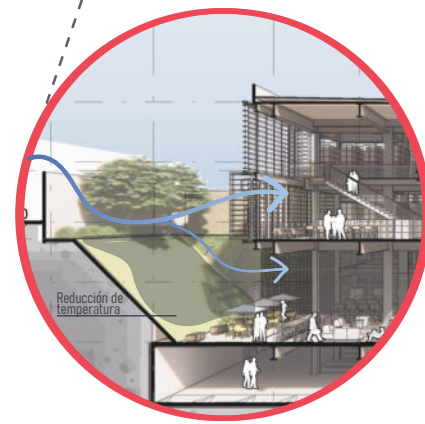
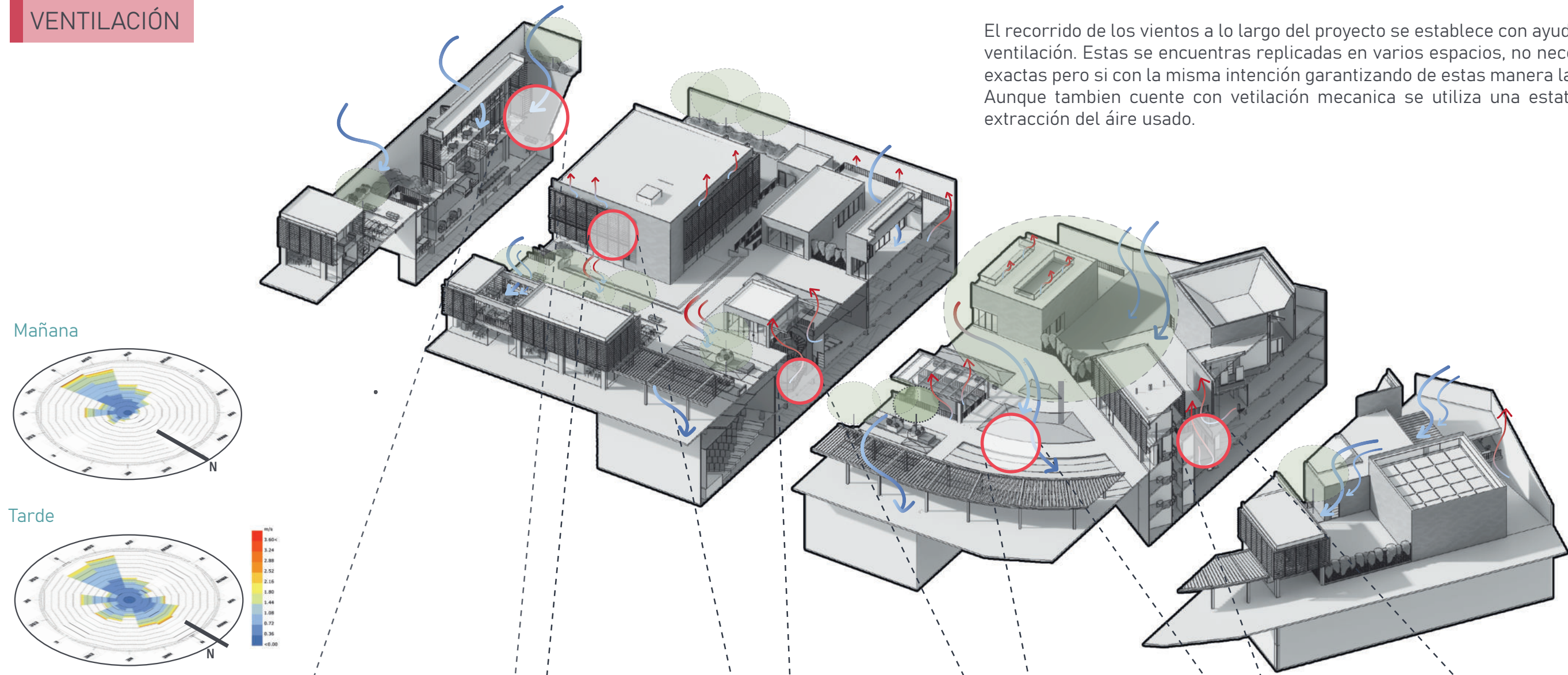


Intencidad  
300  
400  
500

	Dic.	Oct.	Julio
Altitud	64°	39°	24°
Azimuth	145°	87°	88°

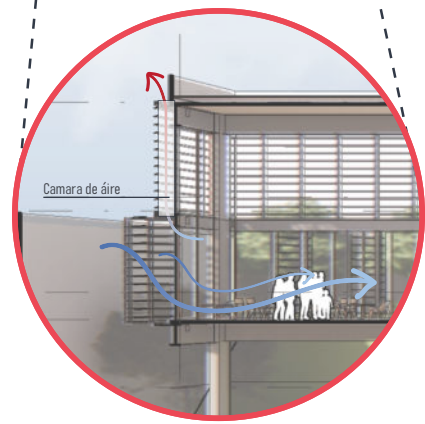
VENTILACIÓN

El recorrido de los vientos a lo largo del proyecto se establece con ayuda de 5 estrategias de ventilación. Estas se encuentran replicadas en varios espacios, no necesariamente replicas exactas pero si con la misma intención garantizando de esta manera la ventilación cruzada. Aunque también cuenta con ventilación mecánica se utiliza una estrategia natural para la extracción del aire usado.



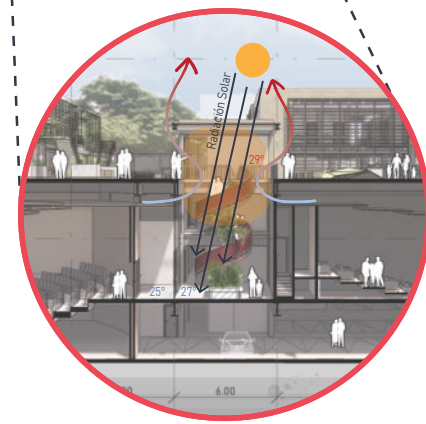
**Retroceso**

Permite redireccionar las corrientes de viento con ayuda de vegetación y de esta manera ingresar al interior de los edificios.



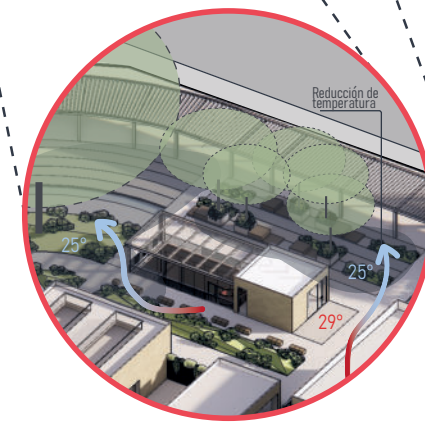
**Doble piel (Fachada)**

Aislamiento de la temperatura externa por medio del espacio entre el edificio y la fachada por el que se da el flujo del aire.



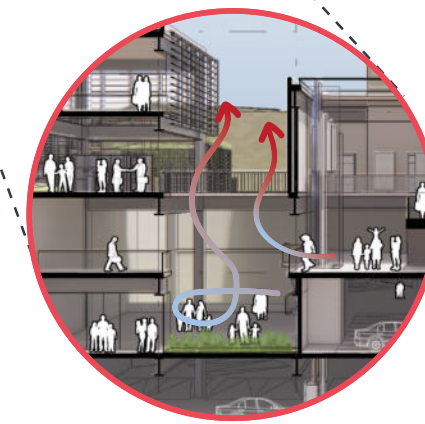
**Empuje del aire por presión**

Con ayuda de la cubierta de vidrio se calienta la superficie y por la diferencia de presión se logra extraer el aire usado del auditorio y salas de proyección.



**Vegetación**

Permite a la superficie reducir la radiación que reciben las superficies, permitiendo así reducir la temperatura debajo de ella. (Especies aparasoladas)

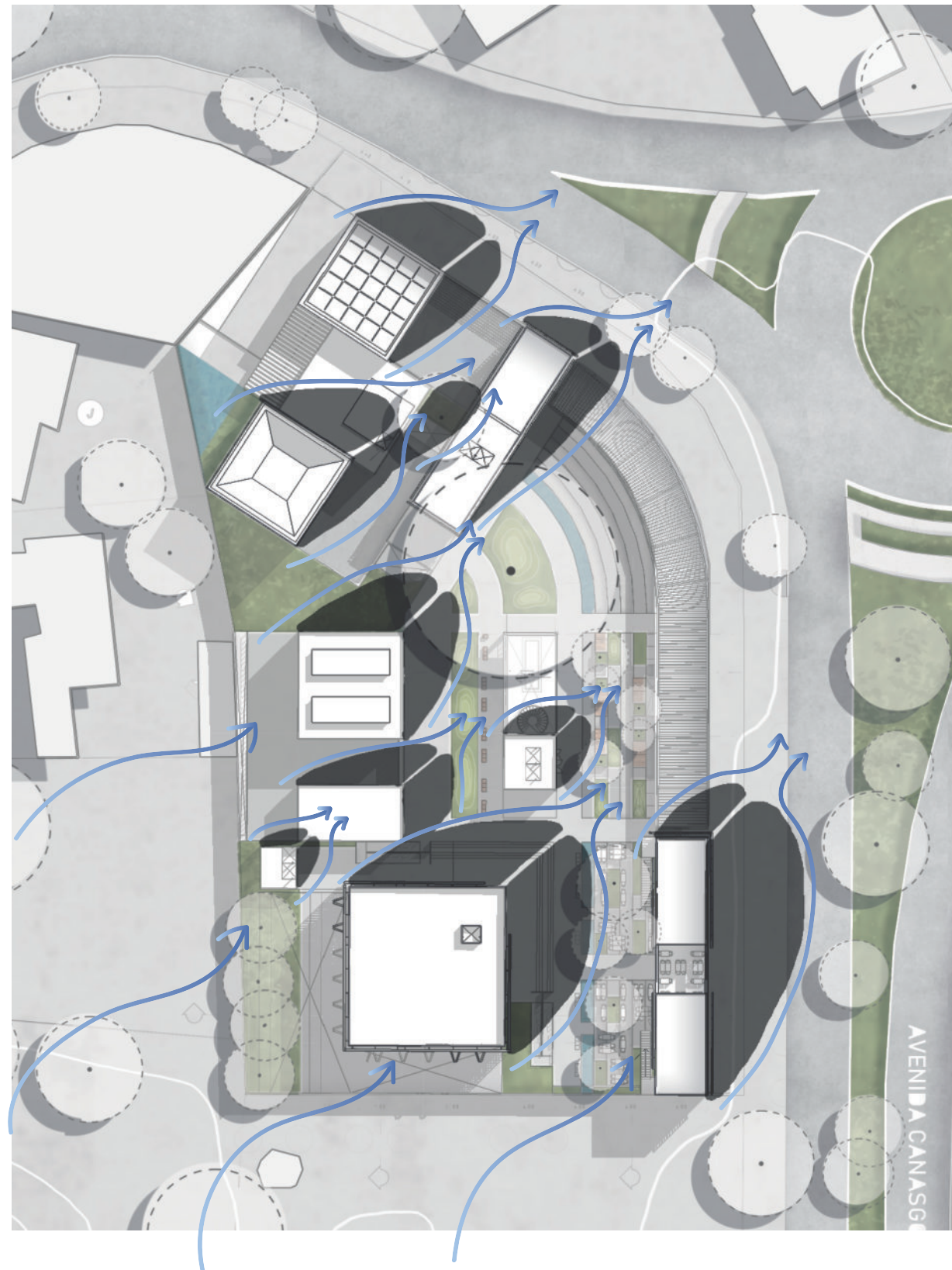


**Patios**

En las áreas del sótano con patio y vegetación permite la continua circulación del aire. Además de generar una salida de aire utilizado

## Sombra de Viento

La tipología de bloque aislado permite un flujo de aire entre los volúmenes de tal forma que todos puedan recibir las corrientes que viene del oeste y suroeste. Por la dimensión de los bloques la sombra de viento que se genera no influye en la circulación del viento sobre el contexto.



## Renovaciones de aire

Se realiza el calculo aproximado de las renovaciones de aire en los espacios que funcionan totalmente con ventilación natural. En este caso todos superan la minima de 30 renovaciones/hora

### Biblioteca

**Velocidad promedio del viento:** 0.9 m/s  
**Edificiencia:** 60%  
**Volumen del piso tipo:** 1458 m<sup>3</sup>  
**Área de ingreso de aire:** 64 m<sup>2</sup>

**# de renovaciones:**

$$\frac{0.9 \times 64 \times 60 \times 3600}{1458 \text{ m}^3} = 85$$

### Aulas

**Velocidad promedio del viento:** 0.9 m/s  
**Edificiencia:** 45%  
**Volumen del piso tipo:** 648 m<sup>3</sup>  
**Área de ingreso de aire:** 24 m<sup>2</sup>

**# de renovaciones:**

$$\frac{0.9 \times 24 \times 45 \times 3600}{648 \text{ m}^3} = 54$$

### Oficinas

**Velocidad promedio del viento:** 0.9 m/s  
**Edificiencia:** 55%  
**Volumen del piso tipo:** 446.4 m<sup>3</sup>  
**Área de ingreso de aire:** 24 m<sup>2</sup>

**# de renovaciones:**

$$\frac{0.9 \times 24 \times 55 \times 3600}{446.4 \text{ m}^3} = 95$$

### Comercio

**Velocidad promedio del viento:** 0.9 m/s  
**Edificiencia:** 58%  
**Volumen del piso tipo:** 558 m<sup>3</sup>  
**Área de ingreso de aire:** 30 m<sup>2</sup>

**# de renovaciones:**

$$\frac{0.9 \times 30 \times 58 \times 3600}{558 \text{ m}^3} = 100$$

Con respecto a la minima los espacios calculados cumplen perfectamente, debido a las estrategias desarrolladas en los diferentes espacios.

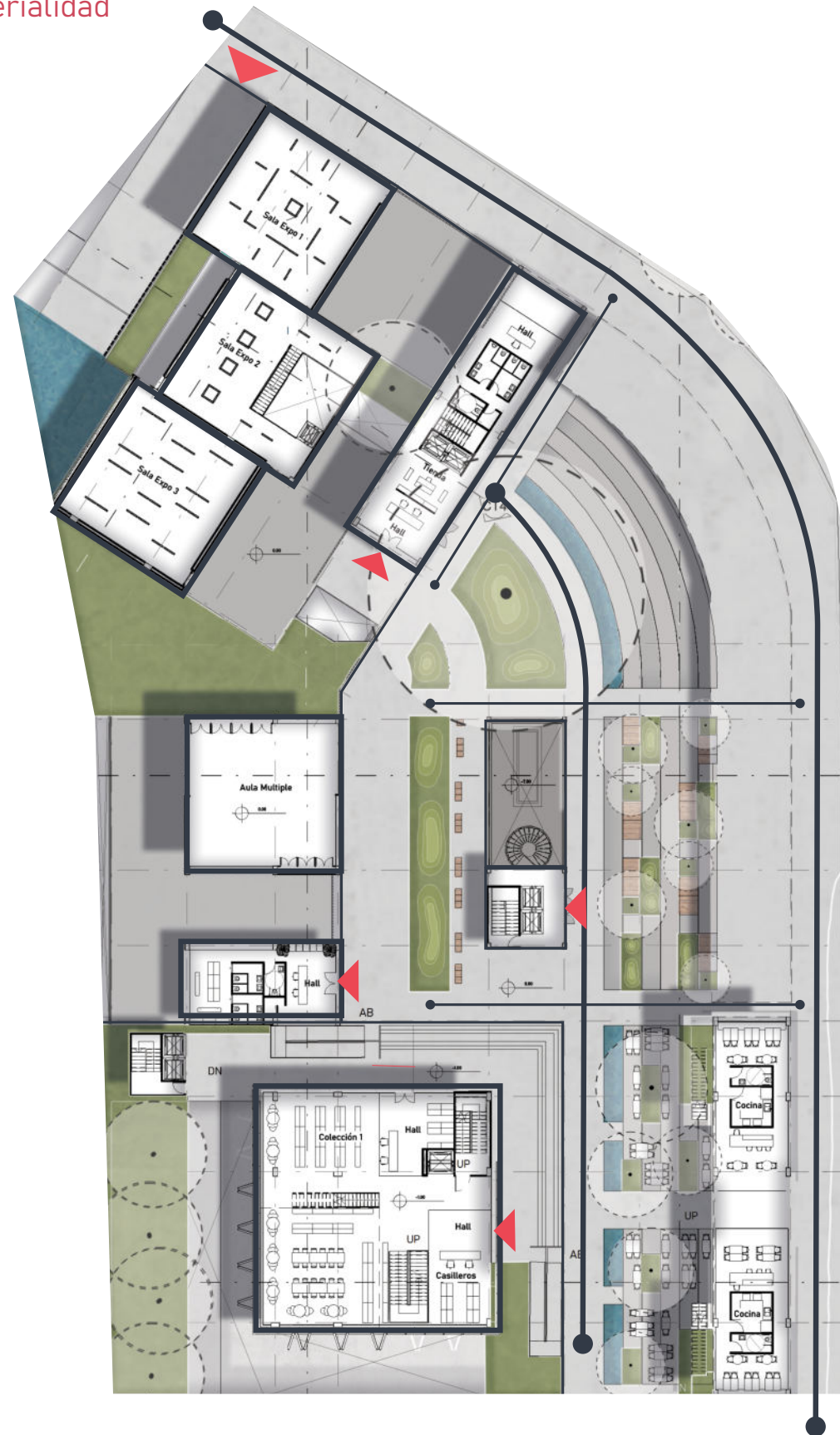
## CT1-Corte Transversal 1

Biblioteca

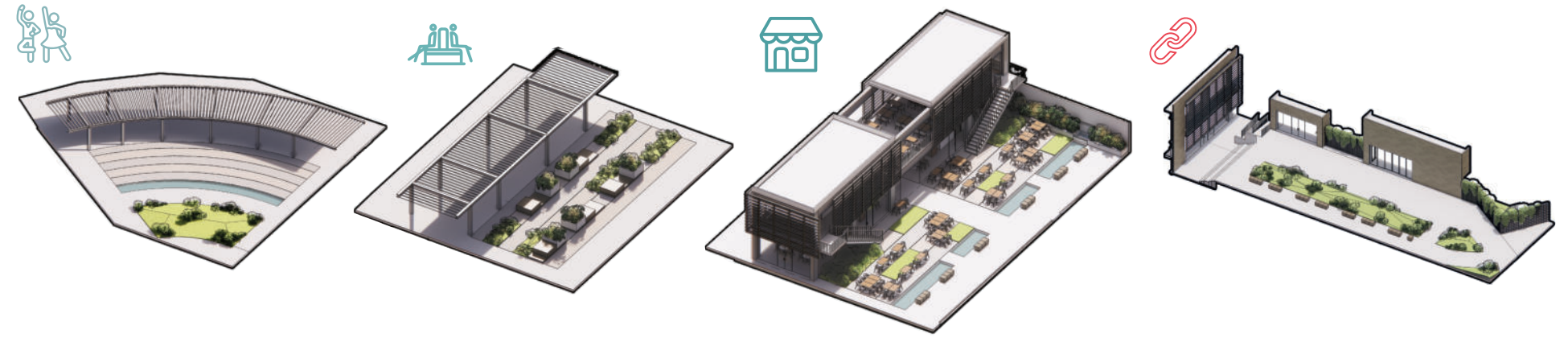


ESPACIO PÚBLICO

Materialidad



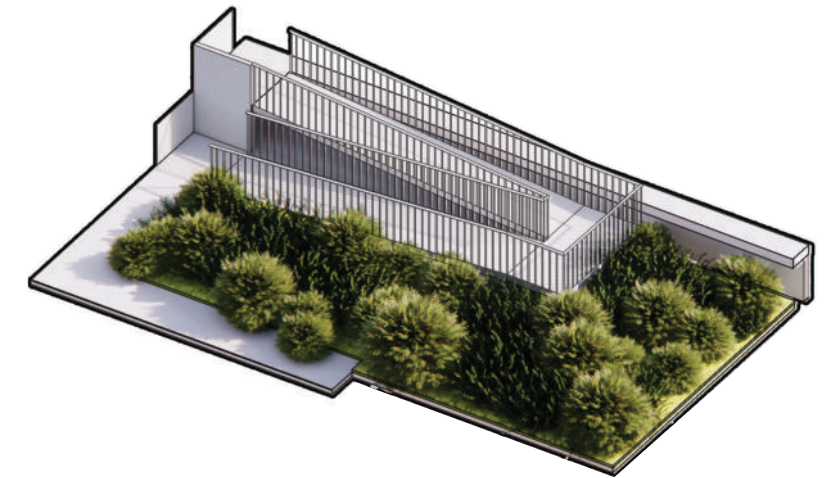
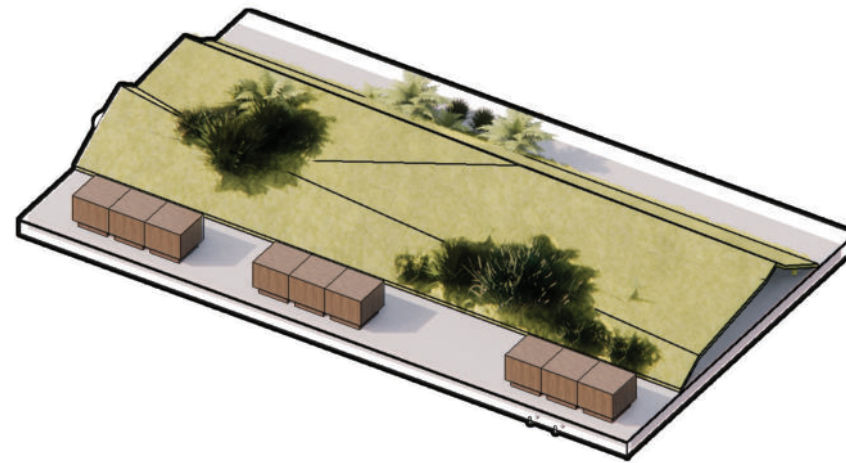
Con la intención de mejorar la sensación termica del espacio público se implementan varias materialidades. Cada una de las plazas cuenta con la misma materialidad solo que implementada de manera distinta dando como resultado que cada una tenga su caracter pero conserve el mismo lenguaje.



Materialidad	Uso	Caracteristicas	Intención
Concreto	Continuidad del andén	Duro	Integración del espacio público con el interior del proyecto
Adoquin en concreto	Piso estancias	Resistente	Cambios de superficie que permiten delimitar los espacios
Zona verde	Talud y	Permeable	Con la vegetación ayuda a mejorar la sensación termica en las áreas descubiertas.
Madera	Piso y mobiliario de espacio público	Conductividad termica baja	Debido a su porosidad tiene una baja absorción de energía util para el mobiliario
Agua	Contemplativo/ Barrera	Conductividad termica baja	Generar una barrera contemplativa

## Vegetación

Se plantean **3 agrupaciones de vegetación** cada una relacionado con el uso o área del programa en el que se encuentra. Aunque algunas cuentan con variaciones para adaptarse en el espacio en el que se localizan.



### Matera

*Pre-existencia				
<b>Especie</b>				
<b>Uso</b>	Purificación del aire y contemplación	Contemplación	Purificación del aire y contemplación	Base

### Talud

*Variación en hall						
<b>Especie</b>						
<b>Uso</b>	Purificación del aire	Contemplación	Purificación del aire	Contemplación	Generador de sombra	Contemplación

### Extensión/Superficie

*Variación en comercio				*Pre-existencia	
<b>Especie</b>					
<b>Uso</b>	Contemplación	Purificación del aire	Base	Generador de sombra	Contemplación

### CT2-Corte Transversal 2

Auditorio



### CT4-Corte Transversal 4

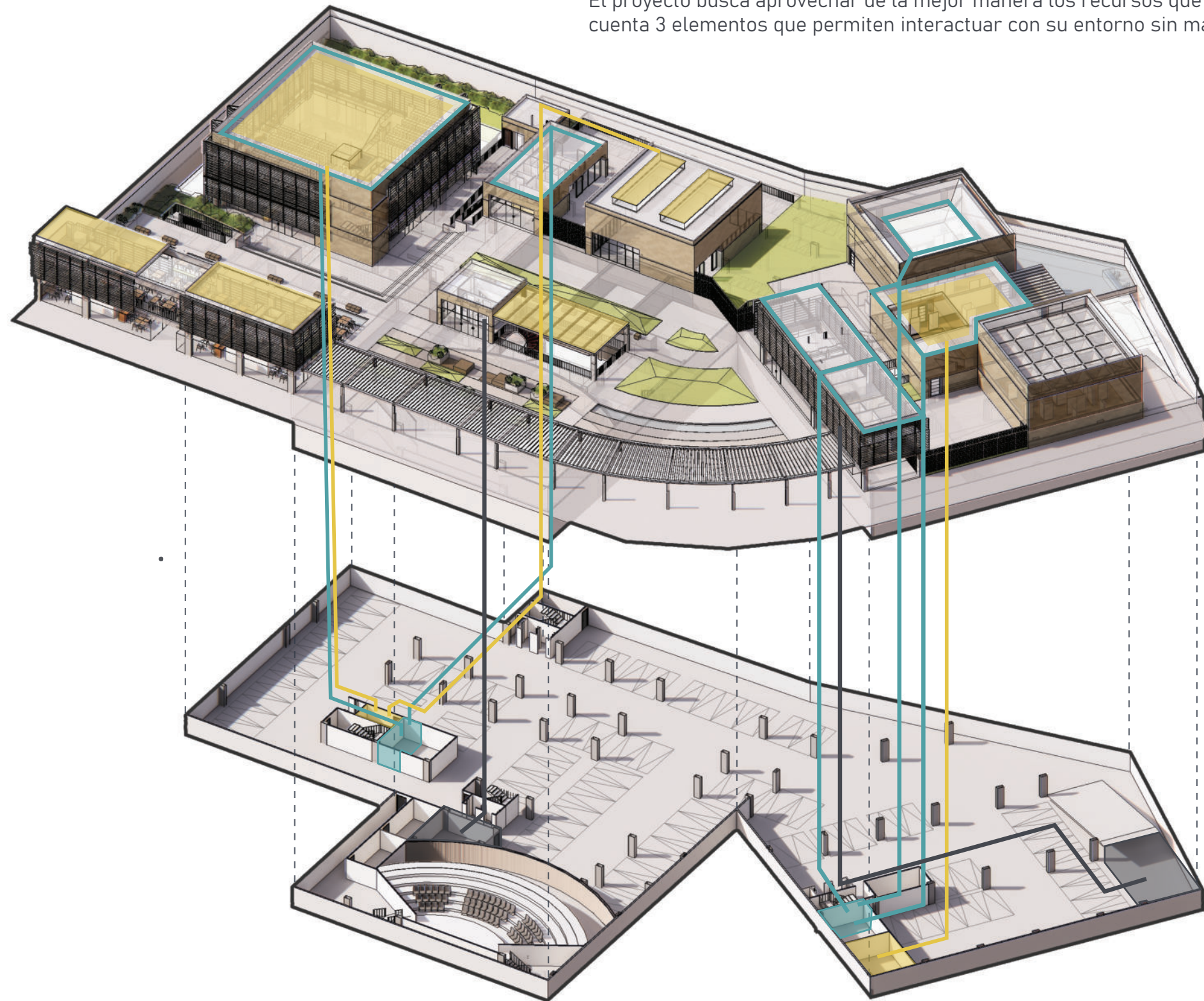
Museo





Gestión de recurso

El proyecto busca aprovechar de la mejor manera los recursos que pasan por el, por este motivo se tienen en cuenta 3 elementos que permiten interactuar con su entorno sin mayor impacto.



**Energía**

Uso de paneles solares, con el objetivo de reducir la carga energética por la ventilación mecánica. Paneles transparentes por la estética.

- Fuente de recolección
- Sistema de recolección
- Centro de recolección

**Agua**

Aprovechando las condiciones del lugar se recolecta el agua que cae sobre algunas de las cubiertas en las que es posible trasportarla para ser tratada en los tanques.

- Fuente de recolección
- Sistema de recolección
- Centro de recolección

**Residuos**

Debido a la variedad de actividades se plantea la ubicación de dos UAR en dos extremos del sotano cerca de puntos de fijos.

- Sistema de recolección
- Centro de recolección

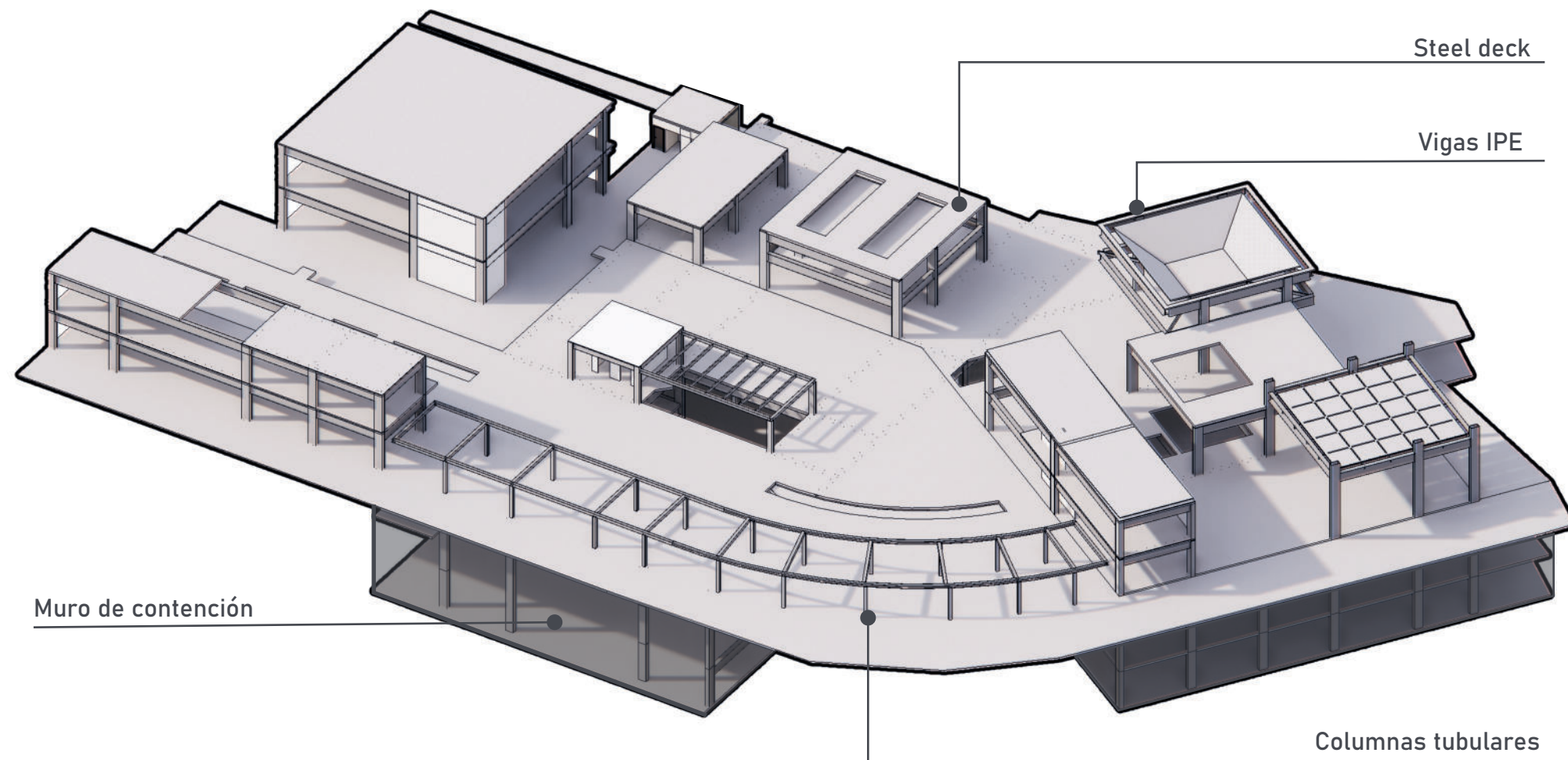


# 05

TECNICO

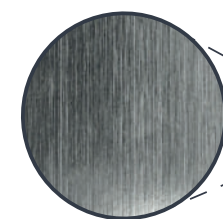
## SISTEMA ESTRUCTURAL

Debido a las luces con las que cuenta el proyecto se establece que el sistema más flexible para llevar a cabo las diferentes áreas del programa es aporcado en acero, permitiendo desarrollar cada uno de los espacios de manera independiente.

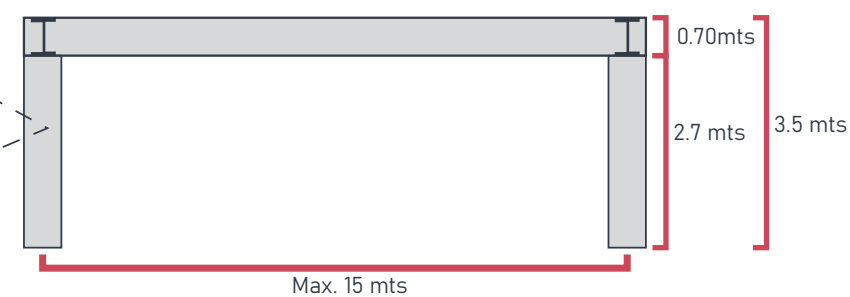


\*El acero permite reducir las dimensiones de los elementos estructurales y dejando más área para el desarrollo del programa.

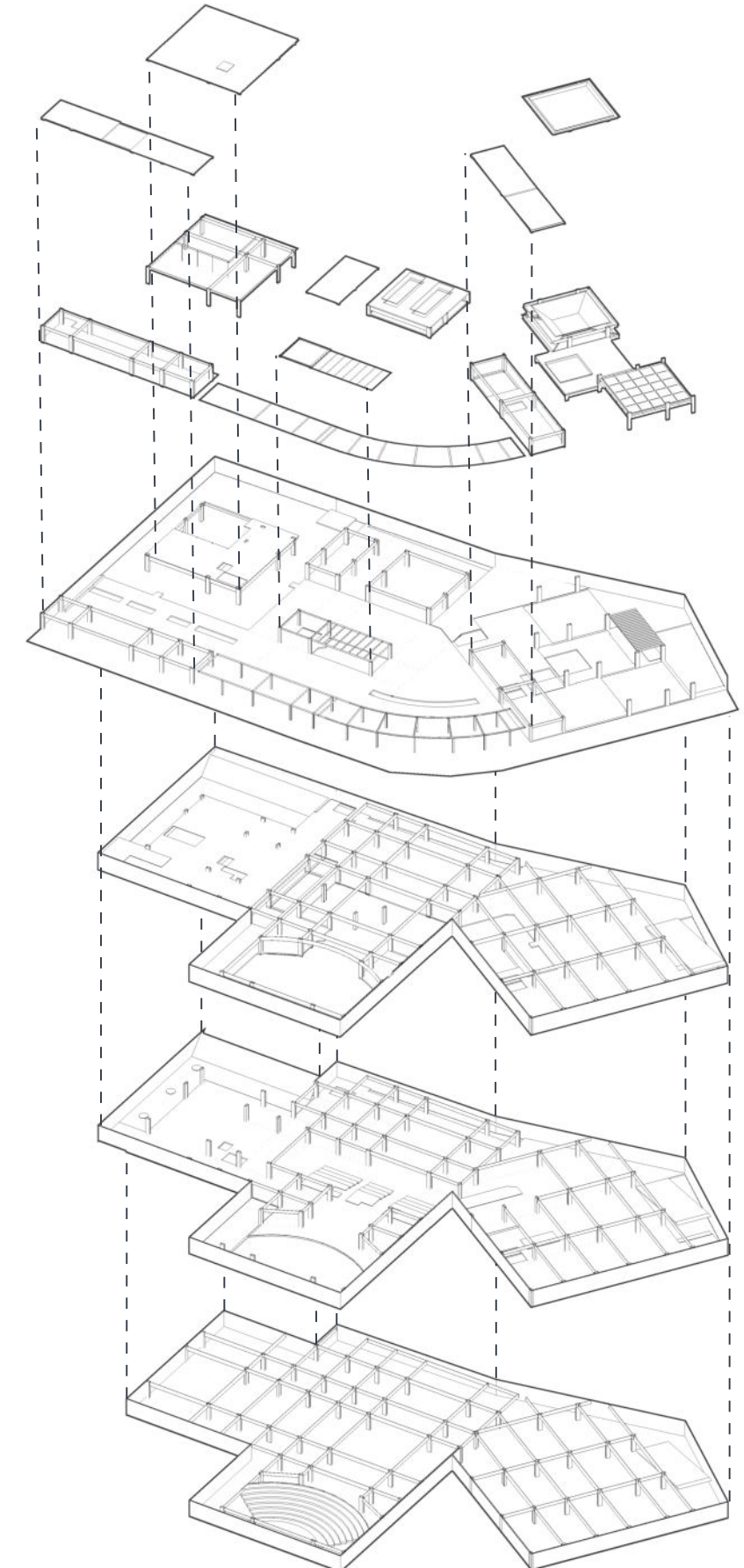
\*Elementos regidzadores como los puntos fijos y el perímetro en pantallas de concreto y muro de contención de 15cm respectivamente



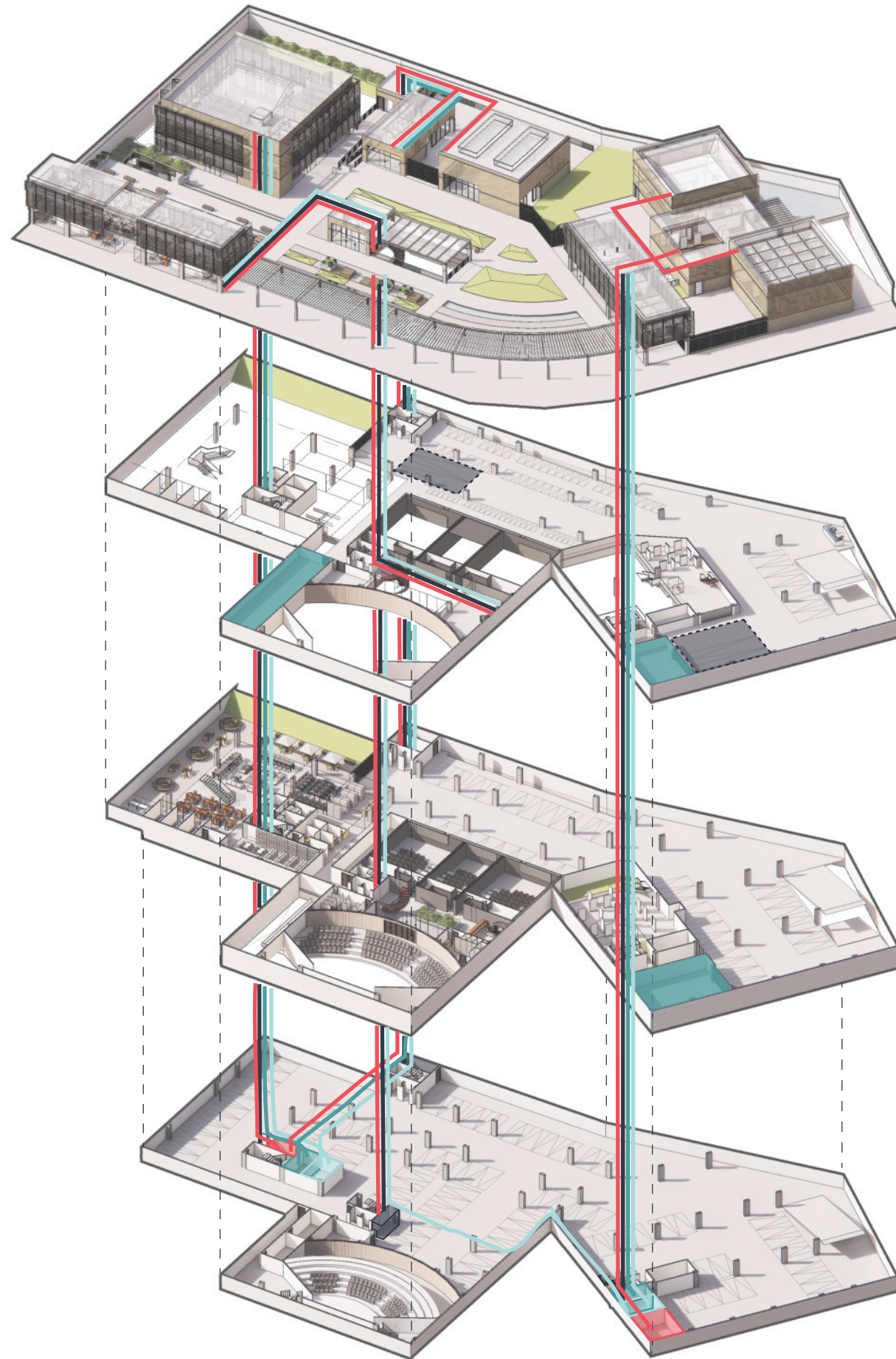
Acero estructural



## Sistema estructural en las diferentes plantas



## Sistema técnico



Se localizan estancias técnicas que permitan el correcto funcionamiento del proyecto, agrupando los 4 sistemas principales en los diferentes puntos fijos:

### Energía

Sistema eléctrico  
Planta



### Agua potable

Centro de recolección  
Sistema entrega



### Agua residuales

Centro tratamiento  
Sistema recolección



### Telecomunicaciones

Sistema de recolección  
Centro de recolección



De igual manera se establecen puntos de carga y descarga con sus respectivas áreas de bodega

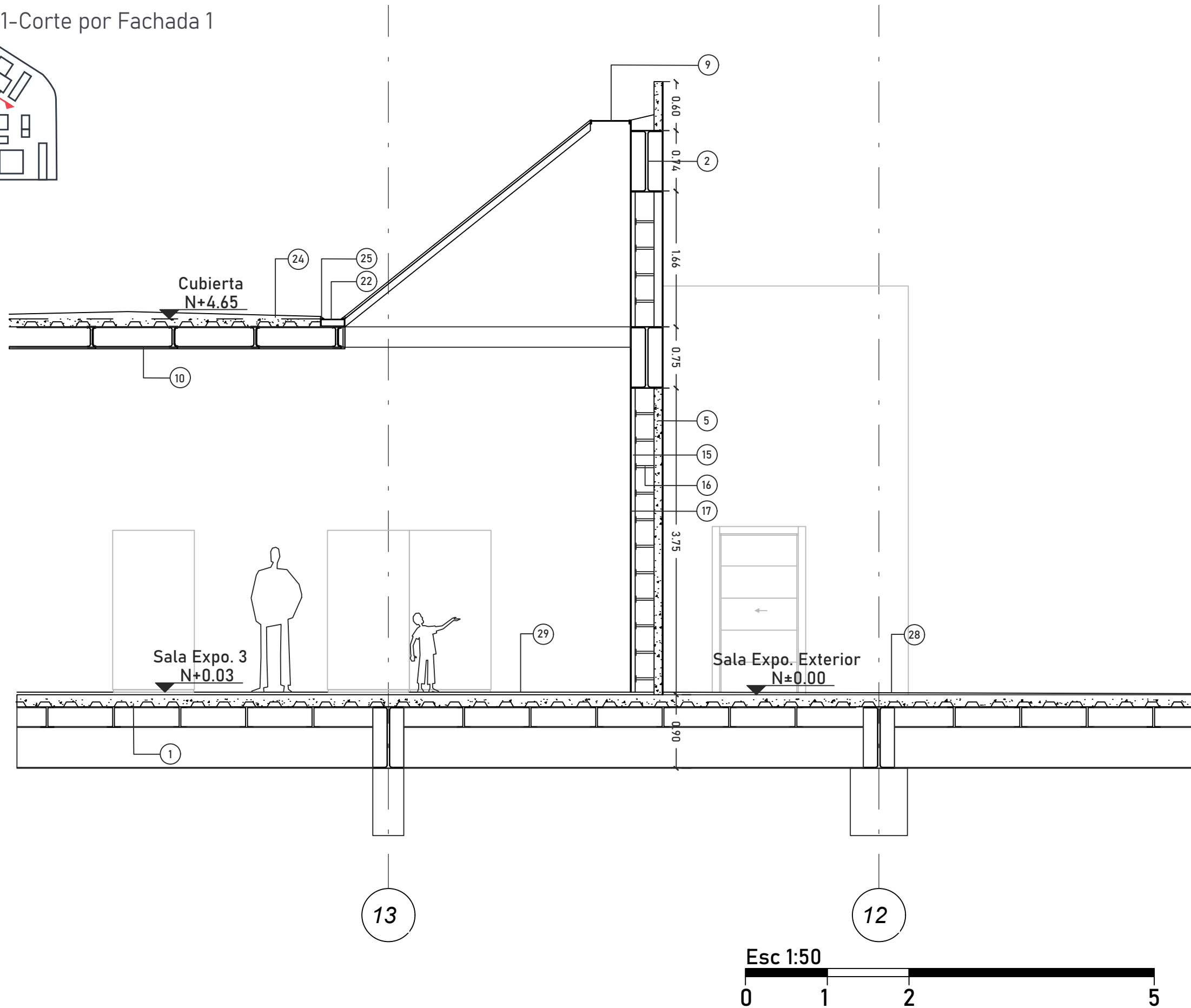
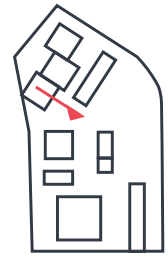
Zona de carga y descargue



Bodegas



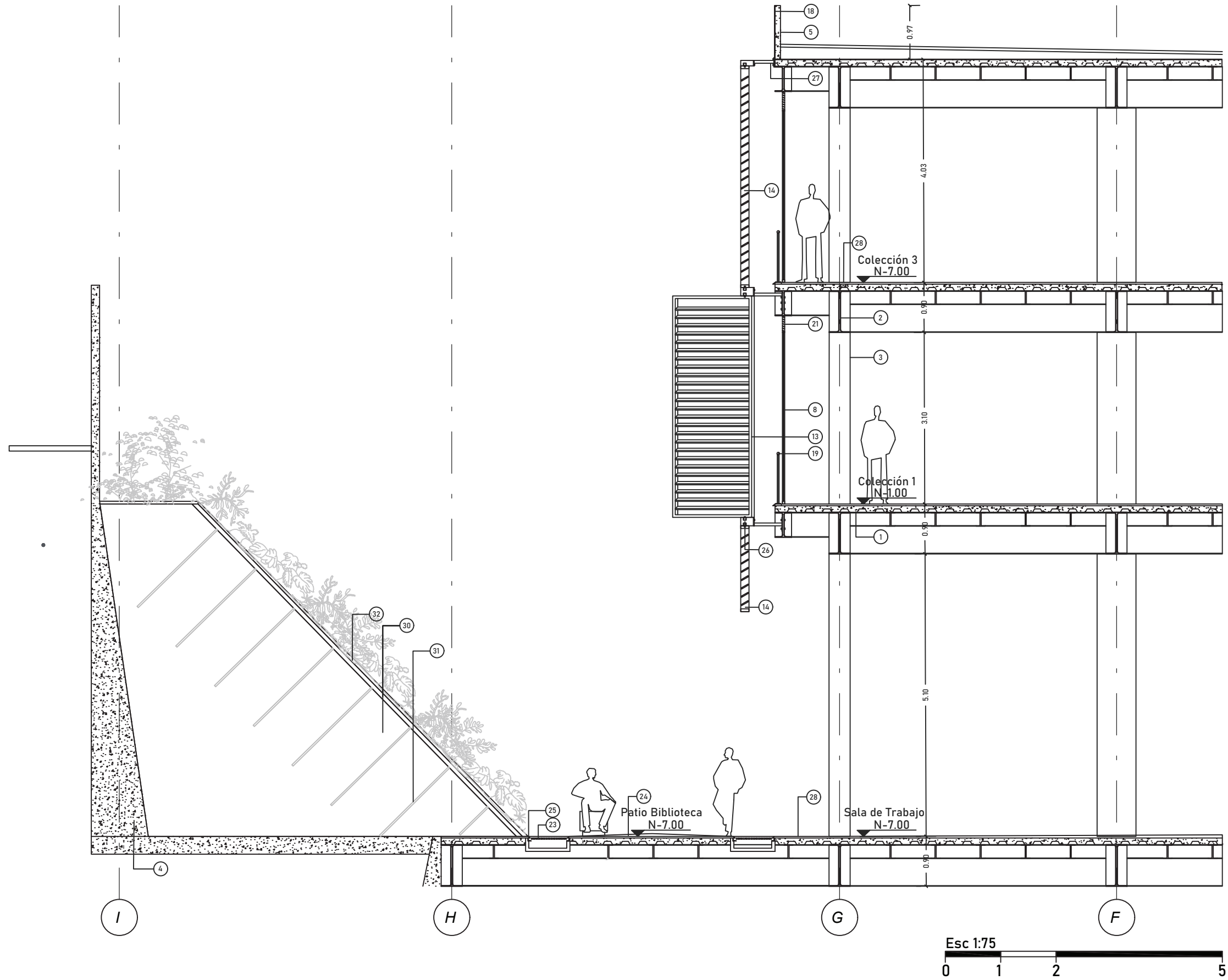
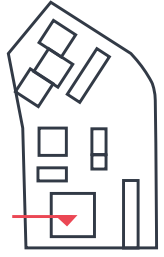
CF1-Corte por Fachada 1



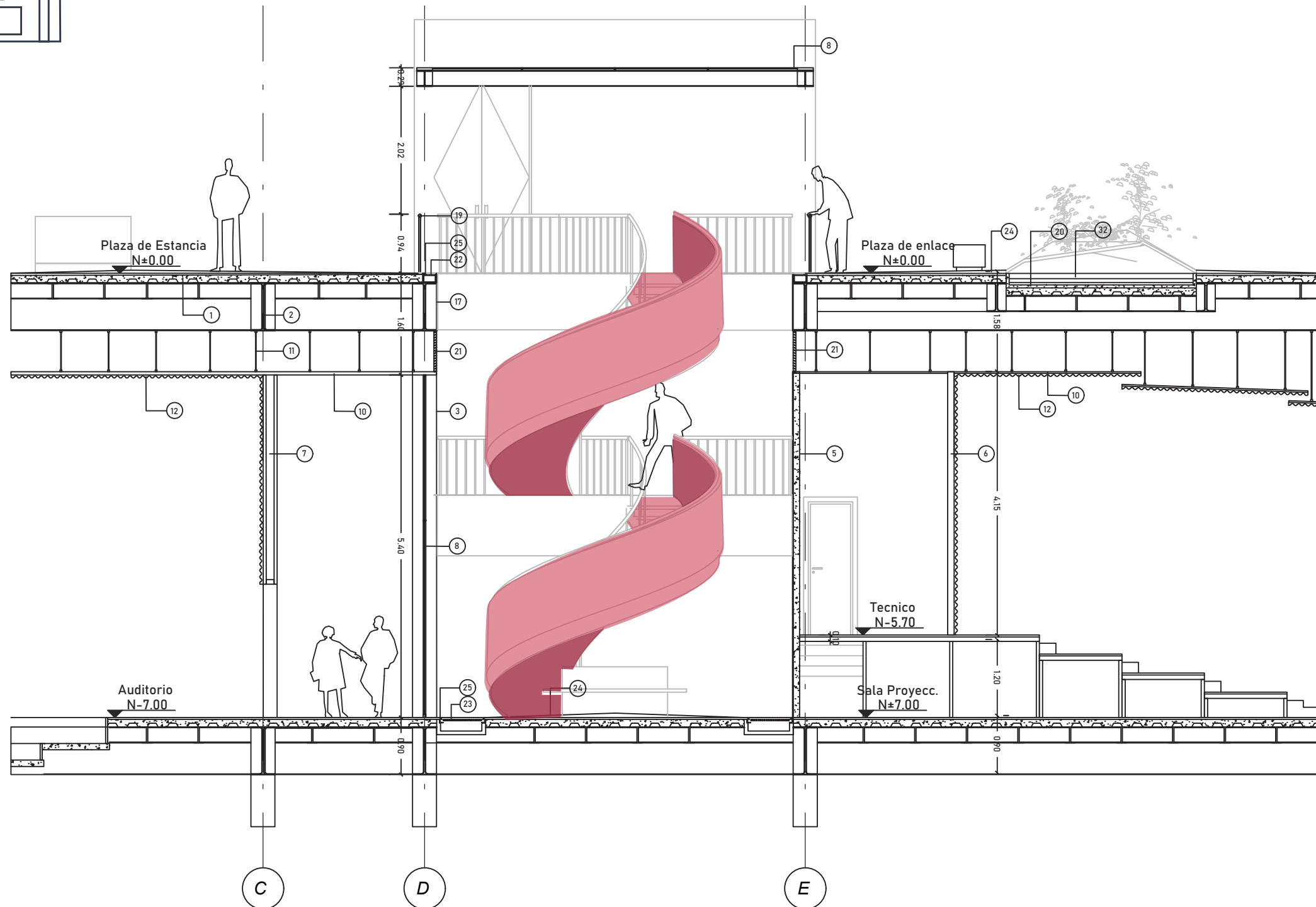
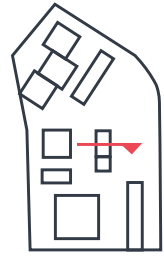
Especificaciones

- ① Steel deck
- ② Viga IPE
- ③ Columna tubular de acero
- ④ Muro de contención
- ⑤ Muro en concreto
- ⑥ Muro en panel yeso
- ⑦ Muro doble con aislamiento acustico
- ⑧ Vidrio templado con marco de aluminio
- ⑨ Vidrio templado mate con marco de aluminio
- ⑩ Cielo falso
- ⑪ Tensor soporte cielo falso
- ⑫ Placas fonoabsorbentes
- ⑬ Panel movil en aluminio (doble fachada)
- ⑭ Panel fijo en aluminio (doble fachada)
- ⑮ Lamina de panel yeso
- ⑯ Montante para paneles
- ⑰ Acadado en pintura blanca
- ⑱ Piedra Bogotana
- ⑲ Baranda metalica
- ⑳ Madera en concreto
- ㉑ Rejilla de ventilación
- ㉒ Canal de agua
- ㉓ Rejilla pluvial
- ㉔ Desnivel para desague 2%
- ㉕ Gotero
- ㉖ Riel/ soporte paneles moviles y fijos
- ㉗ Placa de acero/amarre
- ㉘ Acabado en concreto pulido
- ㉙ Acabado en piso de madera
- ㉚ Tierra
- ㉛ Agarres
- ㉜ Sustrato

# CF2-Corte por Fachada 2



CF3-Corte por Fachada 3



Especificaciones

- ① Steel deck
- ② Viga IPE
- ③ Columna tubular de acero
- ④ Muro de contención
- ⑤ Muro en concreto
- ⑥ Muro en panel yeso
- ⑦ Muro doble con aislamiento acustico
- ⑧ Vidrio templado con marco de aluminio
- ⑨ Vidrio templado mate con marco de aluminio
- ⑩ Cielo falso
- ⑪ Tensor soporte cielo falso
- ⑫ Placas fonoabsorbentes
- ⑬ Panel movil en aluminio (doble fachada)
- ⑭ Panel fijo en aluminio (doble fachada)
- ⑮ Lamina de panel yeso
- ⑯ Montante para paneles
- ⑰ Acadado en pintura blanca
- ⑱ Piedra Bogotana
- ⑲ Baranda metalica
- ⑳ Madera en concreto
- ㉑ Rejilla de ventilación
- ㉒ Canal de agua
- ㉓ Rejilla pluvial
- ㉔ Desnivel para desague 2%
- ㉕ Gotero
- ㉖ Riel/ soporte paneles moviles y fijos
- ㉗ Placa de acero/amarre
- ㉘ Acabado en concreto pulido
- ㉙ Acabado en piso de madera
- ㉚ Tierra
- ㉛ Agarres
- ㉜ Sustrato



Cuadro de áreas

Programa- CIUDADELA CULTURAL						Calculo Servicios								
						Baños				Parq				
		Espacio	Area Esp.	Cant.	Area T		I.O.	C.O.	M	H	M.R.	Carros	Motos	Bici
Admi.	72	Oficinas	72	1	72 m2	Admi.	2	36		1		5	2	1
Cultural	1440	Hall	36	1	36 m2	Cultural	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salas Proyec.	144	1	144 m2		4	36				10	5	3
		Auditorio	432	1	432 m2		1.3	332	4	4	2	29	14	9
		Biblioteca	432	2	864 m2		3	288	2	2	1	58	29	17
Arte	1188	Hall	144	2	288 m2	Arte	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salas Expo	180	5	900 m2		4	225	2	2	1	60	30	18
Form.	216	Aula Multiple	144	1	144 m2	Form.	2	72	2	2	1	5	3	3
		Sala Maestros	72	1	72 m2		2	36				2	1	1
Comer.	144	Restaurante 1	144	1	144 m2	Comer.	4	36	1	1	-	4	5	3
		Restaurante 2	144	1	144 m2		4	36	1	1	-	4	5	3
Servi.	180	Tecnico	18	2	36 m2	Servi.	-	-	-	-	-	-	-	-
		Bodegas	72	2	144 m2		-	-	-	-	-	-	-	-
			Total		3420 m2						Total	175	94	58

## Conclusiones

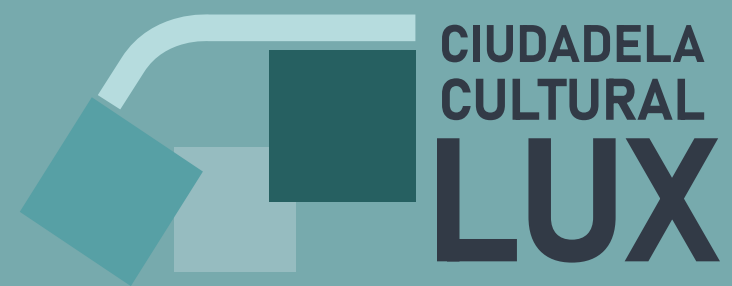
El proyecto tuvo como objetivo trabajar sobre la posibilidad de un equipamiento cultural que permitiera llevar estas actividades más allá de la zona oeste de la ciudad.

Incorporando en su diseño la iluminación natural como forma de dar carácter a los espacios y estrategias bioclimáticas para reducir su impacto sobre su entorno. Logrado incorporarse a su contexto y permite darle espacios a la ciudad no solo de carácter cultural a la ciudad sino también de espacio público.

La Ciudadela Cultural Lux permite mostrar como se abre la posibilidad de intervenir otros espacios de la ciudad con este tipo de equipamientos. Además de cuestionar como a futuro la inversión en este tipo de infraestructura le brindaría a la ciudad un espacio para fortalecer su identidad cultural.







Laura Morales Guzmán  
Proyecto de Grado  
Javeriana Cali