

# SHOWCASE ECUADOR

## Edificios de aulas y laboratorios E1-E2

Convenio UDA-CEELA

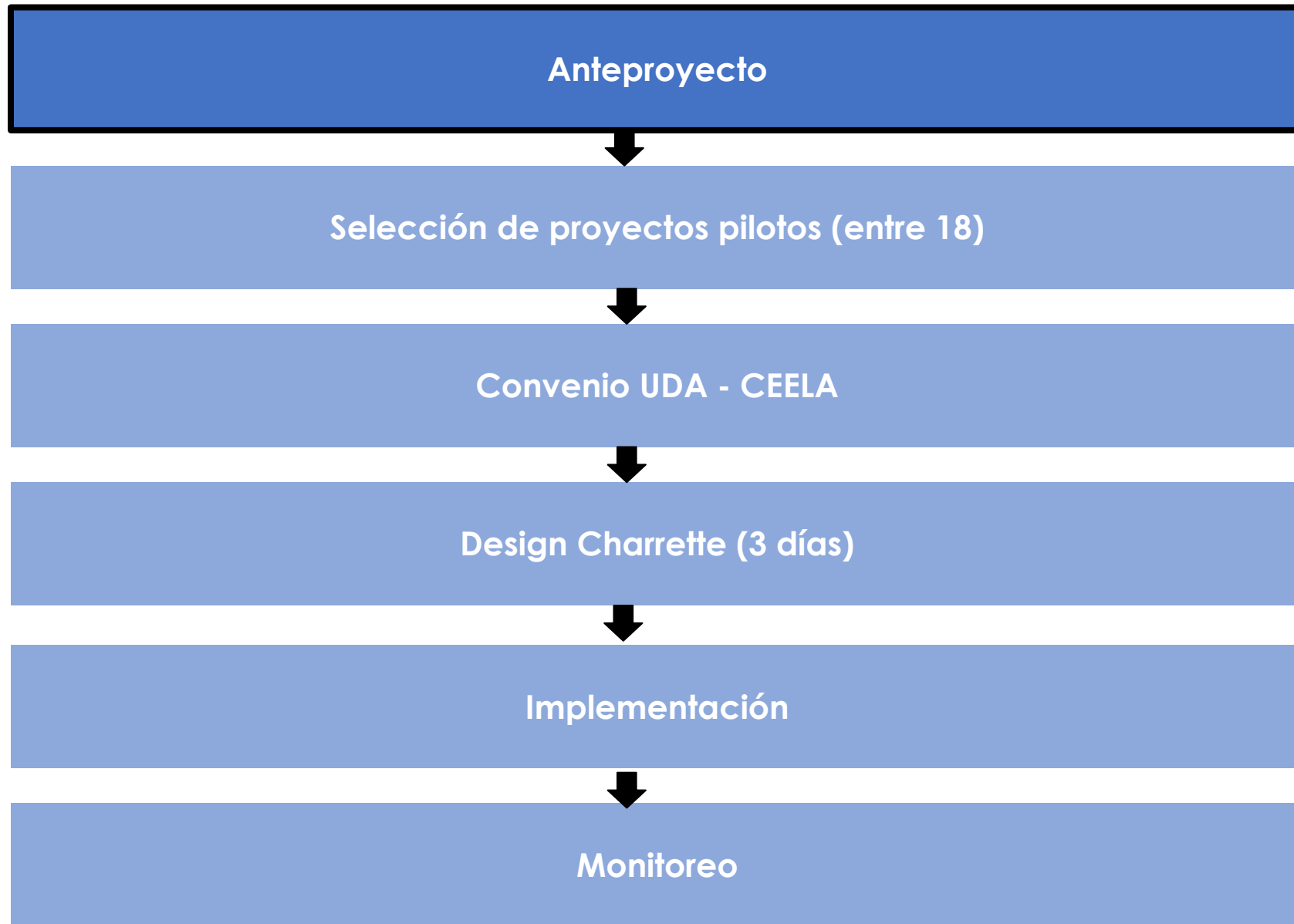
Unidad Ejecutora:  
ARQ. FERNANDO CÓRDOBA  
ARQ. ALFREDO ORDOÑEZ  
ARQ. PEDRO SAMANIEGO

PROYECTO CEELA:  
JOSÉ ANTONIO ESPINOZA



# ESTADO INICIAL DE LAS EDIFICACIONES









# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE







# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

|  |  |  |   |  |   |
|--|--|--|---|--|---|
| <b>1</b> FIN DE LA POBREZA<br>                   | <b>2</b> HAMBRE CERO<br>                             | <b>3</b> SALUD Y BIENESTAR<br>                       | <b>4</b> EDUCACIÓN DE CALIDAD<br>                   | <b>5</b> IGUALDAD DE GÉNERO<br>                  | <b>6</b> AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO<br>          |
| <b>7</b> ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE<br> | <b>8</b> TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO<br> | <b>9</b> INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA<br> | <b>10</b> REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES<br>        | <b>11</b> CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES<br> | <b>12</b> PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES<br> |
| <b>13</b> ACCIÓN POR EL CLIMA<br>                | <b>14</b> VIDA SUBMARINA<br>                         | <b>15</b> VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES<br>         | <b>16</b> PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS<br> | <b>17</b> ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS<br> | <br><b>OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE</b>   |

# ESTADO INICIAL DE LAS EDIFICACIONES



# ESTADO INICIAL DE LAS EDIFICACIONES

bloque E1

bloque E2





# ESTADO INICIAL DE LAS EDIFICACIONES



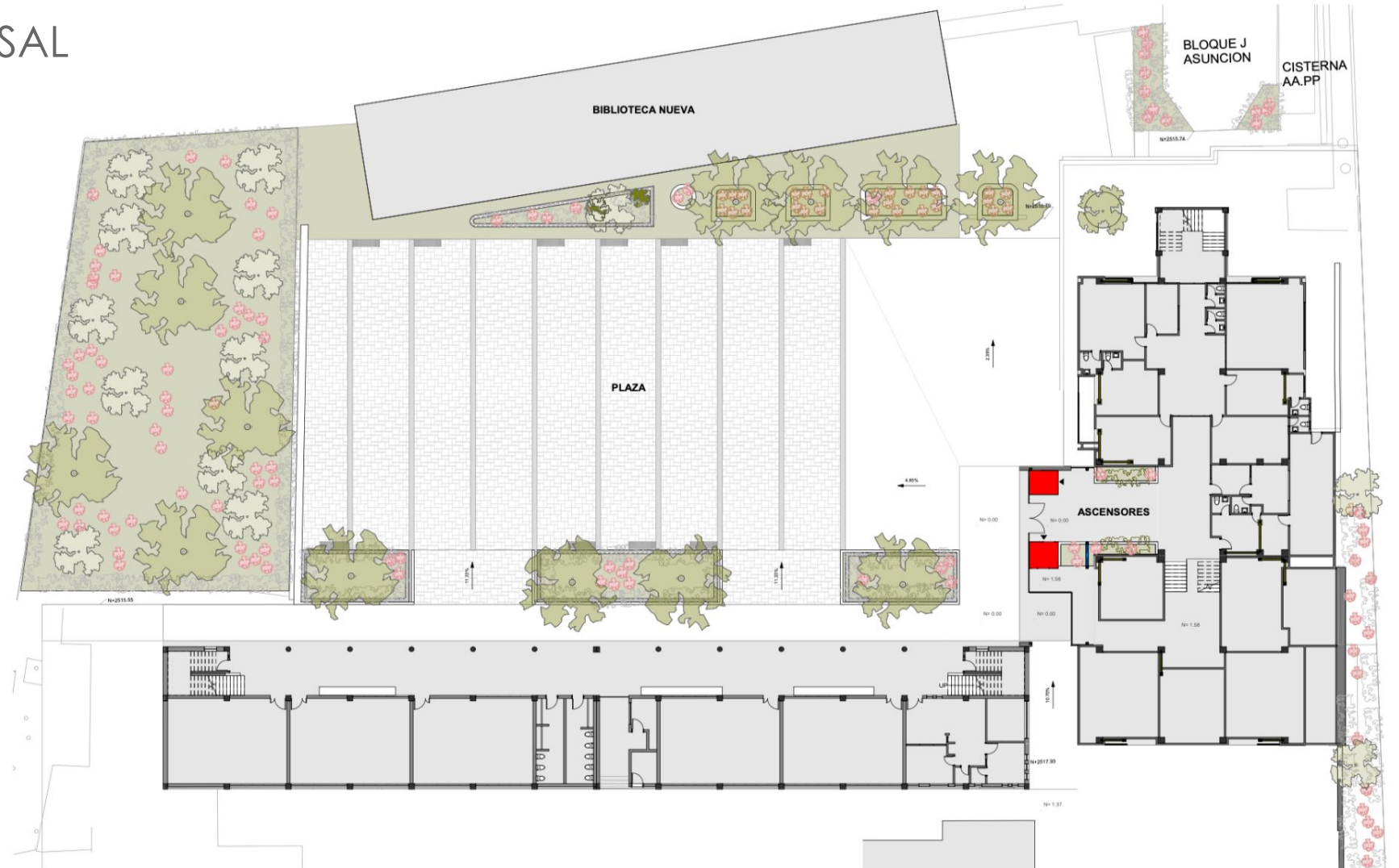


# ANTEPROYECTO UNIDAD DE PLANEAMIENTO UDA



# ANTEPROYECTO UNIDAD DE PLANEAMIENTO UDA

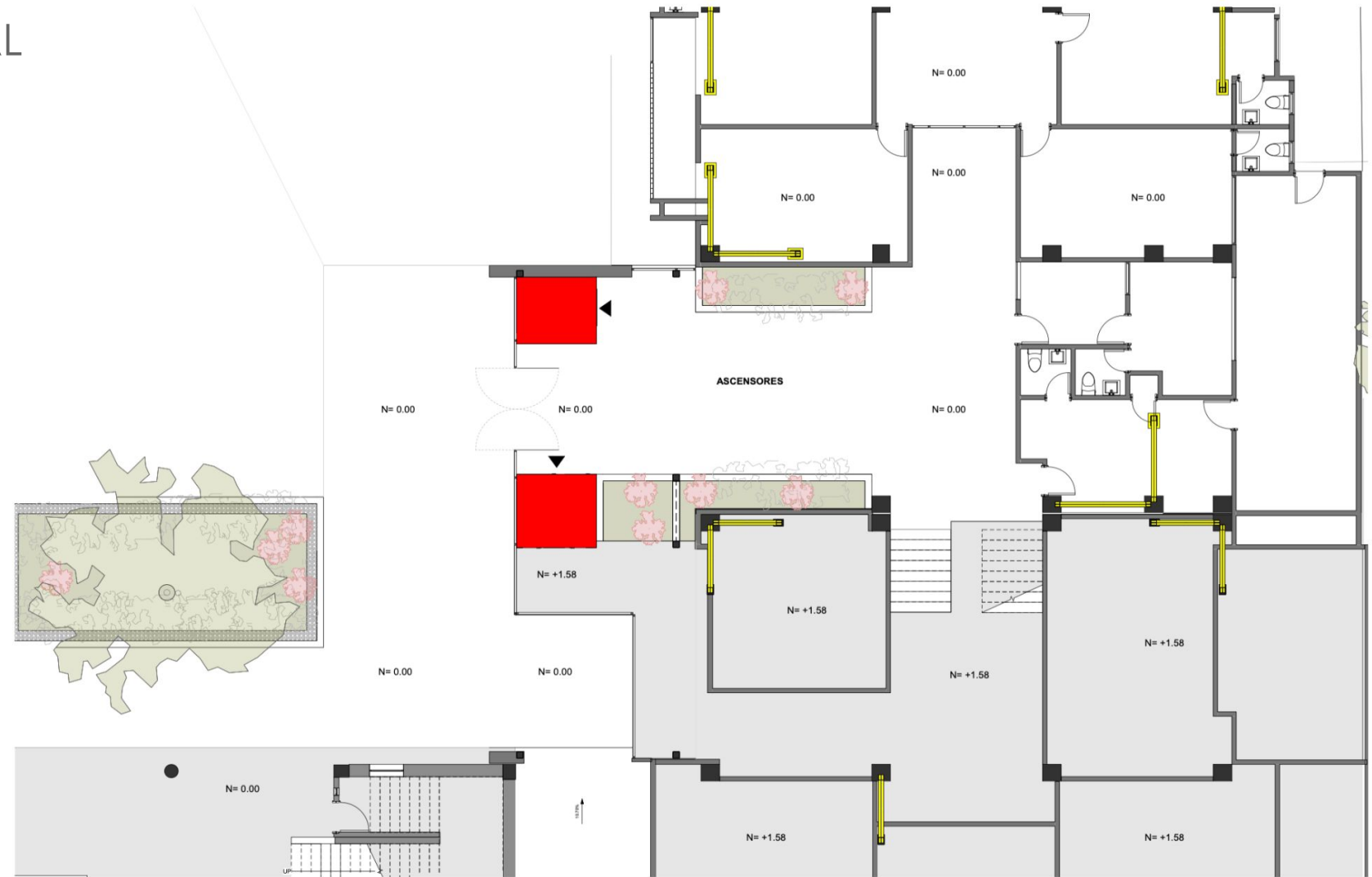
## ACCESIBILIDAD UNIVERSAL





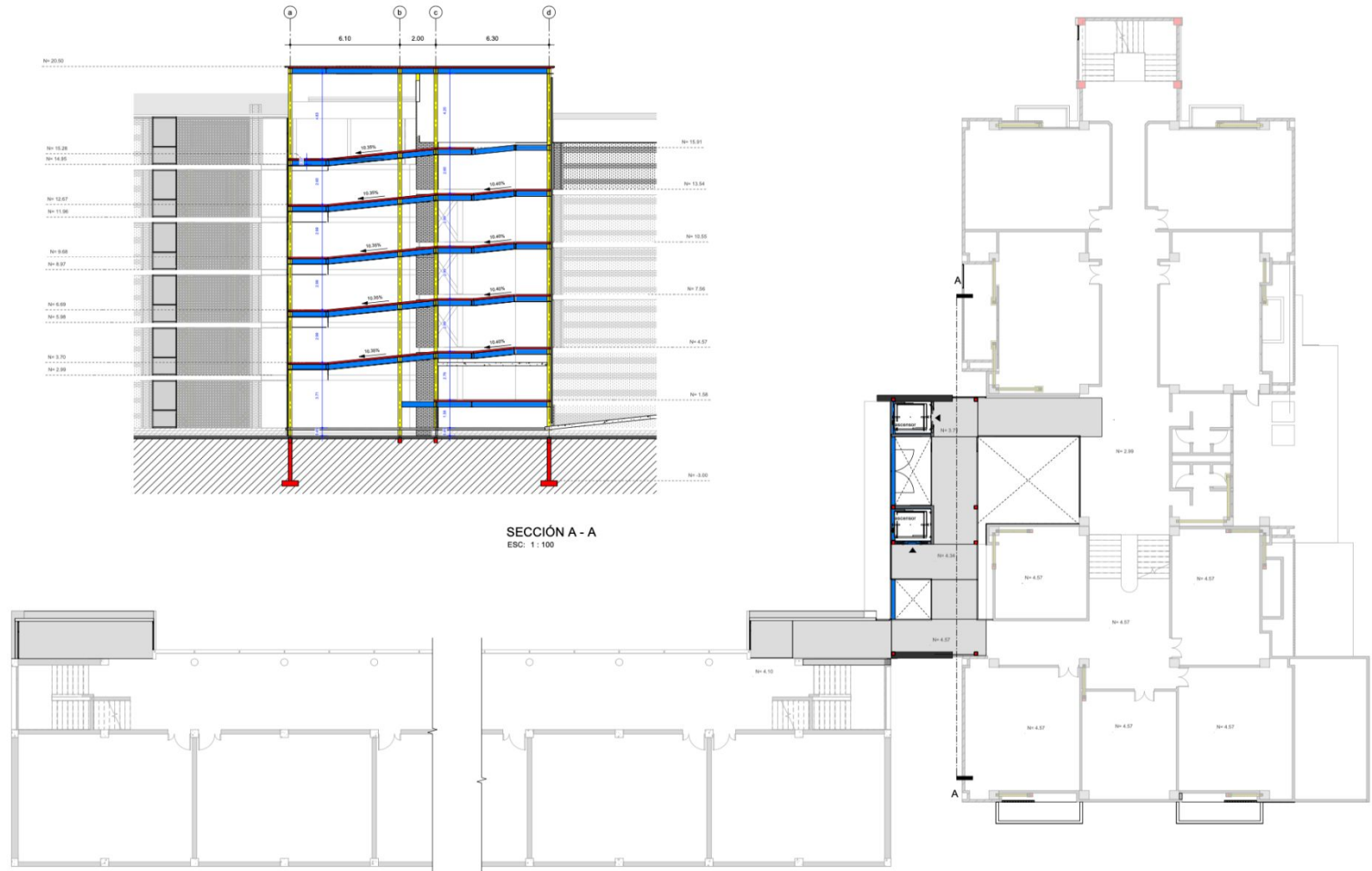
# ANTEPROYECTO UNIDAD DE PLANEAMIENTO UDA

## ACCESIBILIDAD UNIVERSAL



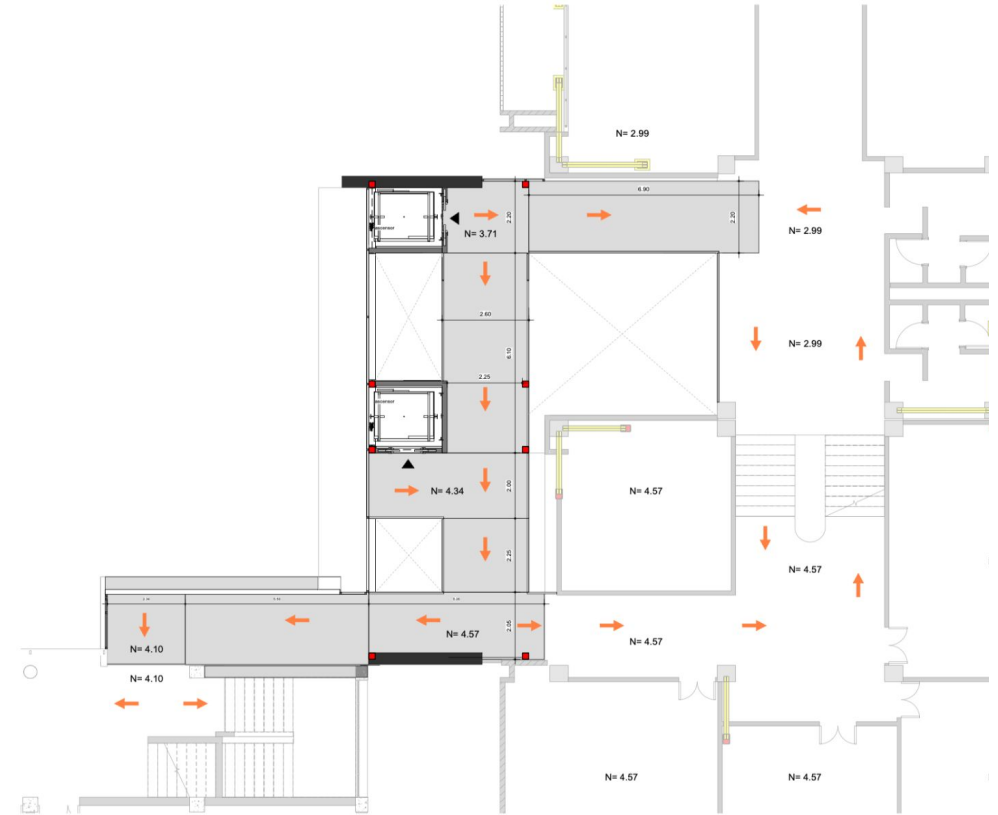
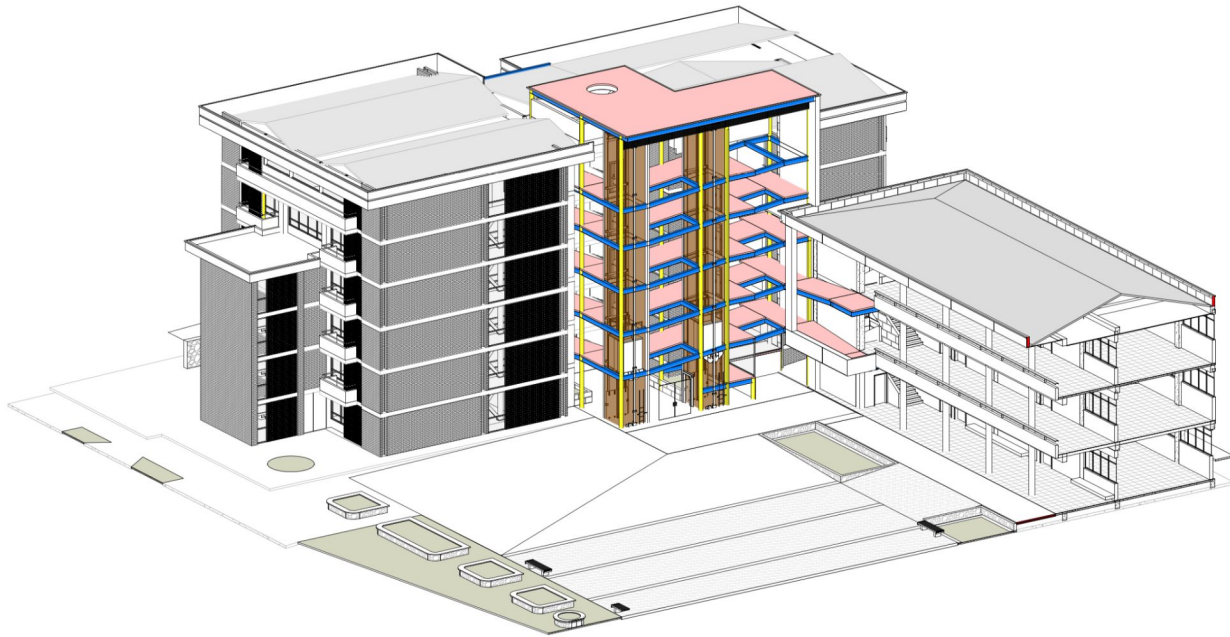
# ANTEPROYECTO UNIDAD DE PLANEAMIENTO UDA

## ACCESIBILIDAD UNIVERSAL



# ANTEPROYECTO UNIDAD DE PLANEAMIENTO UDA

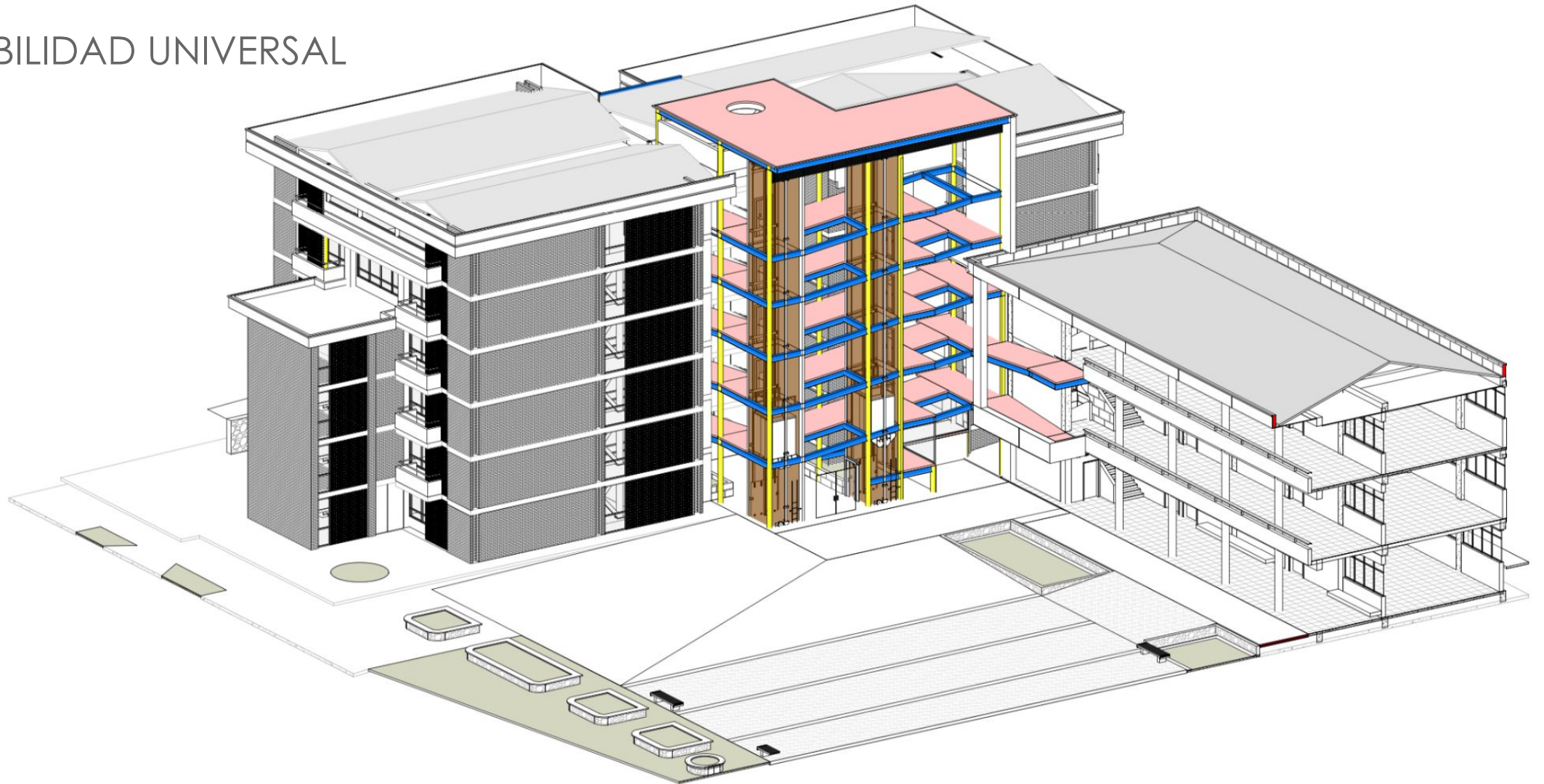
## ACCESIBILIDAD UNIVERSAL





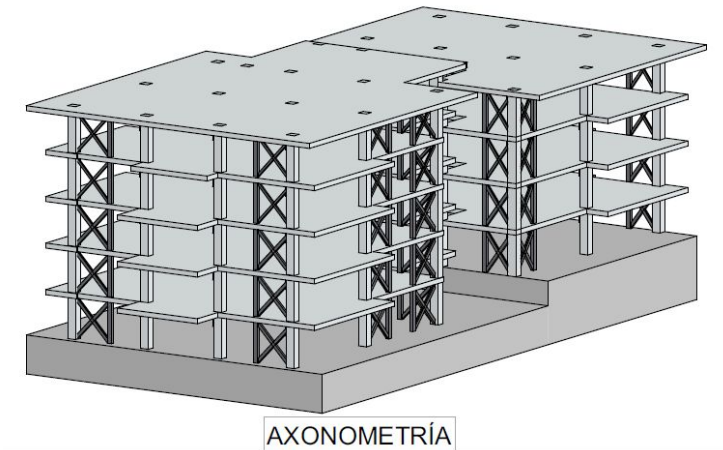
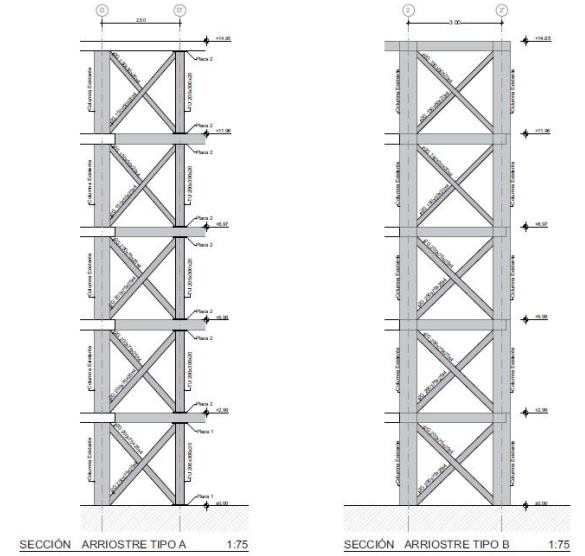
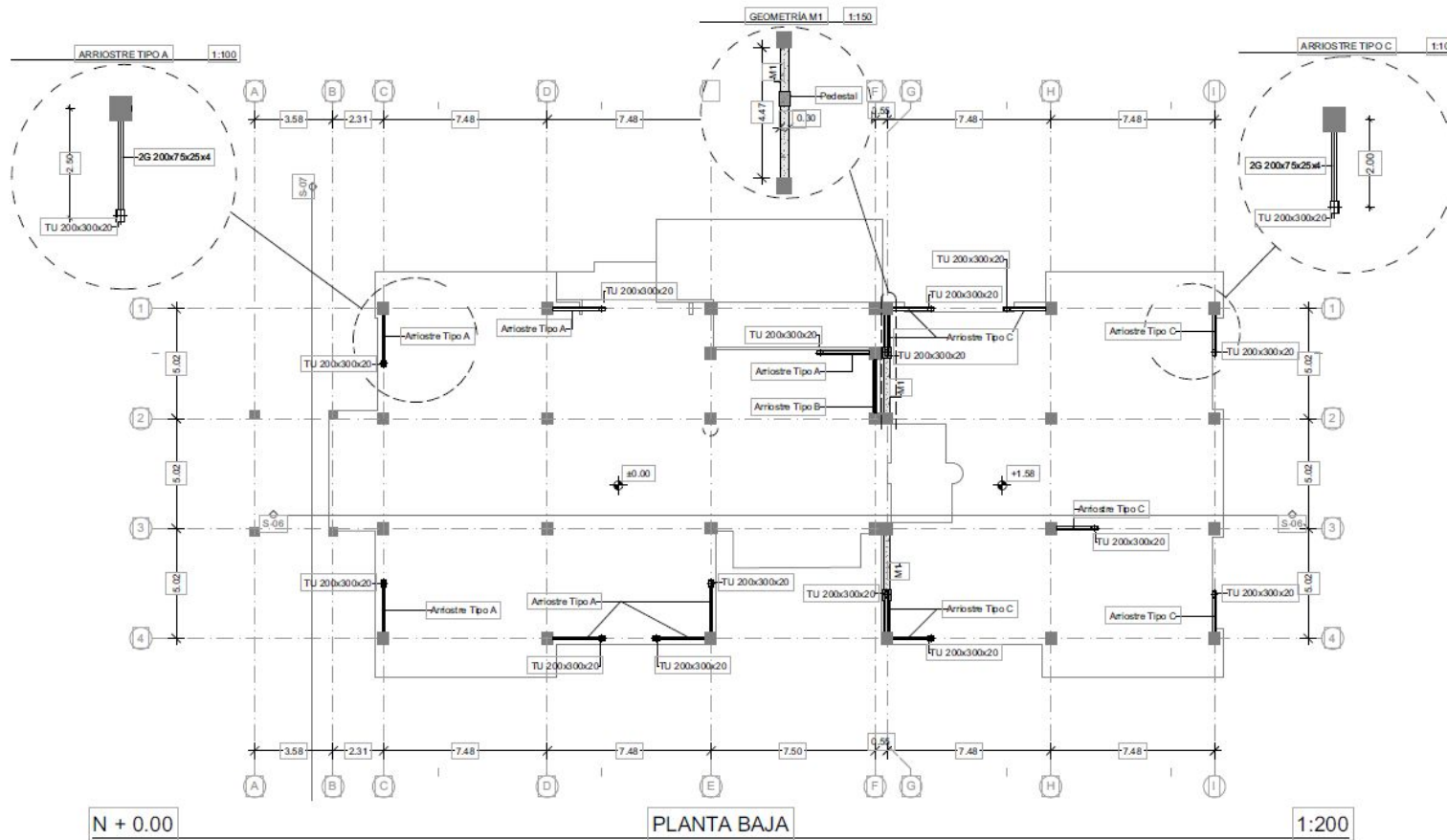
# ANTEPROYECTO UNIDAD DE PLANEAMIENTO UDA

## ACCESIBILIDAD UNIVERSAL



# ANTEPROYECTO UNIDAD DE PLANEAMIENTO UDA

## REFUERZO ESTRUCTURAL

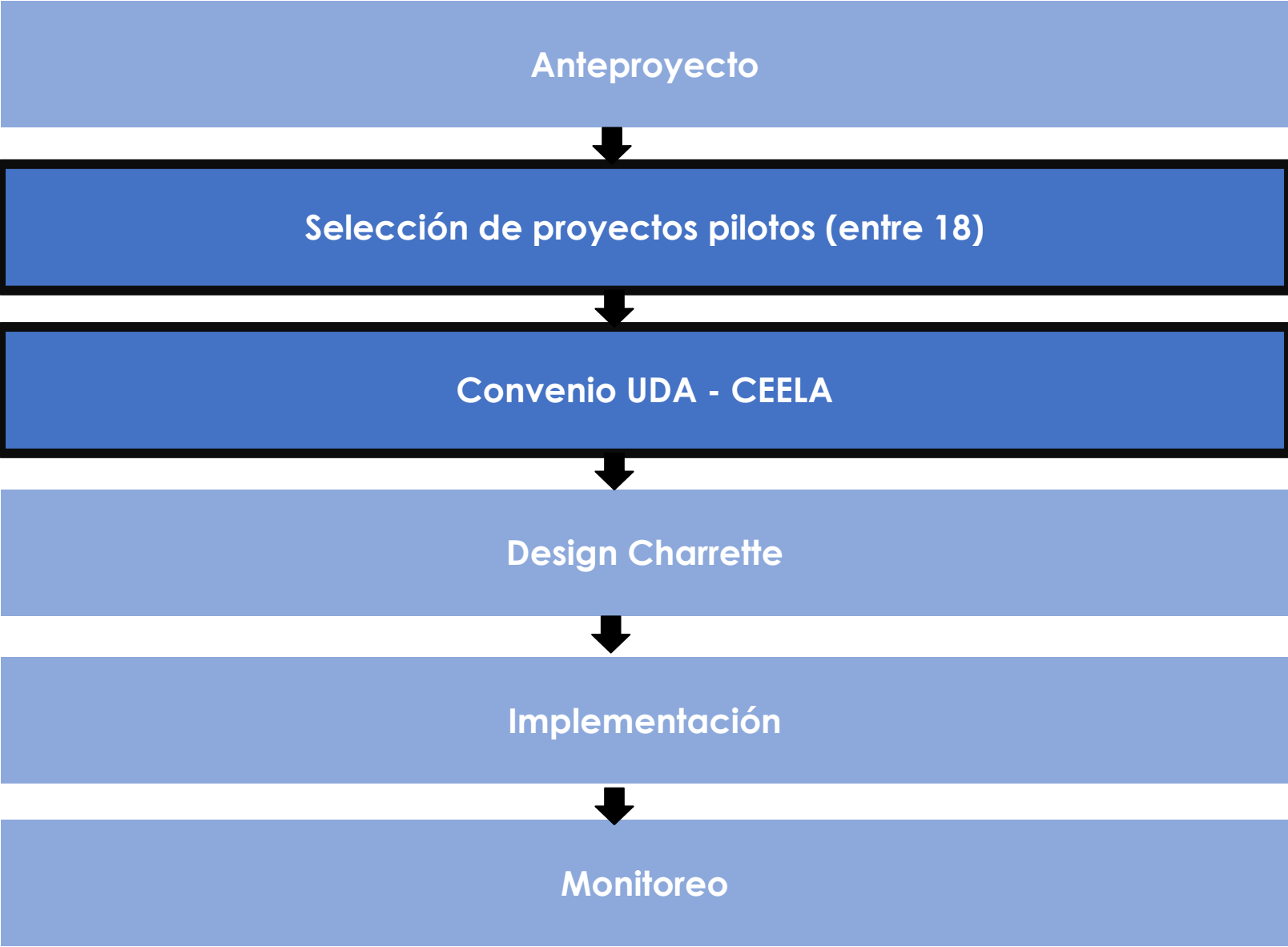




# ANTEPROYECTO UNIDAD DE PLANEAMIENTO UDA







# CONVENIO UDA-CEELA

## OBJETIVOS

1. Generar **un modelo** de edificio educacional en Ecuador donde logremos:
  - Reducir las emisiones de CO2
  - Generar su propia energía
  - Mejorar el confort para los usuarios
2. Incluir los **15 principios** de Eficiencia Energética y Confort Adaptativo (EECA) en **edificaciones**.
3. **Colaboración mutua** entre el equipo de la Universidad del Azuay y el equipo de CEELA

# CONVENIO UDA-CEELA

## RESULTADOS ESPERADOS

### 1. Showcases

Creación y fortalecimiento de capacidades en el diseño de edificios de alta eficiencia energética y confort térmico.

### 2. Capacitación y comunicación

Creación y fortalecimiento de capacidades tecnológicas y materiales locales. Intercambio de conocimientos.

### 3. Marco regulatorio

Creación y fortalecimiento de capacidades en regulación.

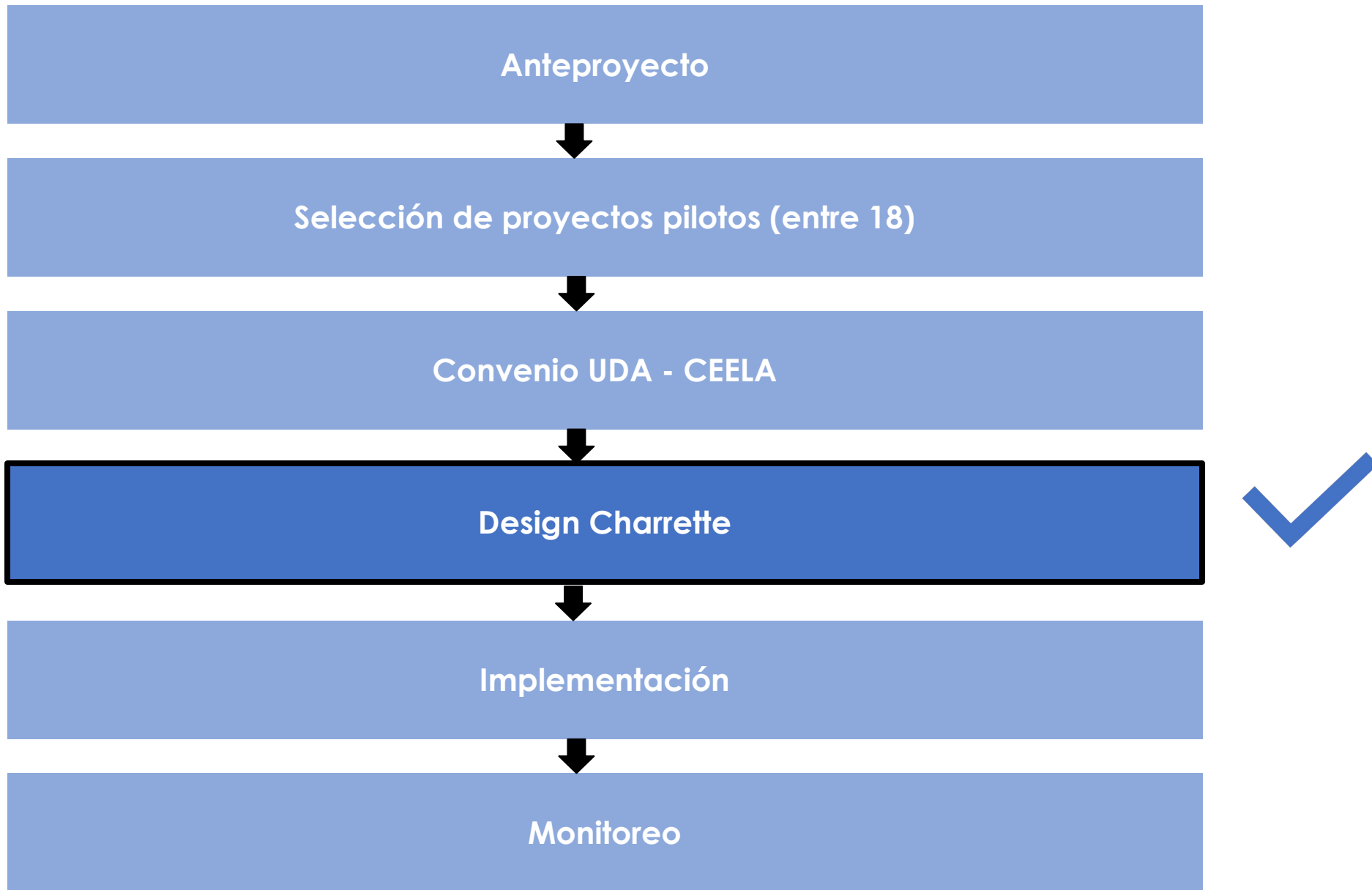




# CONVENIO UDA-CEELA

## PRINCIPIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT ADAPTATIVO EECA

|  |    |  |
|--|----|--|
| <br> | 1  |  Diseño integrado                                 |
|  | 2  |  Control y aprovechamiento de la radiación solar  |
|  | 3  |  Energía incorporada                              |
|  | 4  |  Aislamiento térmico de la envolvente             |
|  | 5  |  Reducción de materiales tóxicos                  |
|  | 6  |  Movimiento de aire                               |
|  | 7  |  Reducción de combustibles fósiles                |
|  | 8  |  Enfriamiento pasivo                              |
|  | 9  |  Diseño bioclimático en exteriores                |
| <b>Principios<br/>de diseño y<br/>construcción</b>   | 10 |  Equipo eléctrico y luminarias de alta eficiencia |
|  | 11 |  Comportamiento de usuarios                       |
|  | 12 |  Manejo consciente de agua                      |
|  | 13 |  Climatización eficaz                           |
|  | 14 |  Autogeneración de energías renovables          |
|  | 15 |  Monitoreo                                      |
| <b>Principios<br/>de caracter<br/>técnico</b>  |    |  |



# DESIGN CHARRETTE

## ¿QUÉ ES UNA DESIGN CHARRETTE EN CEELA?

La invitación de la Cooperación Suiza para el Desarrollo es aplicar el proceso de diseño integrado como principio gestor de un proyecto de arquitectura o edificación.

**Instancia de participación colaborativa donde los distintos actores del diseño y construcción, comparten miradas e ideas que fortalecen un proyecto en:**

**Eficiencia  
energética**

**Reducción de  
emisiones**

**Confort  
adaptativo**



# DESIGN CHARRETTE

## PROCESO

Con más de 30 participantes, incluyendo equipo de la Universidad, académicos/as, equipo CEELA, experto suizo.

**¿Qué principios de EECA son los más importantes en el clima de Cuenca y en el proyecto?**

**¿Qué podemos implementar hoy?**

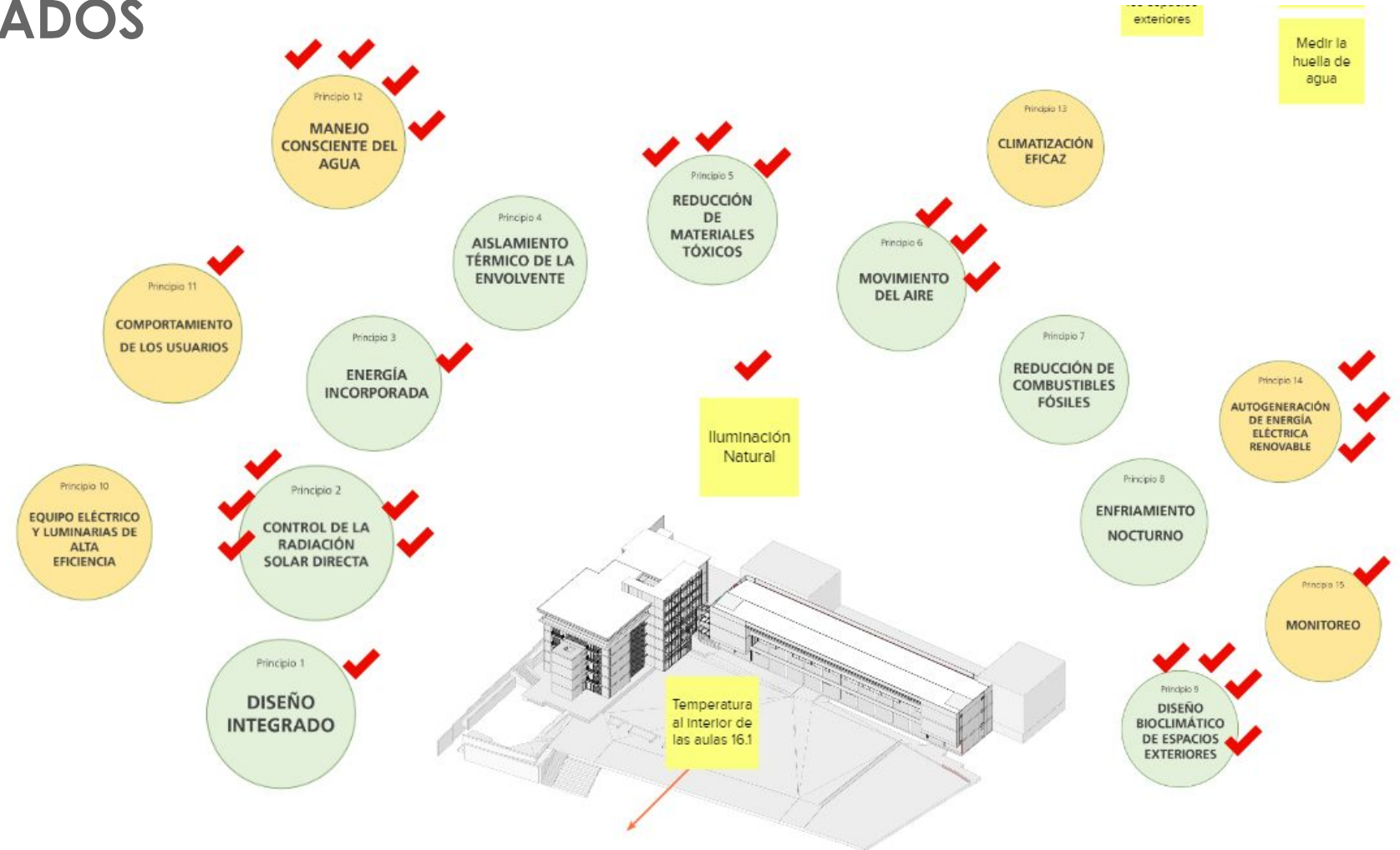
Un largo camino hasta edificios excelentes en todas los tres ámbitos

Binz Energía en cons

# DESIGN CHARRETTE

## ANÁLISIS Y RESULTADOS

Principios de EECA





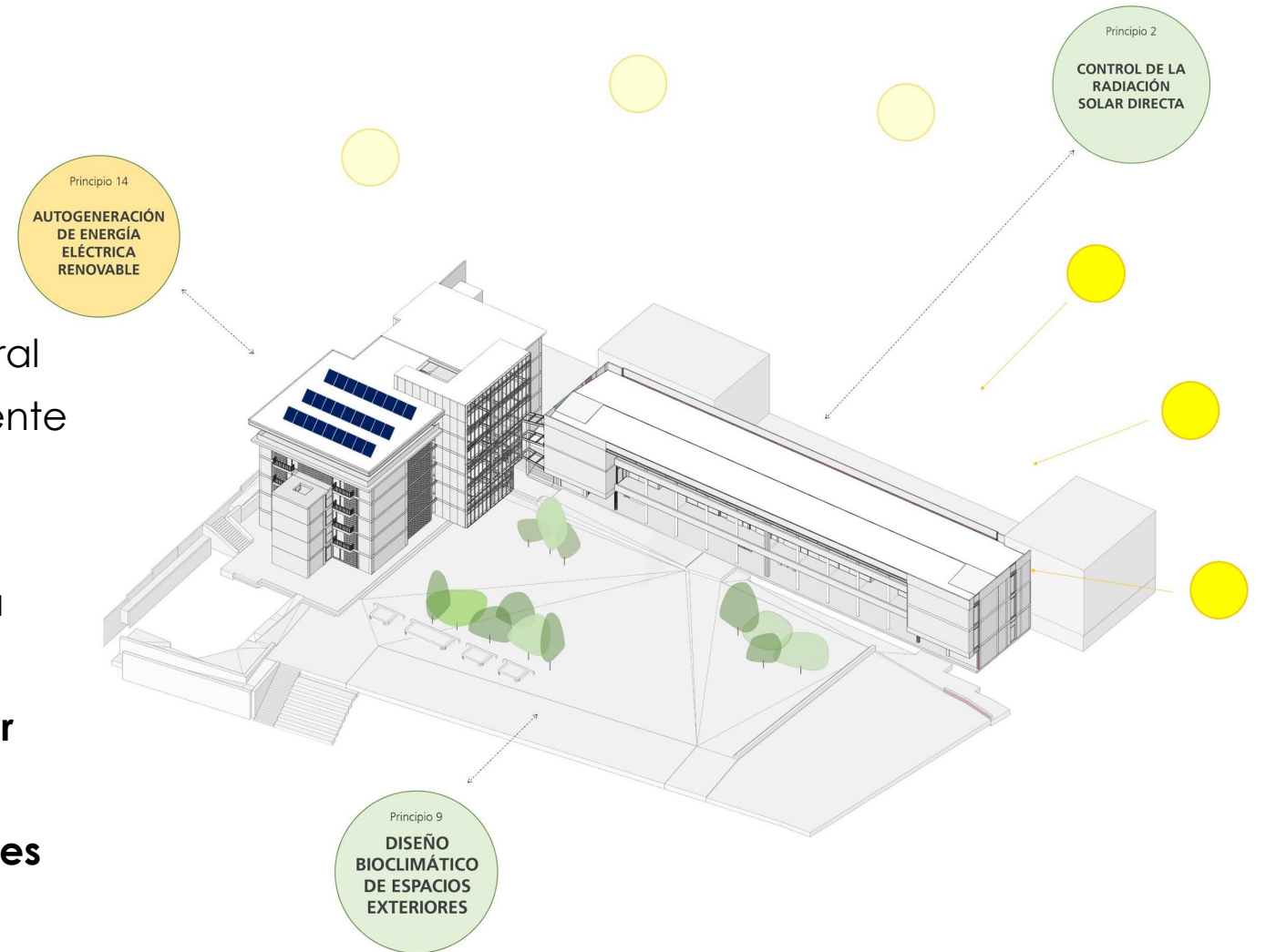
# DESIGN CHARRETTE

## PRIORIZACIÓN

### Estrategias

Desde un punto de vista general podemos rescatar principalmente lo siguiente:

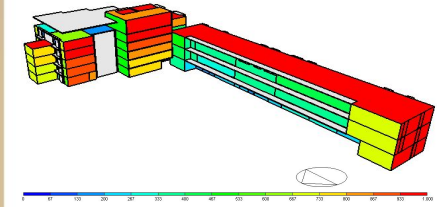
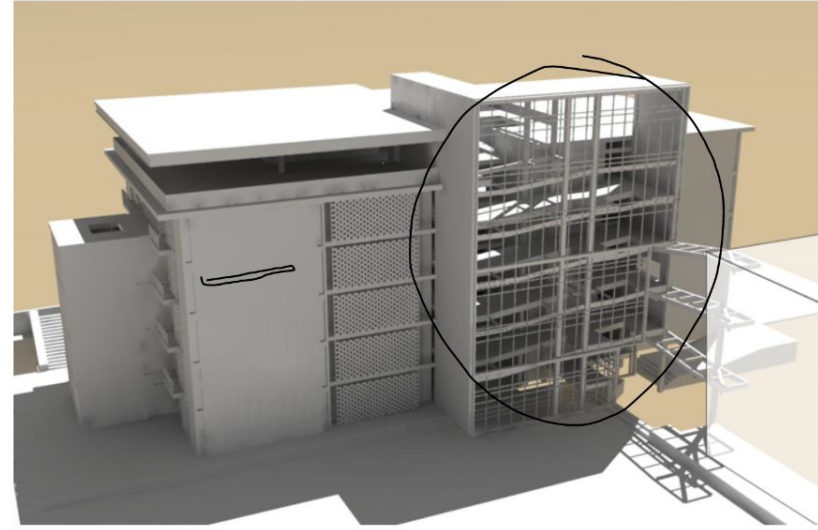
- **Autogeneración de energía**
- **Control de la radiación solar**
- **Diseño de espacios exteriores**



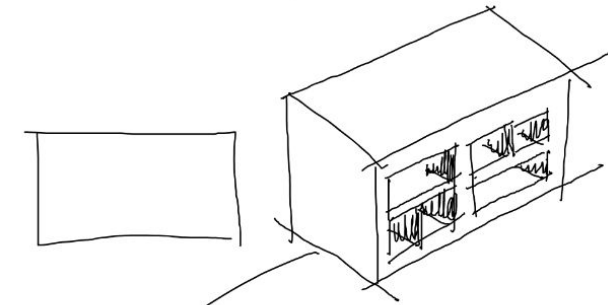
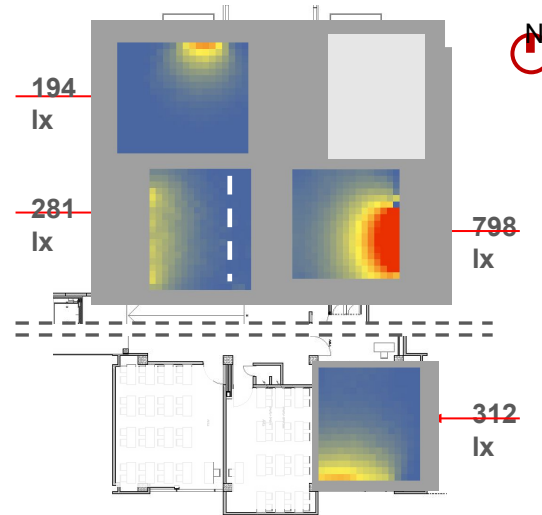
# DESIGN CHARRETTE

## DECISIÓN

Selección de estrategias que se convierten en medidas de diseño.



Vacío hall, revisión de temperatura y control solar



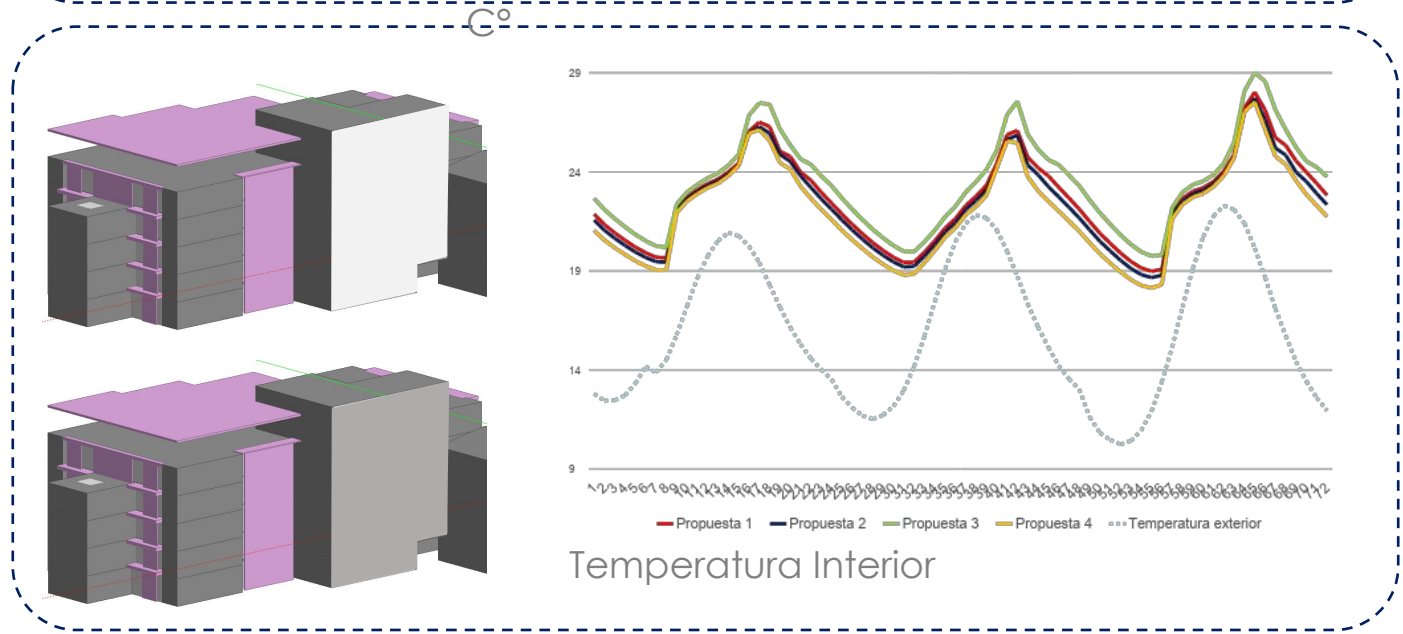
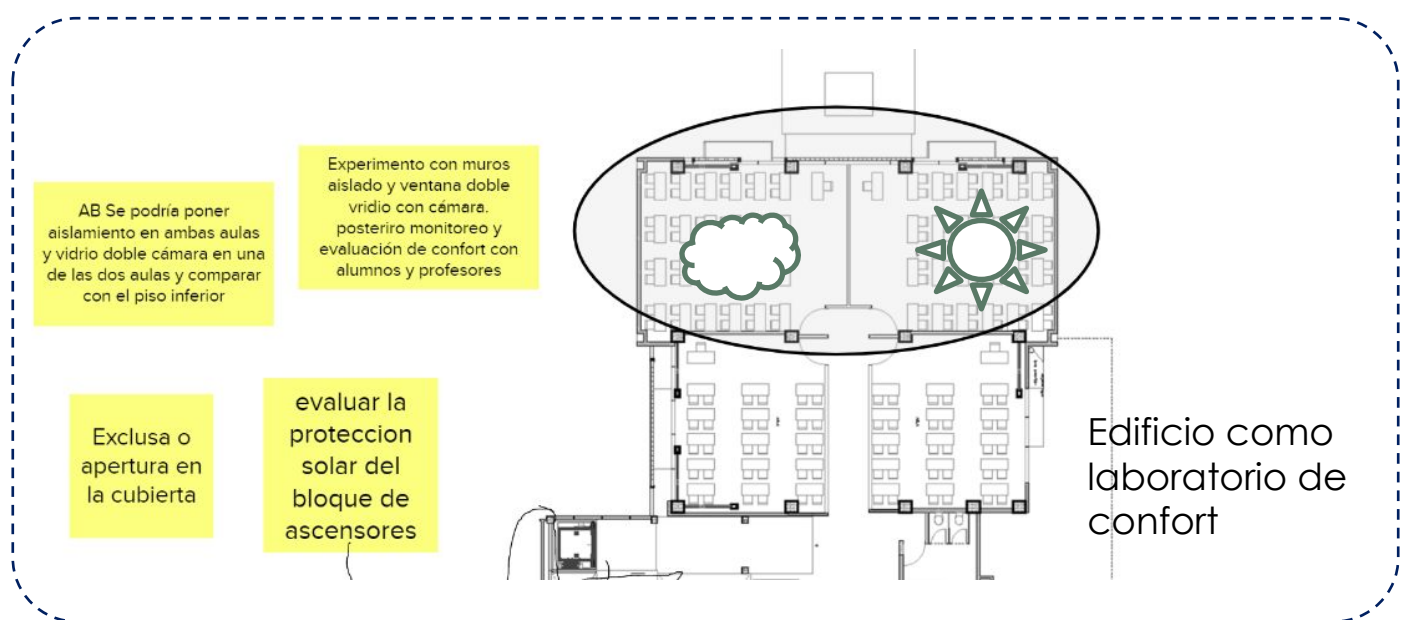
Control solar integrado



# DESIGN CHARRETTE

## DECISIÓN

Selección de estrategias que se convierten en medidas de diseño.



# DESIGN CHARRETTE

## DECISIÓN

Selección de estrategias que se convierten en medidas de diseño.

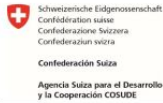


¿Cómo hacemos parte a la comunidad universitaria en un proceso de diseño integrado?

# DESIGN CHARRETTE

## INFORME

A disposición de toda la comunidad en página web de CEELA.



### Fortaleciendo capacidades para la eficiencia energética en edificios en América Latina (CEELA)

Documento interno - Outcome 1 - Output 1  
Informe de resultados proceso Design Charrette - Ecuador  
Marzo, 2022



Principio 4: Aislamiento térmico de la envolvente

**Beneficio concreto:**  
Control de las ganancias y pérdidas de energía a través de los elementos constructivos, por ende temperatura más estable y agradable.

Método de comprobación preparado por el equipo CEELA (ver anexo A4.1):  
Simulación comparando la temperatura en las aulas en el caso base y en un caso con mayor aislamiento. Se aplica a la cubierta, a los muros y ventanas, así como al radiador de ambos edificios.

**Posibles estrategias definidas en los trabajos en grupos:**

- Uso de materiales adecuados
- Uso de sistemas de ventanas con cámaras de aire entre los vidrios (costo más accesible que las ventanas de vidrio doble) o de vidrio laminados (sin cámara)
- Perfeccionamiento de los detalles constructivos
- Aislamiento de la techumbre con lana de roca o de vidrio 5 cm
- En los muros ladrillos con paneles de gypsun pegados
- Experimento en unas aulas con muros aislados y ventanas de doble vidrio con cámara, seguido de un monitoreo y de evaluación del confort de los alumnos y profesores. Comparación con aulas similares de los otros pisos

Fortaleciendo capacidades para la eficiencia energética en edificios en América Latina (CEELA)

página 23 de 64



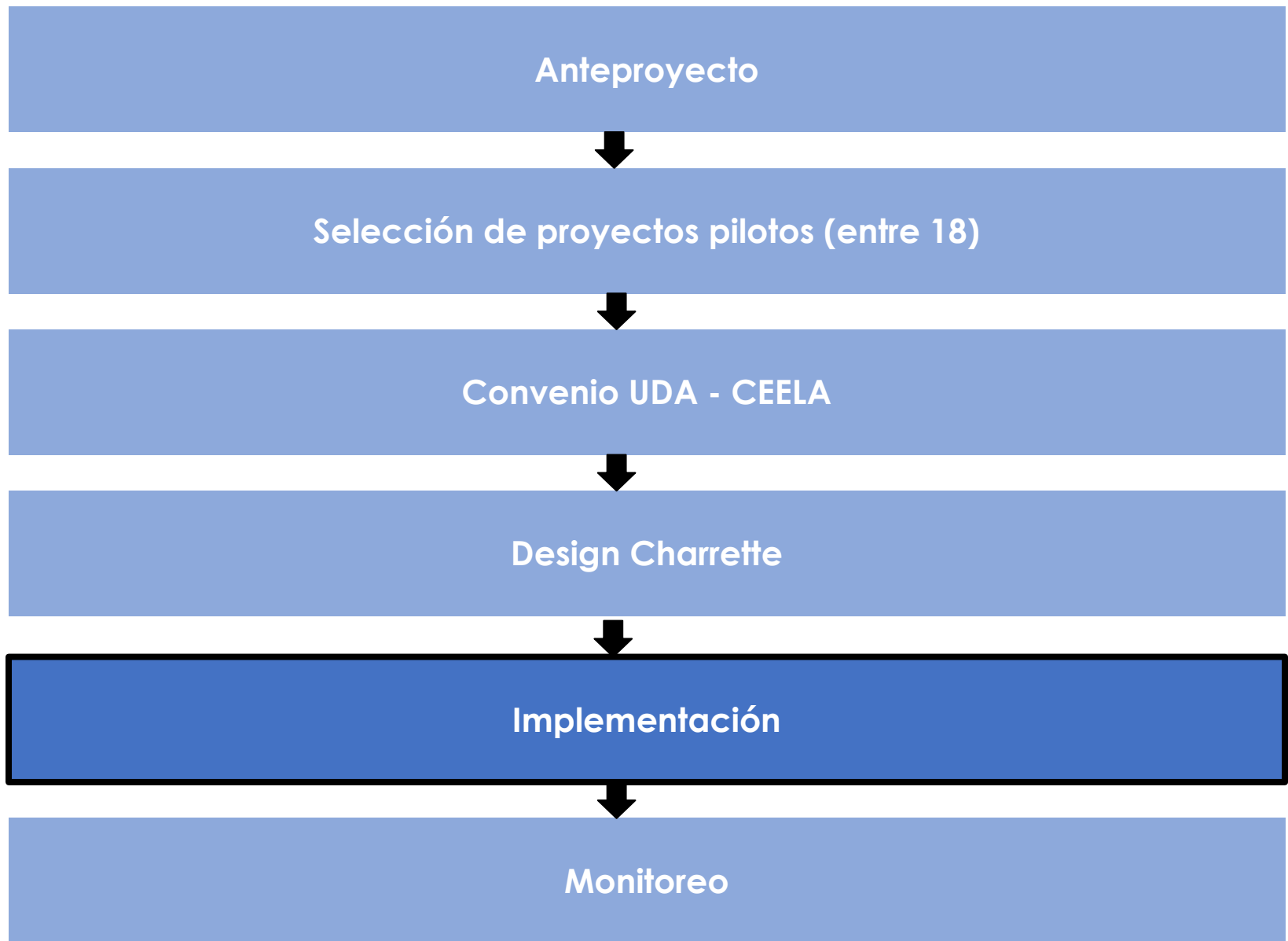
# DESIGN CHARRETTE





# DESIGN CHARRETTE







## BLOQUE E1-E2 (ESTADO ACTUAL)

# IMPLEMENTACIÓN



# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN



## BLOQUE E1-E2 (PROCESO CONSTRUCTIVO)



# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN







FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS

FACULTAD DE MEDICINA

CAMPUS TECH



# IMPLEMENTACIÓN



## BLOQUE E1-E2 (ESTADO FINAL)



# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# AULAS, OFICINAS E INTERIORES (ESTADO ACTUAL)

# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN









# IMPLEMENTACIÓN

# AULAS, OFICINAS E INTERIORES (PROCESO CONSTRUCTIVO)



# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN







# AULAS, OFICINAS E INTERIORES (ESTADO FINAL)



# IMPLEMENTACIÓN



# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN



# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN

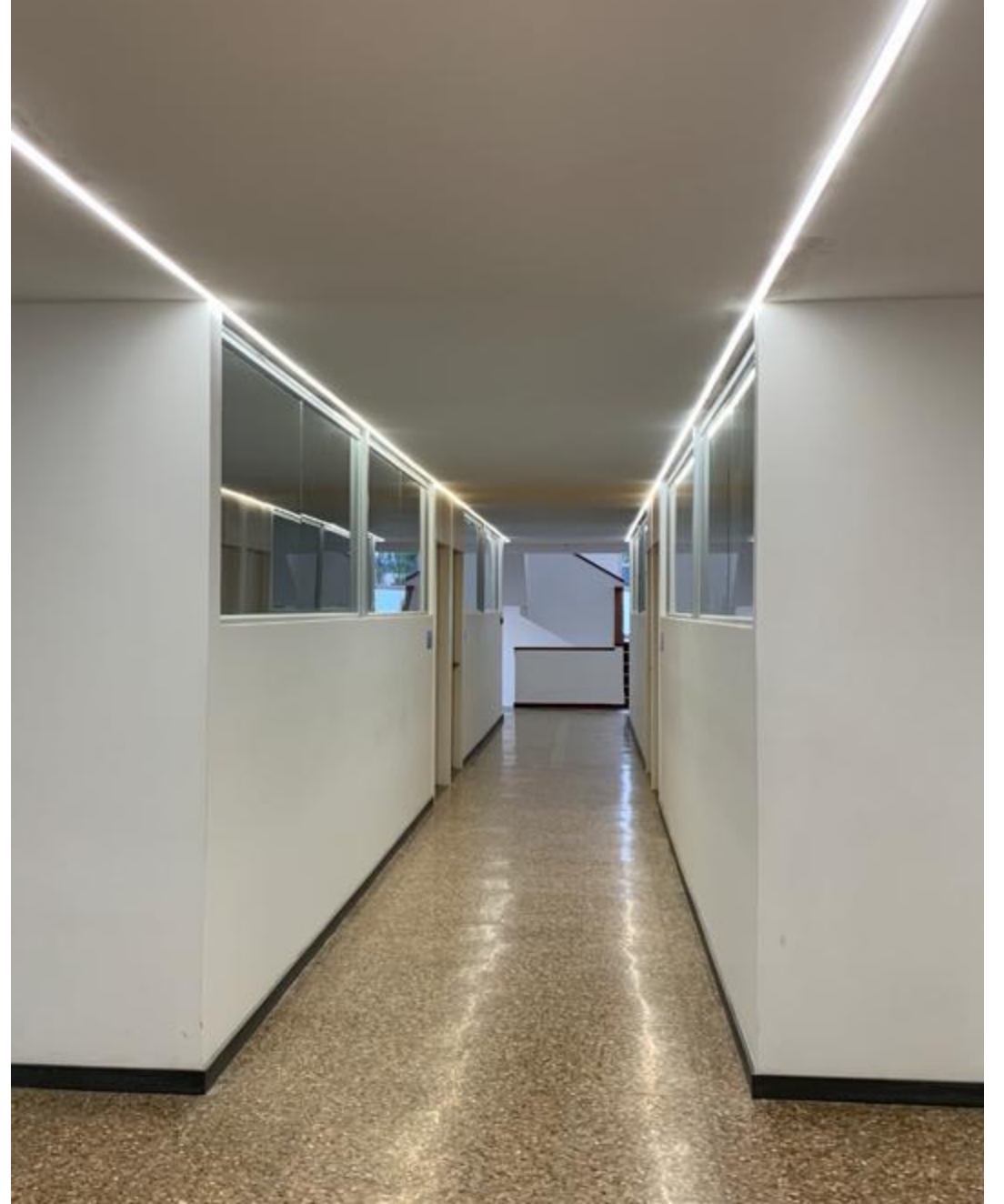




# IMPLEMENTACIÓN



# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN

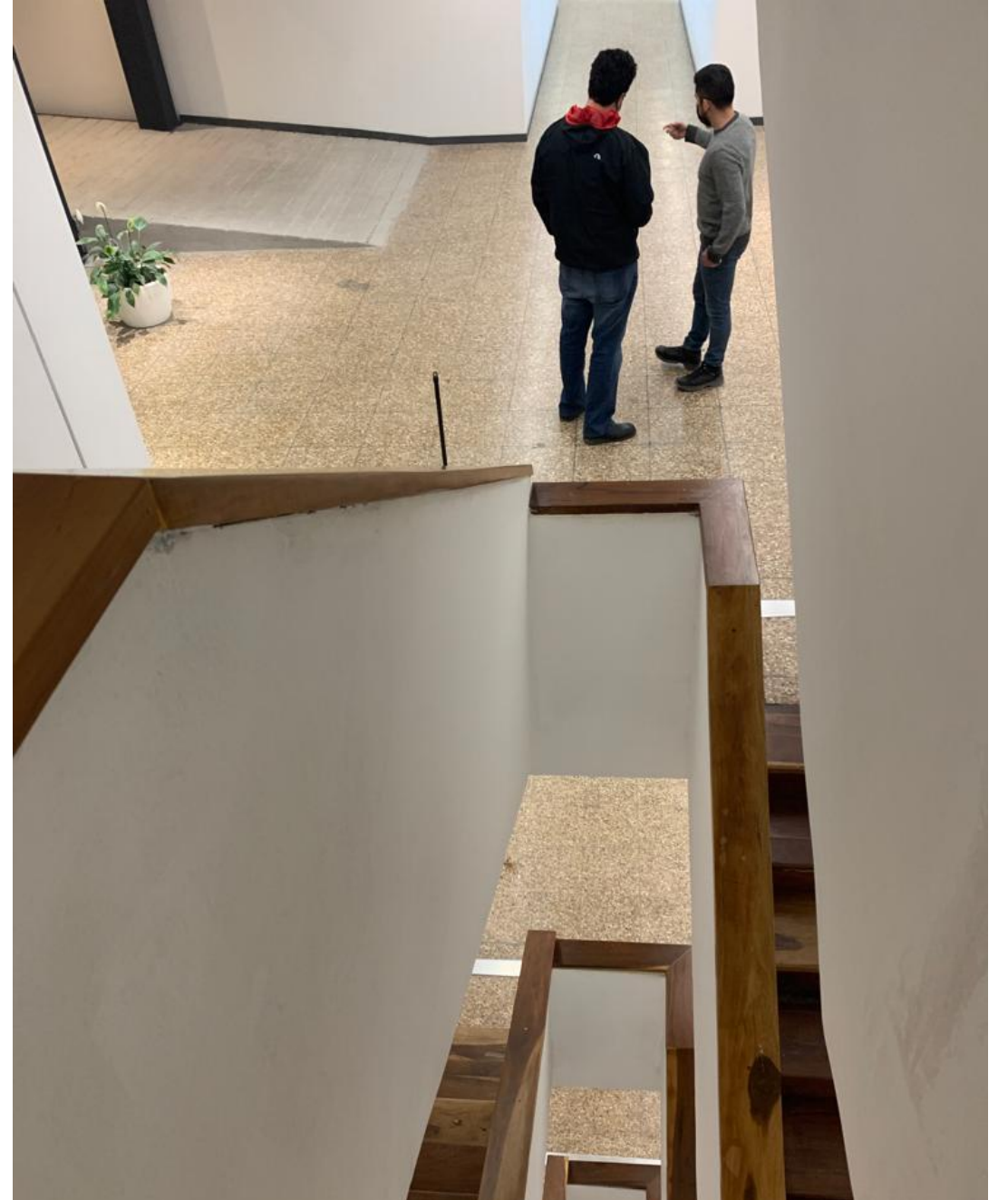


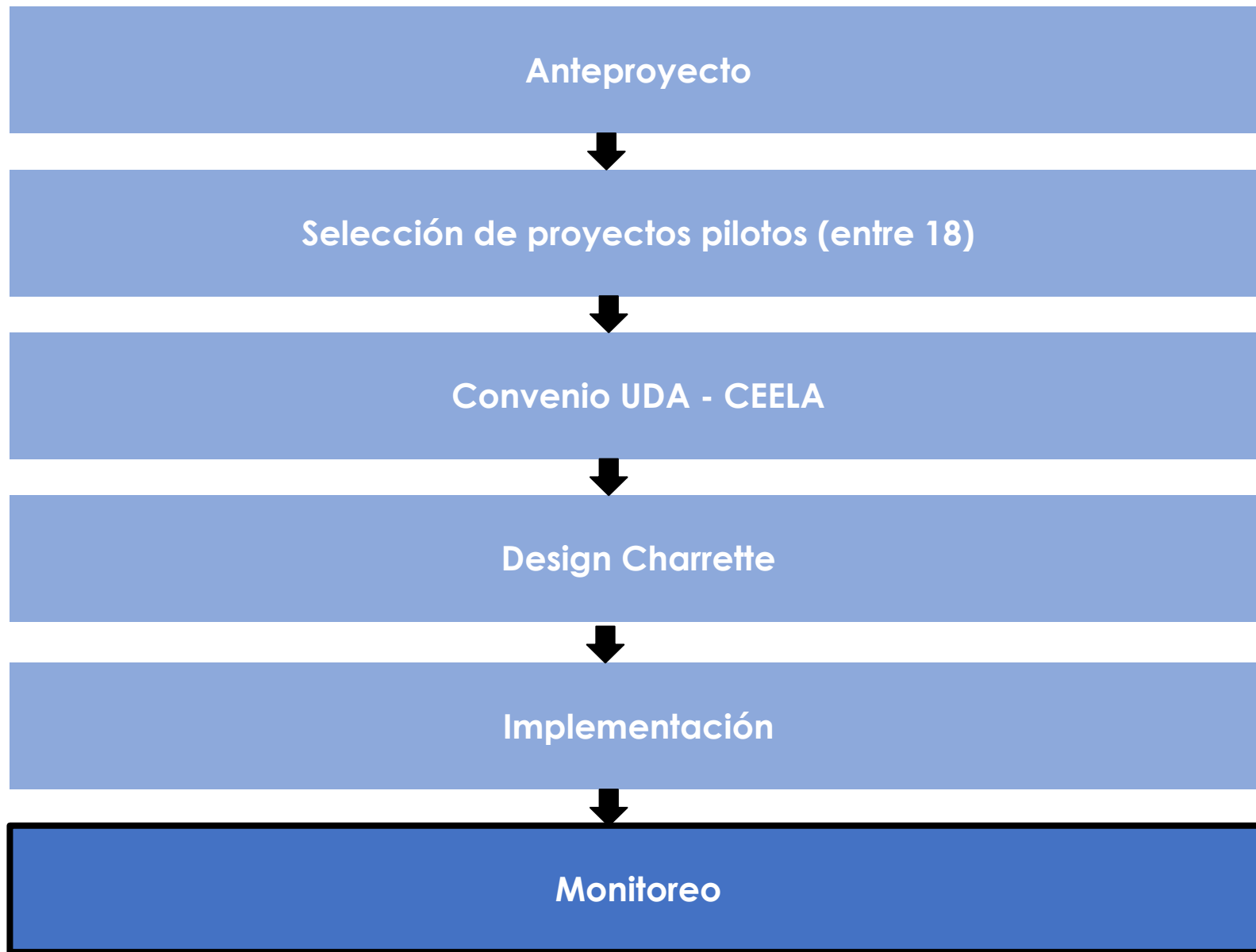
# IMPLEMENTACIÓN





# IMPLEMENTACIÓN







# MONITOREO

## ACOMPañAMIENTO

El proceso de monitoreo es el que nos hablará acerca de la efectividad de lo que hemos propuesto en la etapa de diseño.

- Representativo de 1 año
- Temperatura / CO2 / Humedad relativa
- Datos disponibles online
- Registro de encuestas de confort



# MONITOREO





# MONITOREO

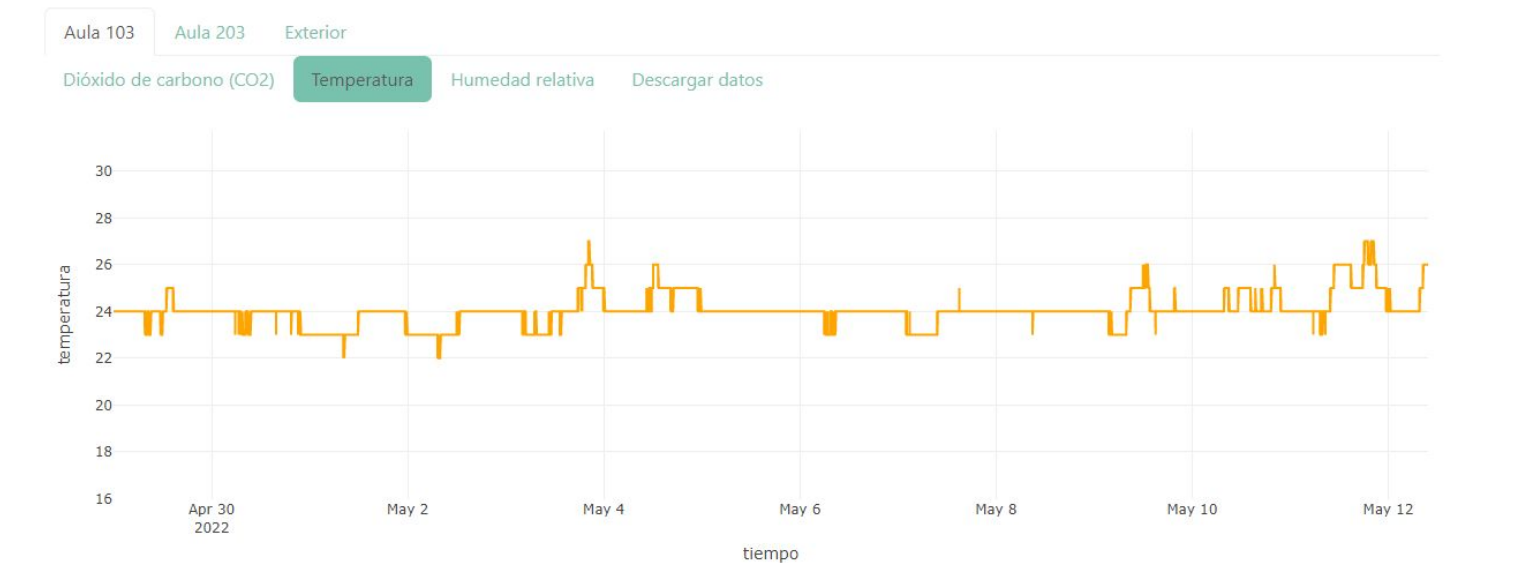
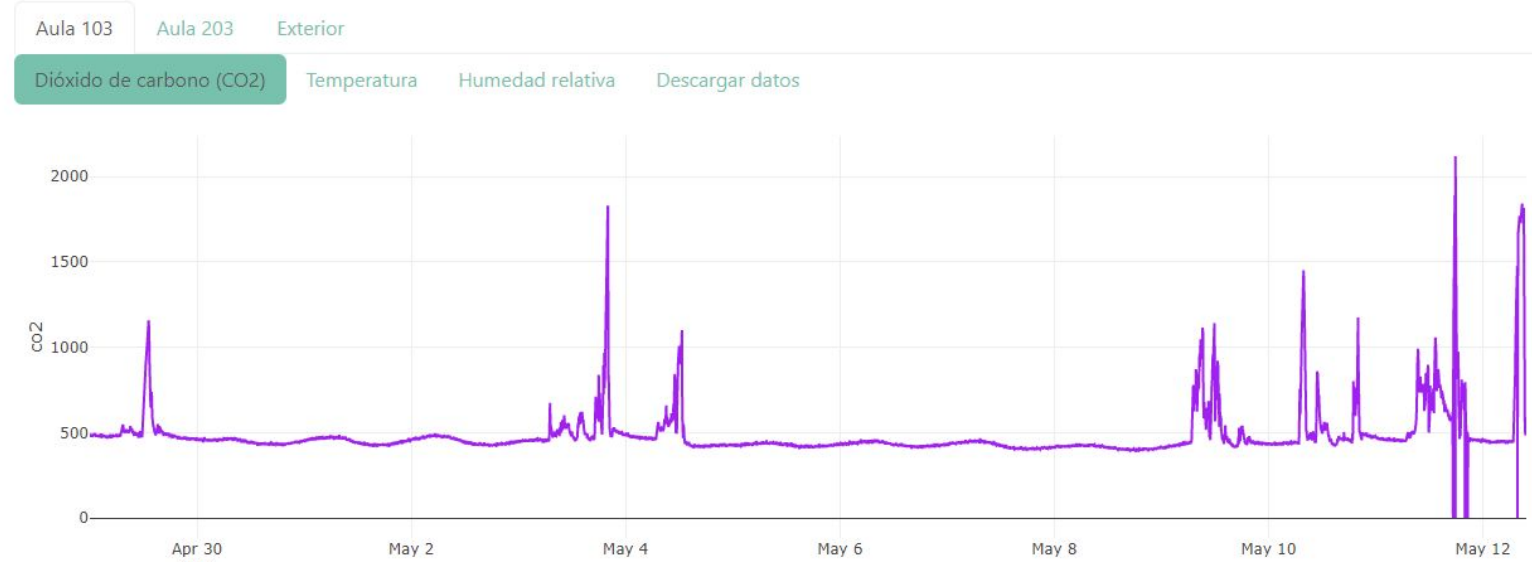
Universidad del Azuay - Proyecto CEELA Acerca de Monitoreo

## Proyecto CEELA



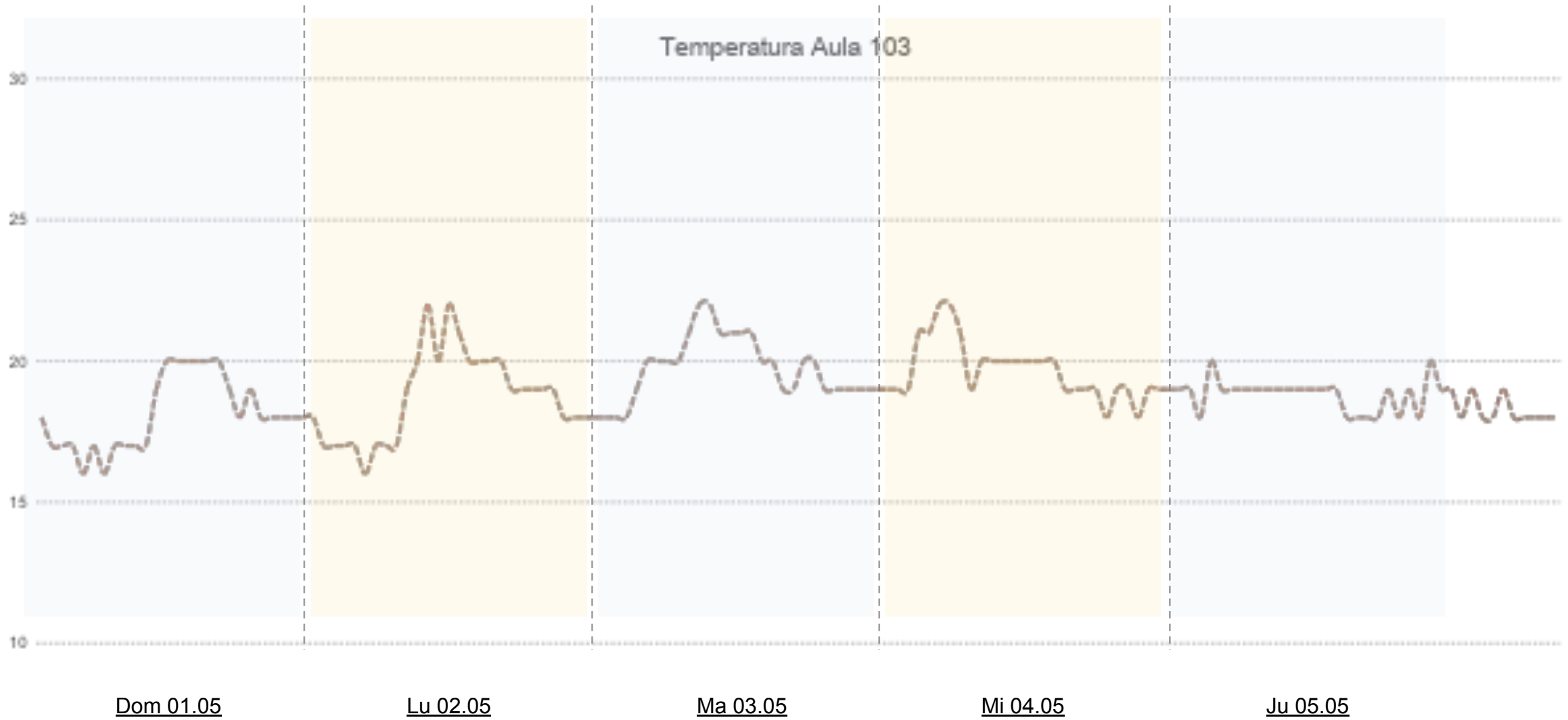
Como parte del proyecto CEELA, la Universidad del Azuay, durante la remodelación del Bloque 1 (actualmente facultad de medicina y derecho) y Campus Tech, ha implementado técnicas de eficiencia energética, reducción de CO2, y confort térmico en la adecuación de sus aulas. Se realiza el monitoreo continuo de **temperatura**, **humedad** y **dióxido de carbono** en la edificación.

# MONITOREO

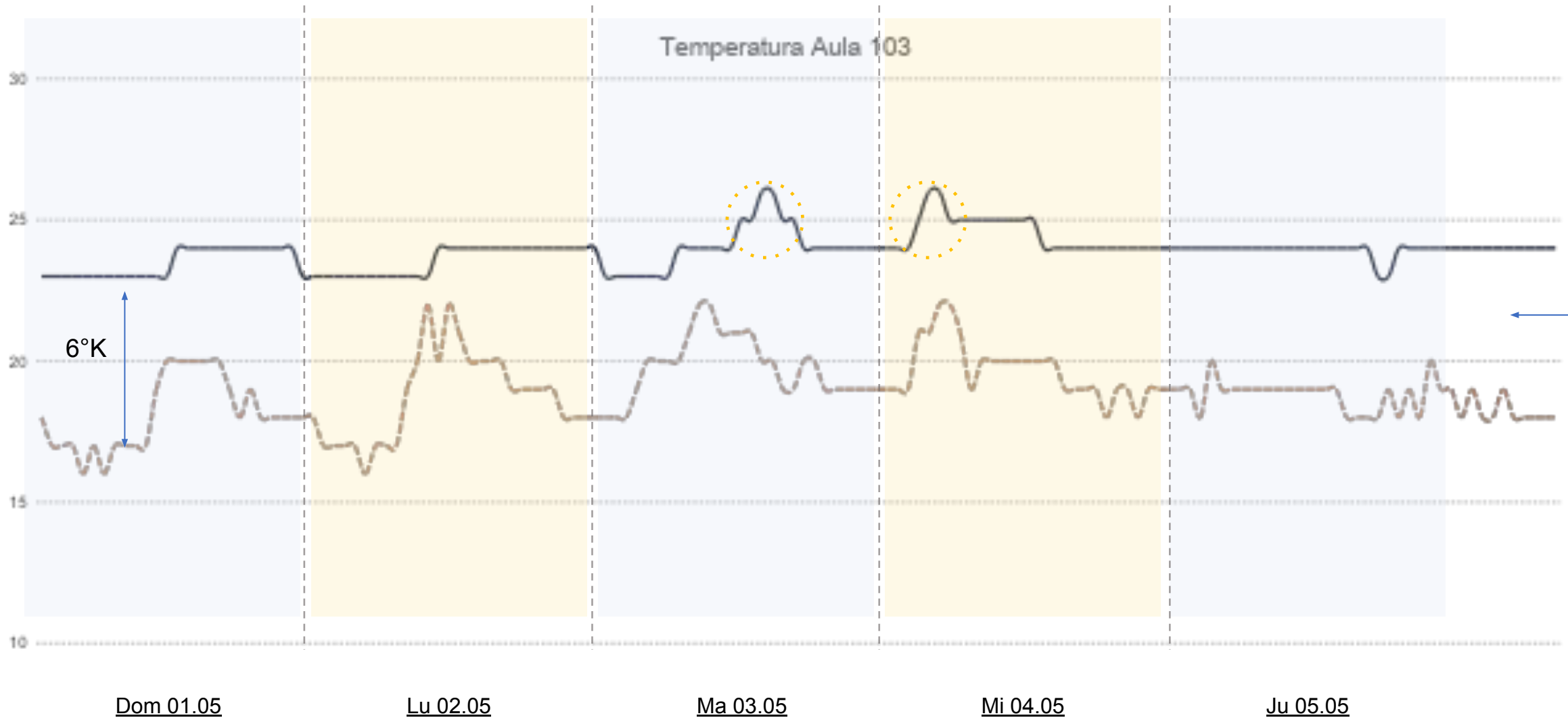




# MONITOREO

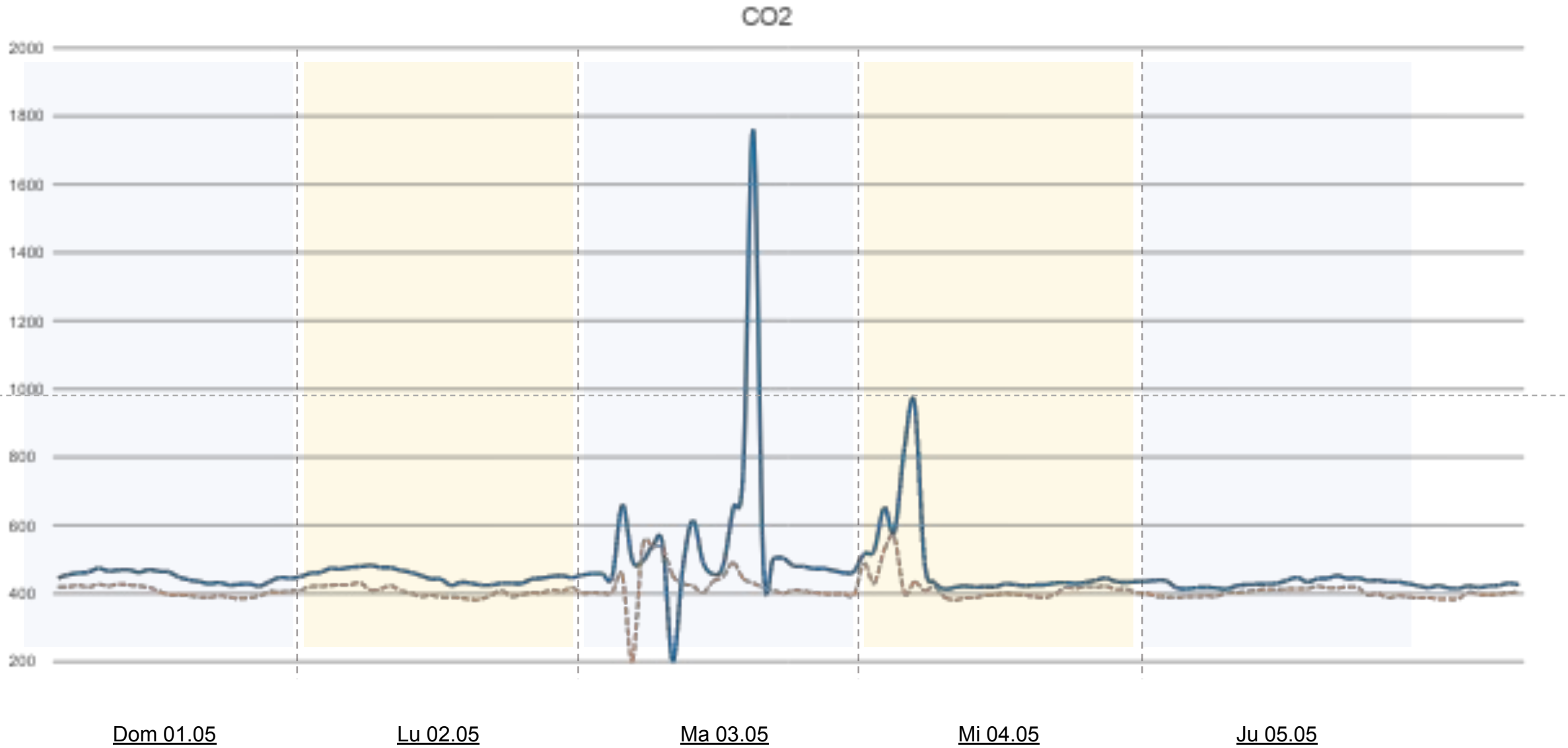


# MONITOREO





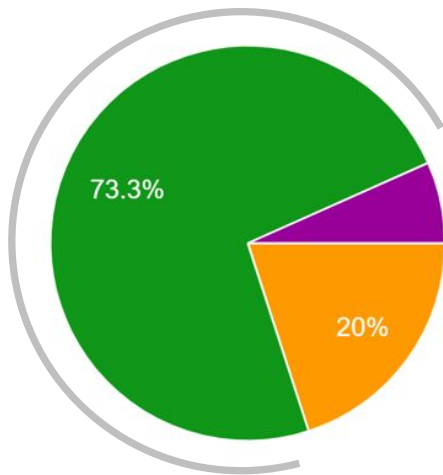
# MONITOREO



# MONITOREO

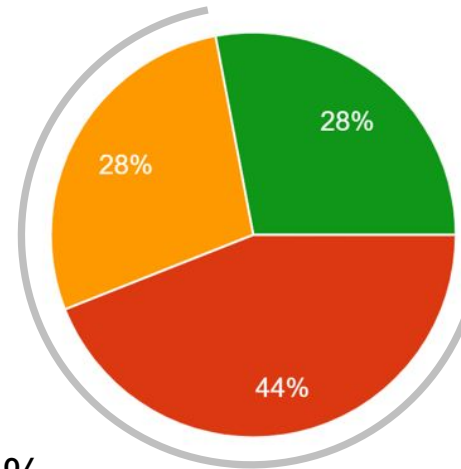
## HASTA HOY ¿QUÉ SABEMOS DEL CONFORT?

Aula sin implementación



73%

Aula con implementación



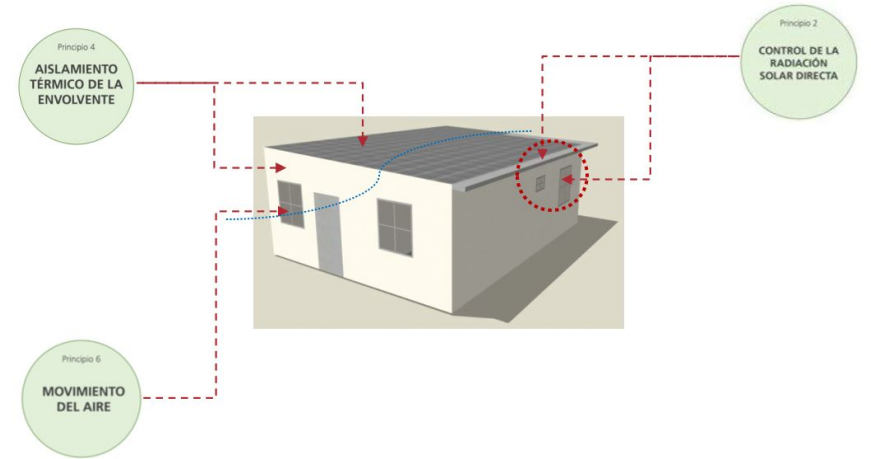
72%

- Muy cálido
- Cálido
- Neutro
- Frío
- Muy frío

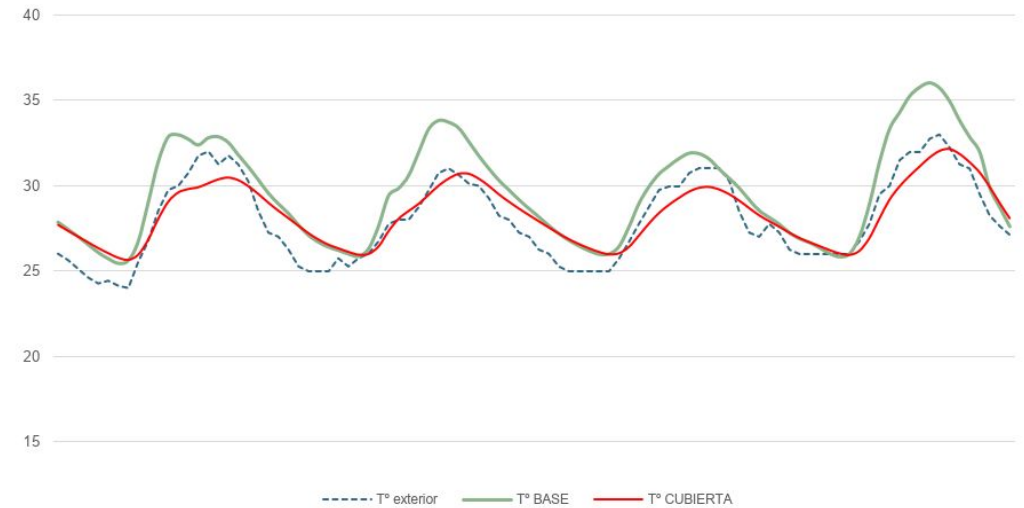


# EXPERIENCIA

Nuestro trabajo en Ecuador también ha sido con la EPM de Guayaquil



ALTA



## CONCLUSIONES:

- El proceso de diseño integrado ha permitido el inicio de un aprendizaje mutuo entre los equipos de la Universidad y CEELA, esto se ha expresado en la aplicación exitosa de estrategias de EECA que son notadas por los y las ocupantes del edificio.
- Reuso del edificio en un %70 aproximadamente, con un bajo uso de energía incorporada y reduciendo la huella de carbono.
- Uso de herramientas digitales de simulación especialmente en el tema de confort térmico y lumínico, en base a esto se tomaron la decisiones para los envolventes y fachadas del edificio.
- Las estrategias de diseño se uso en su mayoría medios pasivos para el confort térmico.
- Reducción de la huella de agua, con el uso de equipos más eficiente, y el aprovechamiento de las aguas lluvias y grises para el riego de jardines.



**MUCHAS GRACIAS**

Arq. Alfredo Ordóñez: [alfredo.ordonez@ucuenca.edu.ec](mailto:alfredo.ordonez@ucuenca.edu.ec)

Arq. Pedro Samaniego: [planeamiento@uazuay.edu.ec](mailto:planeamiento@uazuay.edu.ec)

Antonio Espinoza: [antonio.espinoza@ebpchile.cl](mailto:antonio.espinoza@ebpchile.cl)