

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



Centro de conservación del agua: Infraestructura soporte para parque agrícola inundable en Coata, Puno

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTA**

AUTOR

María Victoria Zapata Arias

CÓDIGO

20143307

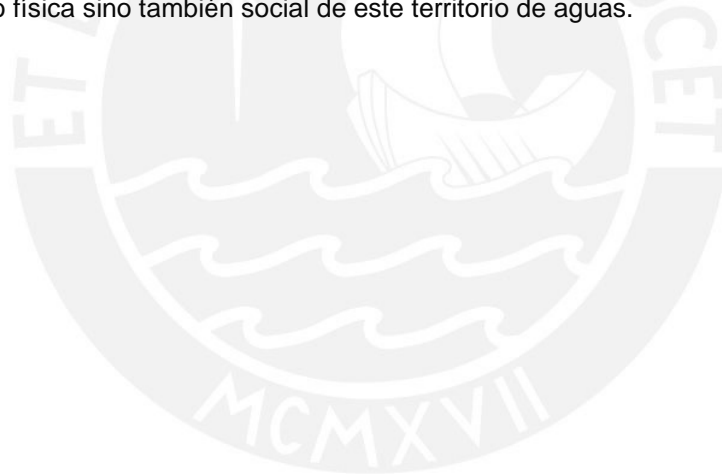
ASESOR:

Sofía Rodríguez Larrain Degrange

Lima, Octubre, 2022

RESUMEN

La cuenca baja del río Coata en Puno, Perú es un área tan vulnerable como privilegiada. Este río es uno de los principales afluentes del Lago Titicaca, cuya reserva natural alberga un ecosistema único y cuyas aguas han sido fuente de vida y de producción agrícola de antiguas civilizaciones, las cuales desarrollaron un sofisticado sistema de campos elevados y canales para la agricultura llamado Suka Kollus, transformando más de 120 mil hectáreas del área de estudio. Dicho sistema, actualmente en abandono, lidia con las duras condiciones climáticas del lugar por ello representan un modelo agrícola sostenible contemporáneo para los pobladores lacustres afectados, año tras año, por inundaciones, sequías, la contaminación del río y la falta de un sistema de saneamiento. Así, la propuesta cuestiona presupuestos ya aprobados de infraestructura rural para proponer una alternativa multiescalar que explore las características funcionales, formales y espaciales de los espacios de puesta en valor del tejido hídrico y las comunidades lacustres. Se propone tejer un paisaje productivo autosustentable mediante la creación de rutas territoriales, un parque agrícola de suka kollus y un centro de conservación del agua, como infraestructura articuladora que contribuya a la economía de las comunidades y exponga una transición tecnológica de gestión hídrica en el territorio y garantice agua de calidad. Se exploran técnicas de construcción en zonas inundables, las relaciones entre el paisaje y el edificio, y estrategias de sostenibilidad para brindar espacios donde los visitantes, científicos y las comunidades disfruten del intercambio de conocimiento. Plantearse el reto de diseñar espacios de revaloración del tejido hídrico y las comunidades lacustres conlleva un entendimiento profundo de la estructura del territorio consecuentemente respaldado por espacios que tangibilicen lo que muchas veces es difícil de ver o entender por su escala, temporalidad o falta de sensibilidad, para así lograr la revaloración no solo física sino también social de este territorio de aguas.



An architectural rendering of a water conservation center. The scene is split vertically. The left side shows a dry landscape with a winding river and agricultural fields. The right side shows the same landscape with rain falling, and the agricultural fields are now lush and green. In the foreground, there is a large, complex structure made of metal frames, likely a water treatment or distribution facility. The sky is blue with white clouds and several birds flying. The overall style is a mix of realistic architectural drawing and illustrative elements like rain and birds.

CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA

INFRAESTRUCTURA SOPORTE PARA PARQUE AGRÍCOLA INUNDABLE
COATA, PUNO, PERÚ

María Victoria Zapata Arias



Figura 0. Canales de Suka Kollus en desuso.
Fuente: Elaboración propia.



A mis padres y hermano por siempre apoyarme y acompañarme en cada locura. Y a cada una de las personas que formaron parte de este camino.

CONTENIDO

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|------------------------------------|
| 01 | El área circunlacustre como sistema 1.1. Contexto: el altiplano y el lago Titicaca 1.2. Vulnerabilidad y el cambio climático 1.3. Consideraciones climáticas 1.4. Sistema hídrico 1.5. Sistema agrícola | 02 | Los Suka Kollus: Una aproximación agrícola para la mitigación de riesgos 2.1. Concepto y funcionamiento 2.2. Mitigación de riesgos 2.3. Proceso de reconstrucción de waru warus 2.4. Identificación de Suka Kollus en area de intervención | 03 | Una oportunidad de innovación 3.1. Sistema de la cuenca baja del río Coata - Temporalidad - Problemas y oportunidades - Nueva infraestructura rural 3.2. Planteamiento de la intervención 3.3. Análisis de referentes | 04 | Observaciones y divagaciones 4.1. Trabajo de campo: Registro fotográfico 4.2. Apuntes bitácora | 05 | Propuesta: Centro de conservación del agua 5.1. Escala ecológica-territorial: Rutas lacustres y parque agrícola inundable 5.2. Contexto inmediato: Proyecto como sistema 5.3. Distribución y programa 5.4. Desarrollo estructural y detalles | 06 | Conclusiones y Bibliografía |
| 1 | | 19 | | 29 | | 67 | | 91 | | 161 | |

INTRODUCCIÓN

La cuenca baja del río Coata específicamente dentro del área de amortiguamiento de la Reserva Nacional del Titicaca es un área altamente vulnerable por la creciente contaminación del río, la falta de agua potable, las inundaciones y las sequías que afectan a las comunidades lacustres que viven de la agricultura y ganadería. A pesar de ello, también es un sector estratégico gracias a las grandes extensiones de “Suka Kollus” los cuales son una técnica ancestral de campos elevados y canales que lidian con las condiciones climáticas extremas del lugar para una adecuada producción agrícola y que, actualmente, representan un modelo sostenible para la agricultura contemporánea.

Debido a la naturaleza del proyecto y a su contexto rural, los objetivos de la propuesta se estructuran en 3 niveles. A nivel ecológico, se busca conservar los ecosistemas lacustres frente al cambio climático y regenerar las riberas del río Coata a través de espacios de tratamientos e investigación de residuos sólidos. A nivel territorial, el objetivo es promover la creación y gestión de un paisaje agrícola y centros poblados rurales hidrológicamente sostenibles, a través de la reutilización de los suka kollus como sistema económico, de mitigación de riesgos y de aprendizaje sobre la cultura ancestral y, a nivel local, se pretende revalorar y difundir la importancia del sistema hídrico lacustre y sus comunidades a través de una infraestructura soporte para el paisaje productivo como punto de partida para la exploración territorial.

Así, el centro de conservación del agua busca aprovechar el rol de la reserva para la conservación de los ecosistemas, el desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas y la promoción de un turismo responsable gestionado por las comunidades y el Estado. Donde el proyecto funcione como bisagra entre el borde dinámico de la tierra y el agua, y empodere a los campesinos lacustres como gestores de sus aguas. La propuesta multiescalar plantea desarrollar paquetes funcionales para pobladores, científicos y visitantes, explorando las relaciones entre el paisaje y el edificio, la transición tecnológica en la gestión del agua en el territorio y el funcionamiento como punto de encuentro y partida para la exploración territorial. De este modo, el centro de conservación del agua del altiplano es una propuesta que pone en valor el tejido hídrico, los conocimientos ancestrales y las comunidades lacustres brindando espacios para el intercambio de conocimiento.



01

EL ÁREA CIRCUNLACUSTRE COMO SISTEMA

Análisis Territorial

Figura 1. Campesino y el Lago Titicaca
Fuente: Elaboración propia

CONTEXTO
EL ALTIPLANO Y EL LAGO TITICACA

Situado en la frontera de Bolivia y Perú y, a una altitud de 3800 msnm., se encuentra el departamento de Puno y en este, el lago Titicaca cuyos márgenes han sido fuente del crecimiento de grandes civilizaciones y hasta hoy en día las comunidades del anillo lacustre aprovechan los servicios ecosistémicos del lago como la base de sus actividades productivas.

CONTEXTO LIMÍTROFE DEL DEPARTAMENTO

CUENCAS DE LA VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

ÁREA CIRCUNLACUSTRE DEL LAGO TITICACA

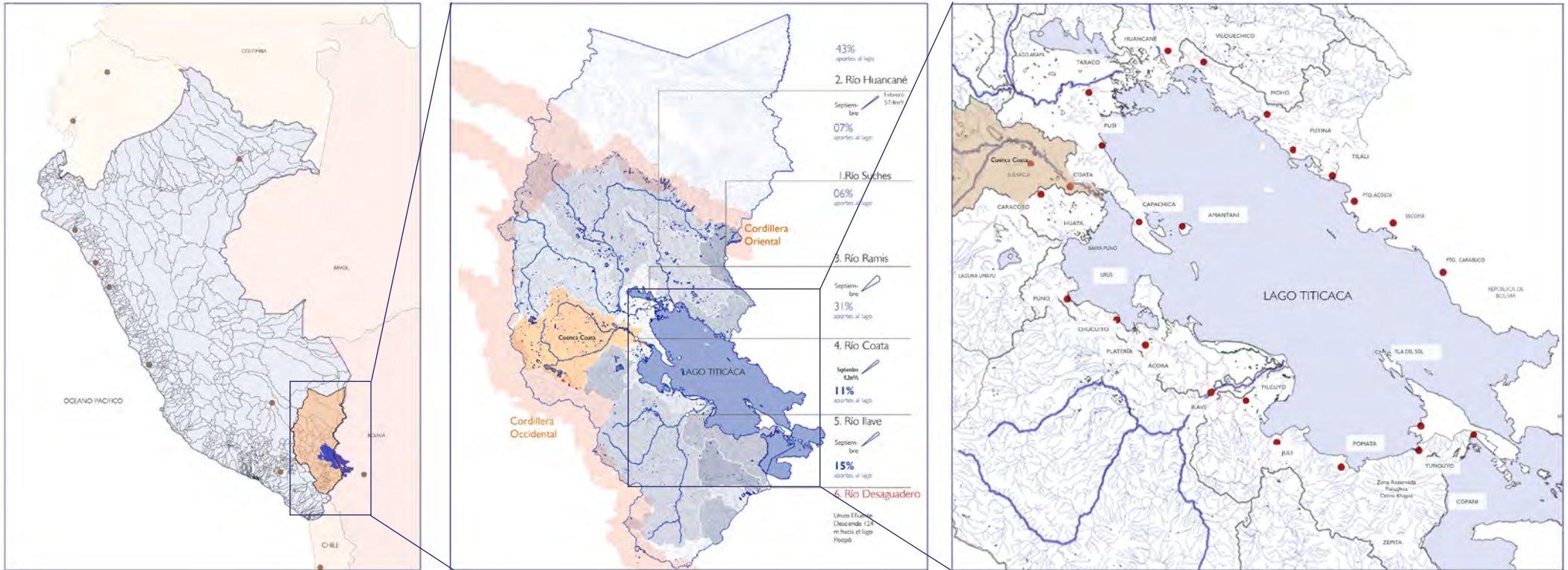
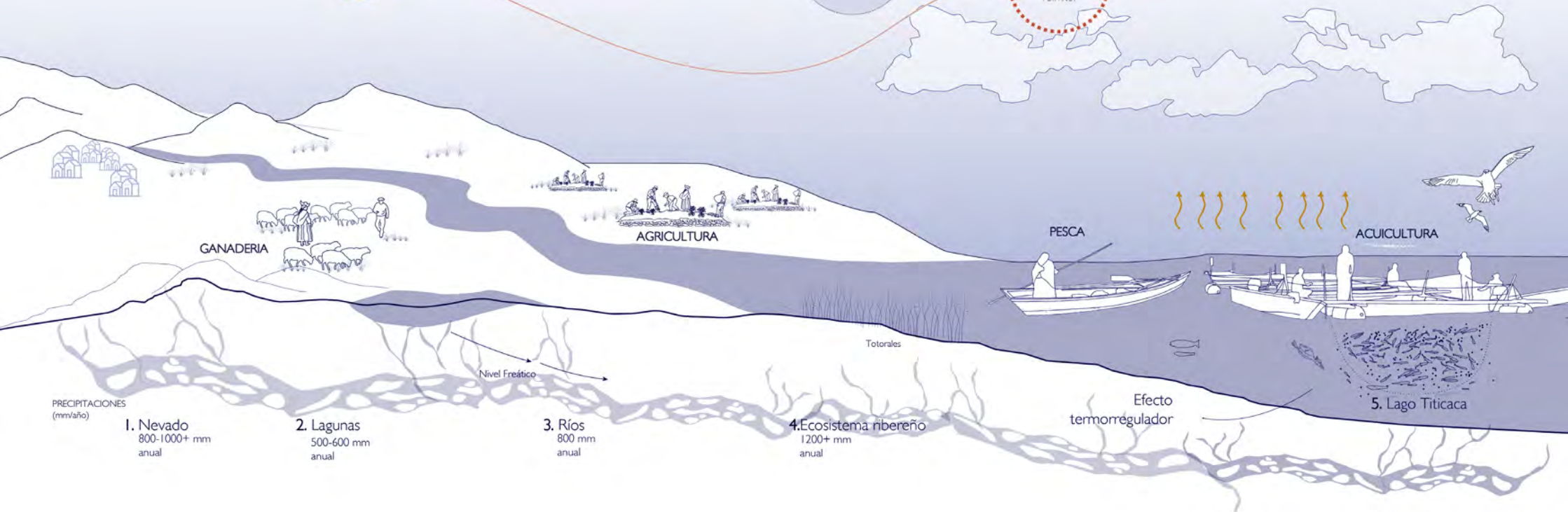
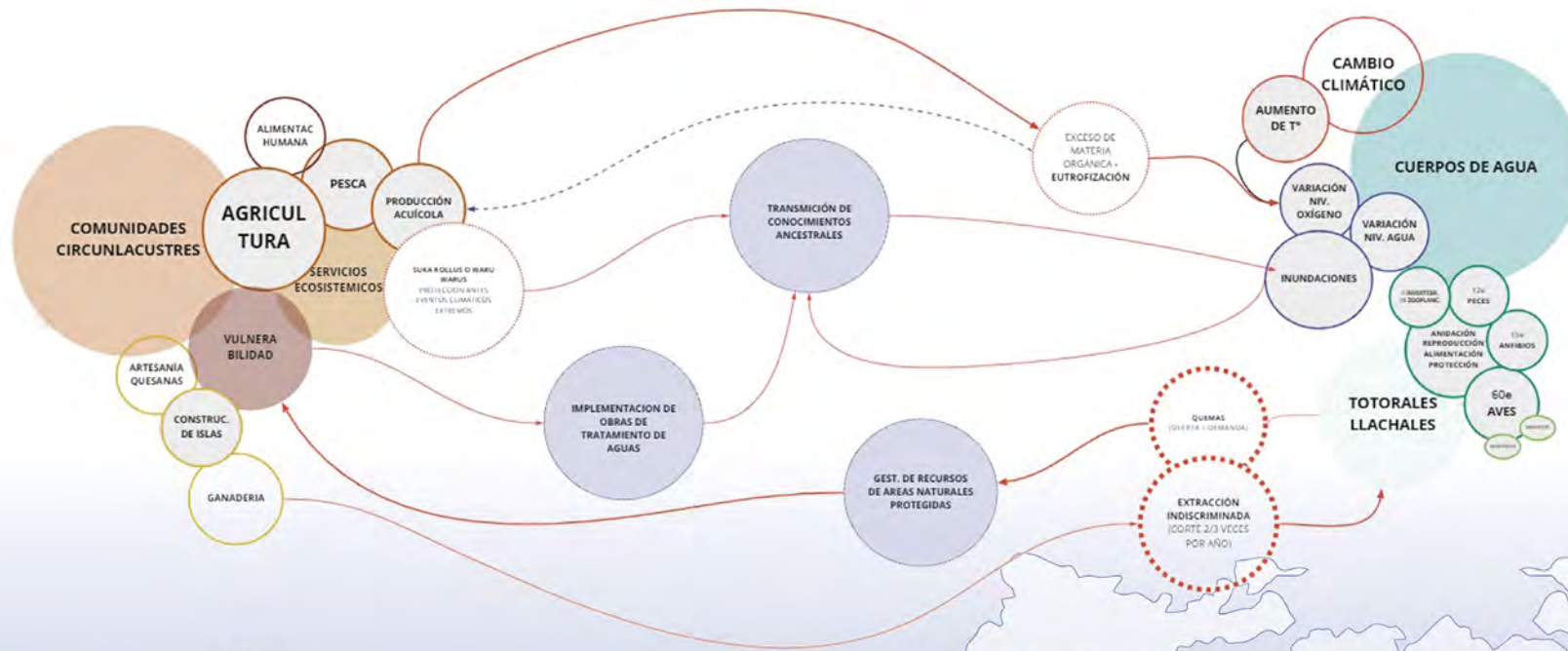


Figura 2. Contexto área lacustre
Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes
(2014) SERNANP. Análisis de Vulnerabilidad de las Áreas Naturales Protegidas frente al Cambio Climático
(2013) Arizaca. efectos del cambio climático en la producción de cultivos en la vertiente del lago titicaca
(2020) ministerio del ambiente. plan nacional de adaptación al cambio climático del Perú (nap)
(2019) aramayo, distribución espacial del riesgo de sequía en la región andina de Puno, Perú

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL LAGO



VULNERABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO LA TEMPORALIDAD DE LAS ACTIVIDADES LACUSTRES

La actividad agrícola se vuelve aún más compleja ya que está regida por un ciclo de temporadas bastante extremas que, con el cambio climático, han acrecentado aún más las lluvias, sequías y heladas. Dependiendo de la temporalidad se aprovecha para trabajar la tierra, sembrar, regar naturalmente los cultivos y finalmente llegar a la tan esperada cosecha. Es este entendimiento del sistema lacustre lo que se ha transmitido de generación en generación y lo que permitió que los antiguos habitantes desarrollaran innovadores sistemas de producción agrícola.

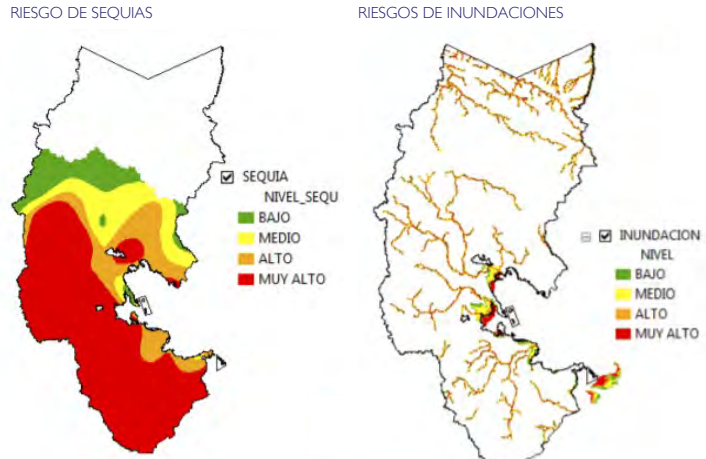


Figura 3: Riesgos frente al cambio climático
Fuente: Plan nacional de adaptación al cambio climático del Perú, 2021

TEMPORADAS

Las actividades económicas en el área circunlacustre son regidas por las temporadas extremas que deben afrontar los pobladores

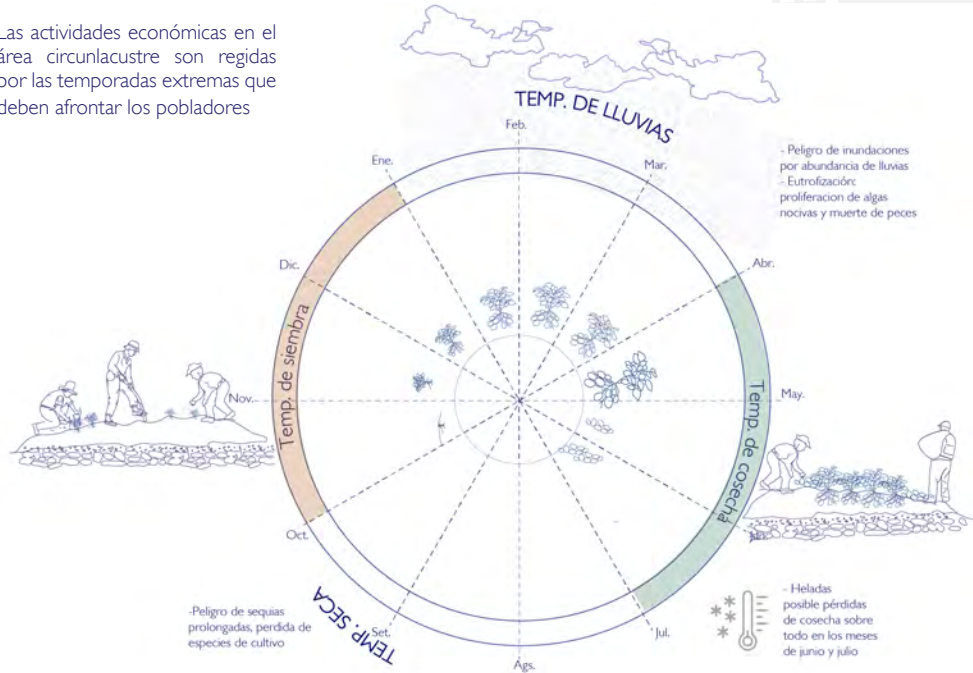


Figura 4. Temporalidad lacustre
Fuente: Elaboración propia

VULNERABILIDAD Y LA CONTMINACIÓN CONTRADICCIONES

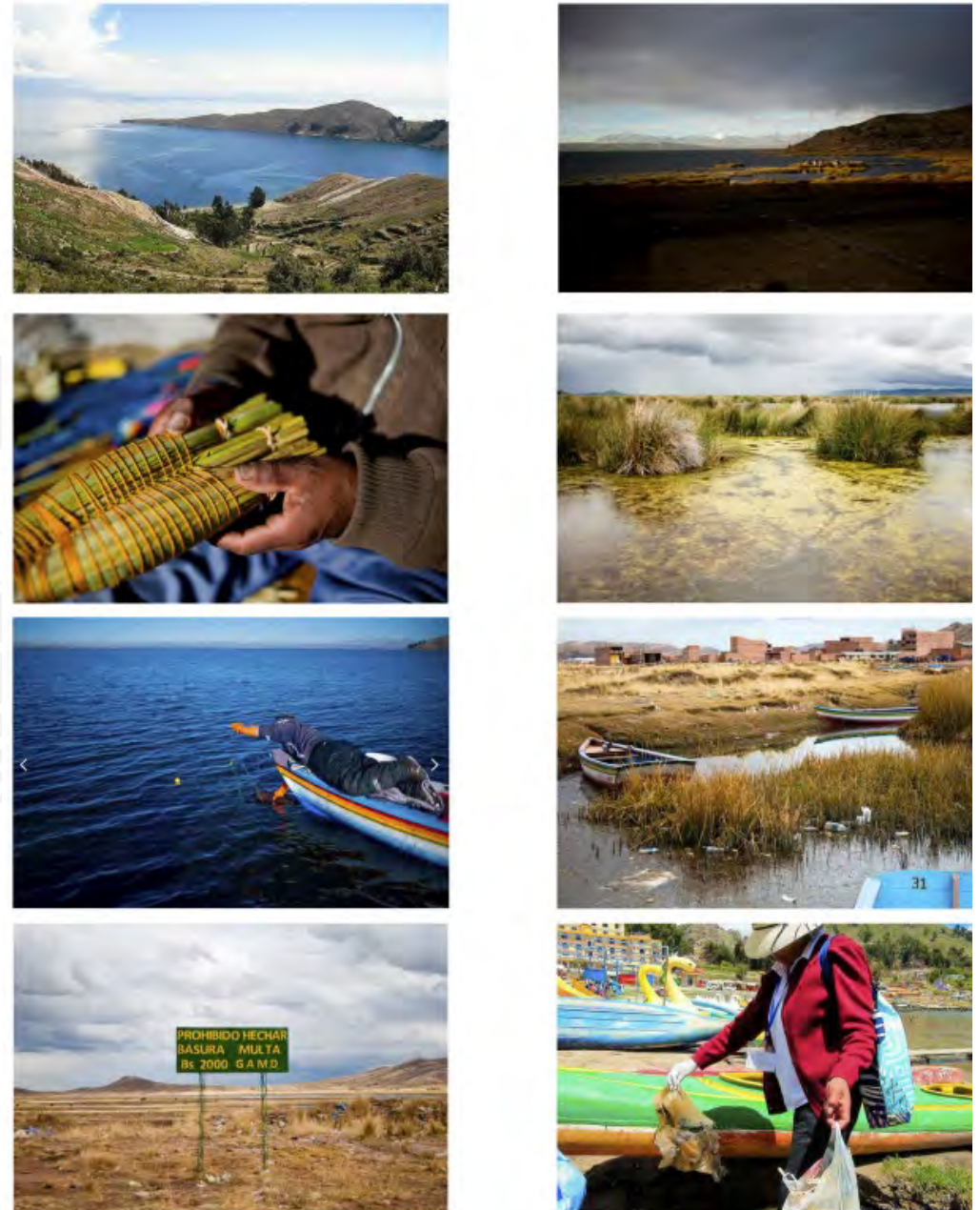


Figura 5. Contradicciones en la zona circunlacustre
Fuente: Elaboración propia a partir de varios autores, 2022

CONSIDERACIONES CLIMÁTICAS

Con clima continental muy frío y seco todo el año. Con una amplitud térmica media y alta entre el día y la noche. Las temperaturas son, en general, muy bajas. Las medias anuales están por debajo de los 11°C, siendo menores en función de una mayor altitud. Las noches son extremadamente frías, sobre todo en invierno cuando las mismas suelen estar por debajo de los 0°C. La oscilación térmica es media (alrededor de los 12°C).

- La humedad relativa suele ser baja, sobre todo en los meses de invierno, aunque influenciada por condiciones geográficas particulares.

- Las precipitaciones, eventualmente en forma de granizo o nieve, y principalmente en verano, suelen acumular cantidades por encima de los 750 mm. La radiación solar es alta y constante.

- Los vientos, generalmente de intensidad media, varían según el emplazamiento y en función de la hora del día. (Wieser, 2011, p. 53)



Figura 7: Inundación y contención con bolsas con tierra en Coata
Fuente: Perú Construye, 2019

ÁBACO PSICROMÉTRICO DE PUNO

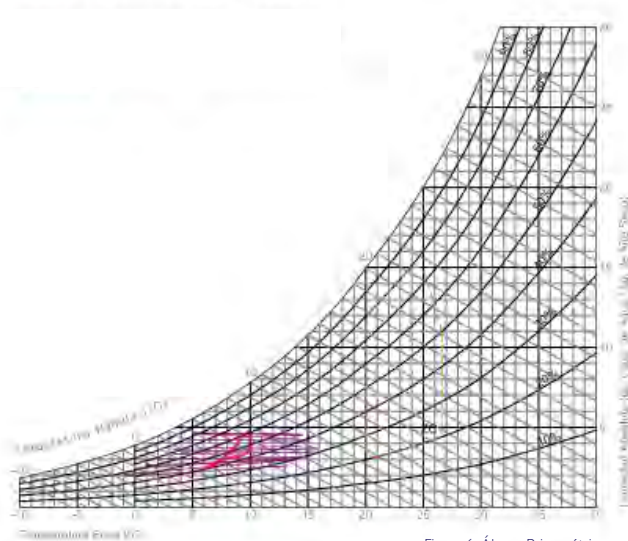


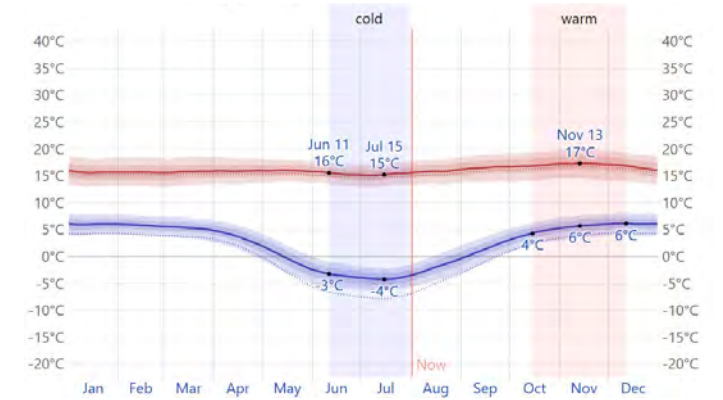
Figura 6. Ábaco Psicrométrico
Fuente: Wieser, 2011, p. 27

DATOS CLIMÁTICOS DEL DISTRITO DE COATA

PROMEDIO DE TEMPERATURA

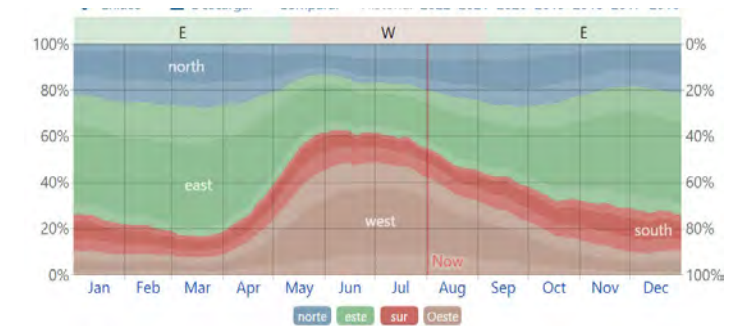
Estas características hacen que el diseño arquitectónico se riga imprecindiblemente por estrategias bioclimáticas como:

- Captación solar
- Ganancias internas
- Protección de vientos
- Inercia térmica



DIRECCIÓN DE VIENTOS

Los vientos fríos en invierno vienen predominantemente del oeste. Mientras que en verano vienen del este. Por ello el diseño debe considerar bloquear los vientos de los espacios orientados este- oeste



PRECIPITACIONES MEDIA

El distrito de Coata presenta muy fuertes precipitaciones con una media de 74 mm en la temporada mas intensa que empieza desde noviembre hasta abril, en donde existe un alto riesgo de inundaciones y la temporada seca va de mayo a agosto.



Figura 8: Aspectos climáticos Coata
Fuente: Weatherspark, 2022

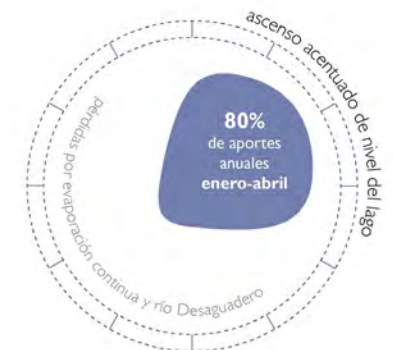


Figura 9: Visita Reserva Nacional del Titicaca
Fuente: Archivo PFC SUR, 2022

SISTEMA HÍDRICO ÁREA CIRCUNLACUSTRE

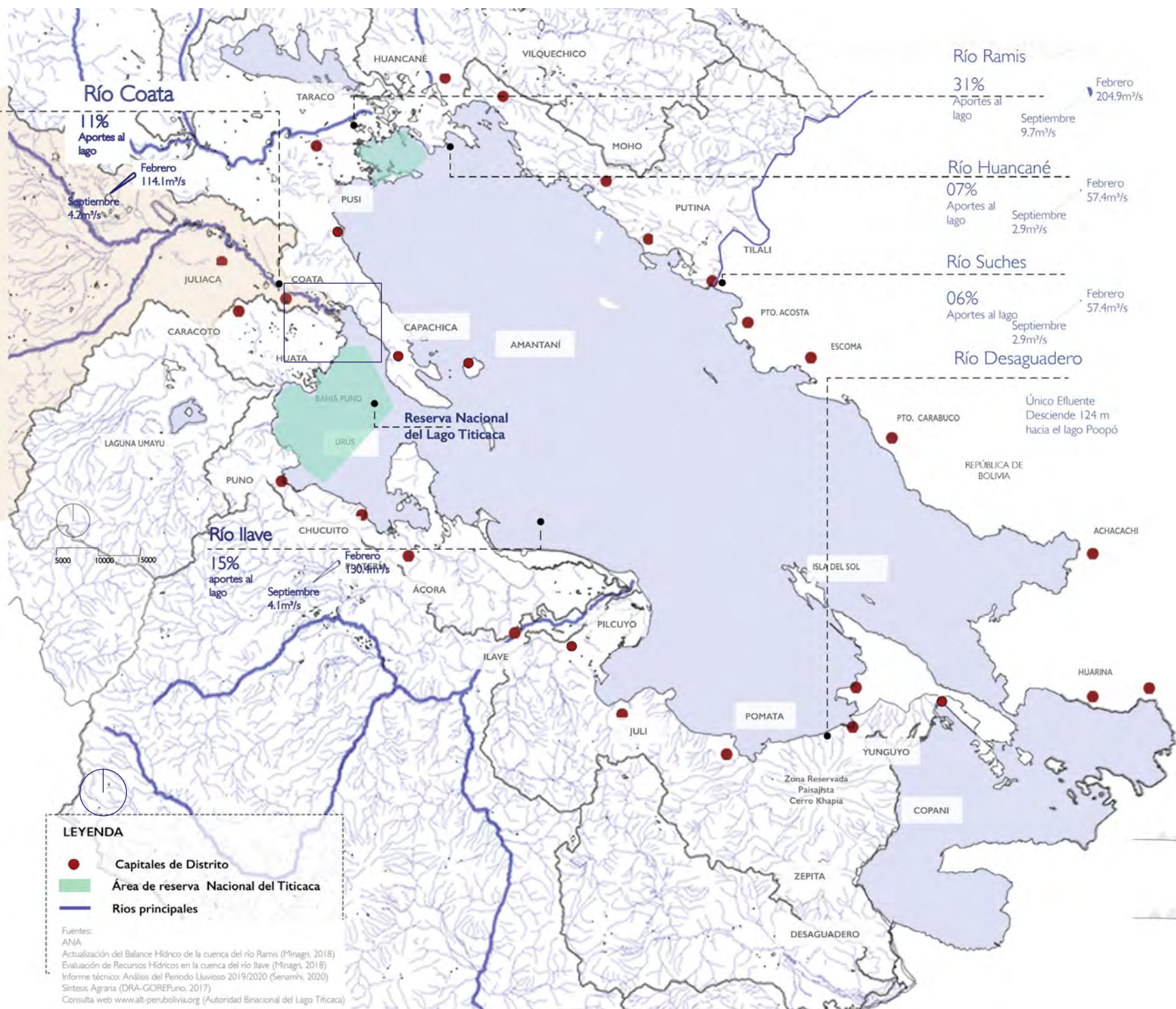
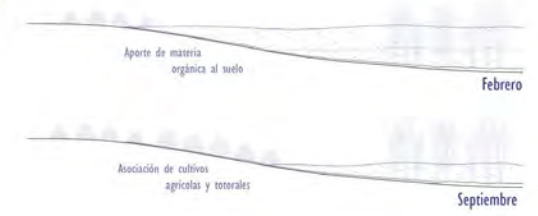
El análisis de este tejido hídrico permite evidenciar zonas de priorización para intervenir. Entendiendo que el río Coata es el que conecta la importante ciudad de Juliaca con el lago y que llega muy cerca de la reserva nacional del Titicaca la cual protege y gestiona el uso de los recursos por parte de las comunidades lacustres como Coata, Huata, Susasco y Capachica.

FUNCIONES ECOSISTÉMICAS DEL LAGO TITICACA



Formación de suelo agrícola

Fluctuación de niveles del lago



LEYENDA

- Capitales de Distrito
- Área de reserva Nacional del Titicaca
- Rios principales

Fuentes:
 ANA
 Actualización del Balance Hídrico de la cuenca del río Ramis (Minagri, 2018)
 Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca del río Ilave (Minagri, 2018)
 Informe técnico: Análisis del Periodo Lluvioso 2019/2020 (Senamhi, 2020)
 Síntesis Agraria (DRA-GOREPuno, 2017)
 Consulta web www.alt-perubolivia.org (Autoridad Binacional del Lago Titicaca)

| Río | Aportes al lago (%) | Febrero | Septiembre |
|-----------------|---------------------|-------------------------------------|------------|
| Río Ramis | 31% | 204.9m³/s | 9.7m³/s |
| Río Huancané | 07% | 57.4m³/s | 2.9m³/s |
| Río Suches | 06% | 57.4m³/s | 2.9m³/s |
| Río Desaguadero | Único Efluente | Desciende 124 m hacia el lago Poopó | |

| Río | Aportes al lago (%) | Febrero | Septiembre |
|-----------|---------------------|-----------|------------|
| Río Coata | 11% | 114.1m³/s | 4.2m³/s |
| Río Ilave | 15% | 130.4m³/s | 4.1m³/s |

Figura 10. Sistema hídrico lacustre
Fuente: Elaboración propia a partir de varios autores, 2022



Figura 11: Mujeres agricultoras
Fuente: Perú Construye, 2019

SISTEMA AGRÍCOLA ÁREA CIRCUNLACUSTRE

El análisis del sistema agrícola actual evidencia que el área de la cuenca baja del río Coata es una zona potencial de cultivo y por parte de regeneración de este, ya que justamente es la zona que tiene mayor concentración de Suka Kollus en desuso.

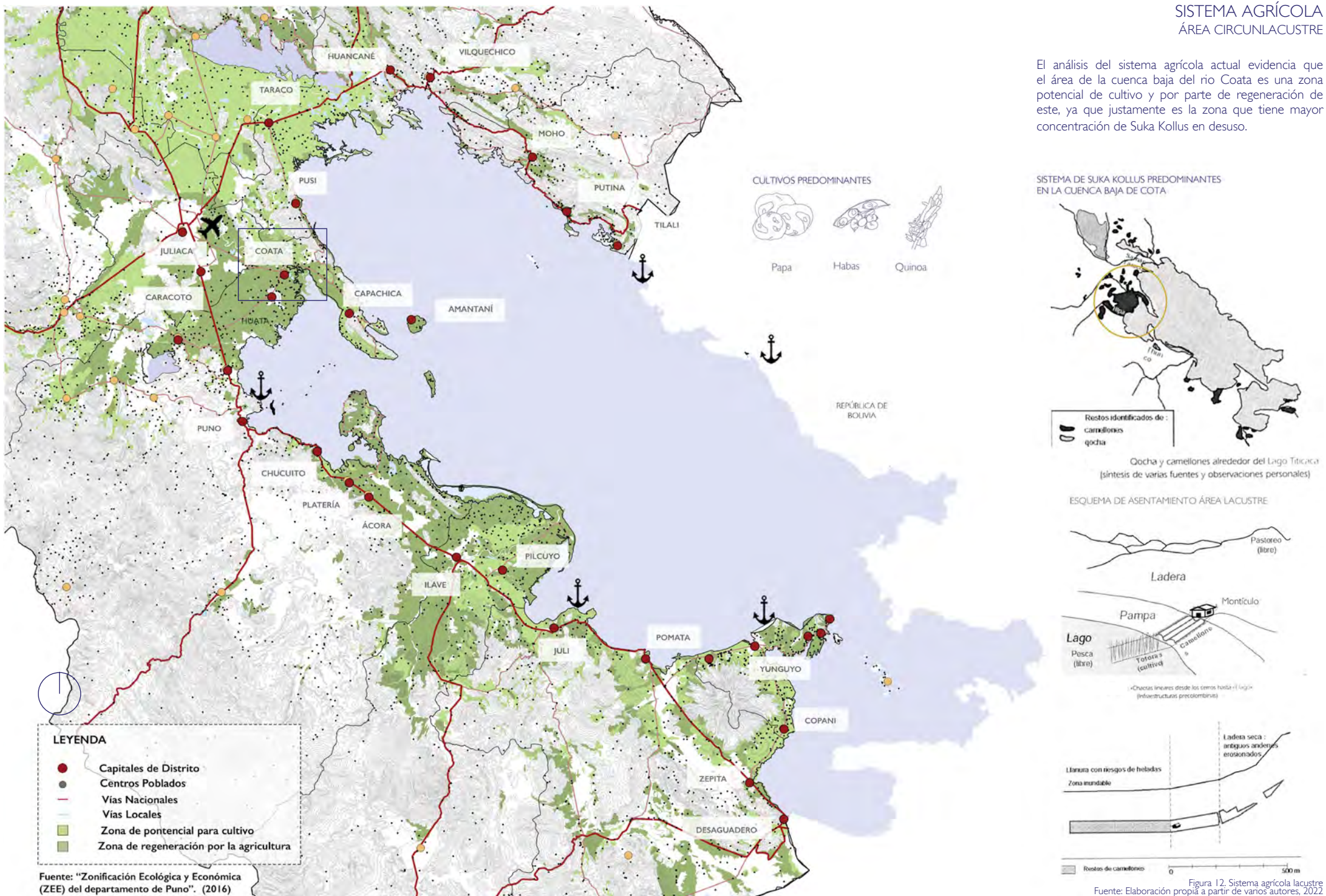


Figura 12. Sistema agrícola lacustre
Fuente: Elaboración propia a partir de varios autores, 2022

02

LOS SUKA KOLLUS

UNA APROXIMACIÓN AGRÍCOLA PARA LA
MITIGACIÓN DE RIESGOS



Figura 13: Comunidad trabajando en Suka Kollus.
Fuente: Watson, 2019, 39-40)

CONCEPTO Y FUNCIONAMIENTO TÉCNICA AGRÍCOLA ANCESTRAL

Durante los últimos ocho mil años, el paisaje de la cuenca del lago Titicaca se ha transformado en un tapiz topográfico de campos elevados y canales que funcionan en simbiosis con las extremas fluctuaciones climáticas. Este antiguo sistema agrícola tiene efectos ambientales positivos localizados y representa un modelo sostenible para la agricultura contemporánea

Suka Kollus o Waru waru son un sistema de cultivo andino de microtopografías construidas mediante corte y relleno en las que se intercalan plataformas de cultivo con canales, por los que circula el agua. Etimológicamente significa Suka = Surco o Cultivo, Kollu = montón, amontonamiento, cerro. A los canales se los denomina Suka Uma, Uma = Agua.



Figura 14: Comunidad de Huata trabajando en Suka Kollus. Fuente: Watson, 2019, 39-40)

RESPUESTA FRENTE A LA TEMPORALIDAD

“La microtopografía de las plataformas de cultivo elevadas y canales protegian a los cultivos de las inundaciones, sequías y heladas” (Watson, 2019, 39-40)

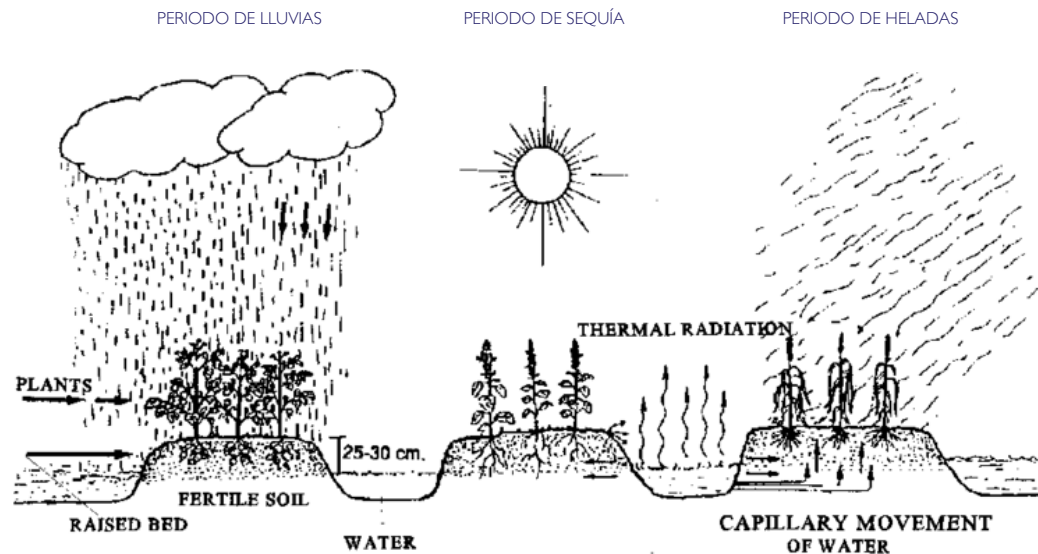


Figura 15: Corte I Suka Kollus. Fuente: Watson, 2019, 39-40

VASTA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN SUKA KOLLUS



Figura 16: Producción agrícola en Suka Kollus. Fuente: Erickson, Clark. 2006.



MITIGACIÓN DE RIESGOS TÉCNICA AGRÍCOLA ANCESTRAL

La basta microtopografía creada por los suka kollus fue una de las transformaciones más grandes de la cuenca del lago Titicaca con un monumental impacto en el paisaje. Esta innovación tecnológica fue desarrollada alrededor de los 1800 a.C. por descendientes de pueblo Aymaras y quechua, luego fue adaptada por la cultura Tiahuanaco los cuales convirtieron más de 120 000 hectáreas en suka kullus. En esta infraestructura se logra una interacción entre elementos como suelo, agua, planta y clima en áreas consideradas marginales con bajo potencial para agricultura y ganadería debido a problemas de drenaje, inundaciones temporales y frecuentes heladas.



Figura 17: Jornada en Suca Kollus. Fuente: Erickson, Clark. (2006).

LA INUNDACIÓN COMO OPORTUNIDAD

“Este sistema de manejo del agua fue la base para expansión de grandes civilizaciones ya que durante la temporada de lluvias, los canales drenaban el agua para que no dañe a los cultivos y durante la temporada seca la humedad almacenada los alimentaba.

Figura 18: Corte I Suca Kollus. Fuente: Watson, 2019, 39-40

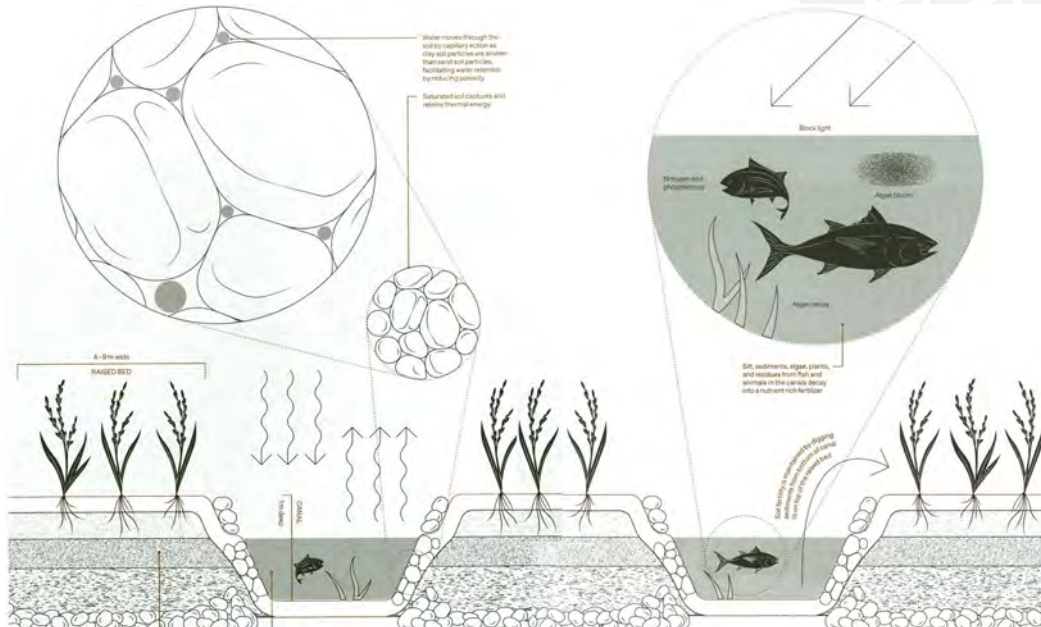


Figura 19: Imagen Satelital de Suca Kollus en uso en orillas del lago Umayo en temporada de lluvias



PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN DE SUKA KOLLUS INTENTO EN 1986

El sistema agrícola de los Suka Kollus se desarrolló tempranamente como consecuencia de una economía orientada a tierras inundables. La construcción y el manejo de los Suka Kollus están al alcance de cada de los grupos sociales organizados a nivel de la localidad.

En la actualidad, prácticamente más del 90% de dicha infraestructura se encuentra en abandono por diversas causas, que van desde las socio-culturales a las de tenencia de la tierra, o a las políticas económicas, ya que actualmente es poco rentable el cultivo en este tipo de agro ecosistemas, especialmente porque los canales reducen la superficie útil para el cultivo.

Sin embargo, un manejo adecuado de los suka kollus permite la recuperación de tierras marginales favoreciendo el riego sub superficial y/o el drenaje, produce rendimientos más elevados y contribuye así al fortalecimiento de producción comunal,

Figura 20: Jornada campesinas comunales (29 personas: 14 hombres, 12 mujeres, 3 niños. Fuente: Watson, 2019, 39-40)



Una reunión de representantes de dos comunidades en 1986 (agricultores aymaras de llave a la izquierda, agricultores quechuas de Huatta a la derecha) para intercambiar ideas y experiencias sobre la rehabilitación y puesta en producción de terrazas y campos elevados precolombinos en Huatta, Perú.

Figura 21: Jornada en Suka Kollus. Fuente: Erickson, Clark. (2006).

IDENTIFICACIÓN DE SUKA KOLLUS EN EL ÁREA INUNDABLE DE INTERVENCIÓN

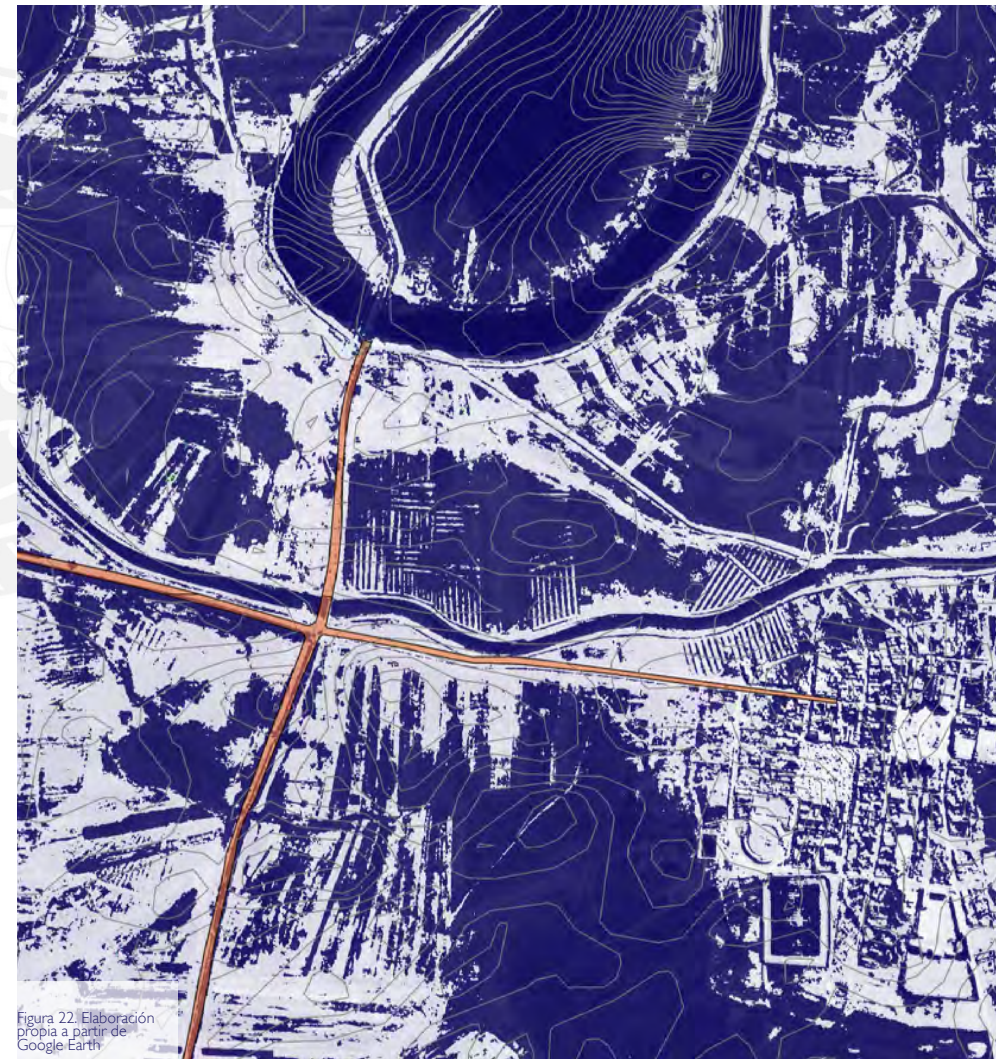
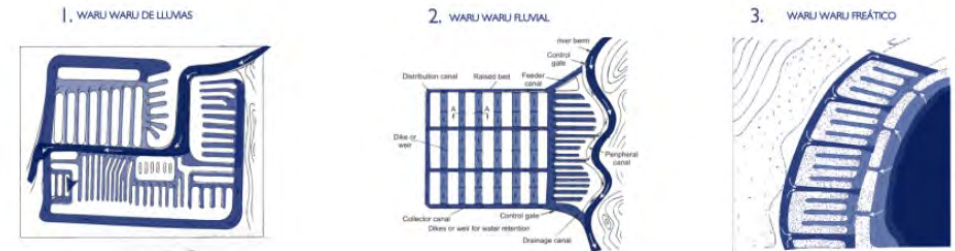


Figura 22. Elaboración propia a partir de Google Earth

VISTA DE SUKA KOLLUS UNUTILIZADOS:
INGRESO AL CENTRO POBLADO COATA

Más de 120 000 hectareas de este sistema agrícola se encuentran en abandono. A pesar de representar un modelo sostenible para las comunidades lacustres como la de Coata.
El principal ingreso a este centro poblado es pasando por este paisaje de suka kollus acompañados de canales ancestrales





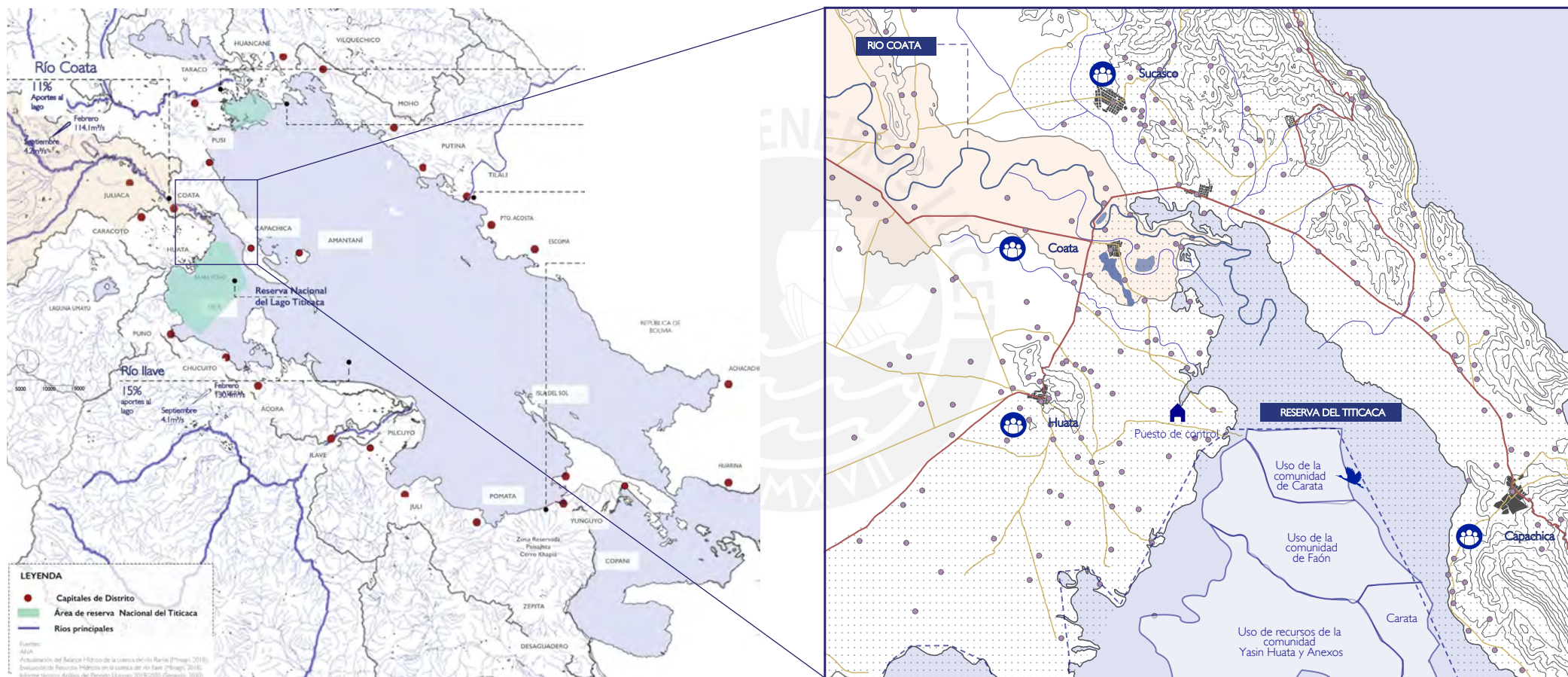
03

UNA OPORTUNIDAD DE INNOVACIÓN

Cuenca baja del río Coata

CUENCA BAJA DEL RIO COATA UBICACIÓN

Dentro del contexto circunlacustre, la cuenca baja del río Coata se identifica como un área tan vulnerable como privilegiada. Este río es uno de los principales afluentes del Lago y su desembocadura está ligada a la reserva natural la cual, alberga un ecosistema único.



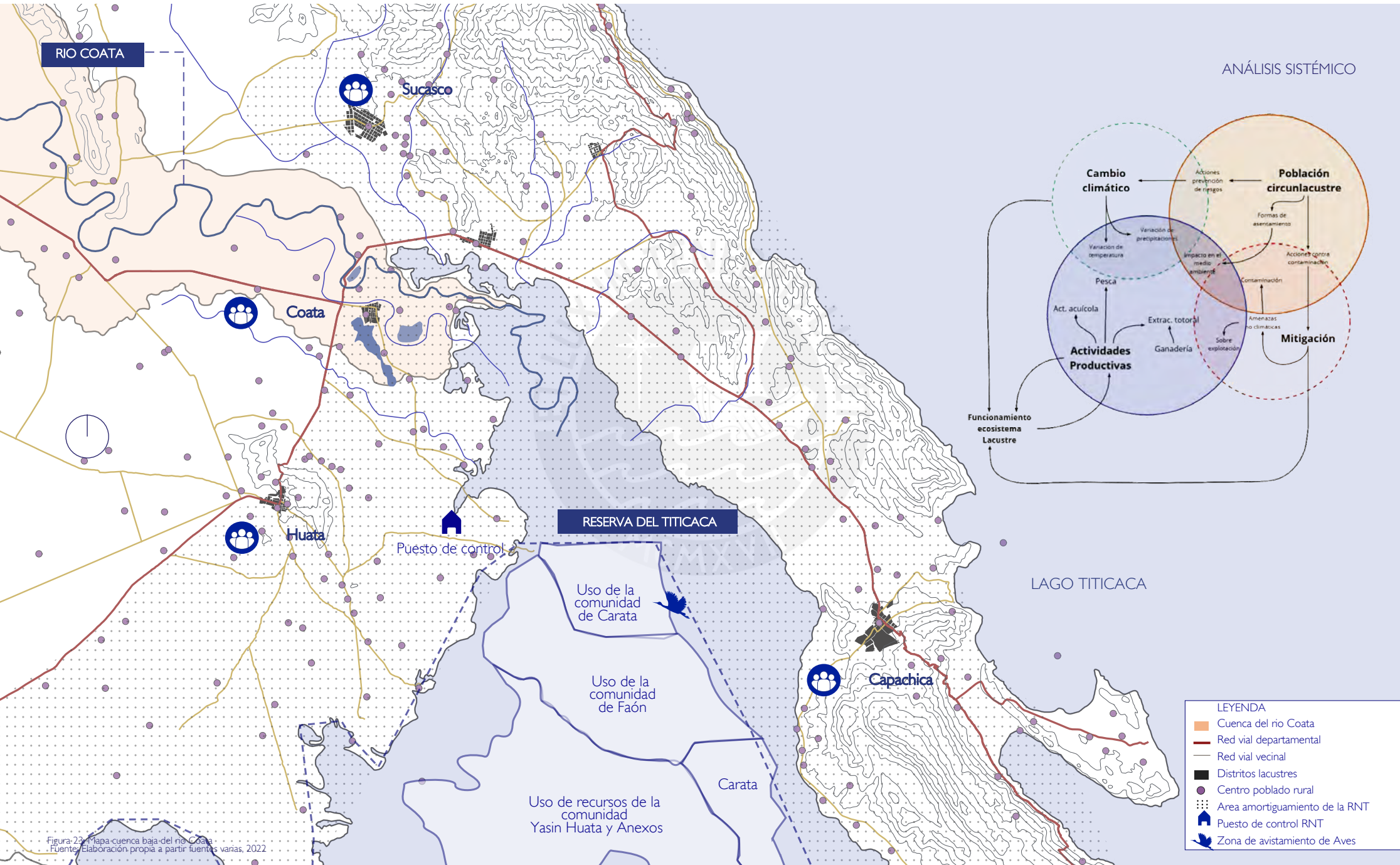
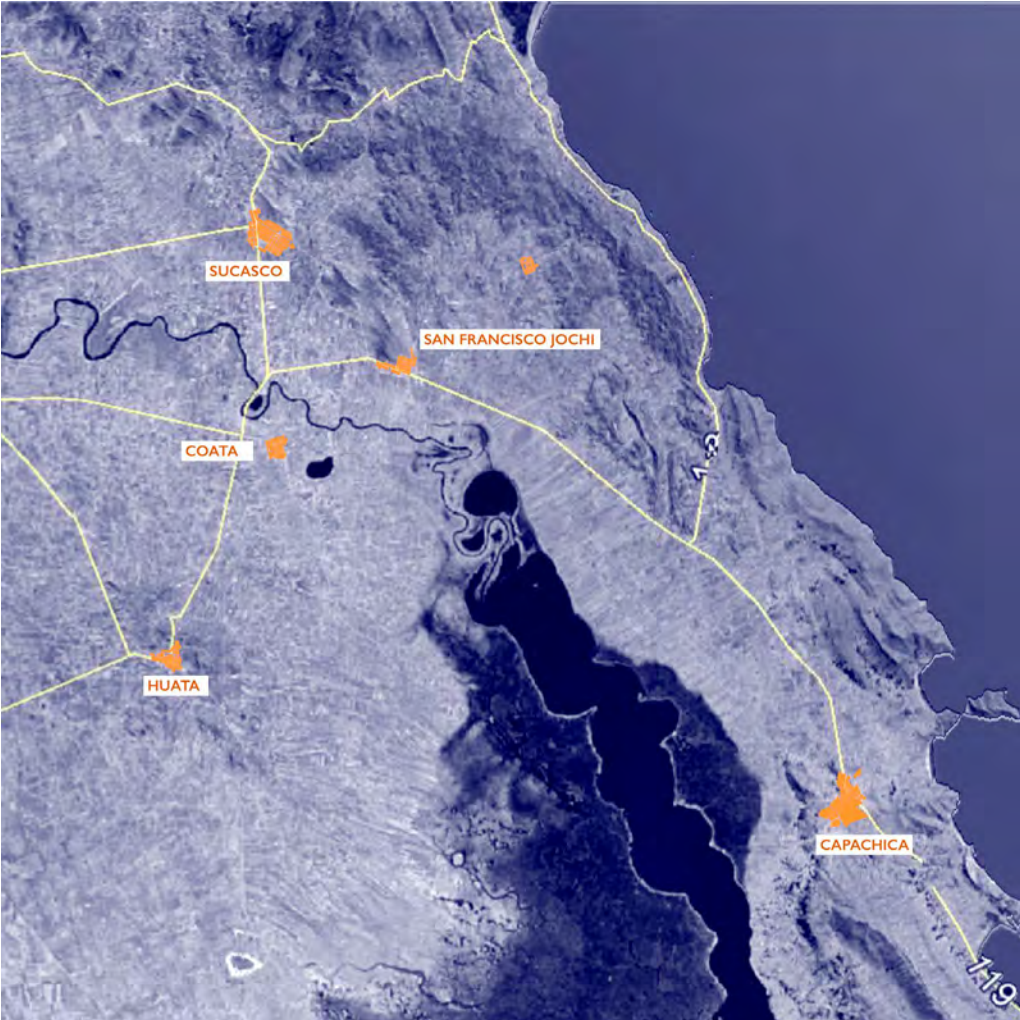


Figura 23. Mapa cuenca baja del río Coata. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes varias, 2022



1. Temporada seca



Las mínimas variaciones topográficas hacen de esta área una gran pampa vulnerable a inundaciones y donde los centros poblados ubicados en pequeñas colinas

2. Temporada de lluvias
Inundación histórica en el 2002

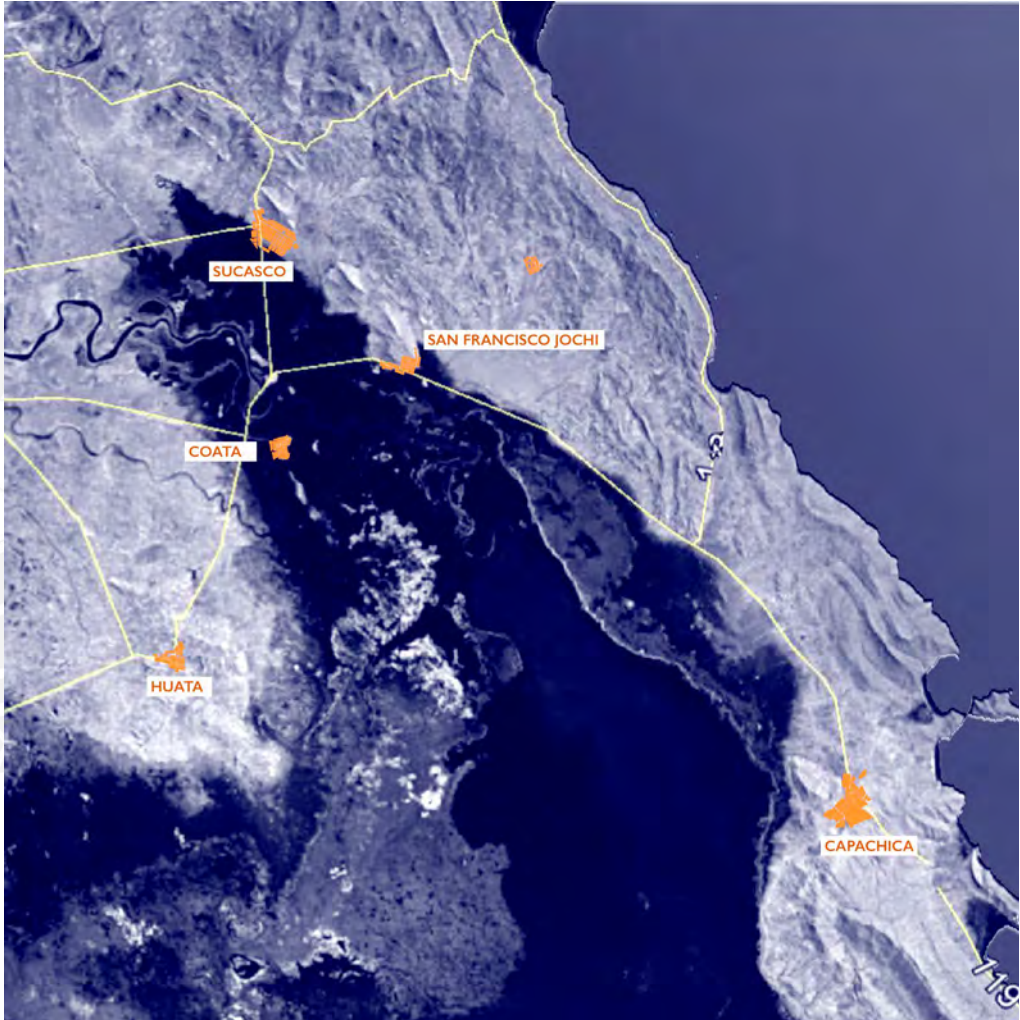


Figura 24. Temporalidad cuenca baja del río Coata
Fuente: Elaboración propia a partir Google Earth, 2022

El río Coata es el segundo río con mayores aportes al lago y uno de los más contaminados. Los centros poblados de la zona viven de la agricultura y ganadería, no cuentan con agua ni desagüe y sufren, todos los años, las consecuencias de las inundaciones. Estas comunidades vienen exigiendo desde hace varios años obras de saneamiento y descontaminación. Y la respuesta del estado ha sido un presupuesto aprobado para un PTAR, una infraestructura aislada y fuera de contexto a pesar de estar estratégicamente ubicada en el cruce de dos carreteras de gran importancia para el comercio lacustre, rodeada de extensas áreas de Suka Kollus y con vínculo a la reserva nacional del Titicaca de gran potencial paisajístico.



PROBLEMAS

1 Contaminación del río Coata proveniente de Juliaca



Vulnerabilidad de ecosistemas

2 Pozos extracción de agua contaminada del subsuelo



Vulnerabilidad de salud de los campesinos

3 Sequías: Imposibilidad de cultivar por falta de lluvias



Vulnerabilidad de ciclos productivos

4 Inundaciones: pérdida de cultivos y otros materiales



Conflictividad por el manejo de recursos

OPORTUNIDADES

1 Aprovechamiento de los recursos del lago y ríos



La extracción de recursos del lago es una actividad ancestral que se ha transmitido de generación en generación entre estas comunidades por lo que representa parte de una cultura viva que es conciente y responsable de los recursos ecosistémicos.

2 Cercanía a Áreas Naturales Protegidas



Aprovechamiento del rol de la reserva para la conservación de los ecosistemas, el desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas y la promoción de un turismo responsable gestionado por las comunidades y el Estado. Oportunidad de puestos de control cercanos.

3 Grandes extensiones de Suka Kollus inutilizados



Los Suka Kollus lidian con las duras condiciones climáticas del lugar: aprovechan las inundaciones para el riego y los canales para la mitigación de riesgos, por ello, representan un modelo agrícola sostenible contemporáneo para los pobladores lacustres

Figura 25. Temporalidad cuenca baja del río Coata
Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes varias, 2022

Estas comunidades vienen exigiendo desde hace varios años obras de saneamiento y descontaminación. Y la respuesta del estado ha sido un presupuesto aprobado para un PTAR, una infraestructura aislada y fuera de contexto a pesar de estar estratégicamente ubicada en el cruce de dos carreteras de gran importancia para el comercio lacustre, rodeada de extensas áreas de Suka Kollus y con vínculo a la reserva nacional del Titicaca de gran potencial paisajístico.

El problema de la gestión del recurso hídrico en el área lacustre es un punto que está en agenda hace bastante tiempo. Con ciertos avances como el Proyecto "PTAR Titicaca" que busca la implementación de 10 PTAR en diferentes puntos. Sin embargo, debido a las fuertes protestas del distrito de Coata el gobierno dio como respuesta reactiva la aprobación de un presupuesto para otro PTAR adicional para este distrito.



Figura 27. Protestas de pobladores lacustres. Fuente: Blog Dist.Coata



Figura 28. Protestas de pobladores lacustres 2. Fuente: Blog Dist.Coata



[Inicio](#) > [El Estado](#) > [VIVIENDA](#) > [Noticias](#) > [Puno: MVCS iniciará este mes la segunda etapa ...](#)

[Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento](#)

Puno: MVCS iniciará este mes la segunda etapa del proyecto de agua potable para Coata

Nota de Prensa

Inversión asciende a S/ 28 295 185y se beneficiarán cerca de 2000 habitantes. Se construirá una planta de tratamiento de agua potable y una de aguas residuales.



Figura 26. PTAR Coata
Fuente: MVCS, 2022

PROYECTO PARA LA DESCONTAMINACIÓN DEL LAGO TITICACA

Estas comunidades vienen exigiendo desde hace varios años obras de saneamiento y descontaminación. Y la respuesta del estado ha sido un presupuesto aprobado para un PTAR, una infraestructura aislada y fuera de contexto a pesar de estar estratégicamente ubicada en el cruce de dos carreteras de gran importancia para el comercio lacustre, rodeada de extensas áreas de reserva nacional del Titicaca de gran potencial paisajístico.



Figura 27. Mapa PTAR Titicaca Fuente: ProlInversión, 2020

IMAGEN REFERENCIAL DE IMPACTO EN EL PAISAJE DE LOS RESERVORIOS DE TRATAMIENTO



Figura 28. Vista futuro PTAR Juliaca. Fuente: PTAR Titicaca, 2022

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PTAR Titicaca

Un proyecto de necesidad pública para reducir la contaminación de la cuenca del lago Titicaca.

Montos de inversión estimado
S/ 841 millones (sin IGV)

UBICACIÓN DE LAS PTAR

- Ciudades consideradas en el proyecto
- Localidades donde se construirán las plantas
- Población beneficiada
- Localidades con mayor descarga de aguas residuales

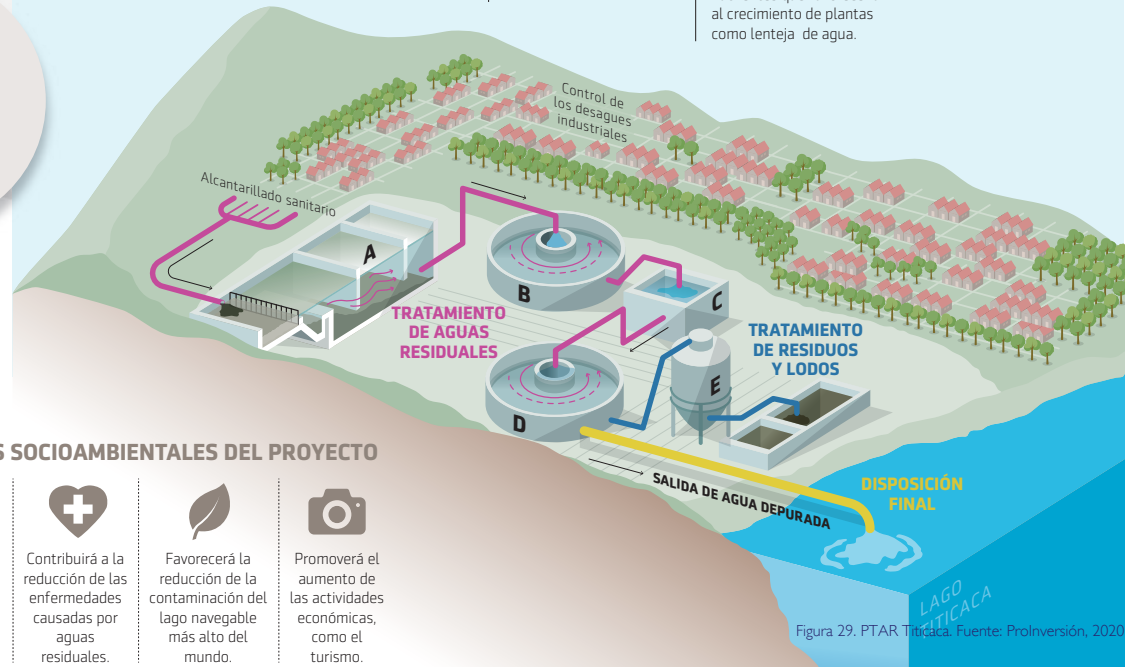


Las plantas de tratamiento permitirán reducir hasta en **90%** los contaminantes de las aguas residuales que se vierten en el Lago Titicaca

¿CÓMO FUNCIONA UNA PLANTA DE TRATAMIENTO?

Las aguas residuales son desechadas a través del alcantarillado sanitario, pasando por diversos procesos de tratamiento, mejorando su calidad para ser descargada en el lago o río. El agua depurada, eventualmente, podría llegar a ser reutilizada con fines agrícolas, forestales, riego de áreas verdes o productivos.

- A. Tratamiento preliminar:** Retiro de basura, arena y grasas.
- B. Tratamiento primario:** Reduce la contaminación por residuos orgánicos (heces, restos de alimentos) que pueden sedimentarse.
- C. Tratamiento secundario:** Reduce la contaminación por residuos orgánicos suspendidos y disueltos.
- D. Tratamiento terciario:** Elimina contaminación microbiológica (bacterias, virus, parásitos) y nutrientes que favorecerían al crecimiento de plantas como lenteja de agua.
- E. Tratamiento de residuos y lodos.**



BENEFICIOS SOCIOAMBIENTALES DEL PROYECTO

- Beneficiará a más de un millón de peruanos de las localidades vinculadas al proyecto.
- Contribuirá a la reducción de las enfermedades causadas por aguas residuales.
- Favorecerá la reducción de la contaminación del lago navegable más alto del mundo.
- Promoverá el aumento de las actividades económicas, como el turismo.

Figura 29. PTAR Titicaca. Fuente: ProlInversión, 2020

3.2.

PLANTEAMIENTO DE LA INTERVENCIÓN NUEVA LÓGICA PROPUESTA





PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES, FORMALES Y ESPACIALES DEBEN TENER LOS ESPACIOS DE PUESTA EN VALOR DEL TEJIDO HÍDRICO Y LAS COMUNIDADES LACUSTRES?

PLANTEAMIENTO DE LA INTERVENCIÓN NUEVA LÓGICA PROPUESTA

Es así como el proyecto cuestiona infraestructura rural estatal para dar una alternativa multiscalar que explora los lugares de puesta en valor del tejido hídrico y las comunidades lacustres. Se parte por entender que la propuesta se emplaza en un área de gran memoria hídrica y que, a la vez, necesita la implementación de técnicas de gestión del agua y la visibilización de estas comunidades.

1

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA AISLADA
PROPUESTA POR EL ESTADO



2

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA ANCESTRAL + ESPACIOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y CONCIENCIA AMBIENTAL



3

INFRAESTRUCTURA SOPORTE PARA PAISAJE PRODUCTIVO

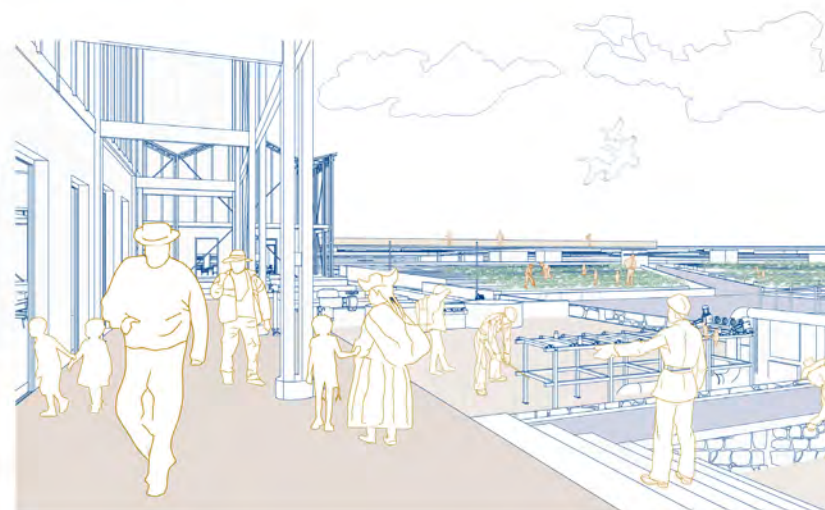


Figura 30. Esquemas planteamiento de propuesta
Fuente: Elaboración propia a partir fuentes varias, 2022

ACTORES
PLANTEAMIENTO DE LA INTERVENCIÓN

Por ello, el Centro de conservación del agua gira en torno al intercambio de conocimiento teórico-práctico entre investigadores y campesinos, además de lugar de experimentación para universidades, colegios y visitantes y, en donde la Reserva, sea el ente institucional mediador.



4. RESERVA NACIONAL DEL TITICACA

Evaluación de la calidad de agua de las cuencas Coata, Ramis y la RNT

Monitoreo de fitofauna

Monitoreo de avifauna

63 Guardaparques Comunales



- Vigilancia y Monitoreo Ambiental
- Suma Marka ONGD: Asociación para la Investigación y Desarrollo Sostenible
- Educación ambiental
- Promoción de aplicación de técnicas ancestrales.

I. INVESTIGADORES

I. Organización y Participación



2. Formación de gestores campesinos



3. Diagnostico socialambiental participativo



4. Implementación colectiva de acciones



2. COMUNIDADES LACUSTRES

Comunidades campesinas alrededor de Coata, Huata, Sucasco y Capachica

Actividades económicas de subsistencia

Derecho de uso y preservación de un área en específica de la RNT



Asociación de Pueblos Originarios Conservacionistas de los recursos naturales de la RNT (APOC)



CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA



3. TURISTAS PUNEÑOS, NACIONALES E INTERNACIONALES



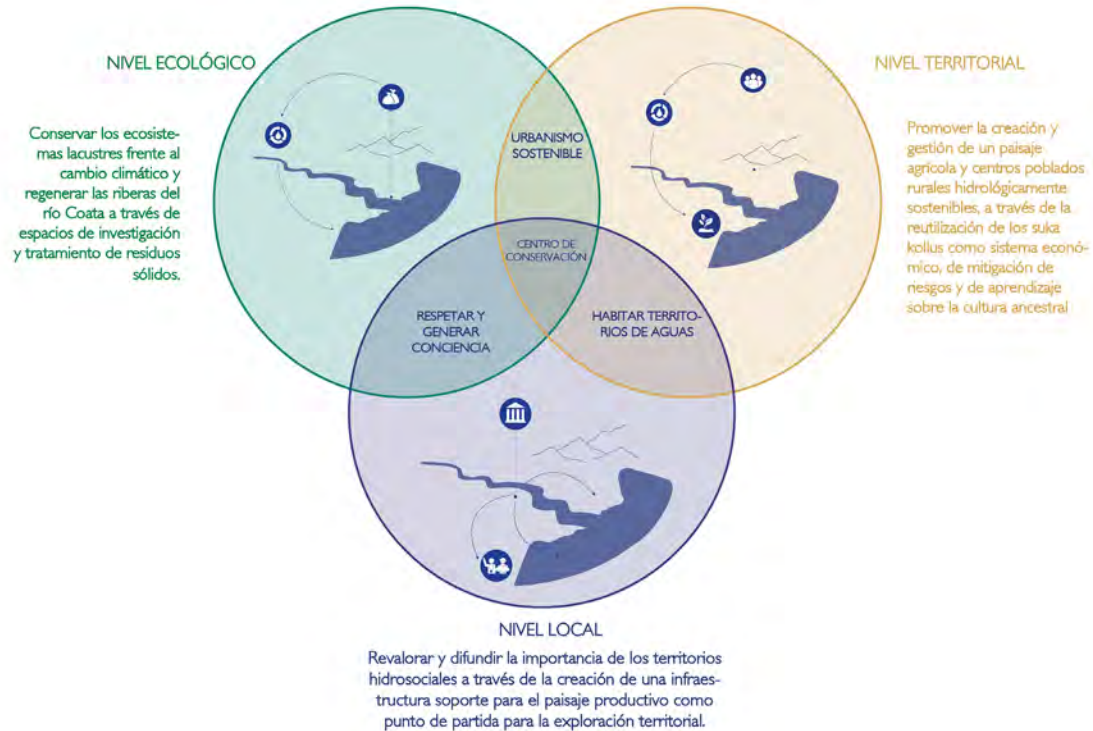


Figura 31. Objetivos de la propuesta
Fuente: Elaboración propia, 2022



3.3.

ANÁLISIS DE REFERENTES

Arquitectura sostenible y paisaje

YANWEIZHOU PARK

Lugar: Jinhua, China
 Estudio: Turenscape
 Año: 2010-2014

En el corazón de la ciudad de Jinhua, se encuentra un humedal ribereño natural donde dos ríos convergen. Este humedal de 64 hectáreas llamado Yanweizhou no era valorado por los pobladores hasta que se convirtió en un centro de actividades culturales, albergando diversos equipamientos y espacios verdes.

A través de un proyecto experimental, se enfoca en explorar cómo ser amigable con las inundaciones, construyendo diques de control de inundaciones adaptativos, vegetación adaptativa y diseño de pavimento 100% permeable para lograr la resiliencia ecológica del paisaje, así como el diseño de estructuras adaptadas a las inundaciones como puentes elevados. El experimento pone a prueba las medidas extremas de la ciudad esponja.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Responden a las inundaciones y se toman como referente para la presente tesis:

1. Análisis de inundación por inundación con diferentes periodos de retorno
2. Conservar y restaurar los hábitats naturales, combinar la vegetación nativa y la topografía, y construir diques de control de inundaciones ecológicos resistentes que sean compatibles con los periodos de retorno de inundaciones
3. Diversas configuraciones de plantas nativas con diferente resistencia a inundaciones distribuidas en área de plantación de terrazas de control de inundaciones.

Figura 32. Análisis Yanweizhou park.
 Fuente: Turenscape, 2022

VISTA TEMPORADA SECA



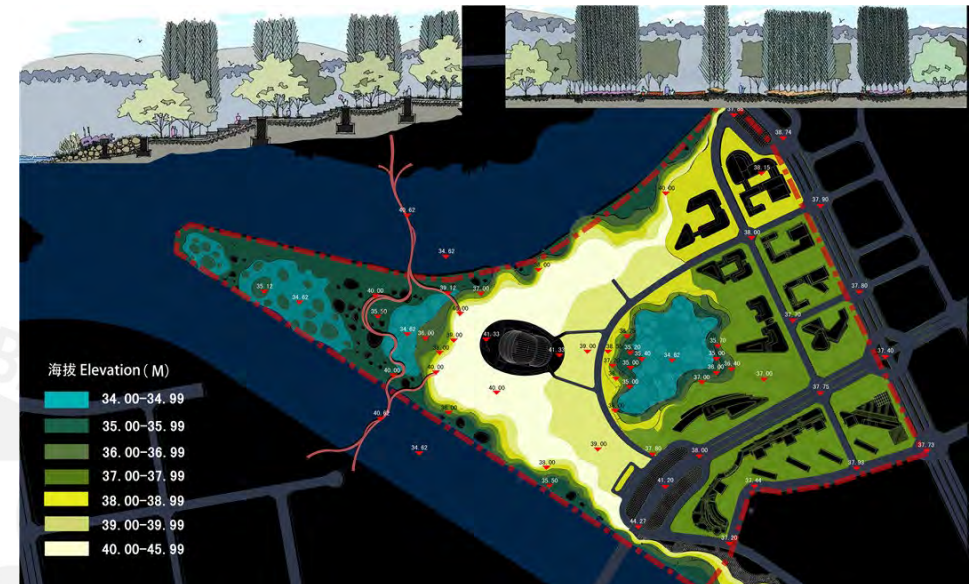
VISTA TEMPORADA DE INUNDACIÓN



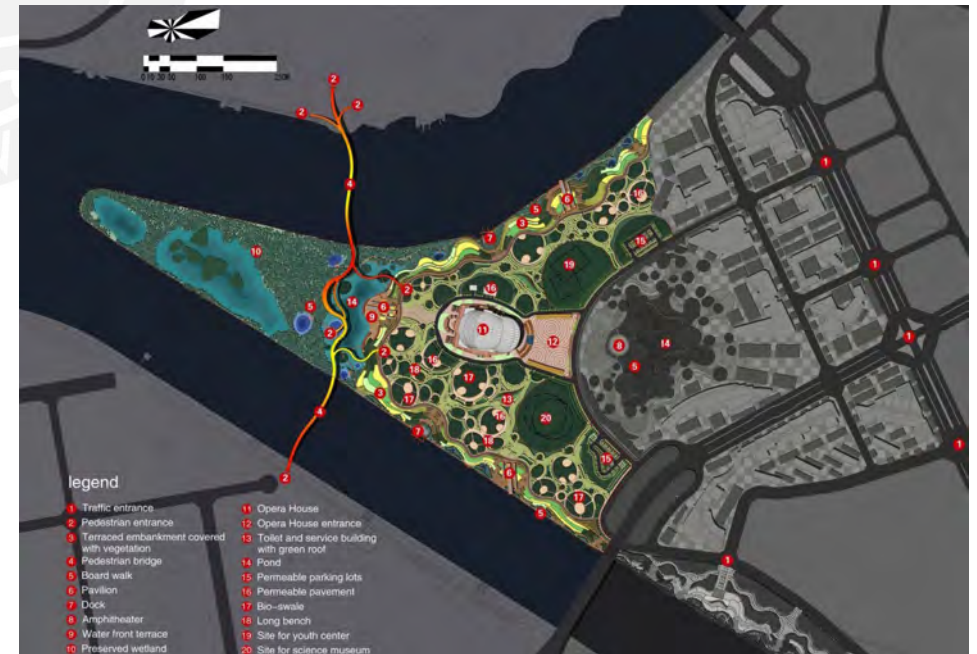
VISTA PUENTES PARQUE



PLANO DE ANÁLISIS DE NIVELES EN EL ÁREA



PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PROGRAMA SEGÚN NIVELES



AGROPARC PENEDÈS

Lugar: Gelida y Sant Llorenç d'Hortons, España
 Estudio: BatlleRoig
 Año: 2021

Con más de 258 hectareas BatlleRoig proponen un espacio que integra agricultura, ganadería, agroindustria y generación de energía renovable que se convertirá en el primer distrito agroindustrial de energía positiva y CO2 negativos.

El Masterplan define la ordenación del nuevo Agroparque a través del trabajo entre las diferentes escalas de diseño. Para su definición se ha diseñado el funcionamiento de los edificios industriales controlando su correcta implantación logística, se han integrado paisajísticamente cada uno de los distintos usos en relación con los núcleos habitados, se ha definido el trazado de los caminos hacia los accesos y las visuales y, por último, se han establecido estrategias de protección de los diferentes corredores ecológicos.

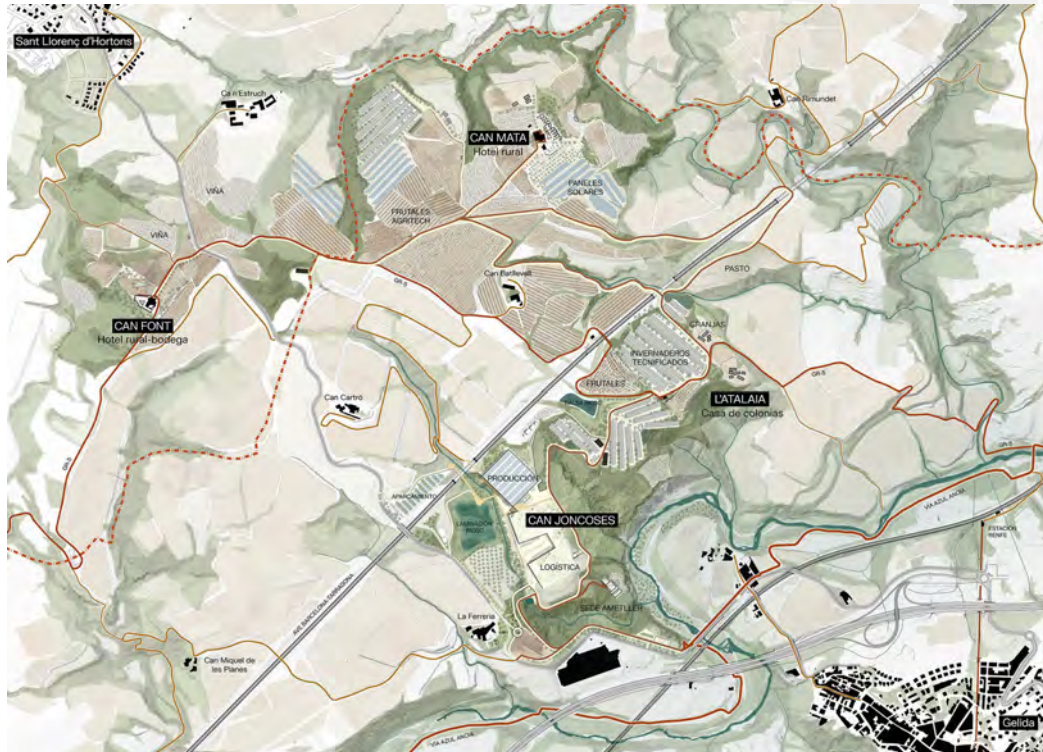
La implantación fotovoltaica y de invernaderos tecnificados se ha trabajado con una correcta integración paisajística, a través de las visuales desde los caminos que recorren el Agroparque. Estos caminos son cumbres, donde las unidades agrícolas de alrededor caen con la topografía.



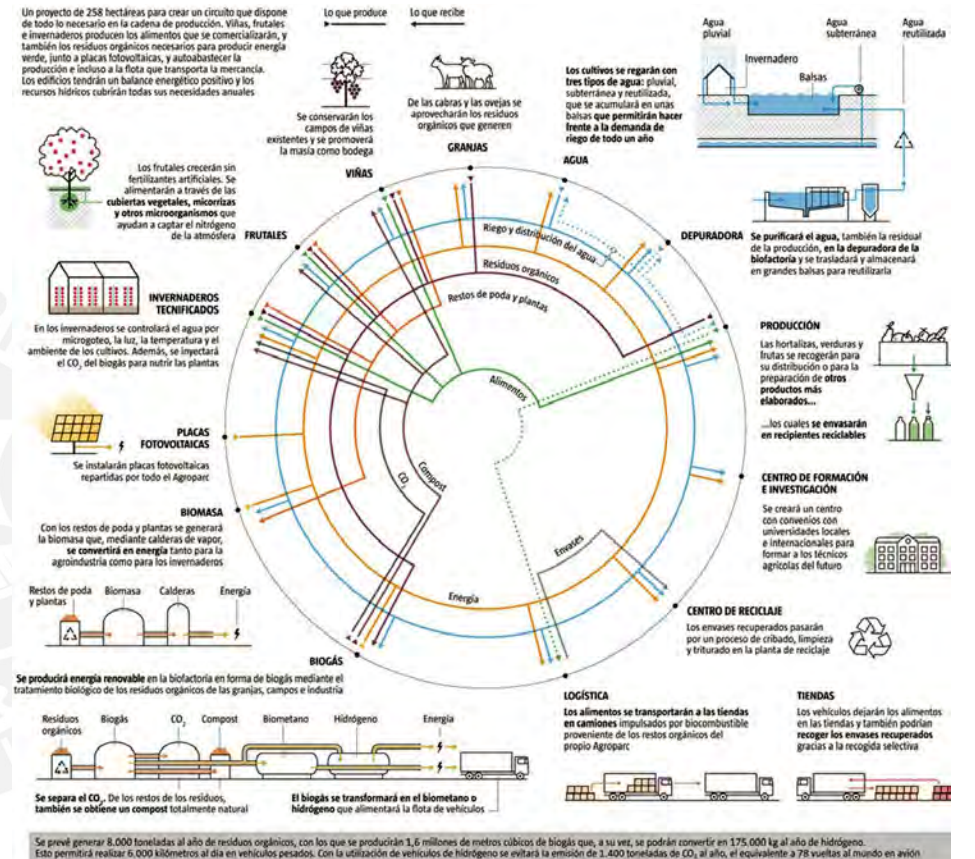
Figura 33: Análisis Agroparc Penedès. Fuente: BatlleRoig.com, 2022

UN CLUSTER AGROALIMENTARIO SOSTENIBLE Y CIRCULAR QUE REVALORIZA EL PAISAJE, EL TERRITORIO Y EL PATRIMONIO DEL ALT PENEDÈS

MASTERPLAN: UN PROYECTO TERRITORIAL DISEÑADO DESDE EL DETALLE



UN DISTRITO AGROINDUSTRIAL QUE SE AUTOALIMENTA Y ABASTECE



CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA

Lugar: Lishui, china
 Estudio: DnA
 Año: 2018

Centro de conservación del agua es un parque hidrológico con servicios culturales y de ocio que forma parte de las estrategias en torno al río más importante del condado para evitar sequías e inundaciones de las tierras de cultivo y garantizar la demanda de riego agrícola y consumo diario de agua de los residentes locales.

INTEGRACIÓN DEL AGUA EN EL PROGRAMA:

Tiene una relación programática-formal y sus volúmenes están diseñados para configurar un espacio exterior que expone técnicas hídricas de represas, creando una serie de patios de agua como micropresas y puentes cubiertos que salen de los volúmenes como canales construidos. Las funciones públicas se extienden al paisaje público principal en un volumen en forma de arco, mientras que las instalaciones de servicio y oficinas están ubicadas en la entrada de servicio en el lado oeste.

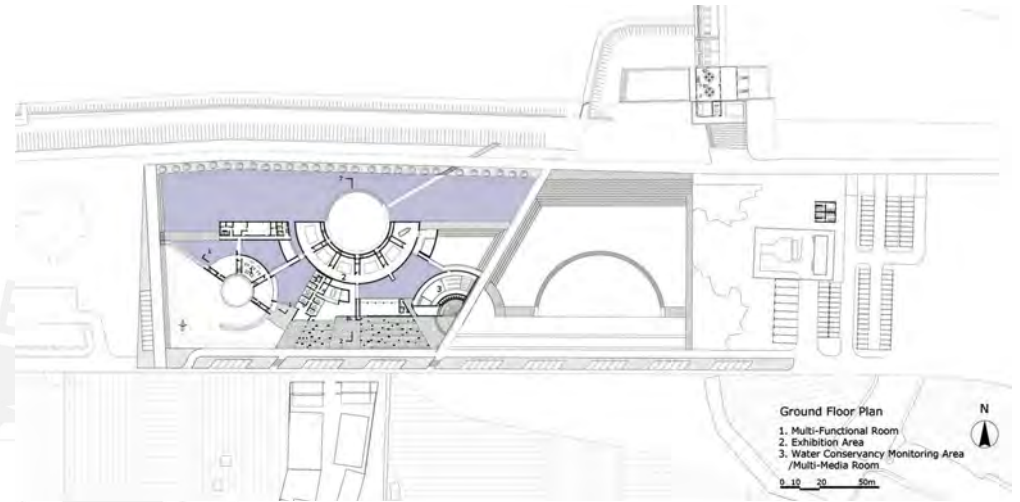
La envolvente del edificio del arco de los programas públicos se transforma aún más en anfiteatros para proporcionar superficies para actividades al aire libre y pasarelas a los jardines de la azotea y terrazas de observación. Esto aporta una identidad espacial al interior, en términos de forma espacial, secuencia, recinto e iluminación natural, etc. El interior y el exterior del volumen interactúan aún más en una estructura para acomodar tanto el espacio programático interior como las superficies de actividad al aire libre.

EL CENTRO Y PARQUE PERMIEN REVALORAN LOS RECURSOS HÍDRICOS MÁS IMPORTANTES DEL CONDADO



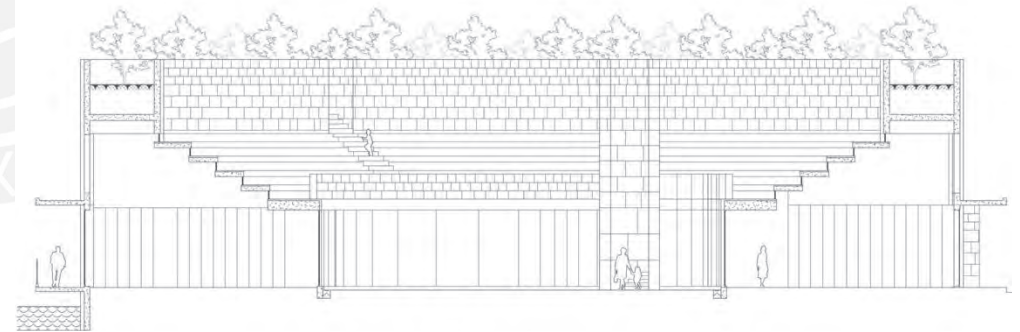
Figura 34: Análisis Centro de conservación del agua. Fuente: designandarchitecture.net, 2022

INFRAESTRUCTURA PÚBLICA QUE CONECTA LOS CENTROS URBANOS Y ALDEAS

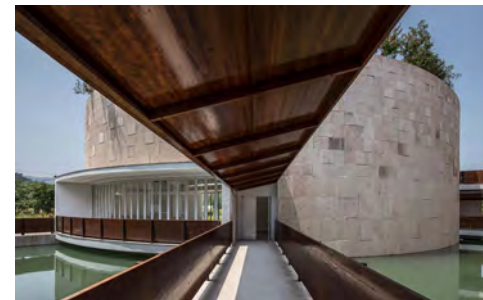


Como uno de los proyectos de infraestructura del condado de Songyang que se están extendiendo a lo largo de las afueras de su centro urbano y área montañosa, el Centro de Conservación del Agua y el Parque Acuático podrían proporcionar una plataforma de conexión e interacción entre el centro urbano y las aldeas rurales.

EL INTERIOR Y EL EXTERIOR DEL VOLUMEN INTERACTÚAN AÚN MÁS EN UNA ESTRUCTURA PARA ACOMODAR TANTO EL ESPACIO PROGRAMÁTICO INTERIOR COMO LAS SUPERFICIES DE ACTIVIDAD AL AIRE LIBRE.



VISTAS DE LOS PUENTES



NEST WE GROW

Lugar: Hokkaido Japan
 Arquitecto: Kengo kuma & associates + college of environmental design uc berkeley
 Año: 2014

Esta competencia internacional de diseño y construcción planteo el desafío de reinventar la relación con el paisaje increíblemente hermoso y productivo de Hokkaido. A diferencia de los proyectos construidos en los años anteriores de la competencia, Nest We Grow es una estructura abierta y pública cuyo objetivo principal es reunir a las personas de la comunidad para almacenar, preparar y disfrutar de los alimentos locales en Hokkaido.

El programa del Nido se decide de acuerdo con el ciclo de vida de estos alimentos locales: cultivo, cosecha, almacenamiento, cocción/comida y compostaje, que reinicia el ciclo. Todos los miembros de la comunidad ayudan a completar cada etapa, lo que permite que la estructura se convierta en una plataforma para el aprendizaje grupal y las actividades de reunión en el Nido durante todo el año. La participación comunitaria extiende y completa el ciclo de vida de los alimentos locales, que es una relación simbiótica. Este es el Nido para las personas y la comida.

UNA ESTRUCTURA ABIERTA Y PÚBLICA QUE REUNE A LAS PERSONAS DE LA COMUNIDAD PARA ALMACENAR, PREPARAR Y DISFRUTAR DE LOS ALIMENTOS LOCALES

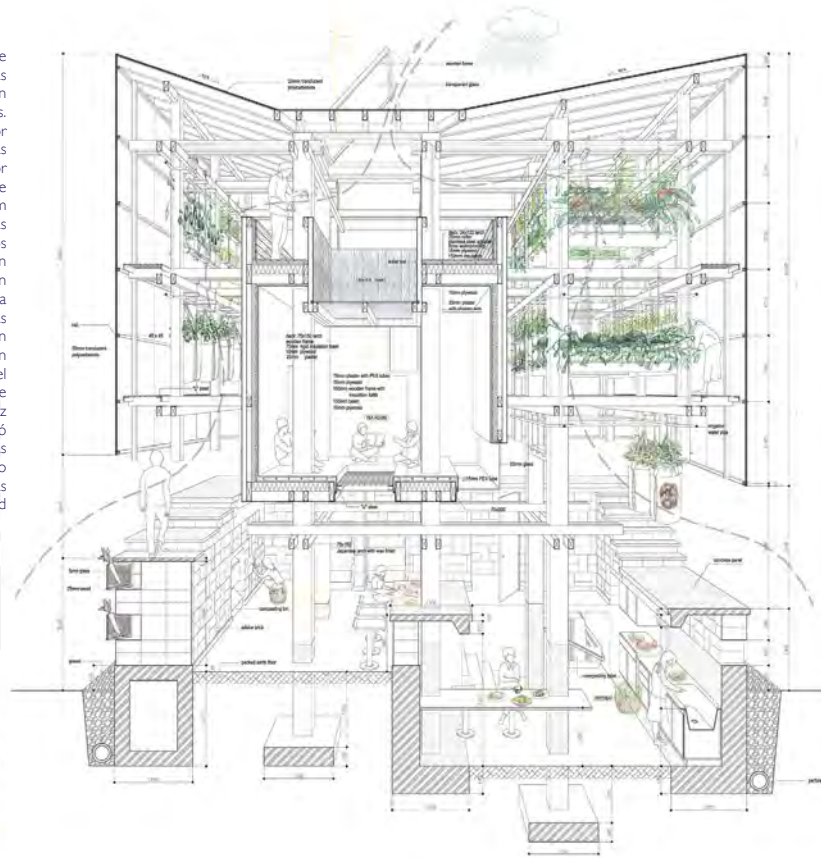


INFRAESTRUCTURA PÚBLICA QUE CONECTA LOS CENTROS URBANOS Y ALDEAS

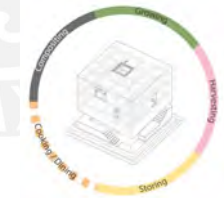
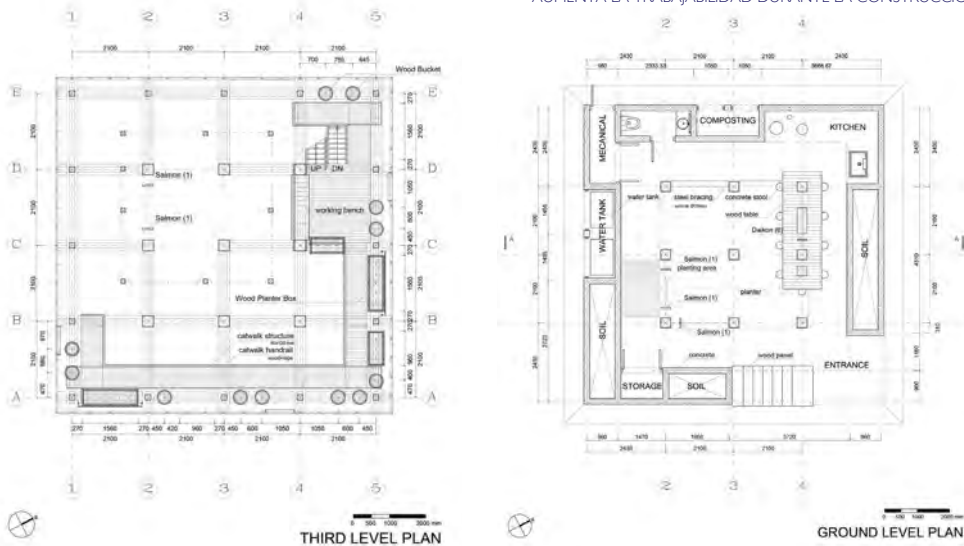
DISEÑO ESTRUCTURAL:

La estructura principal se compone de nueve columnas compuestas, que recrean un bosque de alerces japoneses. Cada una compuesta por cuatro columnas laminadas de 15x15 cm, conectadas por placas de acero. Dos pares de vigas laminadas de 7,5x25 cm se entallan en las columnas compuestas a intervalos regulares, creando una conexión de momento. Se diseñaron armostramientos verticales para el primer y segundo nivel. Las placas de acero que conectan las columnas proporcionaron las conexiones para el armostramiento transversal de vanillas de acero. La rigidez horizontal se consiguió aprovechando las pasarelas existentes, que actúan como armostramiento. Juntas, estas técnicas aseguran la estabilidad estructural del Nido.

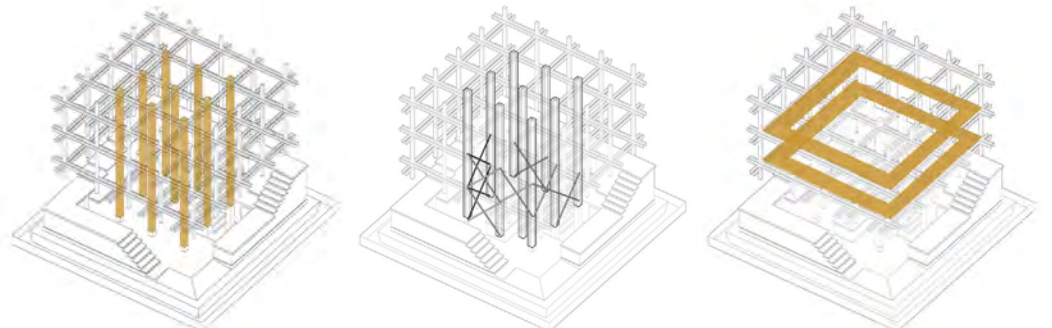
Figura 35: Análisis de Nest We Grow. Fuente: yanxhuang.com, 2022



EL DISEÑO DE COLUMNA COMPUESTA AUMENTA LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA Y AUMENTA LA TRABAJABILIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.



LA ESTRUCTURA DE LA COLUMNA Y SUS CONEXIONES



04

OBSERVACIONES Y DIVAGACIONES

Procesos



Figura 36: Vista panorámica distrito de Coata.
Fuente: Fotografía por María Zapata 2022

ET LUX IN TENEBRIS LUCET

4.1.

TRABAJO DE CAMPO

Registro fotográfico (10-17 Nov 2021)
Temporada de siembra



LOS RECORRIDOS: UNA EXPLORACIÓN TERRITORIAL

No todo siempre sale como se planea... Lo que planeé para la visita a Coata consistía en realizar un recorrido territorial, los cuales eran los que había identificado como tentativos para la propuesta. Sin embargo, lo calculado que tardaría 1 hora y 4 minutos, junto con los factores climáticos como la intensa radiación hicieron que esta ruta sea mucho más viable en una custer.



COLLAGE DE ATMÓSFERA AL LLEGAR A LA VÍA DE ACCESO A COATA

DÍA 1: CAMBIO DE ESCALA EL PAISAJE VASTO Y EXTRAORDINARIO MARCADO POR LOS CANALES DE LOS SUKA KOLLUS

En un territorio tan plano como el circunlacustre, las estrias de gran extensión y su estado de conservación fueron el punto de partida para entender un territorio con nuevas lógicas

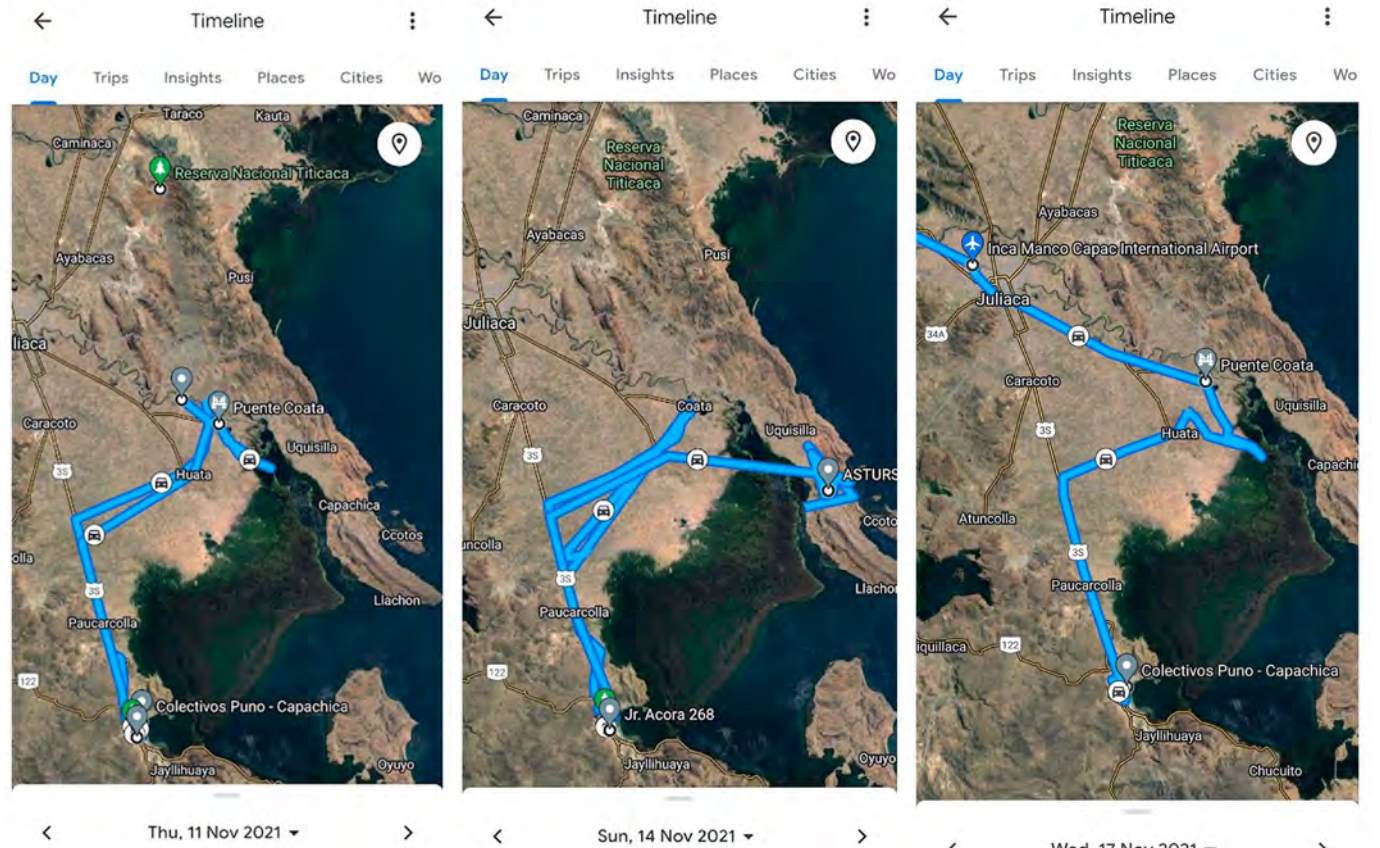
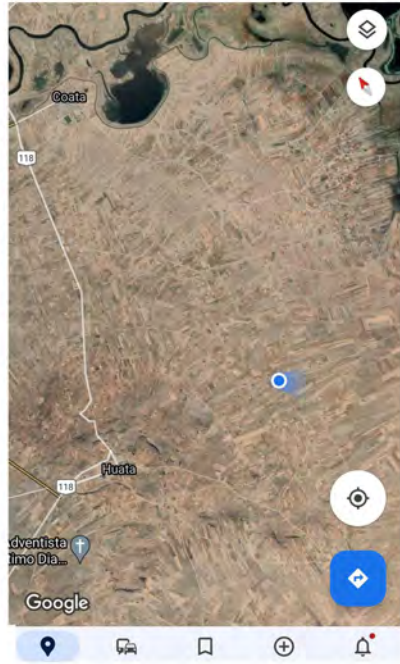


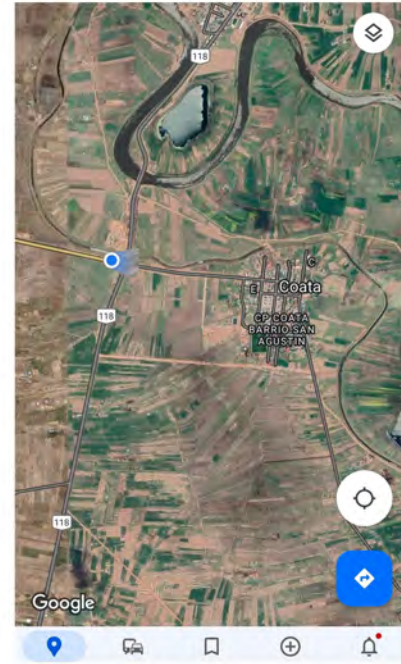
Figura 37: Los recorridos, una exploración territorial.
Fuente: Fotografía por María Zapata 2022

TRAYECTOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE

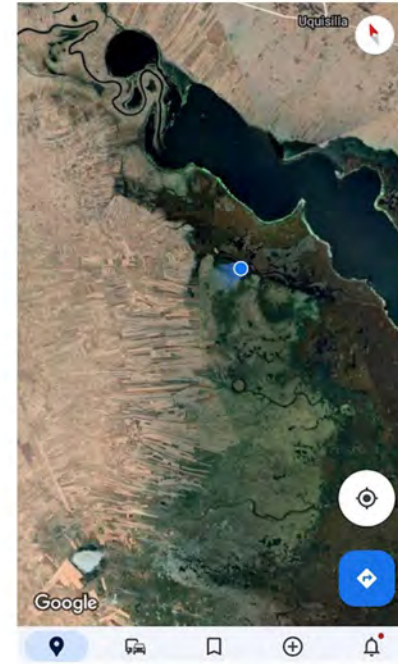
Visita en moto a los campos agrícolas dentro del área de amortiguamiento de la Reserva



Reconocimiento de cruce de vías e importante flujo vehicular por custers y motos en la zona.



Visita a la Reserva Natural del Titicaca. Transporte en bote



Visita al centro poblado de Coata por la via principal de ingreso. Alto flujo de motocargas

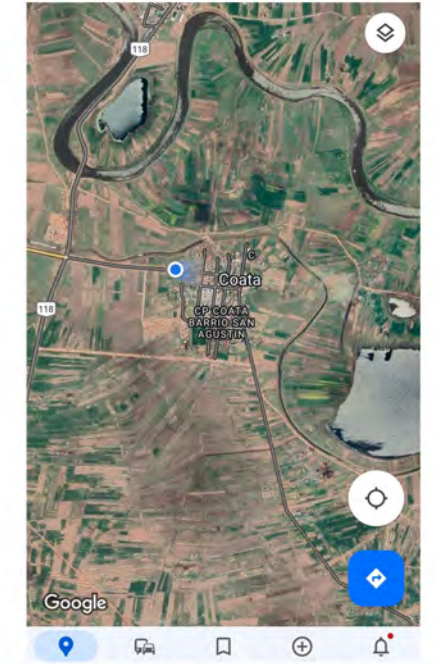
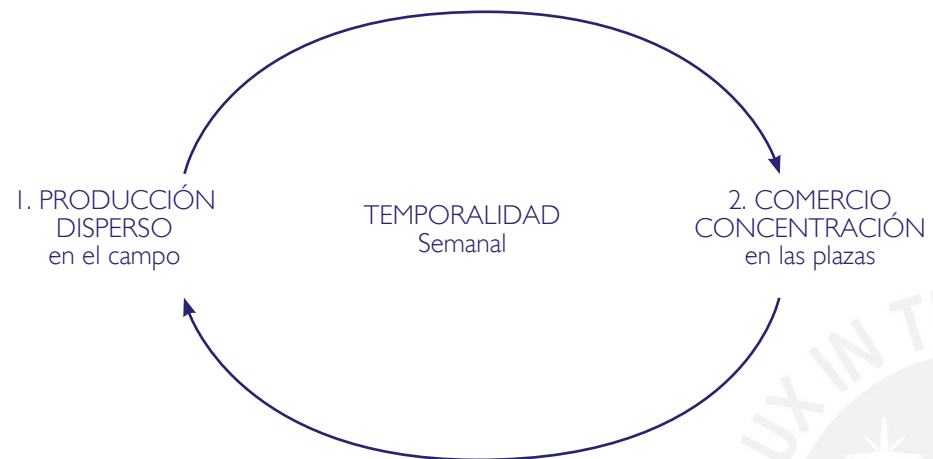


Figura 38. Trayectos y medio de transporte. Fuente: Fotografía por María Zapata 2022.



Figura 39: Dinámicas rurales, el distrito agropecuario de Coata territorial. Fuente: Fotografía por María Zapata 2022



VISTA PLAZA COATA DESIERTA EN DIA DE SEMANA



VISTA PLAZA COATA ABARROTADA EN DIA DE FERIA



Figura 40: Temporalidad y puntos de encuentro. Fuente: Fotografía por María Zapata 2022

EL PROBLEMA DEL AGUA Y LA CONTAMINACIÓN



Figura 40: El problema del agua y la contaminación en la desembocadura del río Coata. Fuente: Fotografía por María

LA RESERVA NACIONAL DEL TITICACA Y SU INFRAESTRUCTURA

Actualmente la RNT afronta dificultades tanto para la protección de esta área debido a la quema de los totorales por parte de algunos lugareños como problemas de cambio de los ecosistemas por el cambio climático



Figura 41: La reserva nacional de Titicaca y su infraestructura. Fuente: Fotografía por María Zapata 2022



Los niveles del lago cada vez descienden más durante la época seca lo cual deja secar mucha más cantidad de totora la cual no es aprovechada por los pobladores y realizan quemas para que vuelvan a crecer nuevamente.

- Fauna silvestre:
- Leque lque
- Zorros
- silvestres
- Conejos
- silvestres
- Aves estacionarias





Celestina
Autoridad en las ferias de Coata



Silvio Mamani
Dirigente de la comunidad de Carata



Wilson
Guardaparque de la RNT



Justo
Personal de seguridad ciudadana los días
feriales y agricultor los días de semana

Figura 42: Actores en mi visita de campo.
Fuente: Fotografía por María Zapata 2022



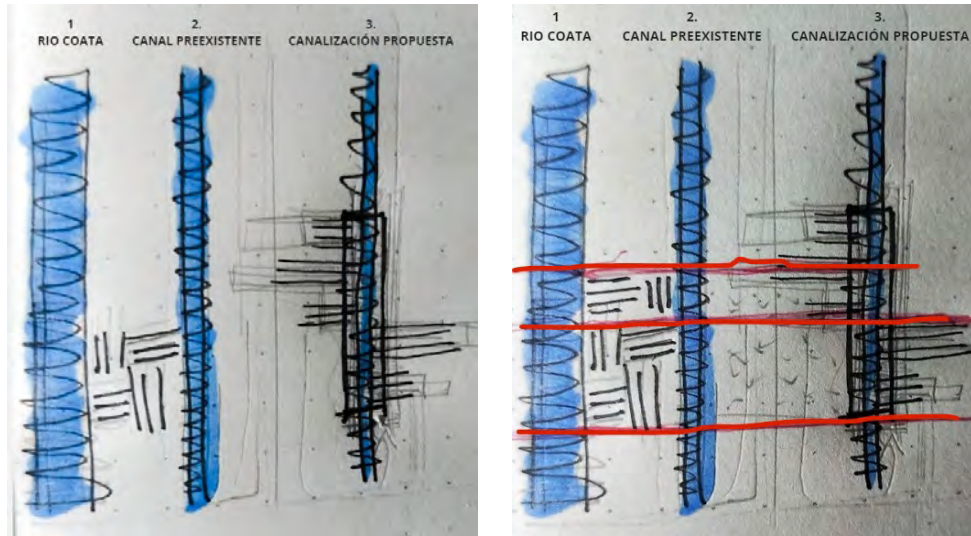
4.2.

APUNTES

Bitácora

TRANSVERSALIDAD:

Interpretación transición tecnológica a partir de la unión de los principales tres flujos de agua en el territorio



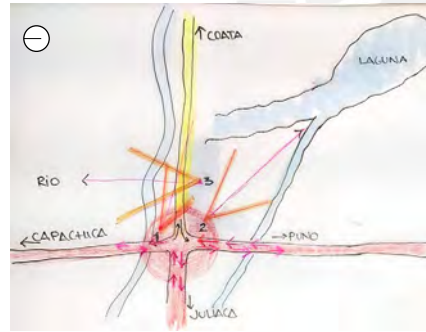
ESTRATEGIAS

Proceso de diseño de nuevo paradero del centro de conservación del agua

1. FLUJOS DE AGUA



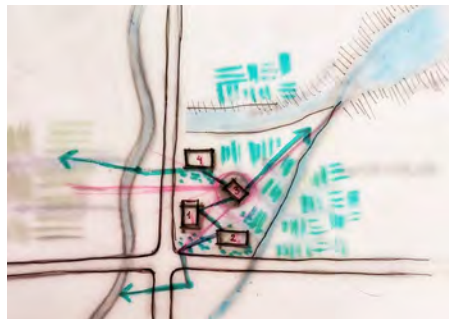
2. FLUJOS PEATONALES, VEHICULARES Y VISUALES



3. UBICACIÓN DE PLATAFORMAS

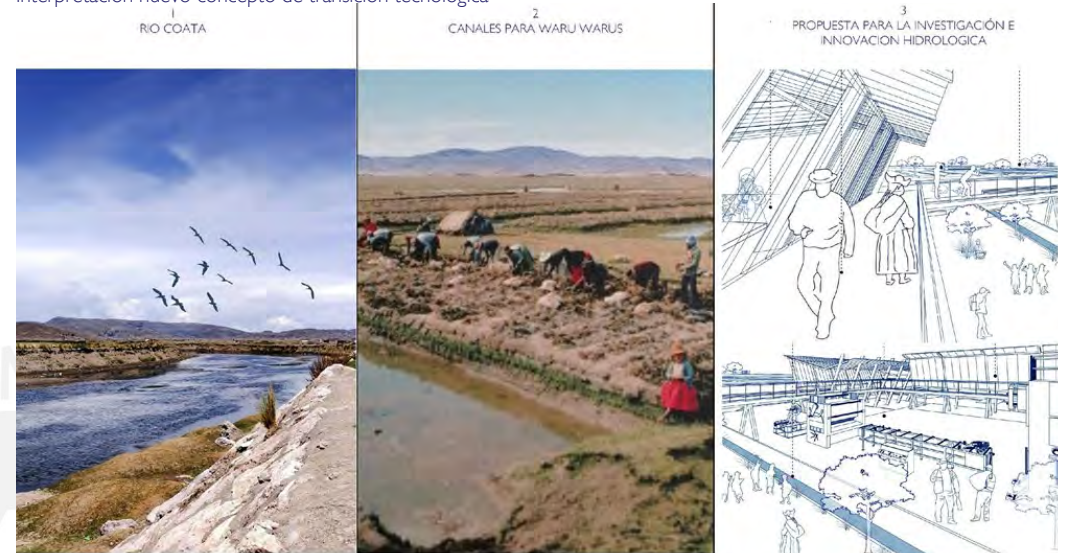


4. CONEXIÓN CON PASARELAS



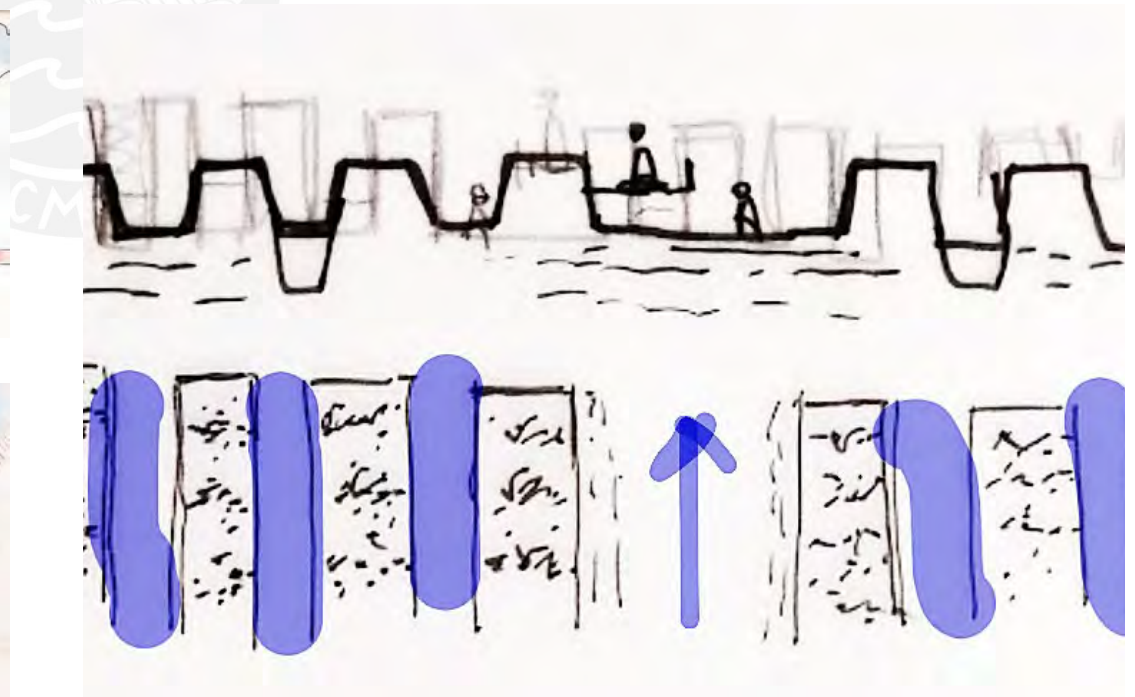
TEJIENDO LA MEMORIA HÍDRICA DEL LUGAR

Interpretación nuevo concepto de transición tecnológica



REINTERPRETACIÓN DE SUKA KOLLUS

Exploración de nuevas alternativas espaciales en los Suka Kollus, cambio de escala e inserción de pasarelas



Composición fotográfica ingreso al centro poblado Coata
Se observa (de izquierda a derecha) los Suka Kollus en desuso



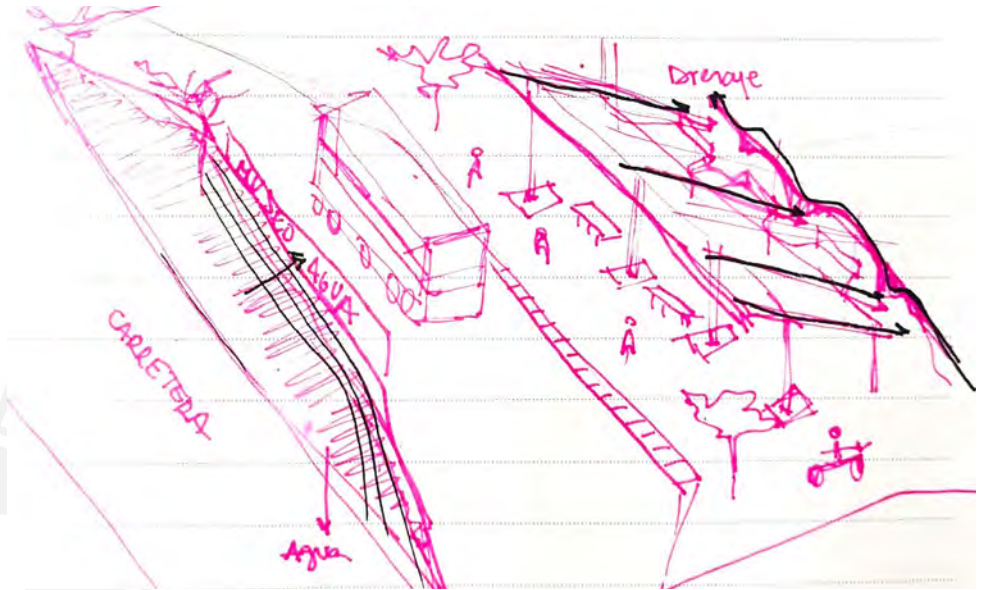
Vista aérea de nuevo ingreso a Coata



Proceso de diseño de parque agrícola



Proceso de diseño de nuevo paradero del centro de conservación del agua



Esbozo de fachada: diferenciación material del primer y segundo nivel y materialidad de piedra en contacto con los canales planteados



05

PROPUESTA MULTIESCALAR

- 5.1. Escala ecológico-territorial
- 5.2. Contexto inmediato
- 5.3. Distribución y programa
- 5.4. Desarrollo estructural y detalle



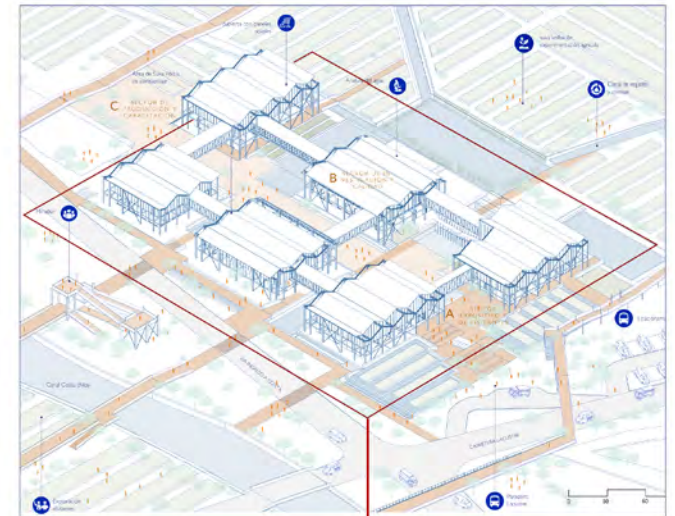
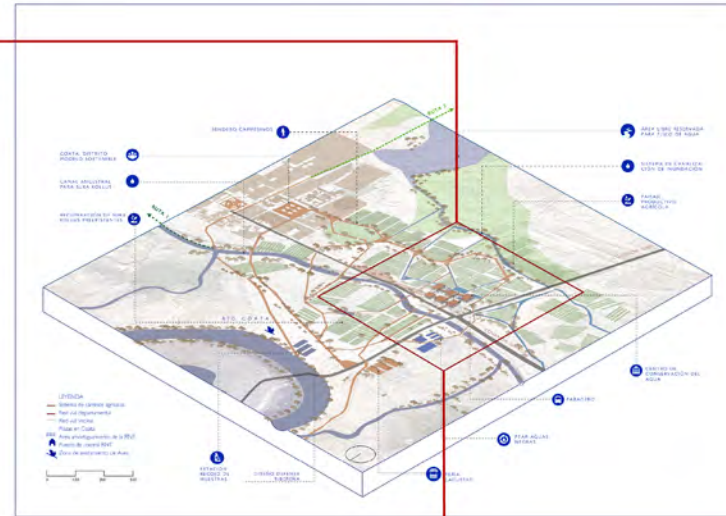
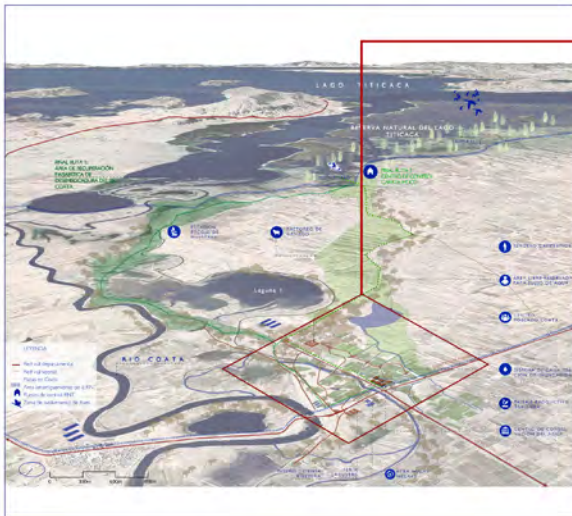
NIVEL ECOLÓGICO



NIVEL TERRITORIAL



NIVEL LOCAL

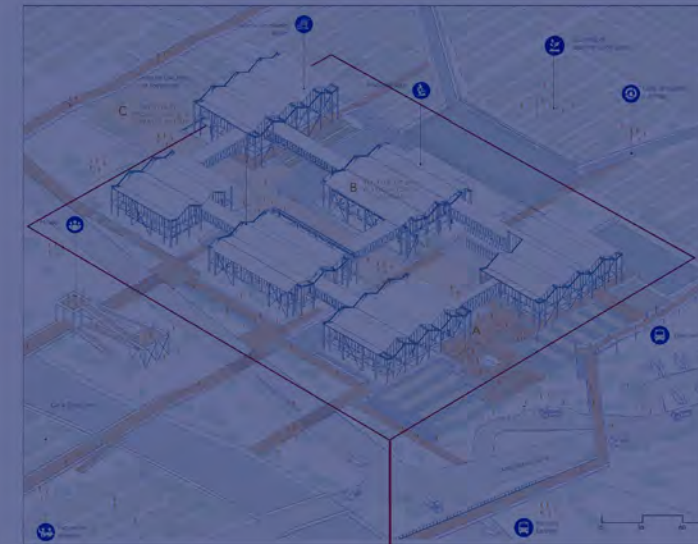
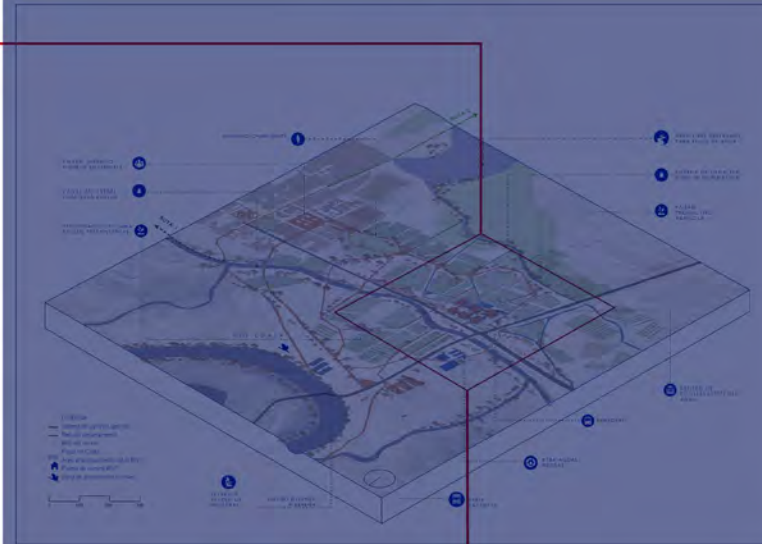
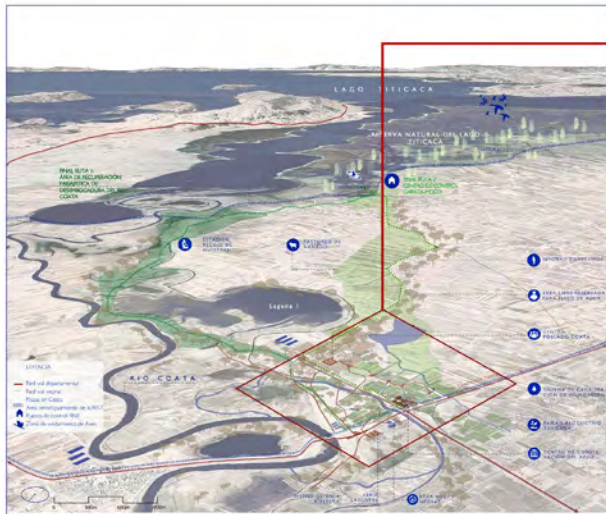


ESCALA ECOLÓGICA



NIVEL TERRITORIAL

NIVEL LOCAL



El río Coata es el segundo río con mayores aportes al lago y uno de los más contaminados. Los centros poblados de la zona viven de la agricultura y ganadería, no cuentan con agua ni desagüe y sufren, todos los años, las consecuencias de las inundaciones. Estas comunidades vienen exigiendo desde hace varios años obras de saneamiento y descontaminación. Y la respuesta del estado ha sido un presupuesto aprobado para un PTAR, una infraestructura aislada y fuera de contexto a pesar de estar estratégicamente ubicada en el cruce de dos carreteras de gran importancia para el comercio lacustre, rodeada de extensas áreas de Suka Kollus y con vínculo a la reserva nacional del Titicaca de gran potencial paisajístico.



PROPUESTA ESCALA ECOLÓGICA-TERRITORIAL

Se plantean tres rutas que parten del centro de conservación del agua y tratan las problemáticas del agua de su entorno creando rutas para cada tipo de usuario. Además, el proyecto se emplaza activando y organizando un importante nodo comercial y paisajístico. Revalorando el agua a través de la experiencia. Donde los recorridos entre las dinámicas hídricas son las nuevas salas de exposición. Se generan atmósferas en las cuales la infraestructura resalta las cualidades de la naturaleza.

CIRCUITO PROPUESTO

| | |
|---|--|
| RUTA 1 | |
| ECOSISTEMA RIBEREÑO Y GESTIÓN DE RESIDUOS | <ul style="list-style-type: none">  Tratamiento de aguas  Recuperación paisajística de desembocadura del río coata |
| Tiempo: 1.5 horas | |
| RUTA 2 | |
| RESERVA DEL TITICACA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | <ul style="list-style-type: none">  Especies emblemáticas de la Reserva del lago, lagunas y totorales  Repontenciación del Puesto de control Carata Mocco |
| Tiempo: 1.5 horas | |
| RUTA 3 | |
| AGUA, TECNOLOGÍA Y TRADICION | <ul style="list-style-type: none">  Centro de conservación del agua |
| Tiempo: 50 min | |
| | <ul style="list-style-type: none">  Conectividad: paradero lacustre y feria lacustre |



Reciclaje de residuos
Tratamiento de sedimentos en la desembocadura



RUTA 1
ECOSISTEMA RIBEREÑO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

- Tiempo: 1,5 horas
- Tratamiento de aguas
 - Recuperación paisajística de desembocadura del río coata



Mantenimiento de canales ancestrales permiten que crezcan los totorales

RUTA 2

RESERVA DEL TITICACA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Especies emblemáticas de la Reserva del lago, lagunas y totorales

Repontenciación del Puesto de control Carata Mocco



Puesto de control Carata-Mocco

Capacitación de guardaparques comunales

Comites de conservación

Espacios de recolección de muestras para análisis



VISITANTES

GUARDAPARQUES

INVESTIGADORES



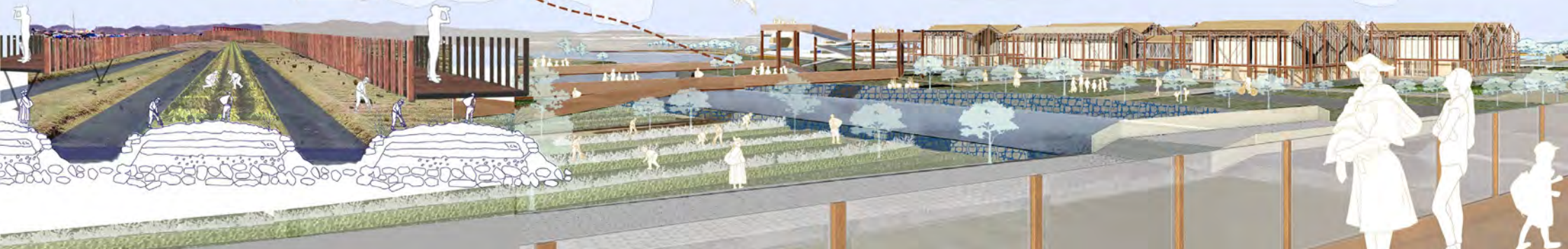
PLAZA DE COATA

AGRICULTORES COATEÑOS

AGUA, TECNOLOGÍA Y TRADICION
Tiempo: 50 min

RUTA 3

- Centro de conservación del agua
- Conectividad: para-dero lacustre y feria lacustre



ANÁLISIS CONTEXTO CERCANO

En un contexto más cercano se aprovecha el valor del río Coata como principal recurso hídrico y paisajístico de la zona cuyos niveles de agua y la intensidad lluvias son las que determinaran la inundabilidad según cada temporada. El análisis temporal permite entender la dirección de la inundación y determinar el área propicia para canalizaciones. Por ello la propuesta debe toma en cuenta un paisaje cambiante, con temporadas muy marcadas y preveer espacios de usos temporales al aire libre para potenciar las actividades que actualmente se desarrollar alrededor de este punto estratégico

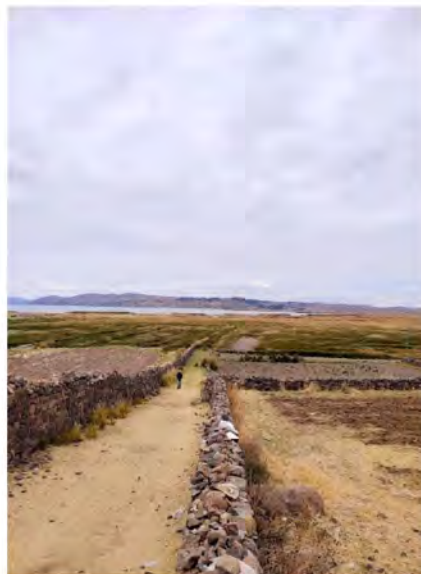
TEMPORALIDAD Temporada de lluvias



Temporada seca



ATMÓSFERA CAMINOS PREEXISTENTES



ANÁLISIS DE INUNDABILIDAD DEL ÁREA

Temporada seca



Aumento del nivel freático



Inundación cada 20 años

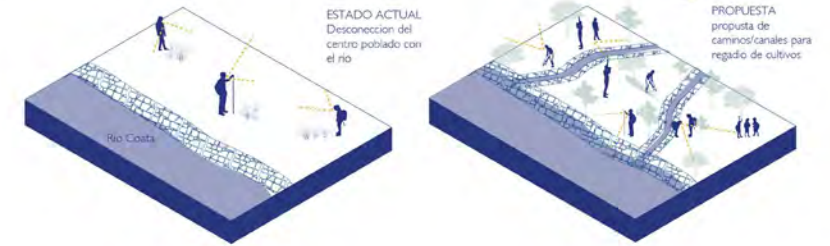


1. Ecosistema río Coata



VÍNCULO CON EL AGUA

Fuente de productividad

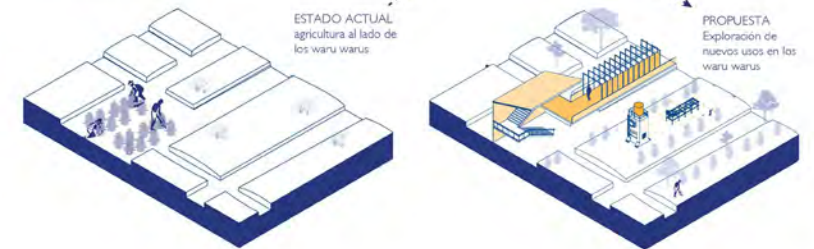


2. Canal Coata chico y Suka kollus en desuso



TRANSICIÓN TECNOLÓGICA

Tradición e innovación

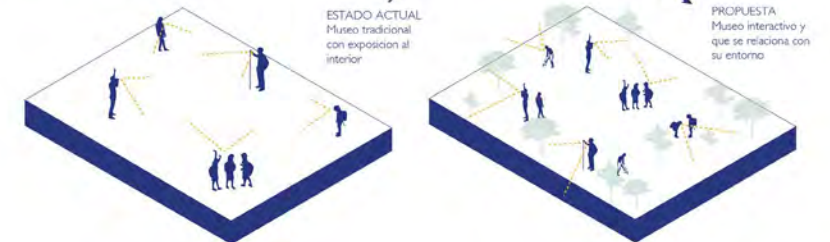


3. Ferias en espacios exteriores cerca al río



RELACIÓN INTERIOR-EXTERIOR

Propuesta paisajística

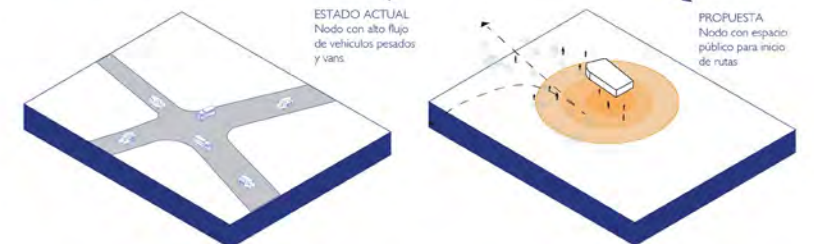


4. Construcción del PTAR Coata y cruce de vías



TINKUY

Punto de encuentro



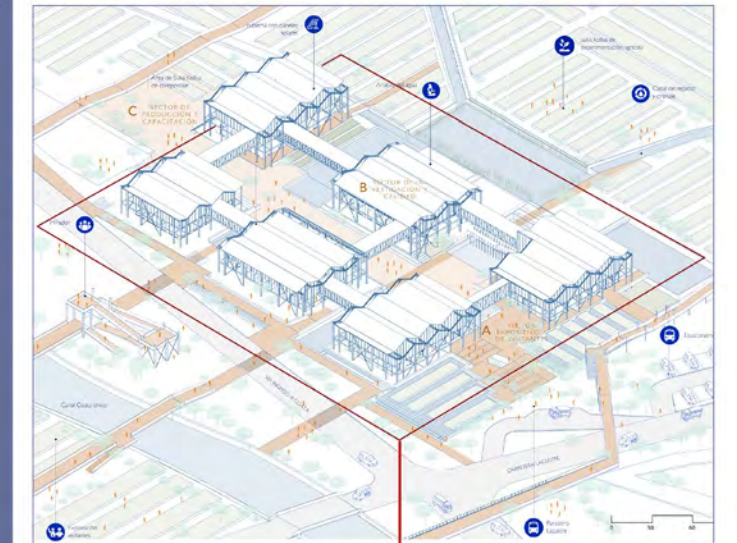
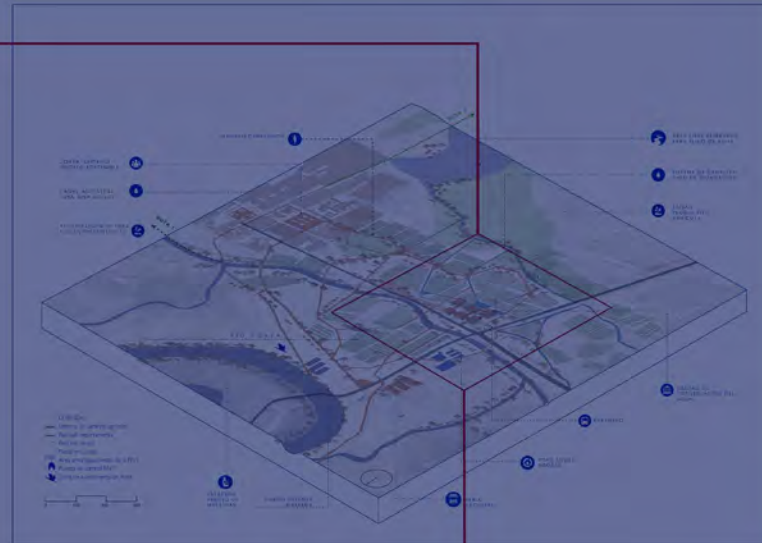
ESCALA LOCAL



NIVEL ECOLÓGICO



NIVEL TERRITORIAL



5.2.

CONTEXTO INMEDIATO

PROYECTO COMO SISTEMA

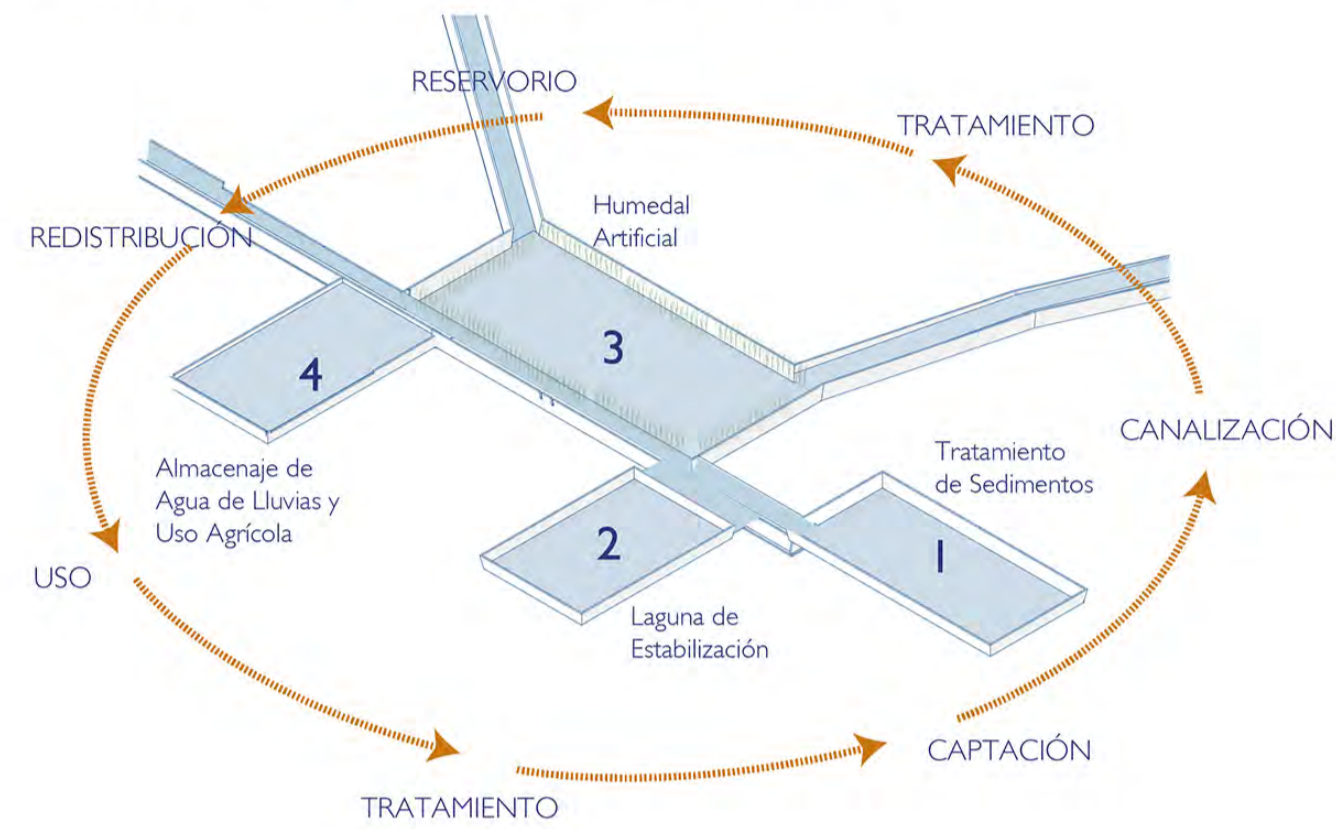


PROYECTO COMO MODELO DE EXPLORACIÓN CONCEPTOS

3 DESAFIOS/CONCEPTOS

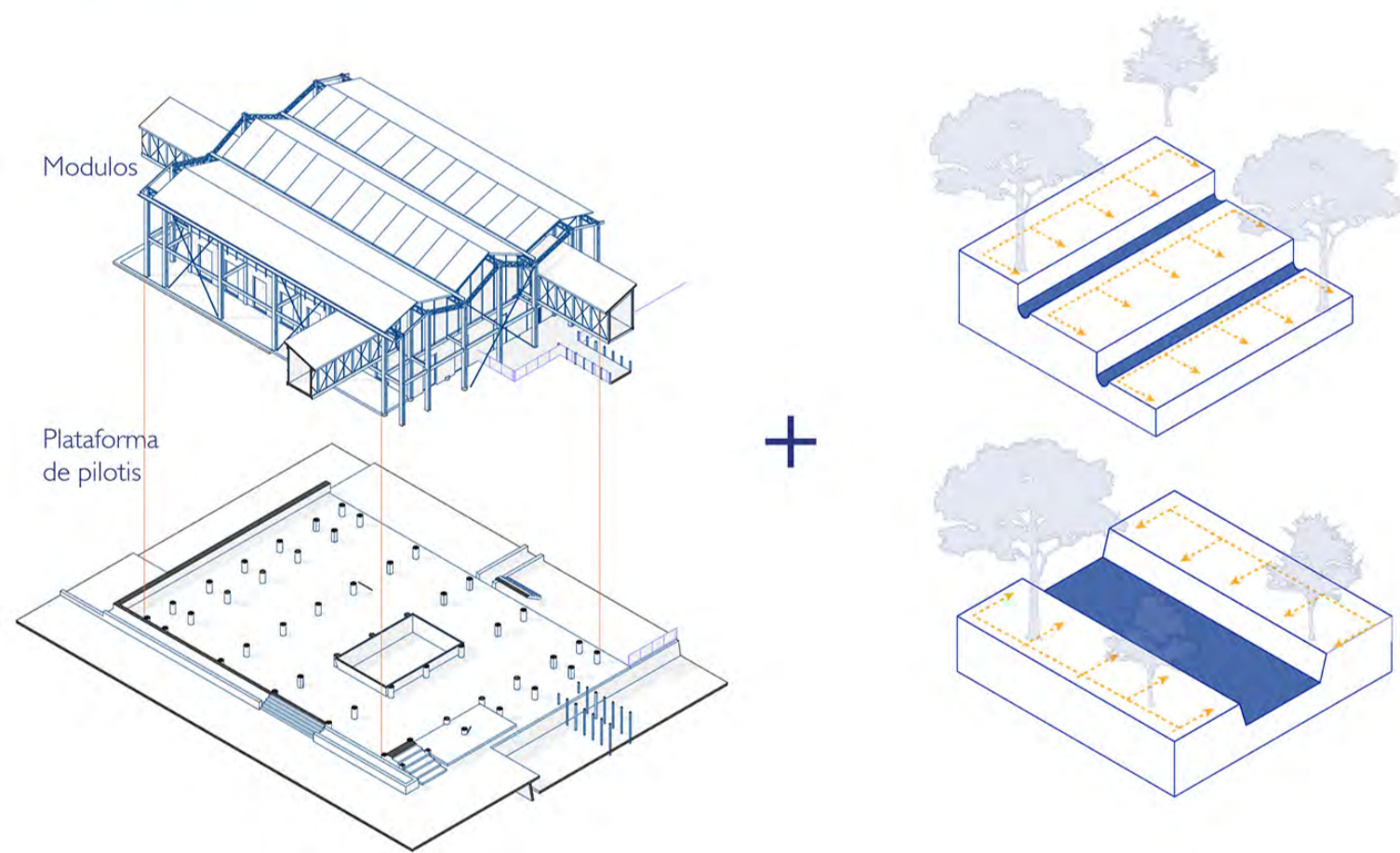
1. INTERVENCIÓN SENSIBLE AL AGUA: DISEÑO DE FLUJOS DE AGUA

La intervención debe ser resiliente a periodos de inundación o sequía para ello se diseñan los flujos de captación y redistribución según cada temporada. Las cubiertas cuentan con un sistema de captación, después se canaliza, se da tratamiento y se redistribuye. El corazón de este sistema son los 4 reservorios tratamiento que alimentan todo el proyecto tanto el área agrícola como la construida.



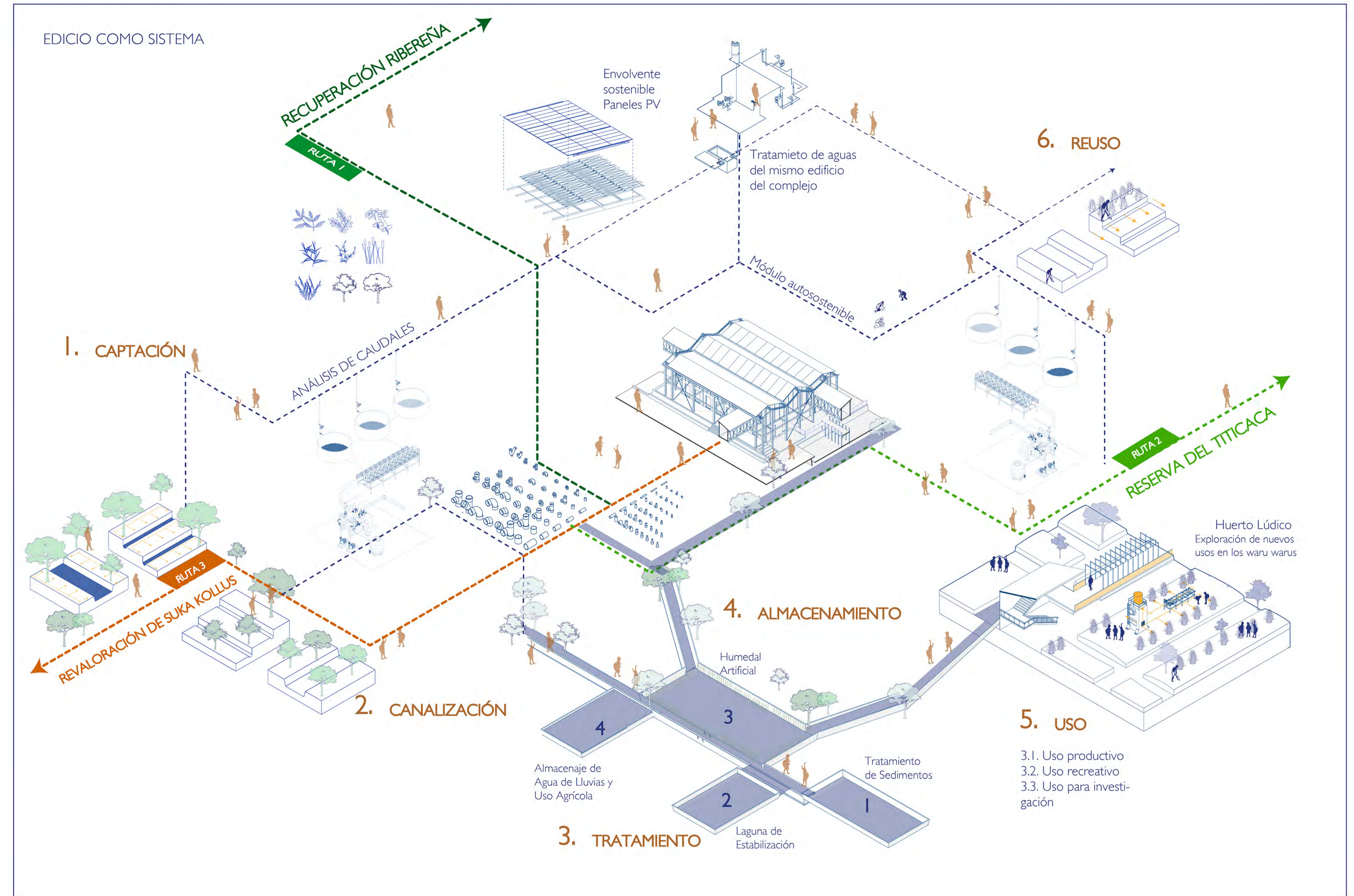
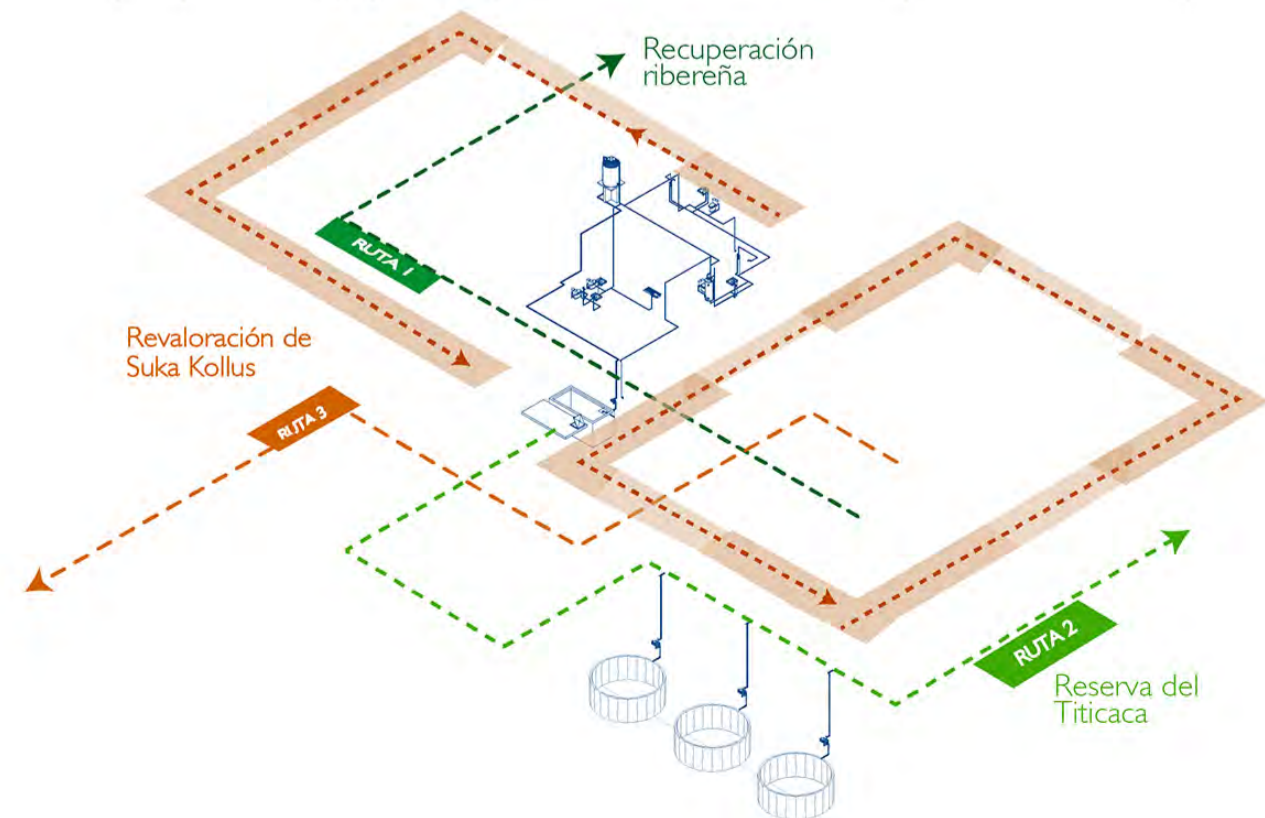
2. CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN ZONA INUNDABLE: RELACIÓN CON ESPACIOS EXTERIORES

Debido a la posible inundación tres meses al año, el proyecto considera técnicas de drenaje de suelo y cimentación con barreras contra humedad. Al ser los cimientos la parte más costosa del proyecto se propone aprovechar el movimiento de tierras del PTAR para el edificio también, y se plantean plataformas sobre pilotes donde se ubicaran módulos autosostenibles de estructura de madera en diferentes vínculos con los espacios exteriores de acuerdo a cada uso.



3. ARTICULADOR DE RECORRIDOS: EDIFICIO Y RECORRIDO

El complejo nace de articular las rutas territoriales dando carácter a los espacios públicos inundables del nivel más bajo. Sin embargo, también se estructura a partir del recorrido en el nivel superior. Se busca crear una continuidad de los flujos expositivos, de investigación y de capacitación que este en constante contacto con el paisaje exterior y que los espacios interiores sean un complemento de esta experiencia.



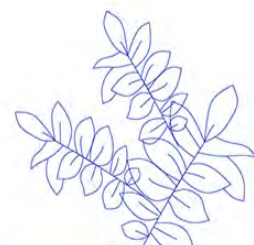
CATÁLOGO DE ESPECIES

COLLE
buddleja coriacea



Altura de 8 ó más m.
De buen diámetro y ramificación.
Uso de follaje y abono natural.
También como muros de contención y con obras de conservación y recuperación de suelos.

QUEÑUAL
polylepis racemosa



Altura de 4 a 10 m.
Crece en suelos pobres
Su madera es de gran resistencia y dureza

CANTUTA
cantua buxifolia



Cultivada desde épocas ancestrales.
Altura entre 2 y 3 m. Tronco leñoso y ramificado se utiliza como cerco, para estabilizar riberas y como controlador de la erosión en laderas. Ramas delgadas usadas en la elaboración de canastas de alta calidad.

LIRIOPE
liriope muscari



Altura de hasta 30 cm.
Fácil cultivo y muy resistente. Se utilizan para formar macizos tapizantes o en jardineras y macetas. Planta resistente a la sequía, solo riegos ocasionales

ICHU
stipa ichu



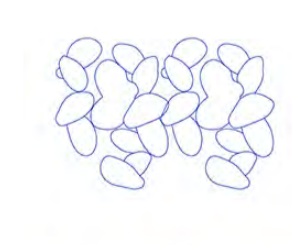
Planta de alta montaña
Sus tallos van de 35 cm a 1.3 m de alto.
Empleado como forraje para el ganado

CHARA
charadrius alticola



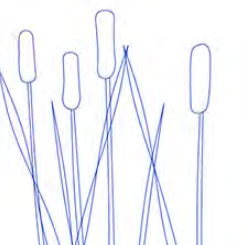
Suelen estar ancladas en el sustrato del litoral mediante ramificaciones. Prefieren agua menos oxigenada.

LEMNA
lemna gibba



Habita en lugares húmedos no salinos, aguas estancadas ricas en nutrientes y en estanques. Forma de lenteja que presentan las hojas que flotan sobre el agua, y por la larga raíz que cuelga bajo el agua.

TOTORA
schoenoplectus californicus



Planta acuática, común en esteros y pantanos. Su tallo mide entre 1 y 3 m. Usada en la construcción de techos y paredes para cobertizos y mobiliario. Es tradicional su empleo en la construcción de embarcaciones.

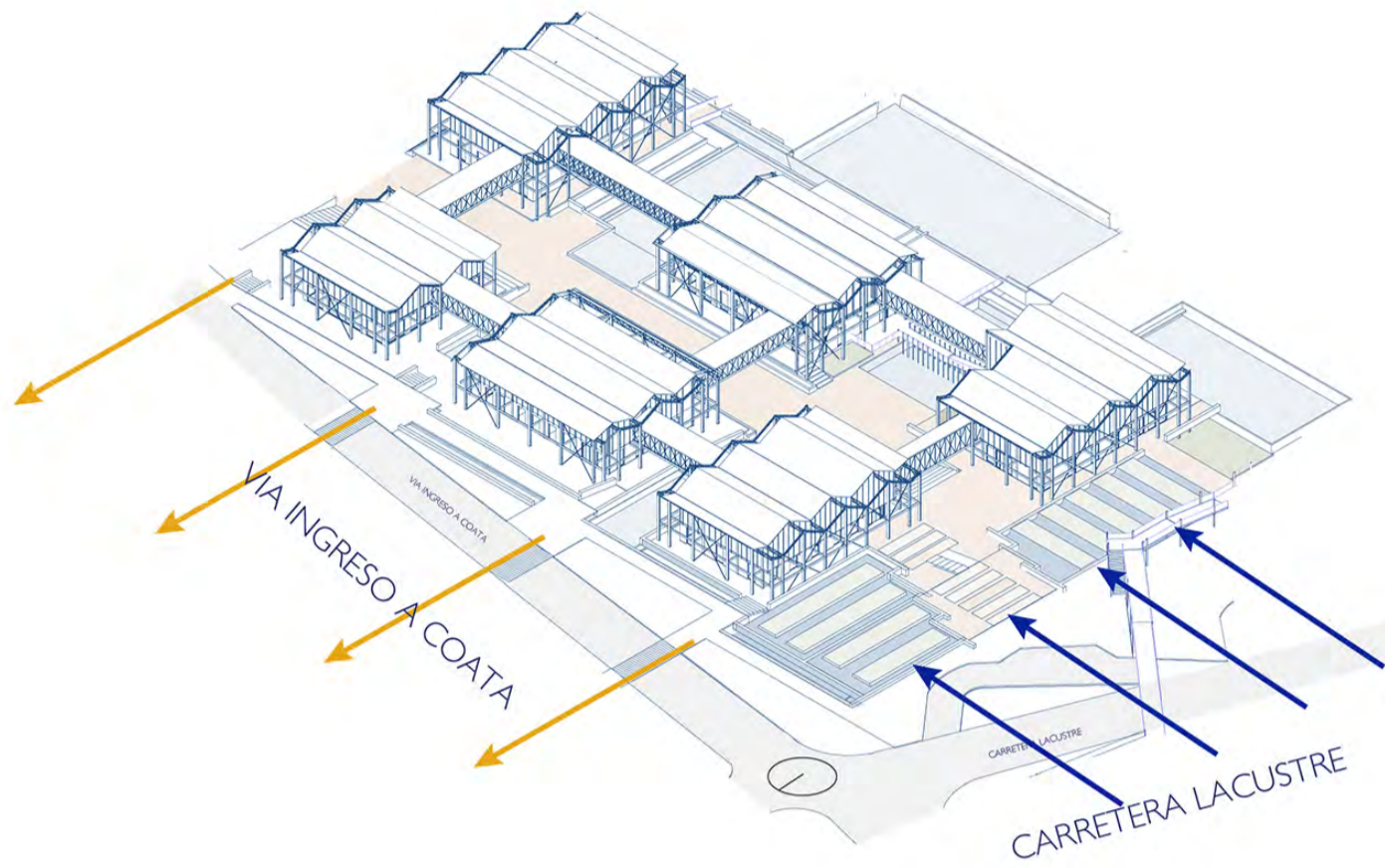
CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA

VOLEMETRIA Y CONTEXTO INMEDIATO

ESTRATEGIAS FORMALES

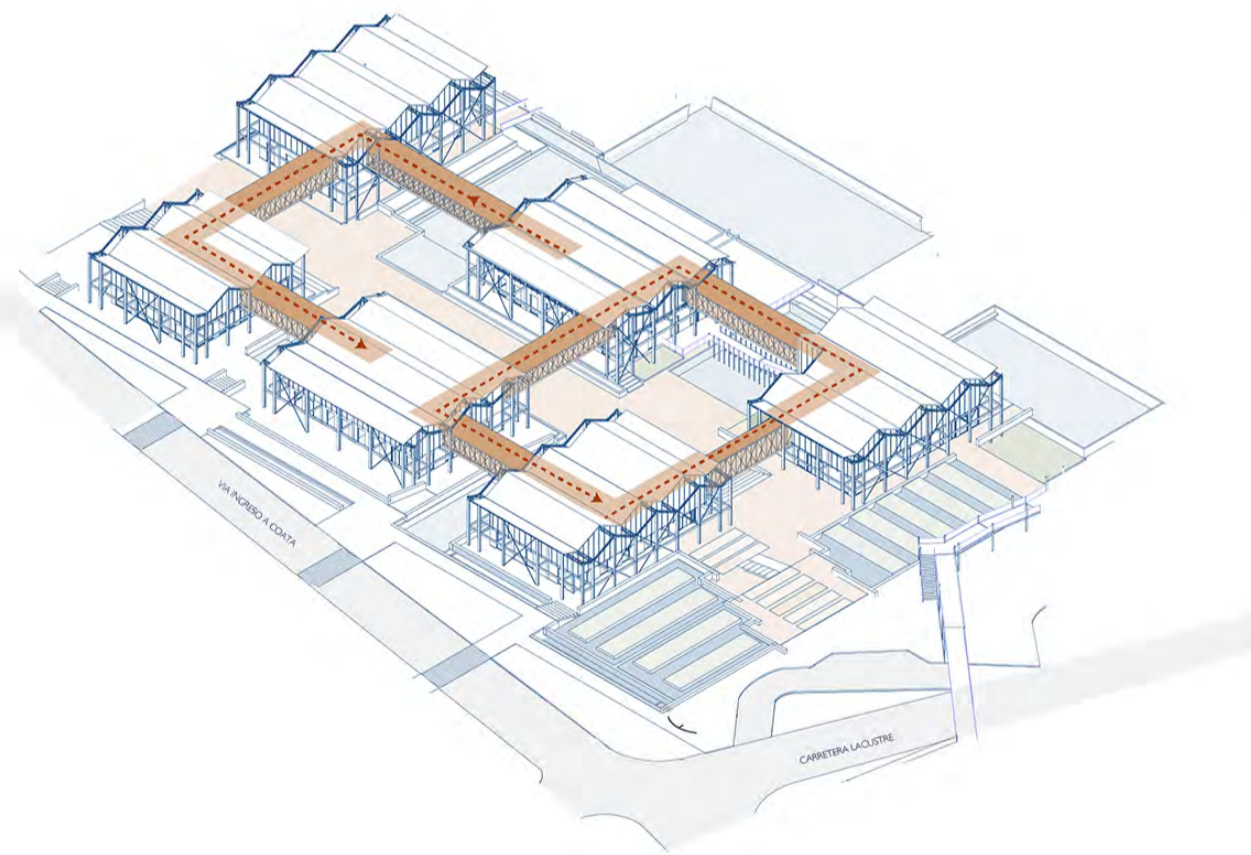
1. DIFERENCIACIÓN DE ESCALAS

Se propone un gran retiro hacia la carretera y se crea una entrada auxiliar. En cambio, se prioriza la vía de ingreso al centro poblado a través de recorridos transversales que integren el proyecto.



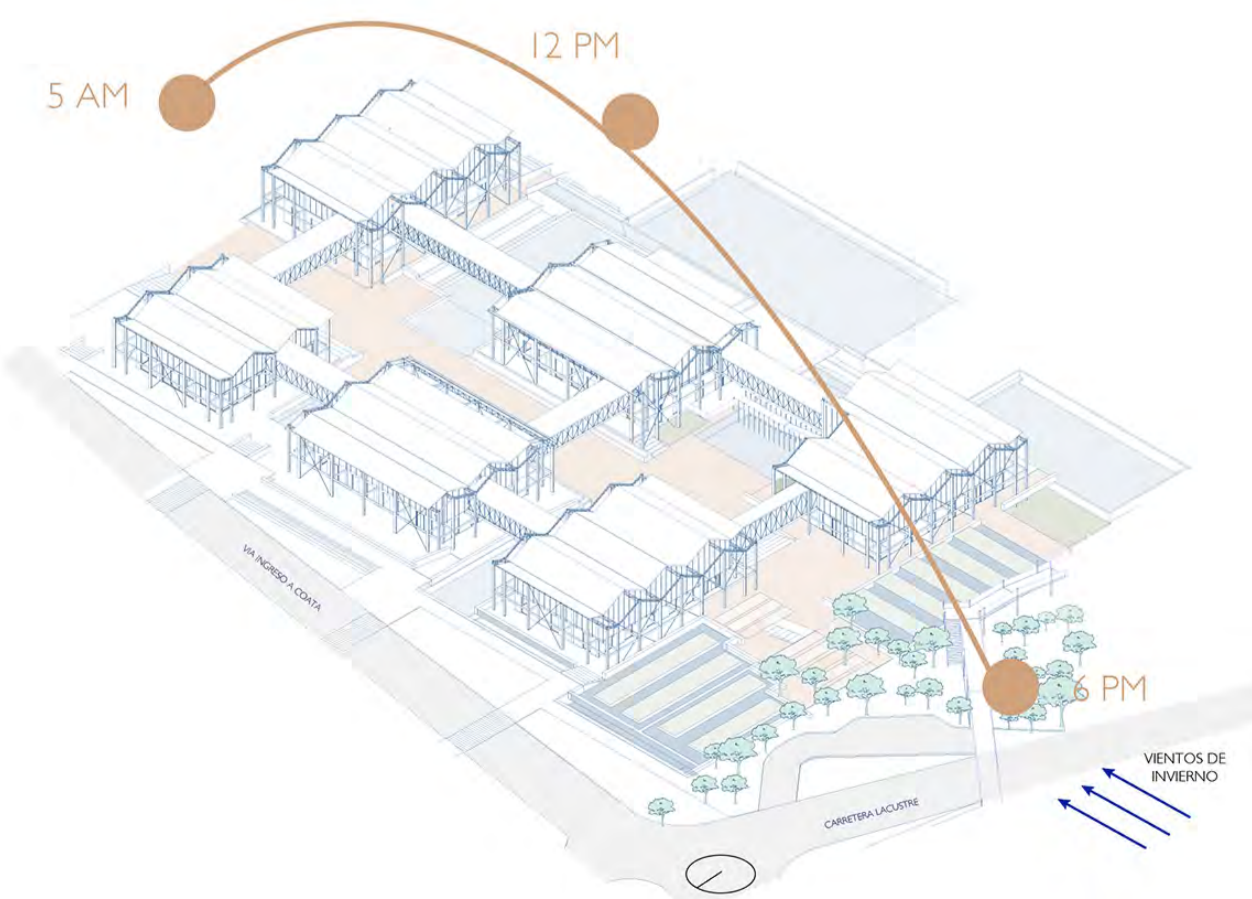
2. RECORRIDO ENTRE VOLUMENES

La propuesta plantea 6 módulos versátiles que se organizan a partir de un pabellón inundable principal. Sin embargo, es el recorrido de los puentes que se insertan en los volúmenes, el que crea la experiencia interior-exterior.

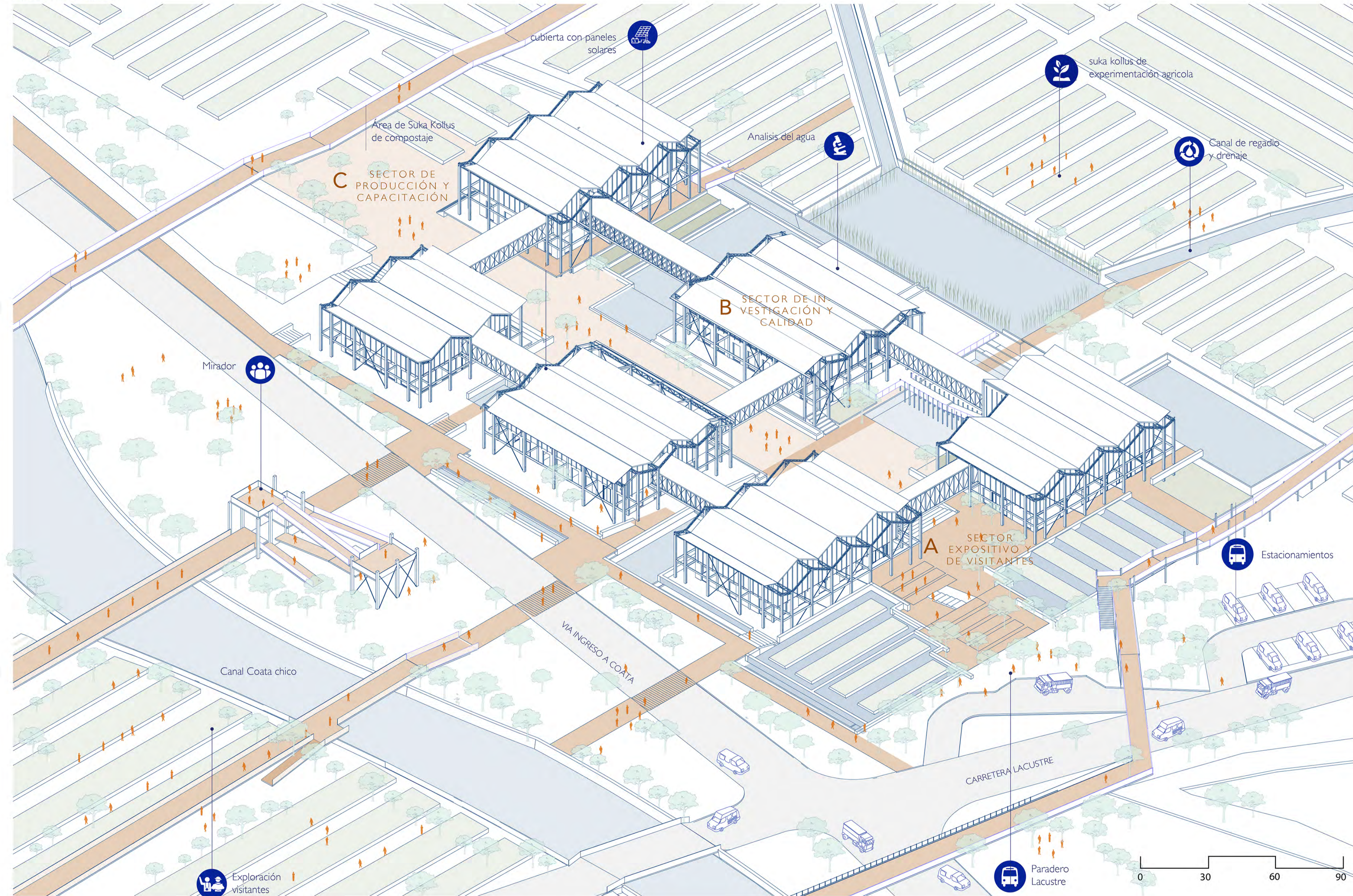


3. ASOLEAMIENTO Y VIENTOS

Se orientan las fachadas de los volúmenes de los extremos para ganancia solar directa, pero a la vez se generan aleros que cubra de la radiación en las horas más críticas. Se bloquean los vientos fríos del oeste con una barrera de árboles.



AXONOMETRÍA

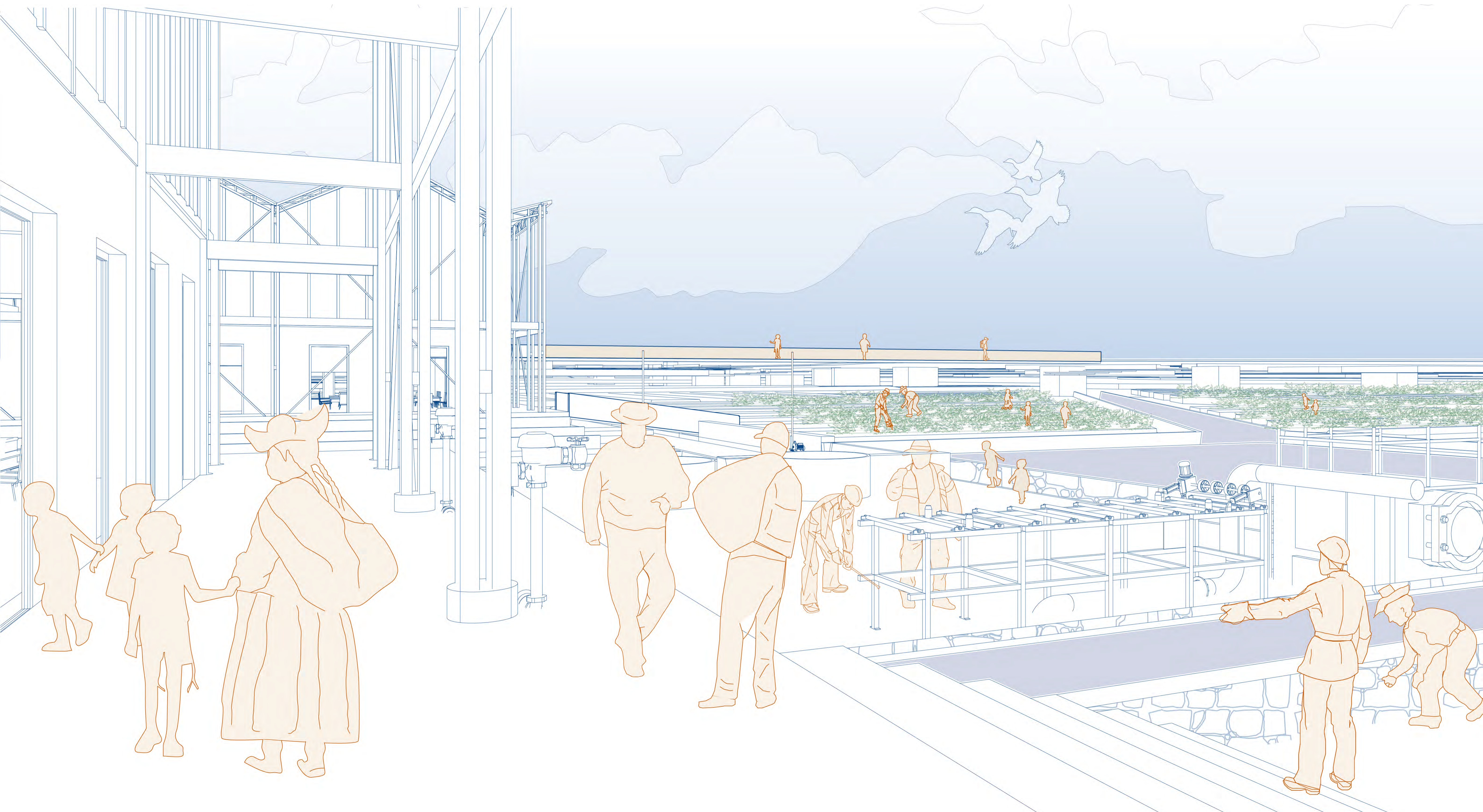


CORTE B1



VISTA TRANSICIÓN TECNOLÓGICA DE GESTIÓN DEL AGUA

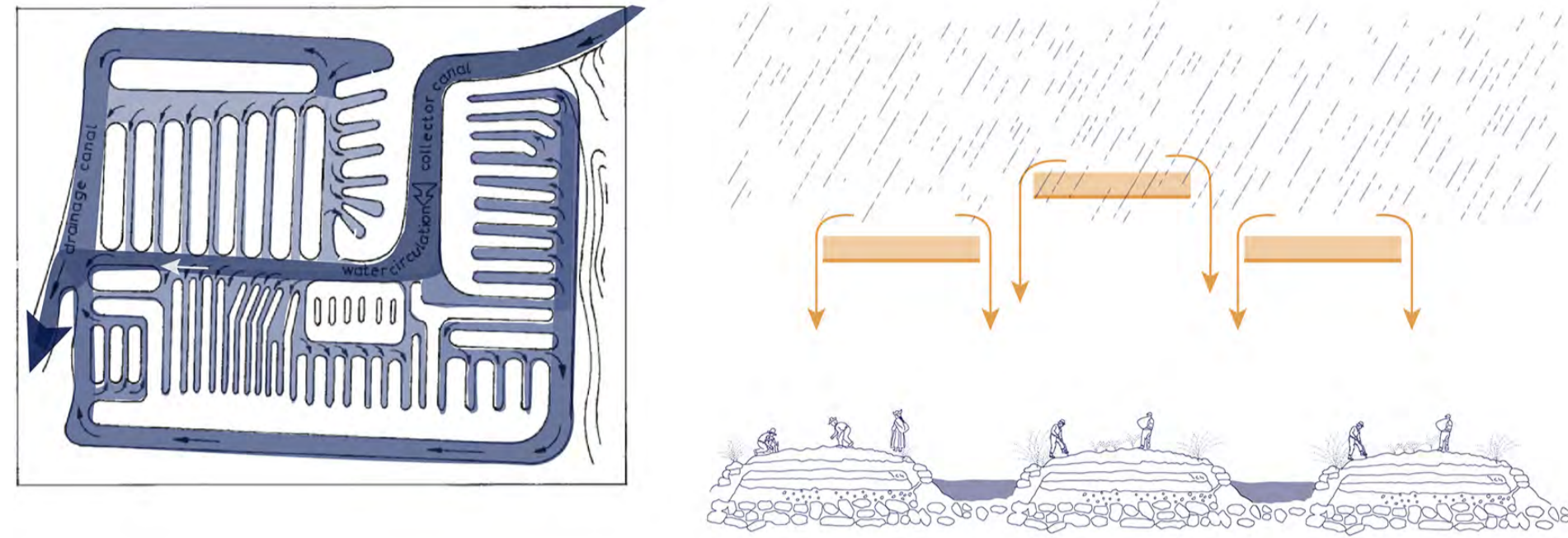
El edificio es entonces un sistema que está conectado por caminos, canales y tuberías como arterias que lo alimentan brindando espacios donde convergen arquitectura, infraestructura y paisaje



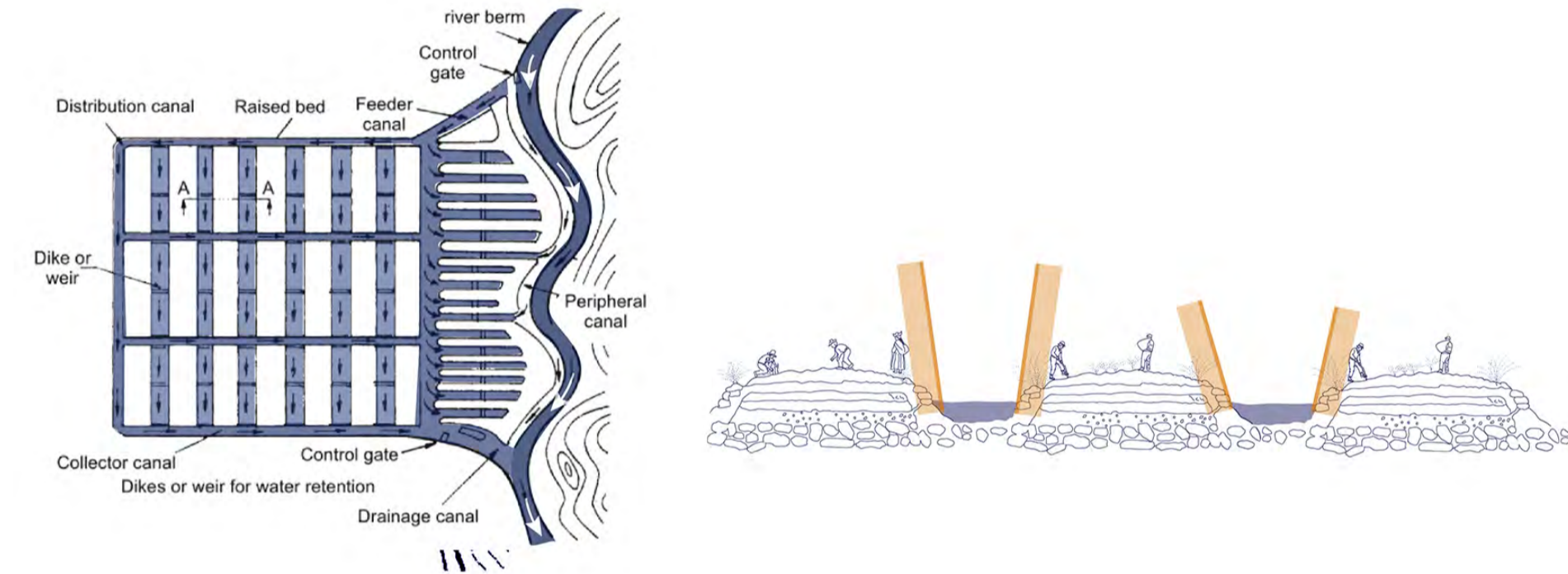
CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA
CONTEXTO INMEDIATO

REINTERPRETACIÓN DE TIPOS DE WARU WARUS

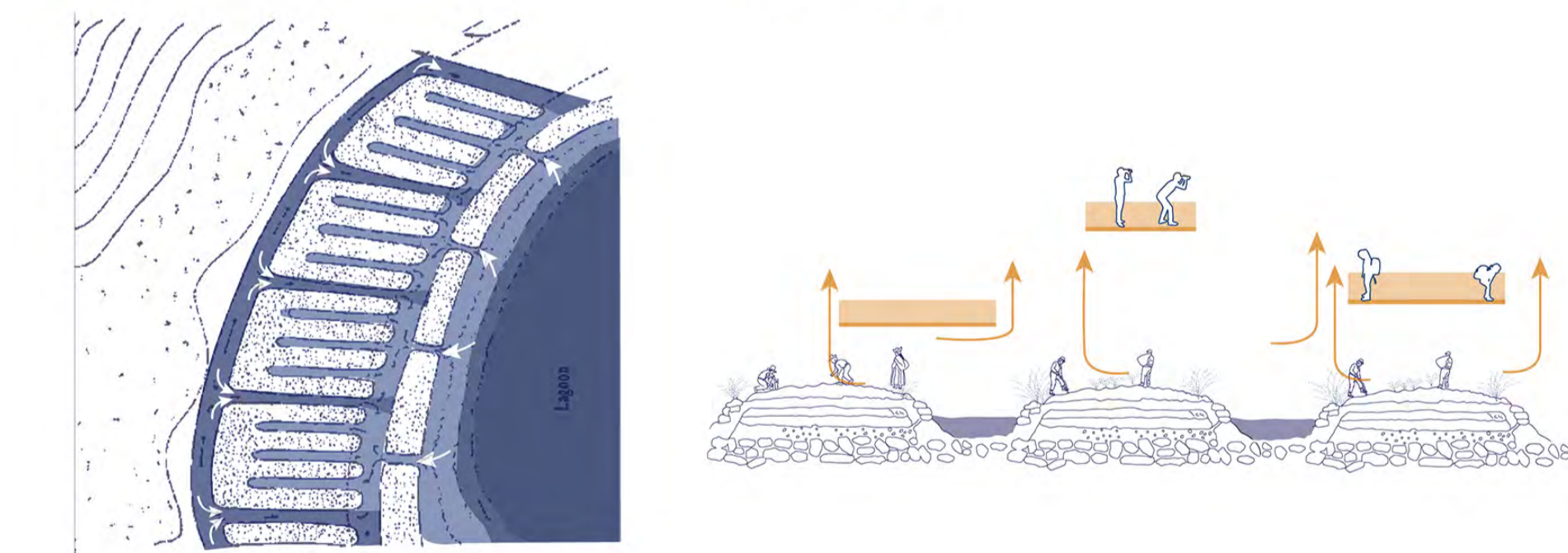
1. SUKA KOLLUS DE LLUVIAS → CUBIERTAS



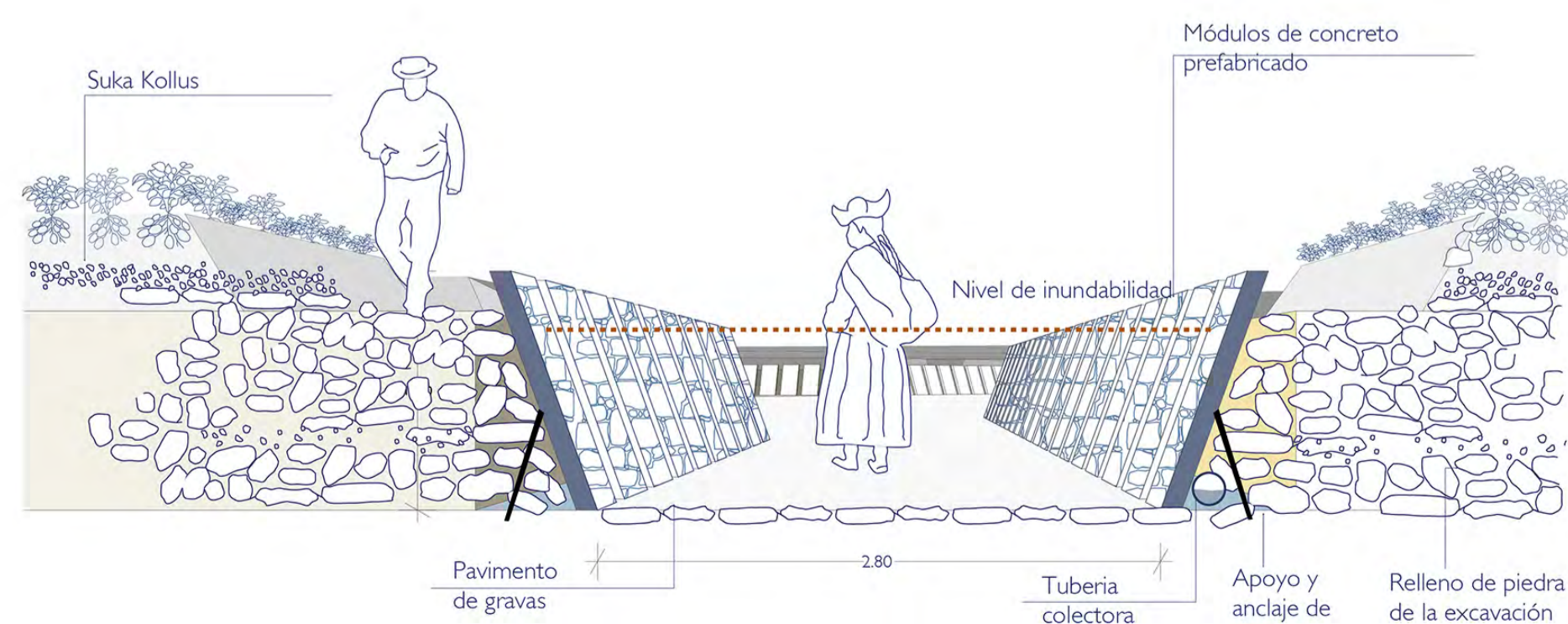
2. SUKA KOLLUS FLUVIAL → CANALES



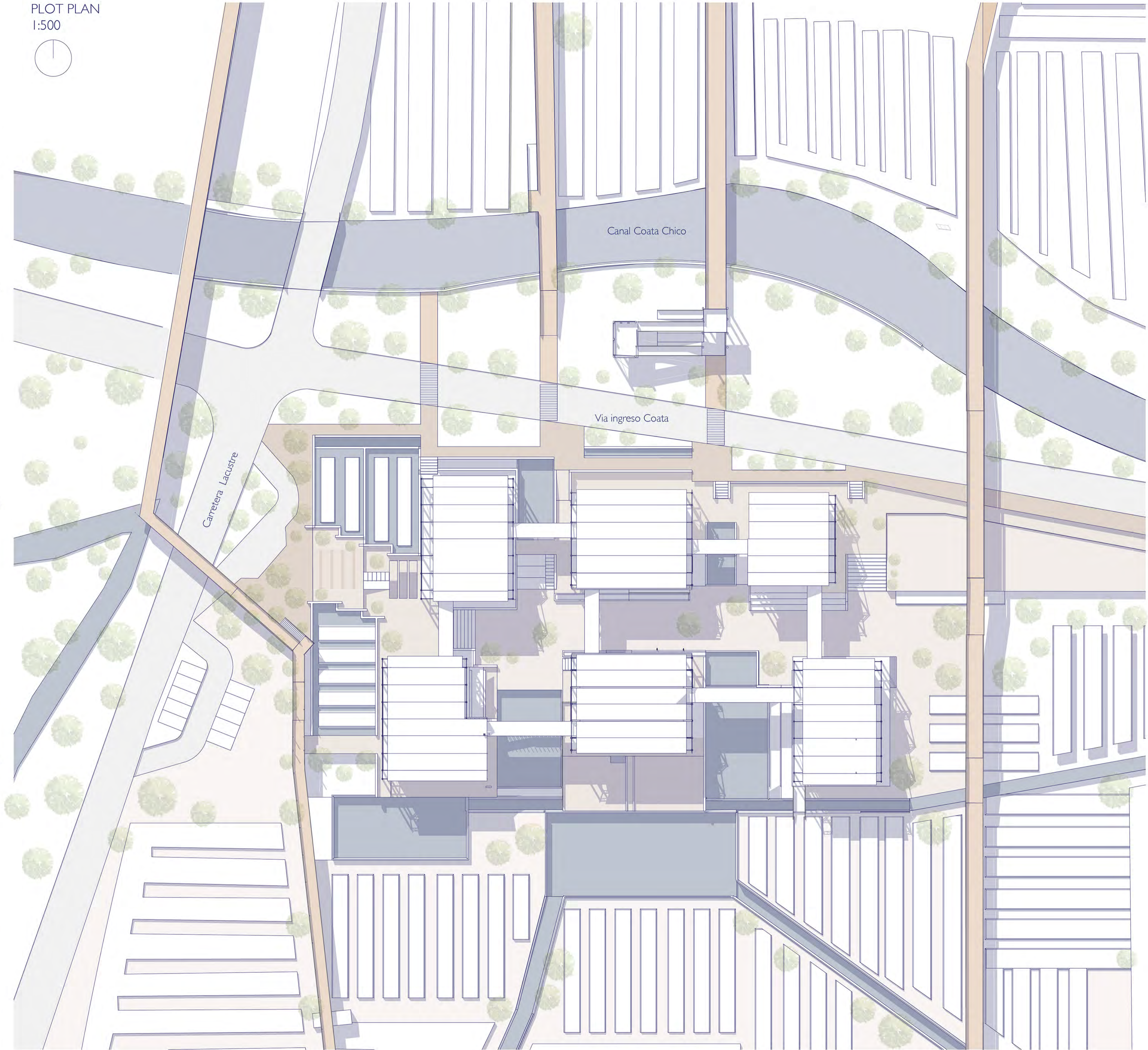
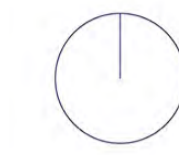
3. SUKA KOLLUS FREÁTICO → PASARELAS



SECCIÓN CAMINO/CANAL DE DRENAJE

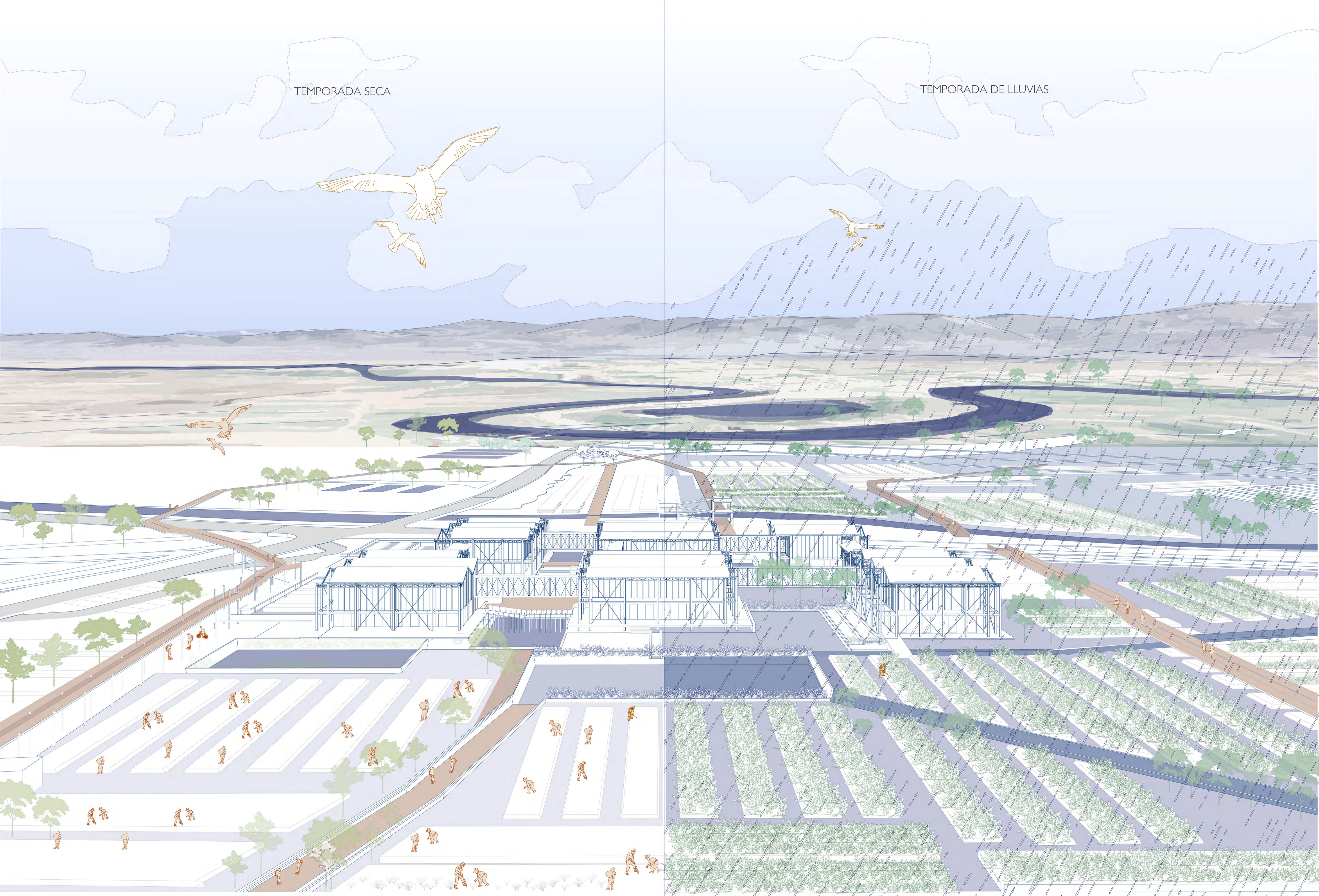


PLOT PLAN
1:500



TEMPORADA SECA

TEMPORADA DE LLUVIAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATOLICA
DEL PERU

CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA
INFRAESTRUCTURA PARA PARQUE AGRÍCOLA INUNDABLE COATA, PUNO

PROYECTO FIN DE CARRERA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR
EL TÍTULO PROFESIONAL EN ARQUITECTURA Y URBANISMO

MARIA VICTORIA ZAPATA ARIAS
30.09.2022

VISTA TEMPORALIDAD

L-06



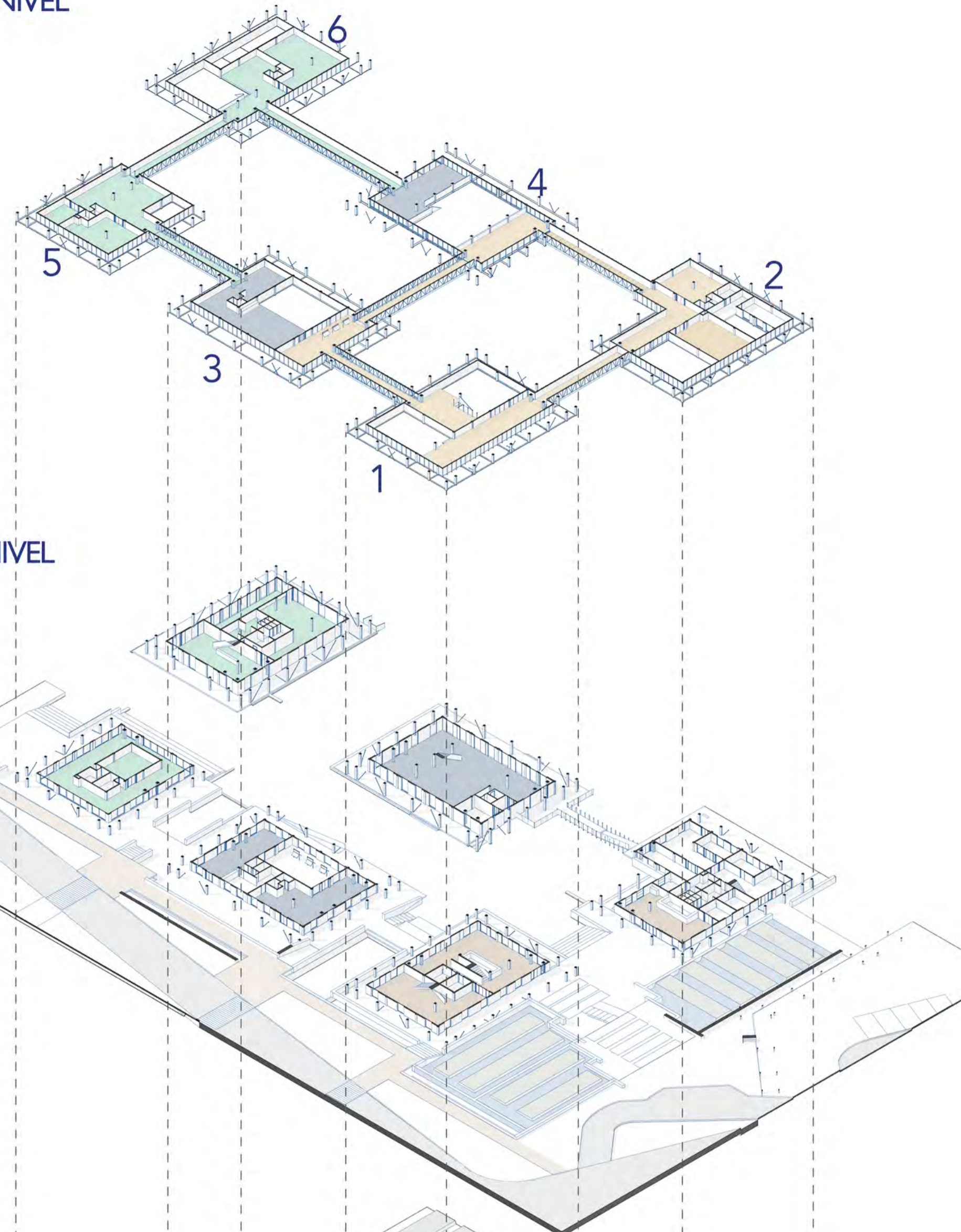
5.3.

PROGRAMA Y DISTRIBUCIÓN

DISTRIBUCIÓN DE PROGRAMA POR NIVELES

CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA

+ | NIVEL

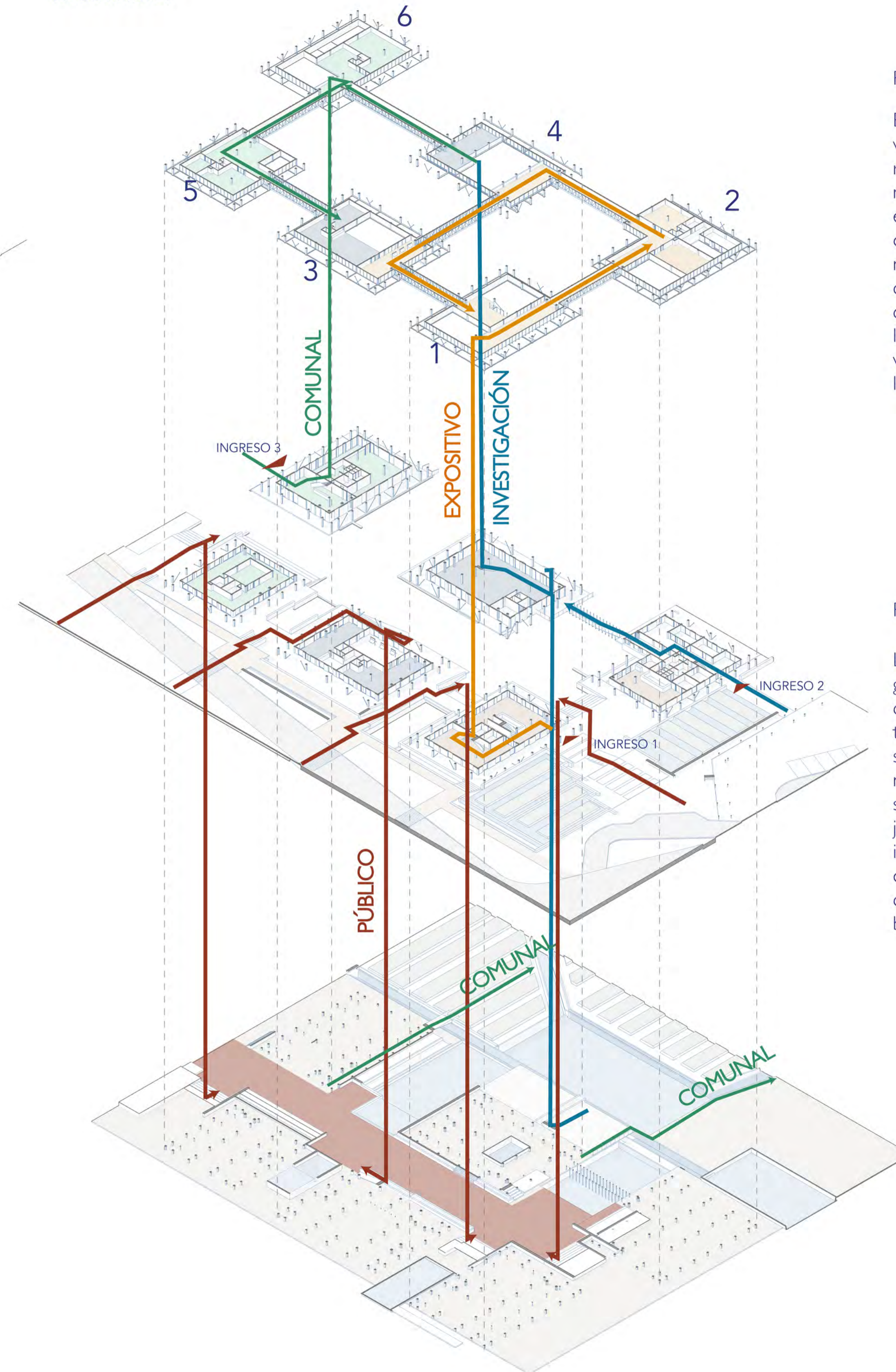


0. NIVEL

- | NIVEL

- | | |
|-----------------|---|
| EXPOSITIVO | <ul style="list-style-type: none"> - Salas de exposición del cambio climático - Salas de exposición de uso de servicios ecosistémicos del lago y del rol de la reserva - Salas de exposición del ecosistema fluvial y ribereño - SSHH |
| COMUNAL | <ul style="list-style-type: none"> - Salas de capacitación comunidad científicos - Talleres visitante - Talleres para niños comunidad - SUM Guardaparques - Estar comunal - SSHH |
| EXPOSITIVO | <ul style="list-style-type: none"> Hall visitantes Zona de alquiler de bicicletas y ecomotos Paradero lacustre Estacionamiento Autos y motocarga |
| COMUNAL | <ul style="list-style-type: none"> - Salón comunal - Taller de agricultura - SSHH y vestidores - Área comercial - Almacén de cosecha |
| INVESTIGACION | <ul style="list-style-type: none"> - Hall trabajadores - SSHH y vestidores - Laboratorio de muestras - Laboratorio de hidráulica - Sala de reuniones - Oficinas |
| EXPOSITIVO | <ul style="list-style-type: none"> - Plaza del agua - Anfiteatro visitantes |
| COMUNAL INVEST. | <ul style="list-style-type: none"> - Reservoiros de tratamiento - Canales de drenaje - Anfiteatro comunidad - Suka Kollus de producción agrícola |

RECORRIDOS



RECORRIDOS PRIVADOS

En la segunda planta se desarrollan 2 recorridos, el expositivo (naranja) y el comunal (verde). El primero, inicia y termina el recorrido en el mismo volumen ya que el orden de las salas de exposición no varía. Sin embargo, el recorrido comunal es más libre ya que busca que los coateños interactúen con la parte de investigación y con los visitantes, lo cual se desarrolla en los volúmenes intermedios 3 y 4.

RECORRIDOS PÚBLICOS

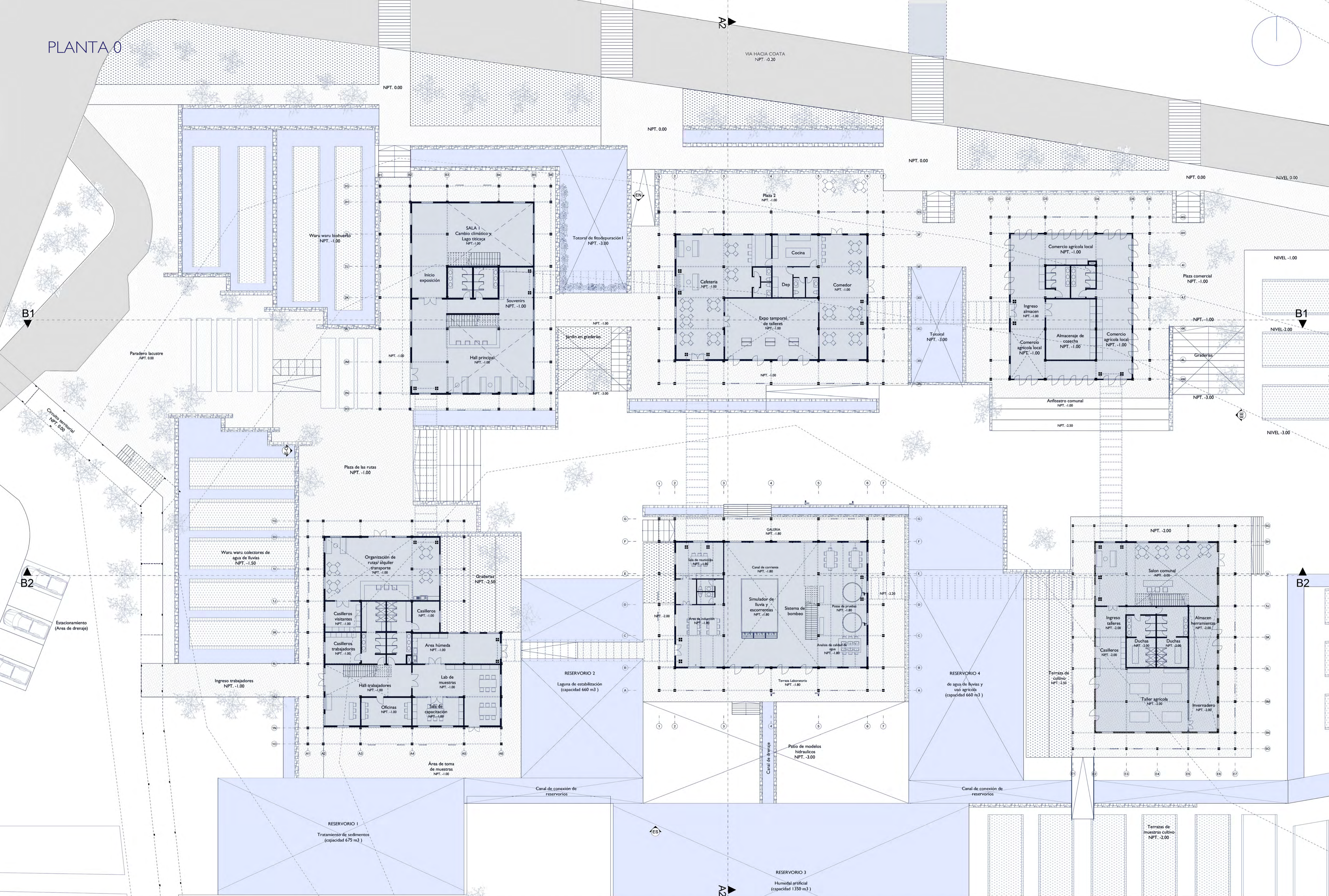
La planta 0 y -1 concentran el programa público que activa los espacios públicos. Además, se encuentran los tres ingresos: el uno y dos, son los más cercanos a los estacionamientos y el paradero por ello son para la exposición y los trabajadores respectivamente y, el ingreso tres, es para las personas de la comunidad ya que se encuentra más próximo al centro poblado y al área de comercio local.



VISTA NIVEL 0

Se configurara la fachada principal del proyecto con equipamiento de cafetería, comedor y comercio en el primer nivel, estos activarán los ingresos transversales hacia el centro del proyecto.





VISTA NIVEL -I

Desde la plaza inundable del nivel -I se observan los canales de drenaje y reservorios. Se propone el tratamiento de aguas grises mediante lagunas de estabilización, humedales artificiales y reservorios de tratamiento y almacenamiento que asegurarán el recurso. Además, al lado derecho un pequeño anfiteatro comunal que se vincula al área de comercio



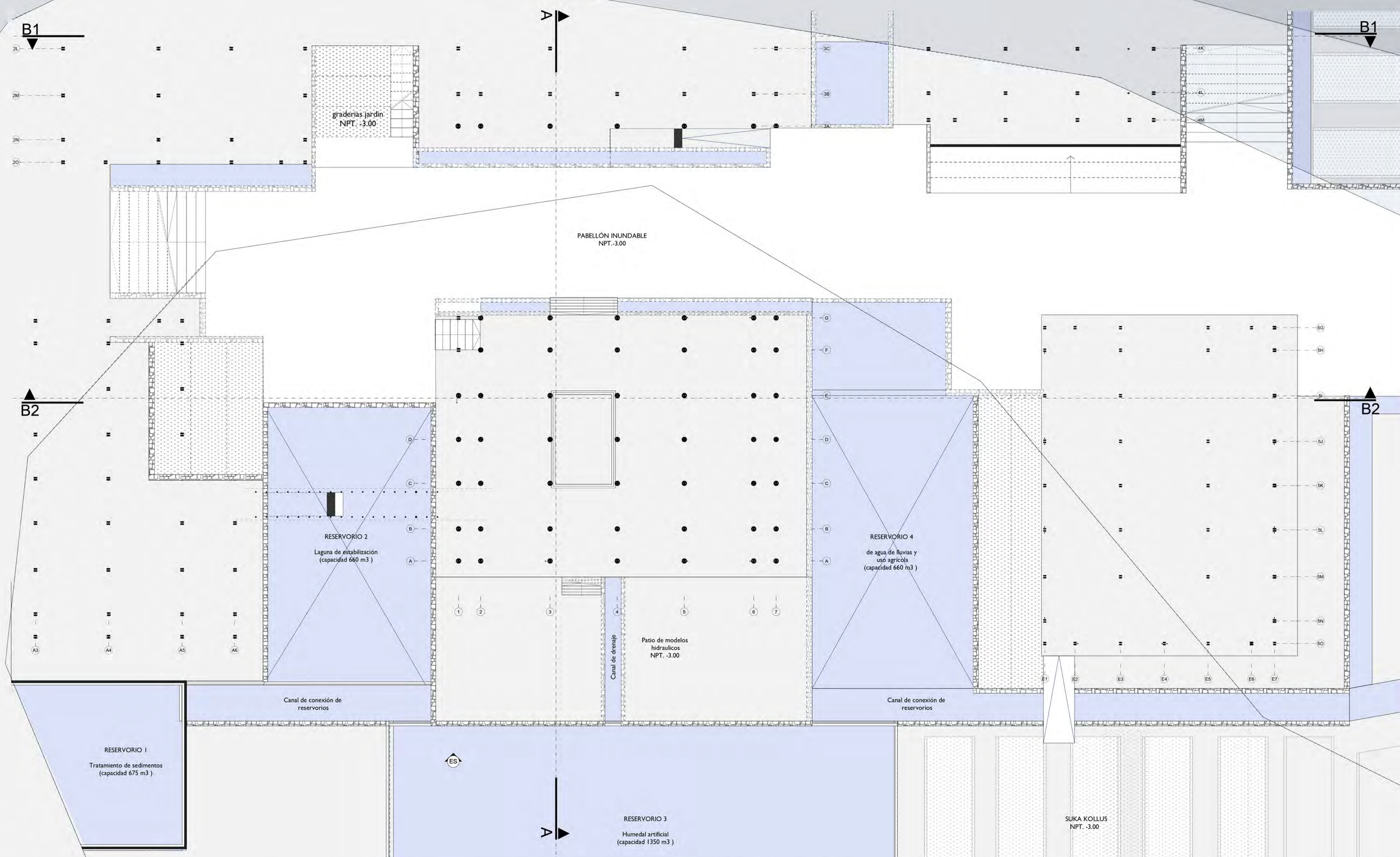
VISTA NIVEL -I

Esta plaza durante la mayor parte del año es usada como espacio de juego y descanso, mientras que durante los meses de lluvias pueden llegar a inundarse, pero dejan drenar o infiltrar el agua.



PLANTA -I

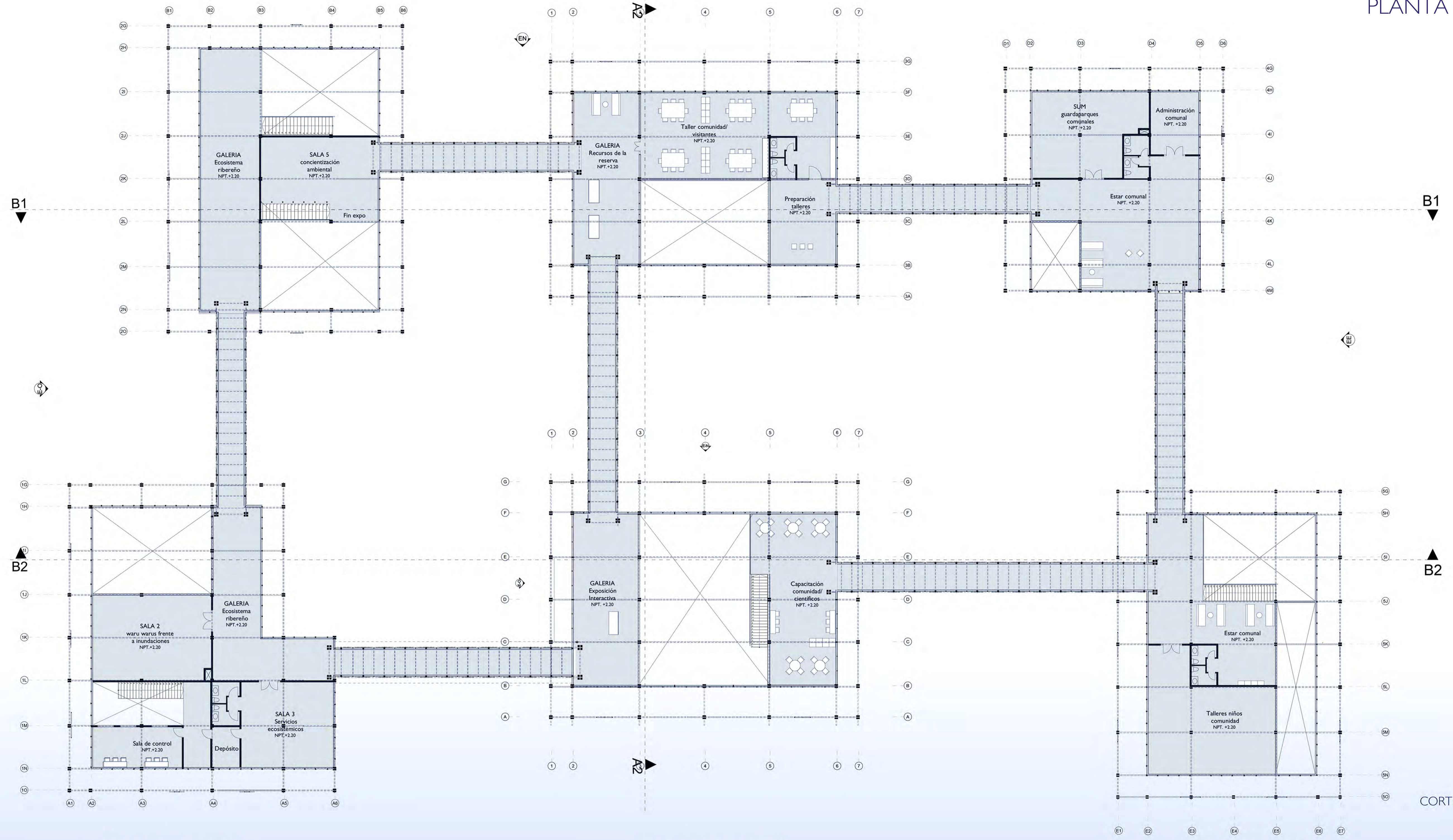
En este nivel donde están los reservorios los cuales fueron diseñados según el cálculo de dotación de cada módulo y la recolección total de agua de lluvias en techos. Además, el desnivel del terreno es aprovechado para crear una plaza central pública e inundable junto con canales de drenaje que durante la mayor parte del año es usada como espacios de juego y descanso mientras que durante los meses de lluvias pueden llegar a inundarse, pero dejan drenar o infiltrar el agua.



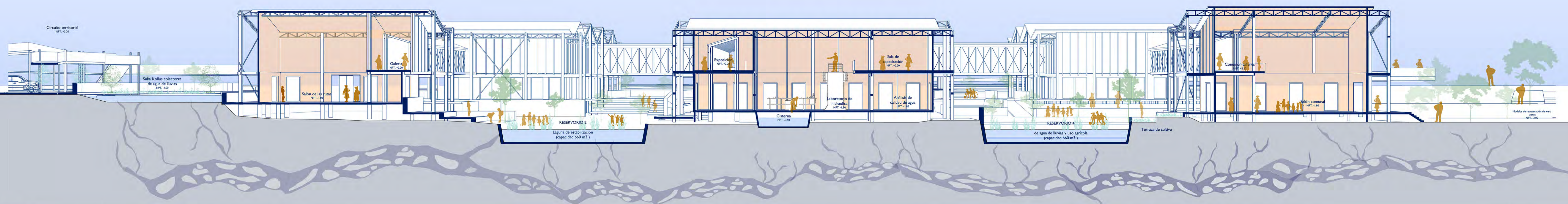


VISTA INTERIOR NIVEL +1

El segundo nivel permite tener visuales continuas del paisaje enmarcadas por los puentes. Aquí, se desarrollan los talleres de la comunidad junto con los visitantes y tienen una conexión en doble altura con el área de exposición temporal de lo que se produzca durante los talleres.



CORTE FUGADO B2
1:200

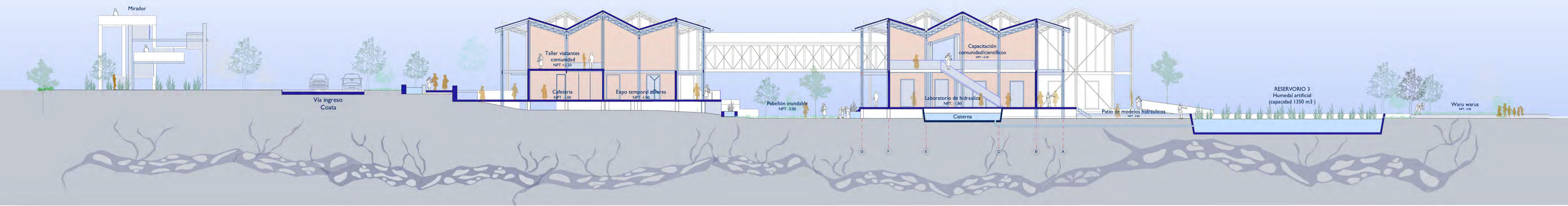
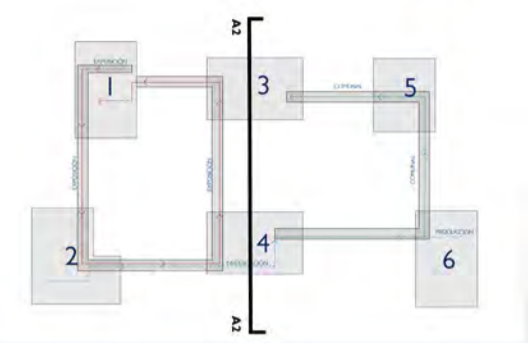


CORTES GENERALES

CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA

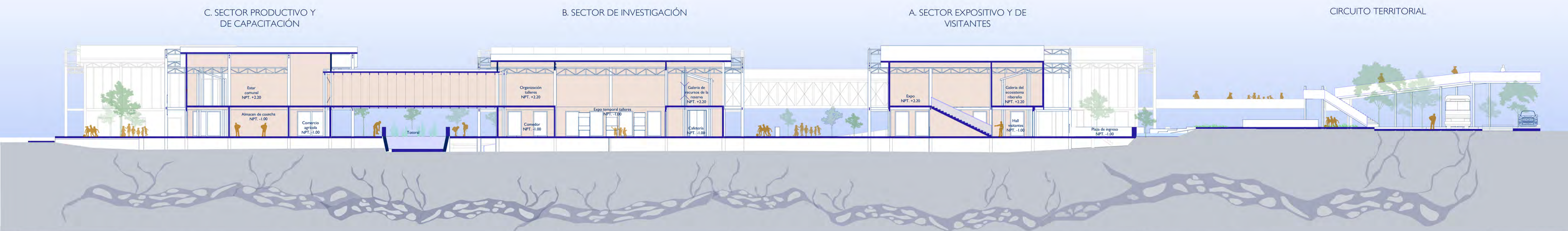
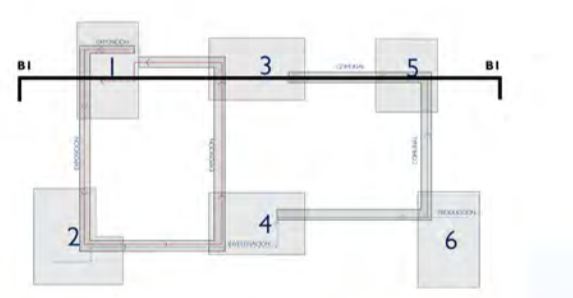
El proyecto sigue el desnivel del terreno que desciende hacia los reservorios y se aprovecha para dejar un espacio de drenaje sin relleno que permitira que el agua discurra en caso de inundación. Además, se distancia el eje de circulación de la vía de ingreso a Coata con vegetación y se activa el recorrido con el programa de cafetería, comedor y comercio.

CORTE AA
1:200



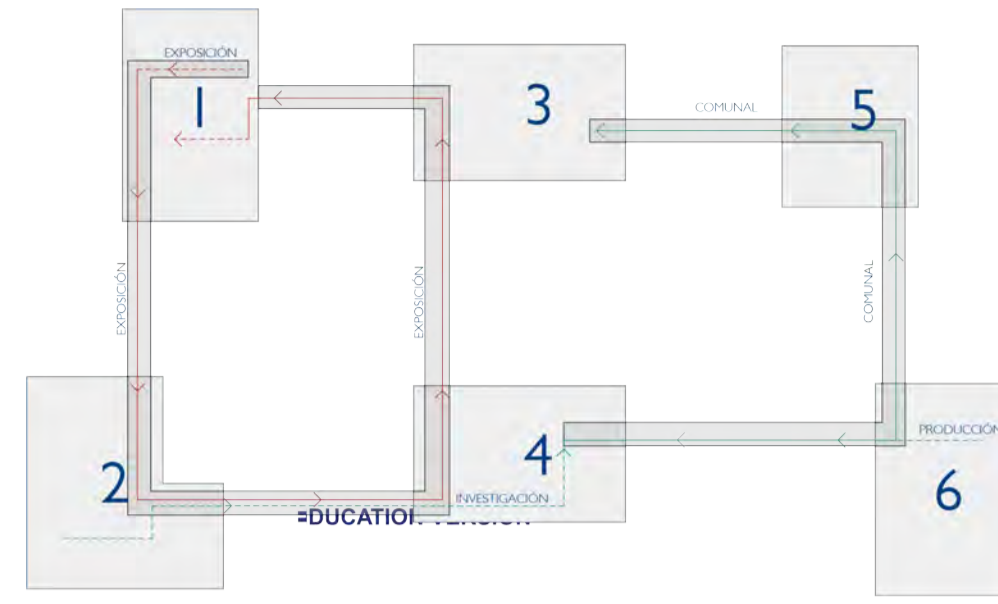
En este corte se observa el gran retiro que se propone para distanciarse de la carretera y la barrera de árboles que protegen del ruido y los vientos. El edificio se integra al recorrido territorial y los ingresos transversales activan todas las fachadas.

CORTE BI
1:200



ROL DE LOS RESERVORIOS

Asegurar el recurso hídrico de calidad para el edificio y para la actividad agrícola. Así este centro es el soporte de un paisaje productivo



CÁLCULO DE DOTACIÓN DE AGUA

1. Baños para 30 visitantes
DOTACIÓN 750 litros/ día
2. Baños/duchas/kitchenette para 20 trabajadores
DOTACIÓN
3. Restaurante/comedor 40 comensales
DOTACIÓN 1200 litros/día
4. Maquinaria hidráulica
DOTACIÓN 1000 litros/ día
5. Baños comercio 30 personas
DOTACIÓN 1000 litros/día
6. Baños/Duchas/ Riego agrícola 30 estudiantes
DOTACIÓN 950 litros/ día

DOTACIÓN TOTAL:
5400 LITROS/DIA
5.4 m3/día

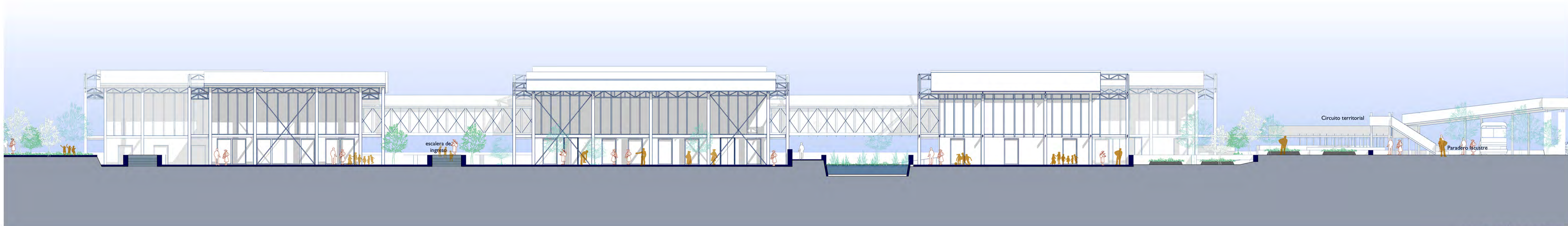
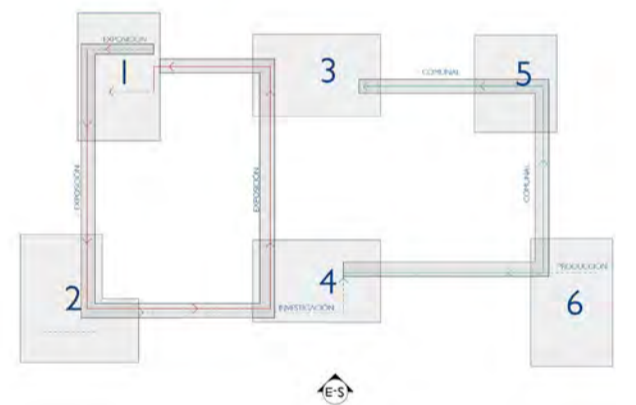
RECOLECCIÓN TOTAL:
por lluvias en techos:
159.60 m3
Capacidad total de reservorios de agua: 3345m3



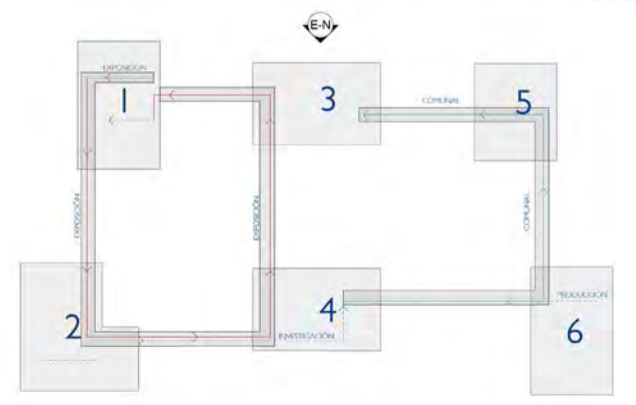
ELEVACIÓN SUR
1:200

ELEVACIONES GENERALES

La elevación sur muestra la conexión del edificio con el área agrícola y esa transición se da mediante los reservorios de tratamiento como los dispositivos que son el corazón del sistema planteado

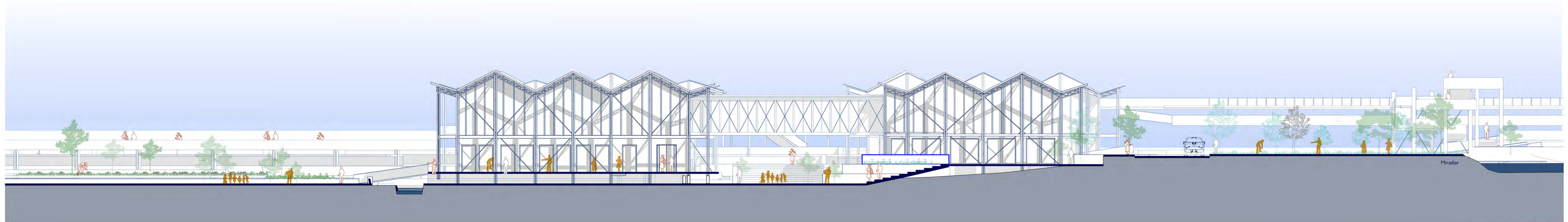


ELEVACIÓN NORTE
1:200

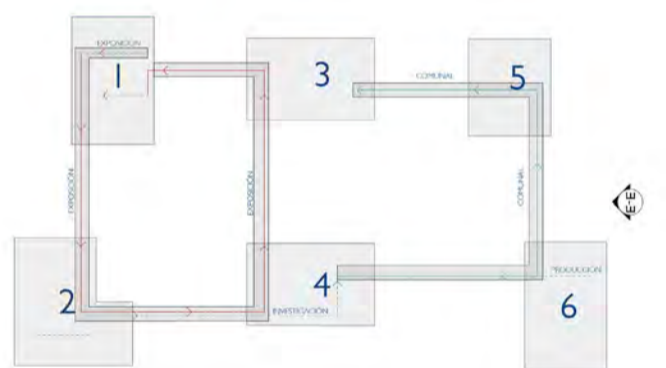


ELEVACIONES GENERALES

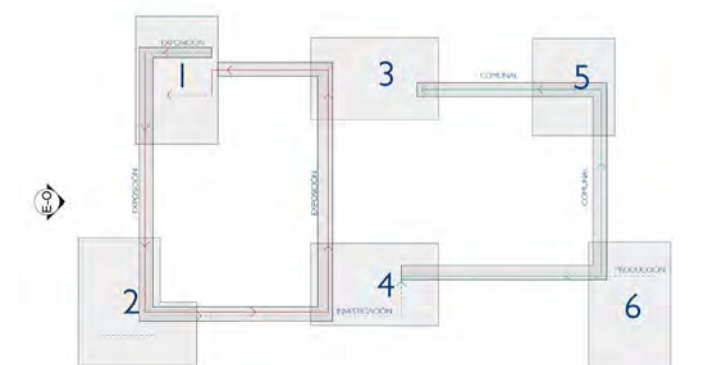
Las elevaciones este y oeste muestran dos ingresos directos hacia el pabellón central, del lado este por parte de los Coateños y del lado oeste de los visitantes. El edificio integra los Suka kollus como parte de su paisaje alrededor de los cuales se extienden la pasarela y el mirador.



ELEVACIÓN ESTE
1:200

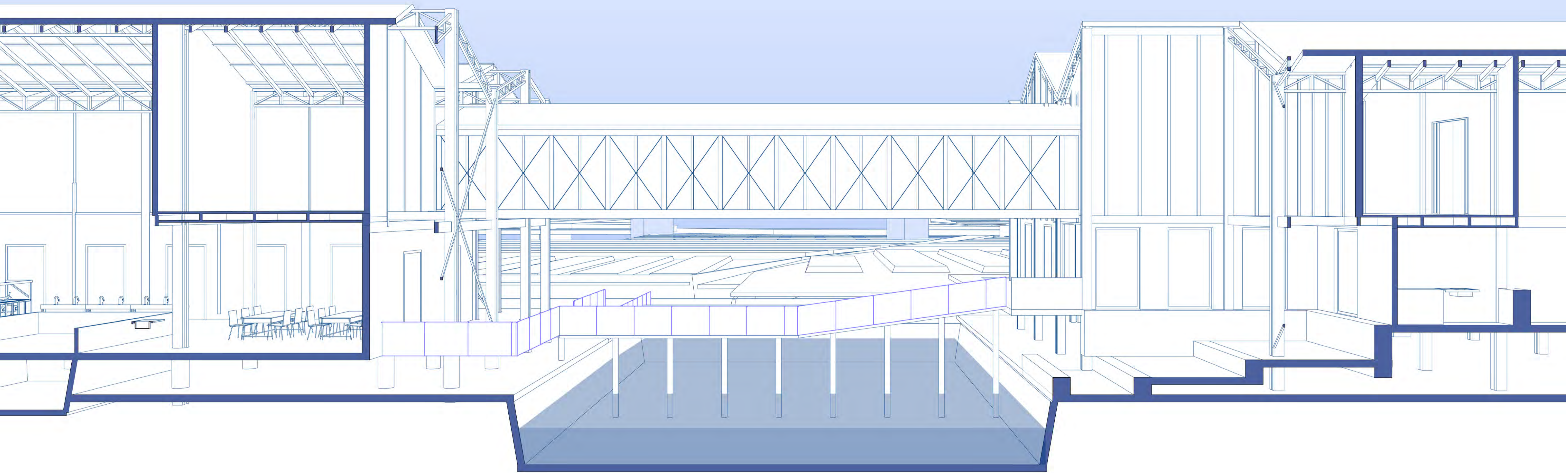


ELEVACIÓN OESTE
1:200



5.4.

DESARROLLO ESTRUCTURAL Y DETALLES



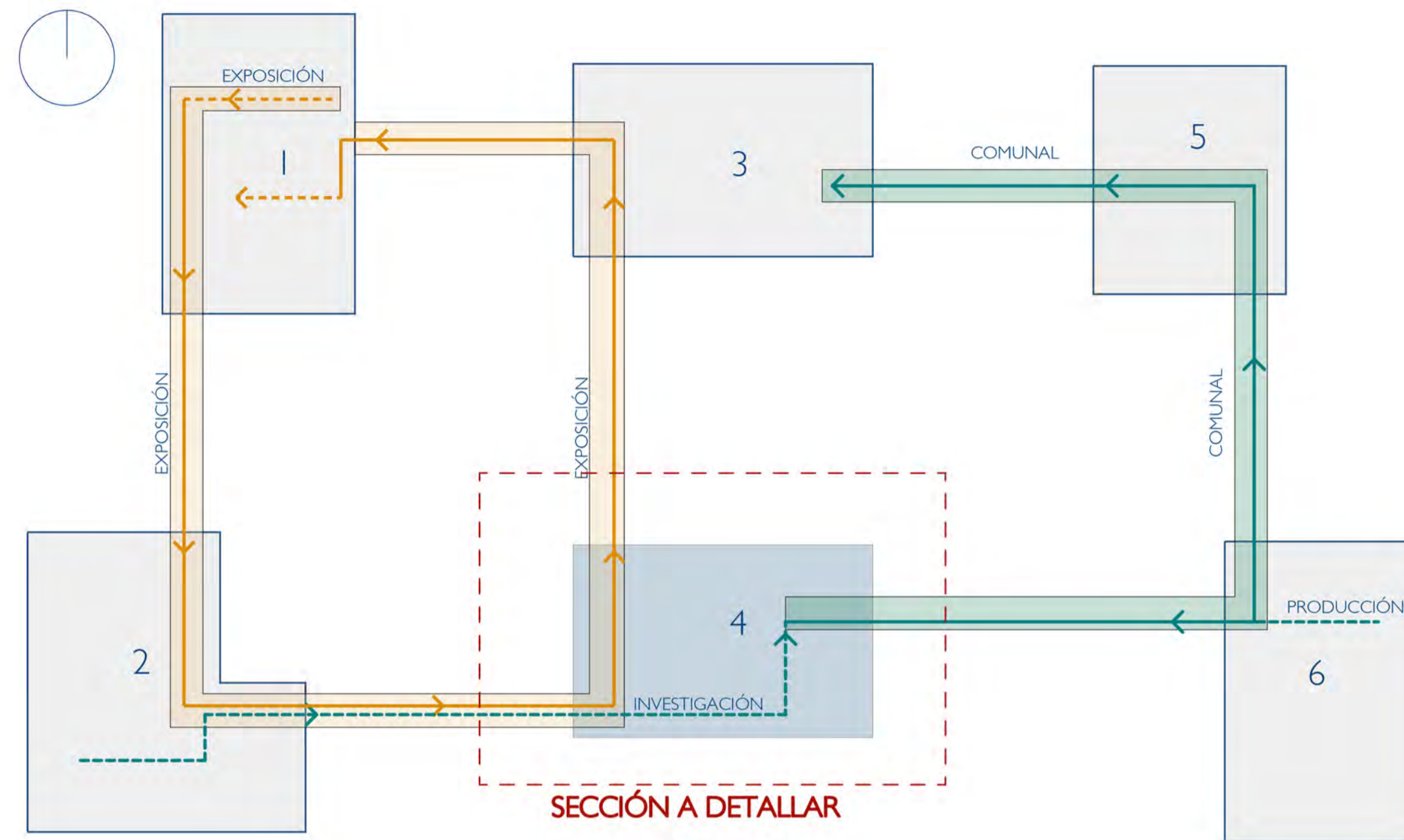
DESARROLLO ESTRUCTURAL
CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA

PLANTA GENERAL

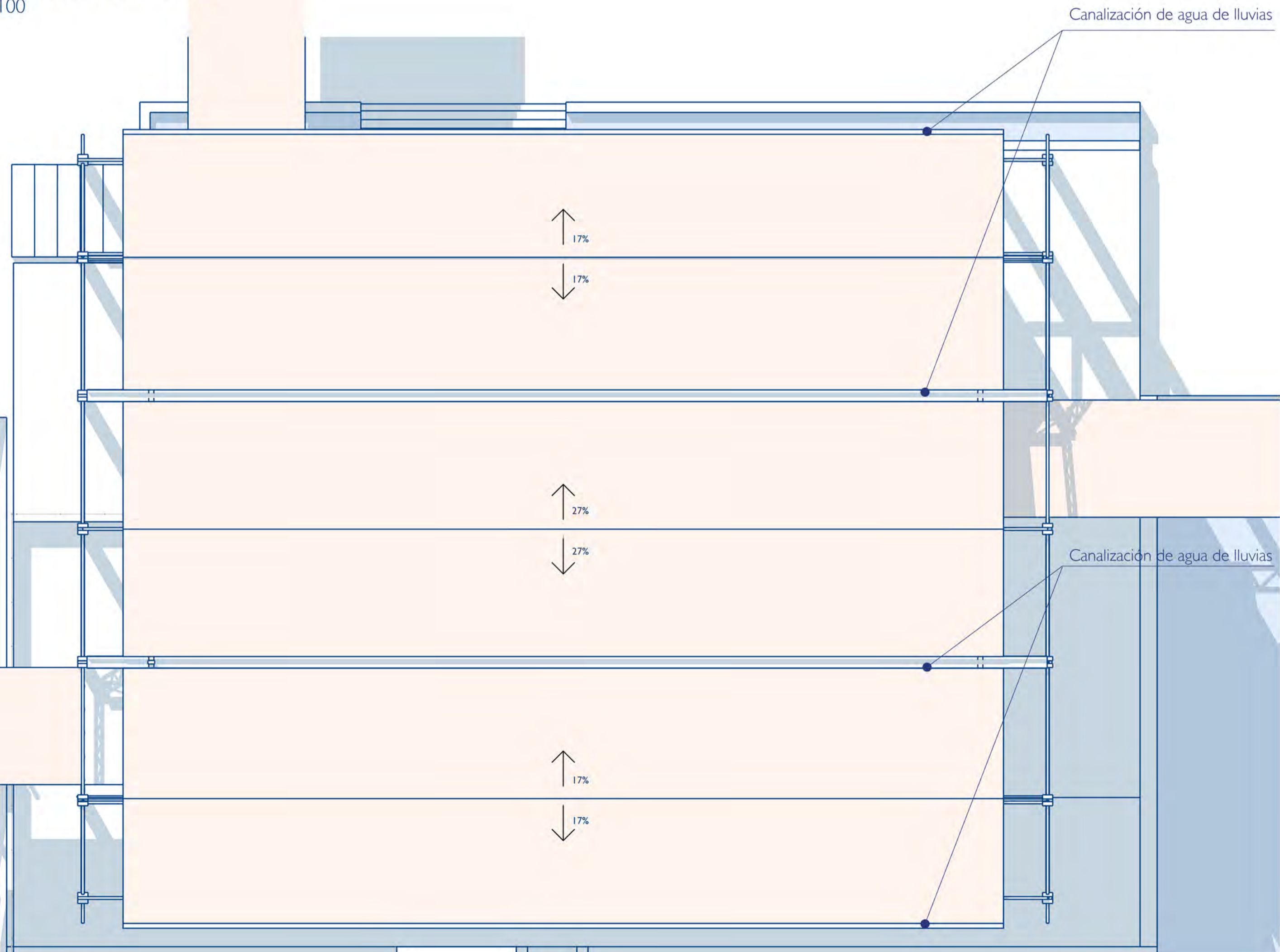
Se toma en consideración una estructura modular de construcción fácil y rápida para compensar el esfuerzo y tiempo dedicado a la cimentación y asegurar la viabilidad del proyecto.

La sección a detallar incluye el módulo 4 donde se ubica el laboratorio de hidráulica y cruzan los puentes hacia espacios de capacitación y la galería de exposición.

Este modulo es el de mayor complejidad y, a la vez, es el nucleo que provee de agua de calidad a todo el centro de conservación.

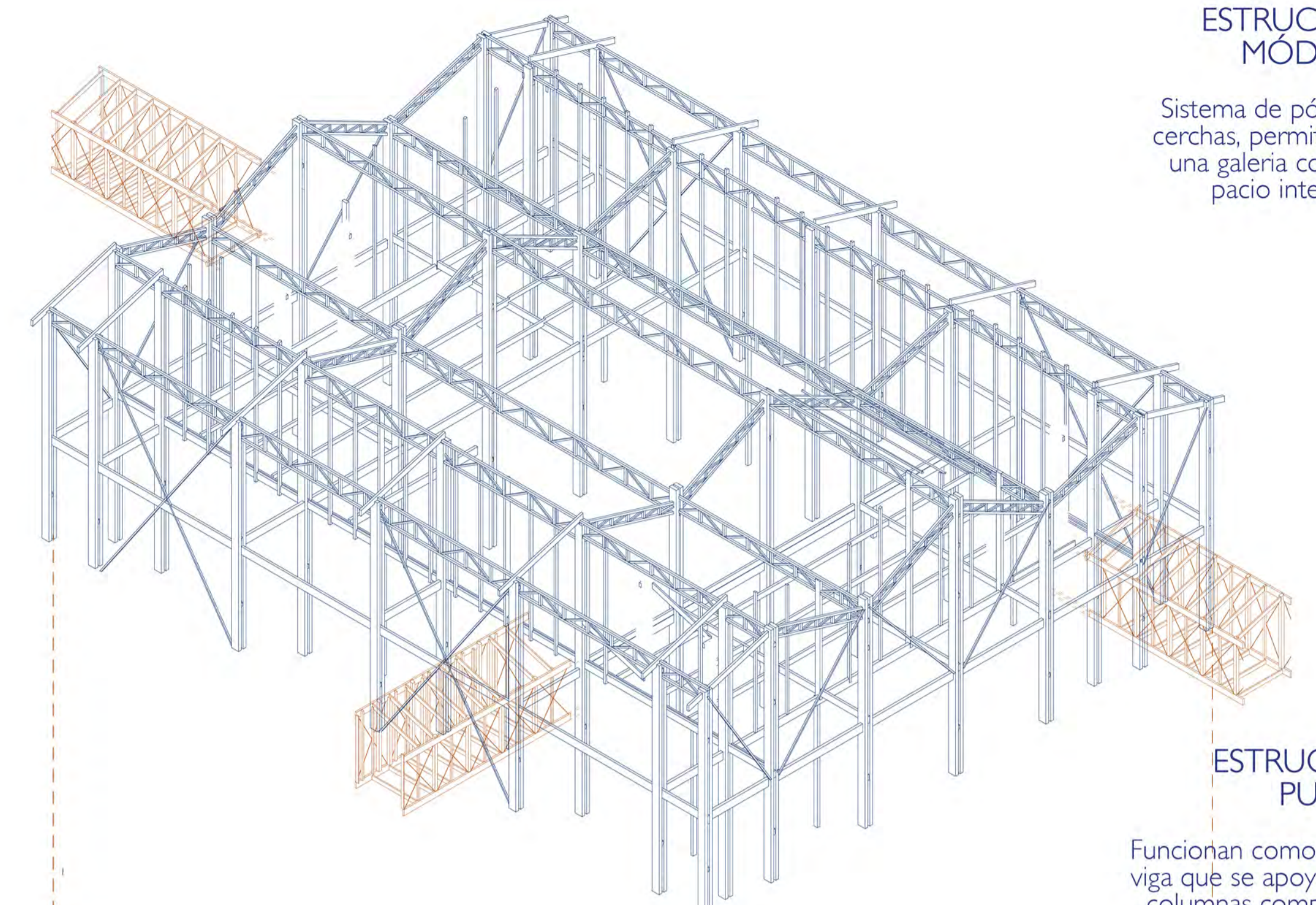


PLANTA DE TECHOS
1:100



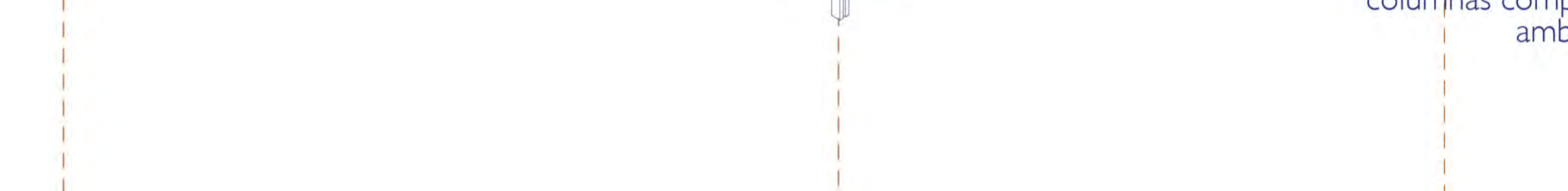
ESTRUCTURA MÓDULOS

Sistema de pórticos y cerchas, permite crear una galería como espacio intermedio



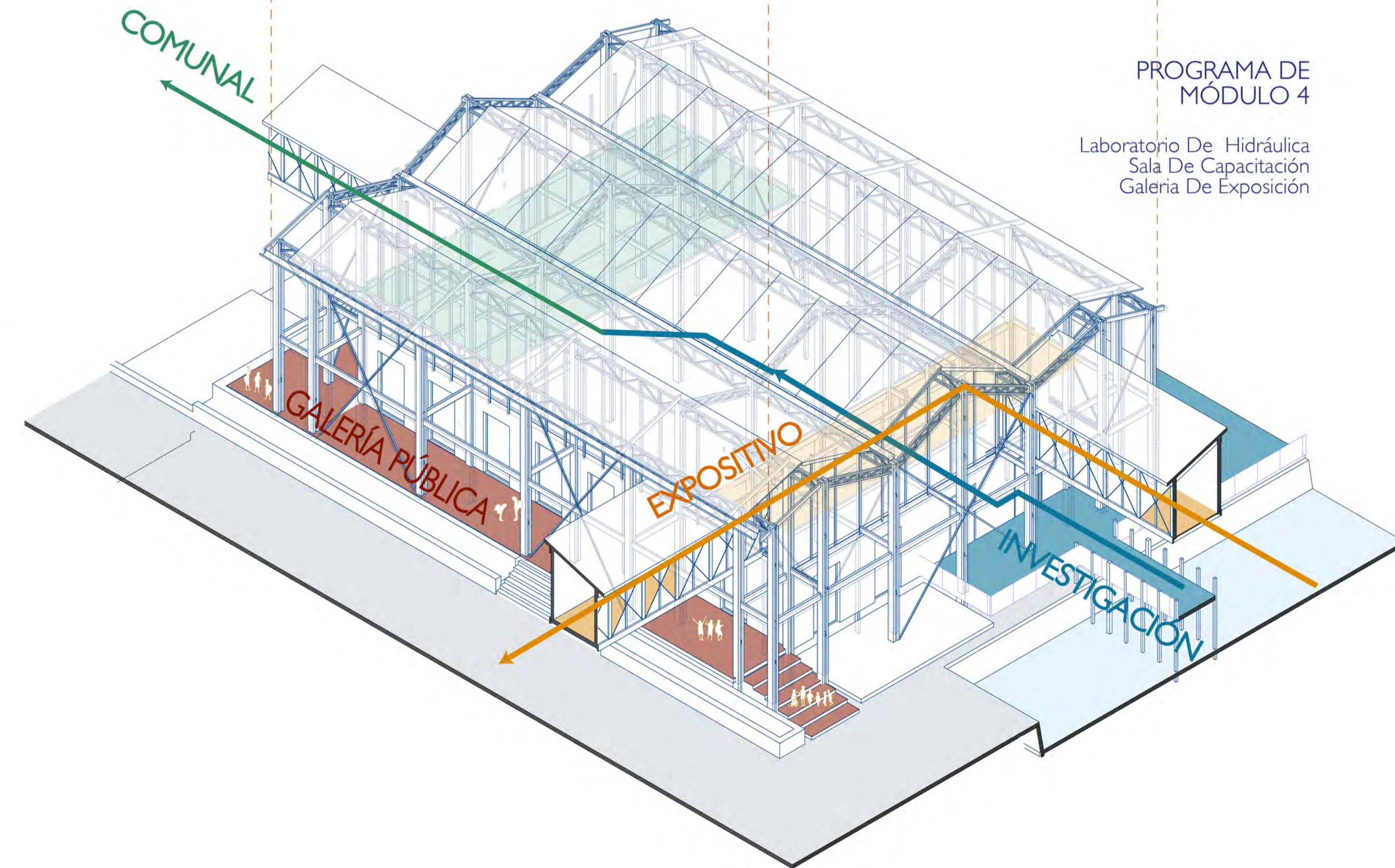
ESTRUCTURA PUENTES

Funcionan comouna gran viga que se apoya en dos columnas compuestas a ambos lados

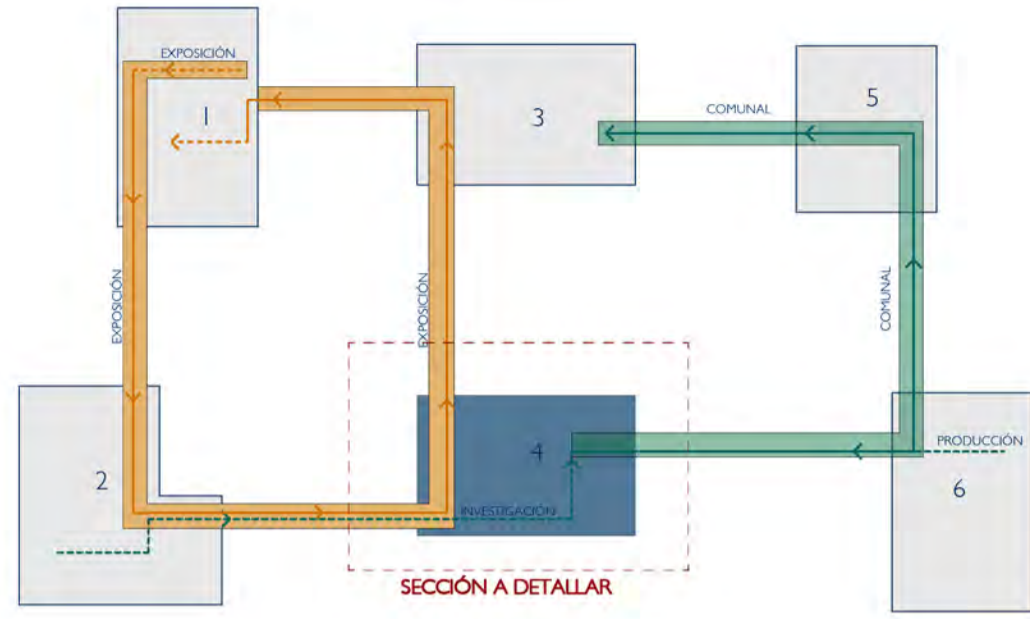


PROGRAMA DE MÓDULO 4

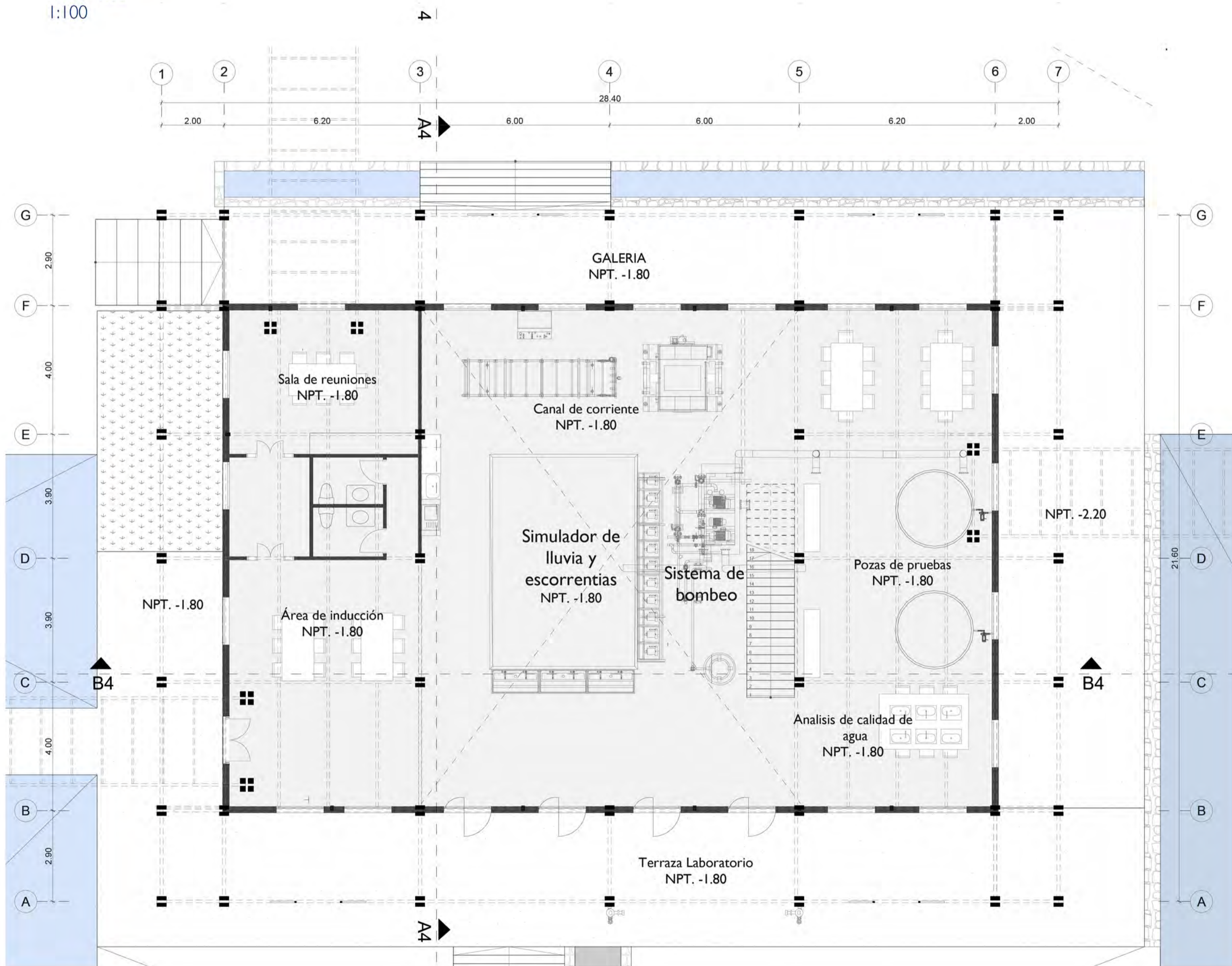
Laboratorio De Hidráulica
Sala De Capacitación
Galería De Exposición



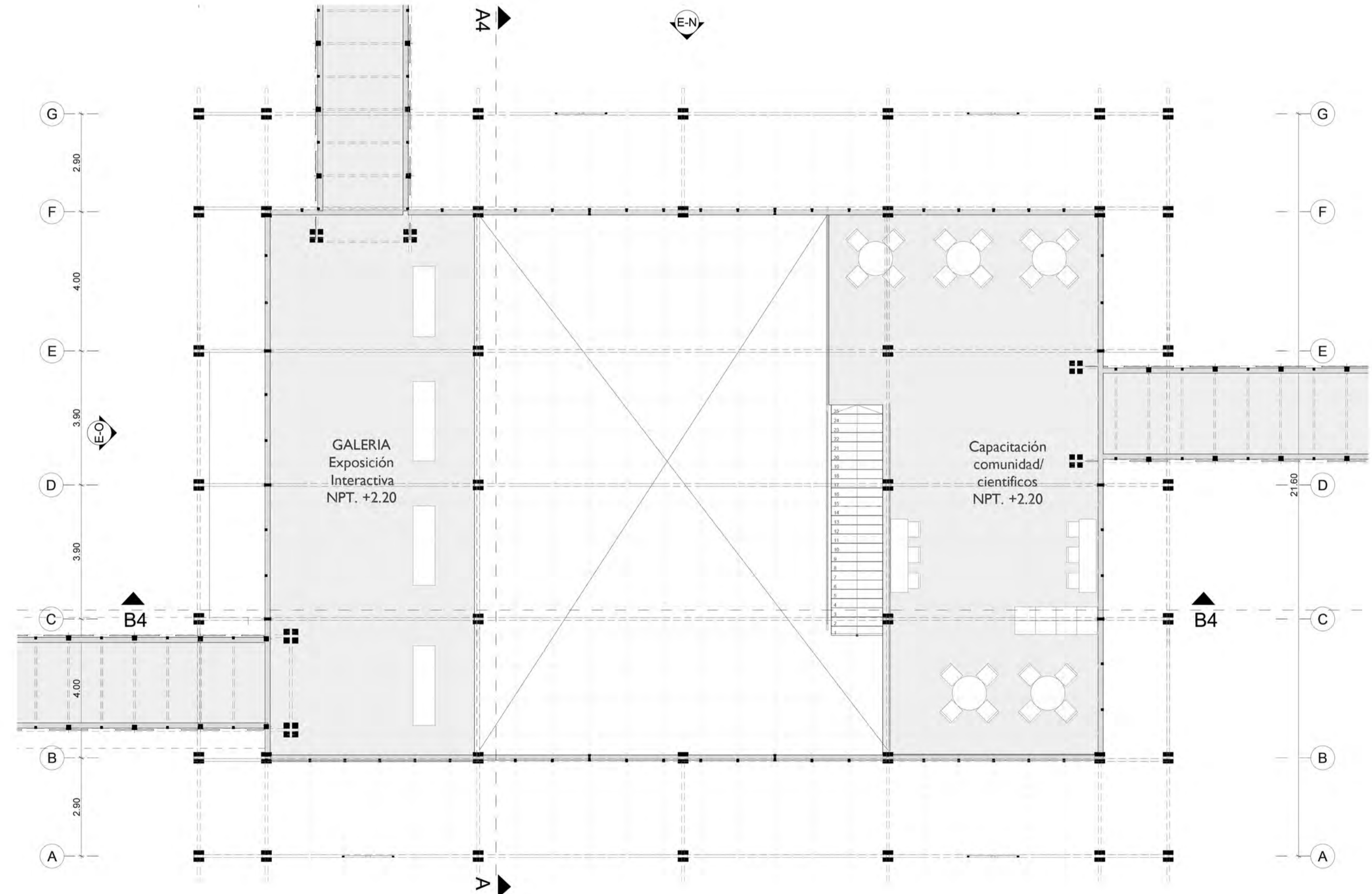
PLANTAS MÓDULO 4
DESARROLLO ESTRUCTURAL



PLANTA PRIMER NIVEL
NPT. -1.80
1:100

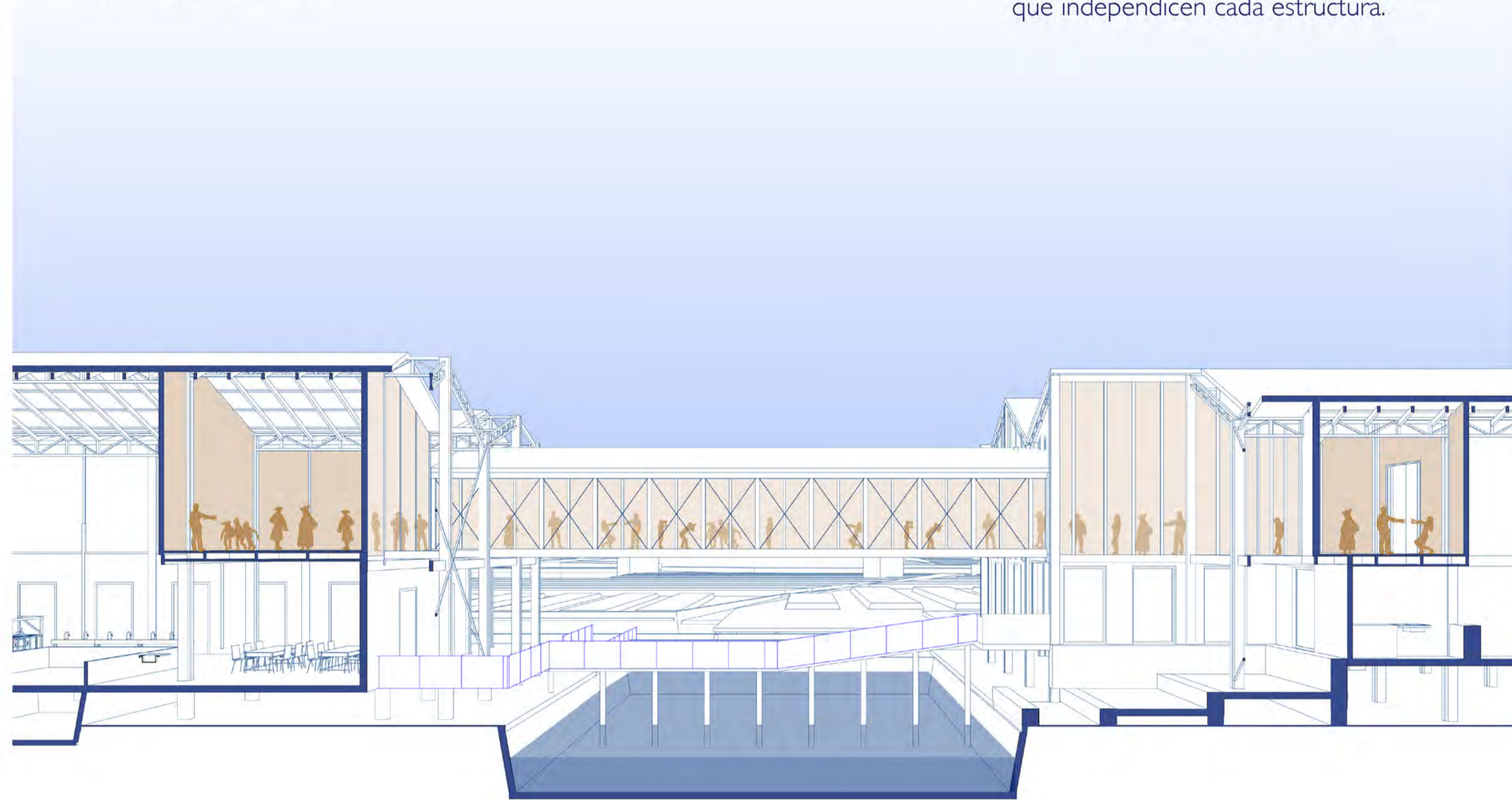


PLANTA SEGUNDO NIVEL
NPT. +2.20



1. RESOLUCIÓN ESTRUCTURAL PARA LA CONTINUIDAD DE RECORRIDOS

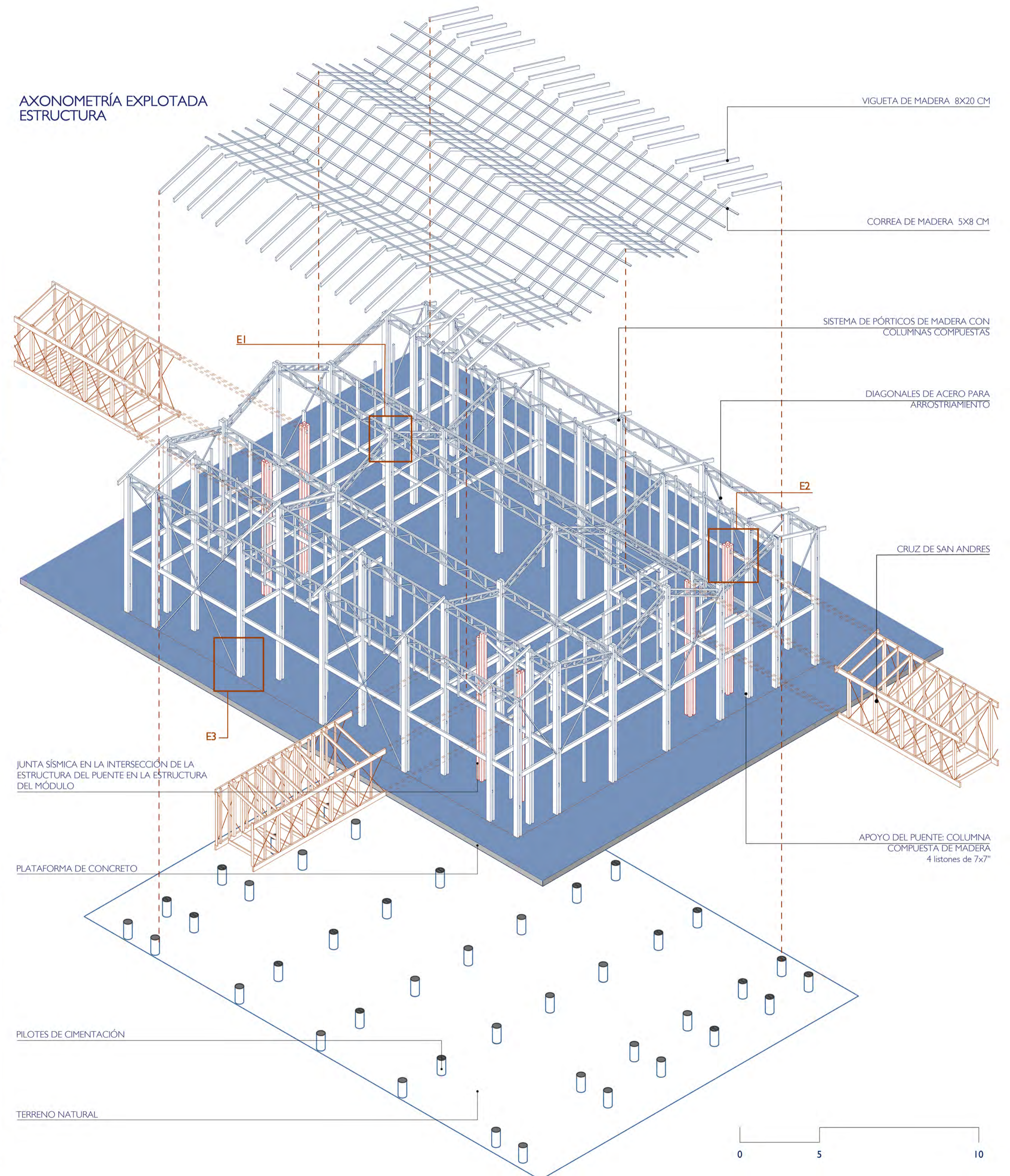
La lógica estructural y arquitectónica es una sola por ello se crea un recorrido fluido y continuo a través de la inserción estructural de los puentes dentro de los volúmenes de manera tal que persista la sensación de estar recorriendo siempre el territorio



2. ESPACIOS INTERMEDIOS: GALERIAS DEL PRIMER NIVEL

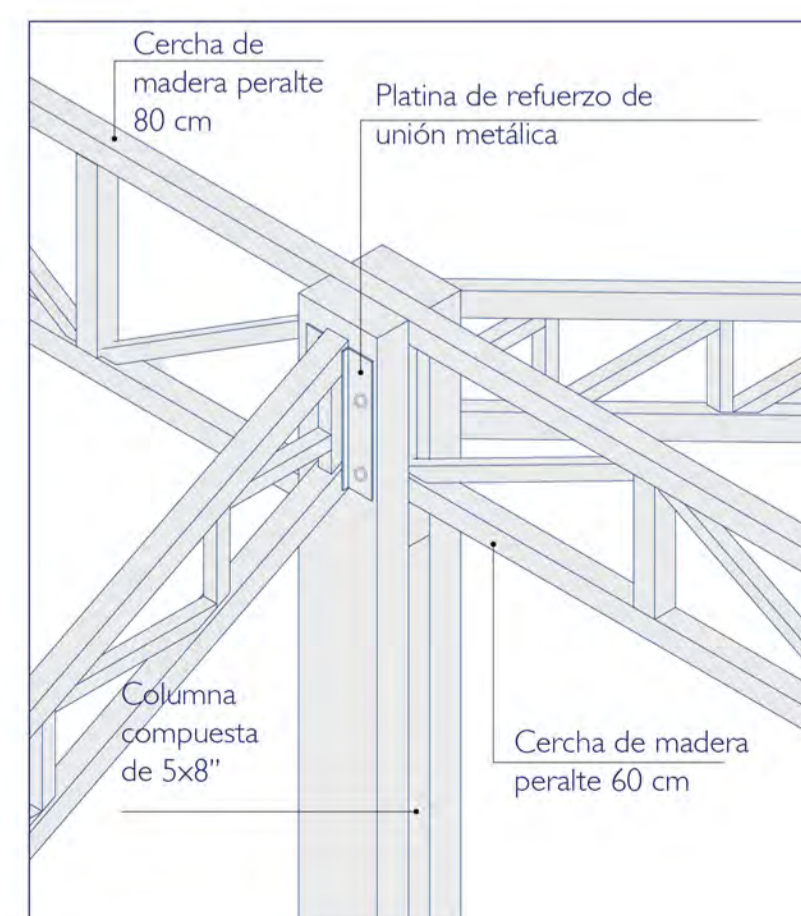
Se propone exponer la estructura generando, por un lado, espacios intermedios de contacto exterior- interior en el primer nivel, pero a la vez permitiendo que estructuralmente el puente ingrese al volumen salvando la colocación de los acabados mediante juntas sísmicas que independicen cada estructura.

AXONOMETRÍA EXPLOTADA ESTRUCTURA

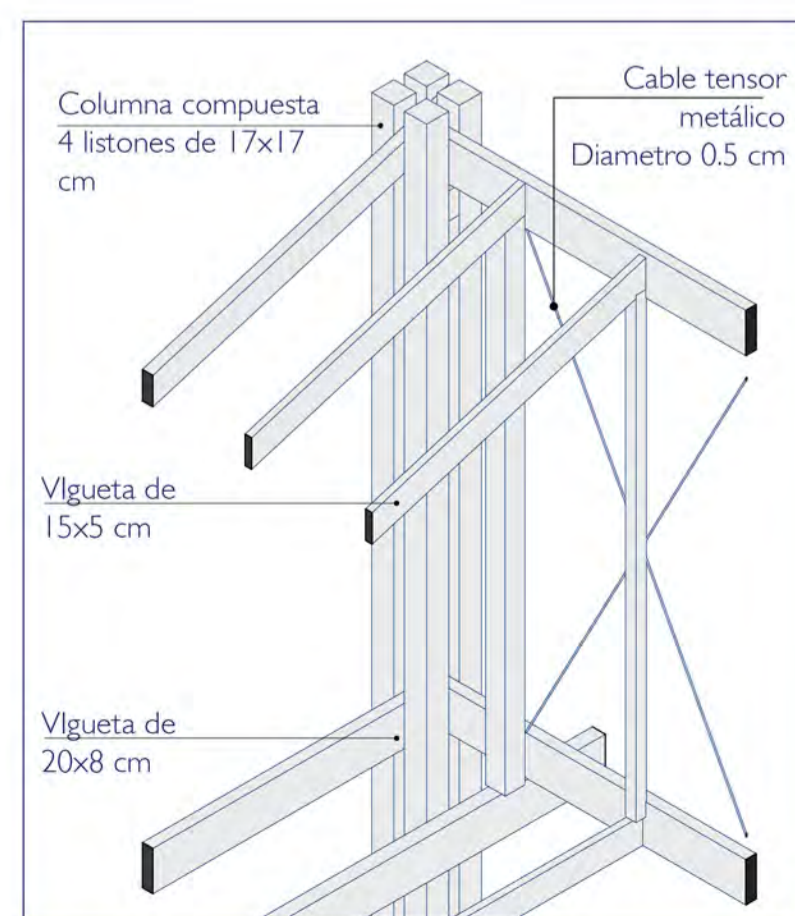


3. ESTRUCTURA VISTA DETALLE ENCUENTROS COLUMNAS

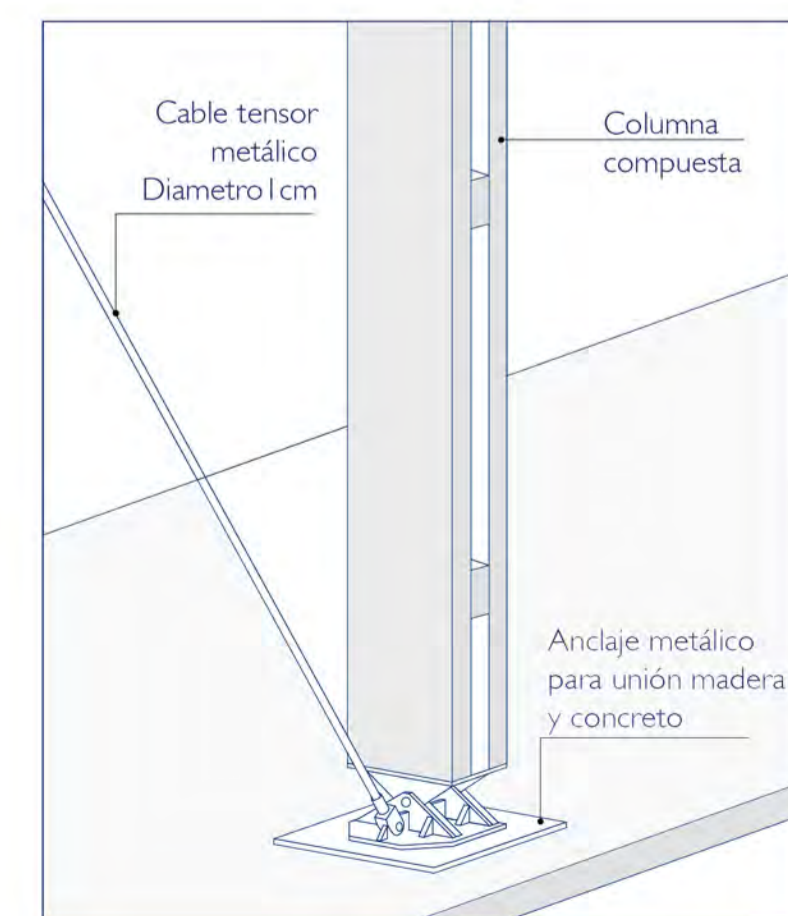
E1: ENCUENTRO COLUMNA MÓDULO Y CERCHAS



E2: ENCUENTRO VIGA PUENTE Y COLUMNA

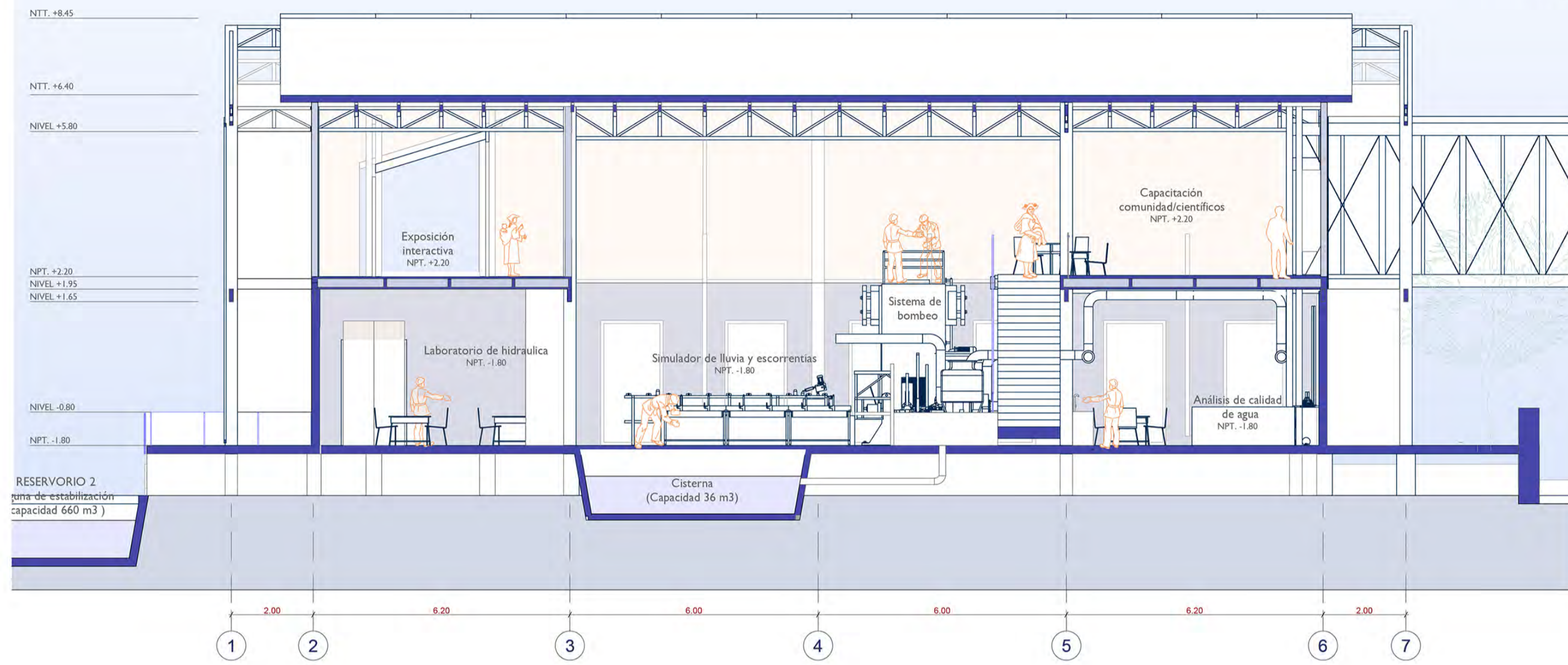


E3: ENCUENTRO PLATAFORMA, COLUMNA Y ARRIOSTRES DE ACERO

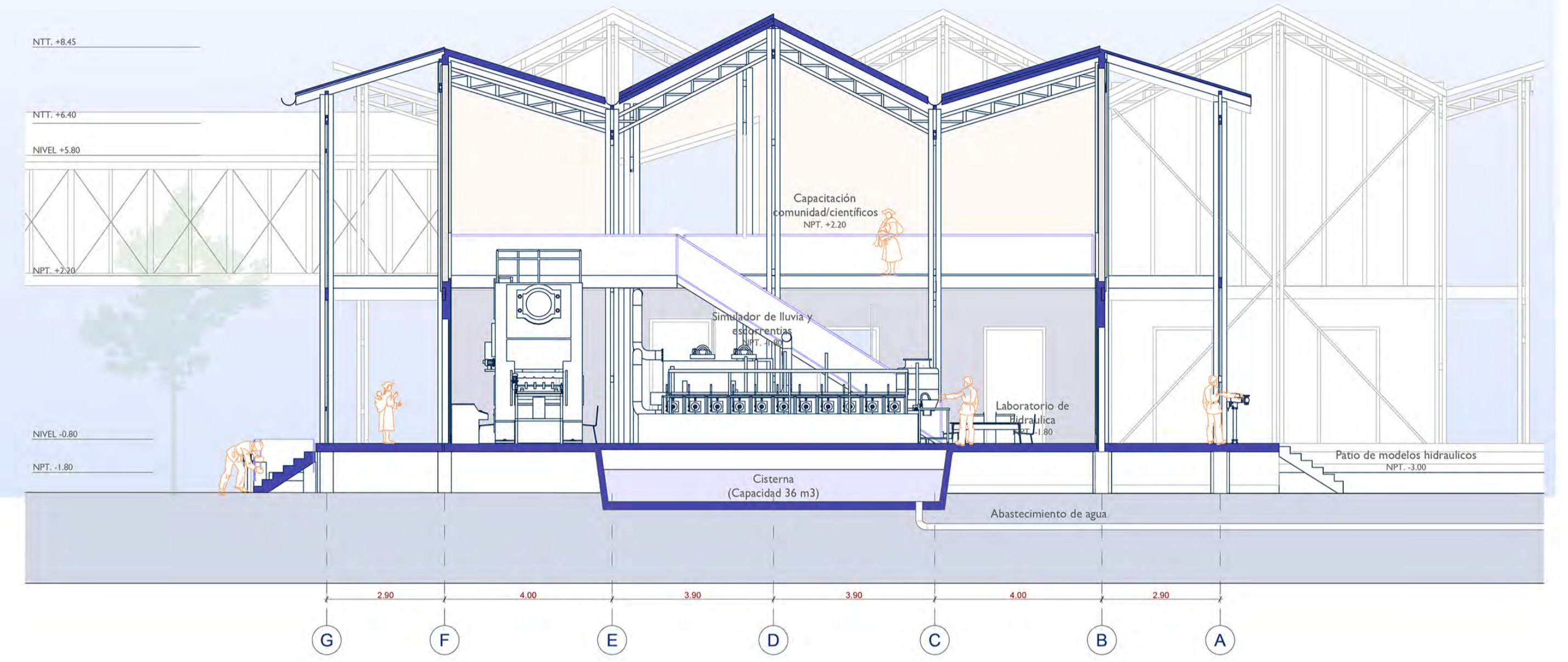


DESARROLLO ESTRUCTURAL
CENTRO DE CONSERVACIÓN DEL AGUA

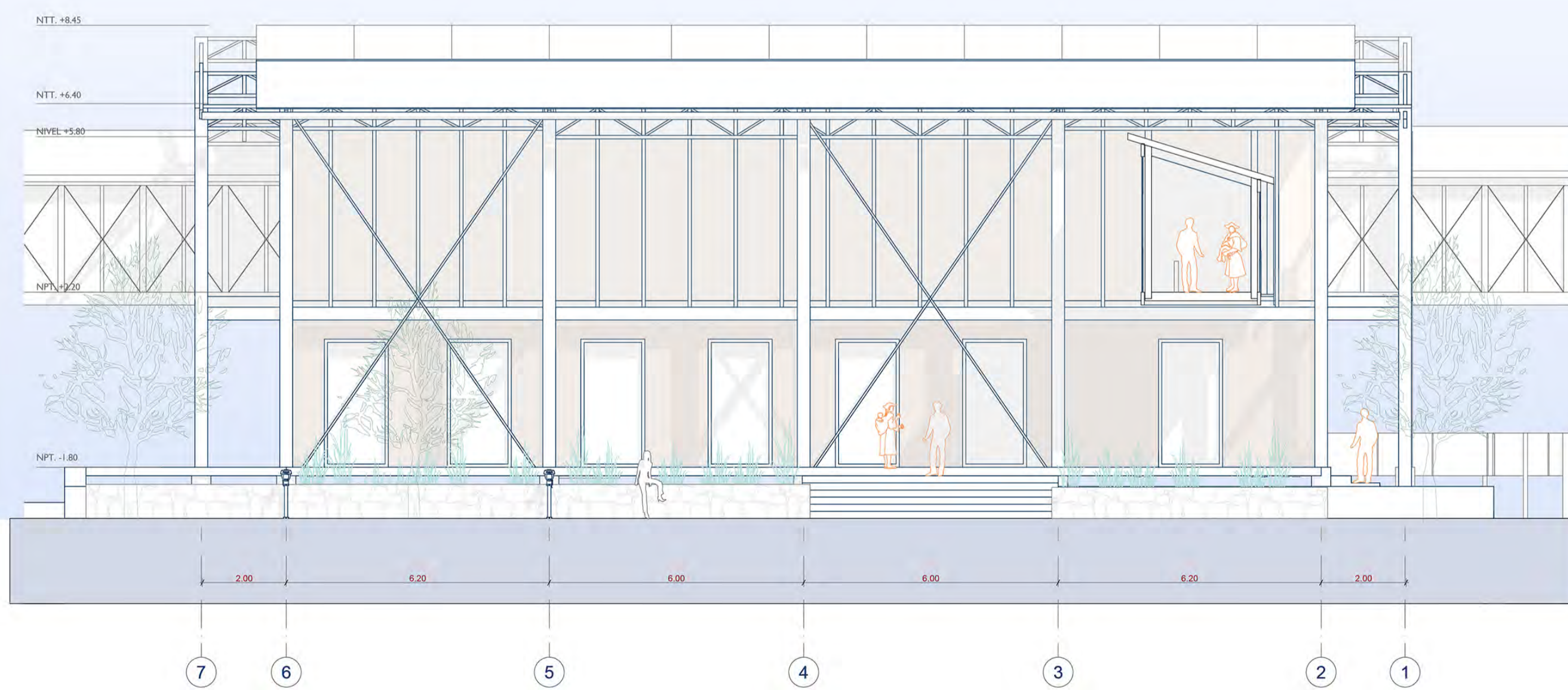
CORTE B4
1:100



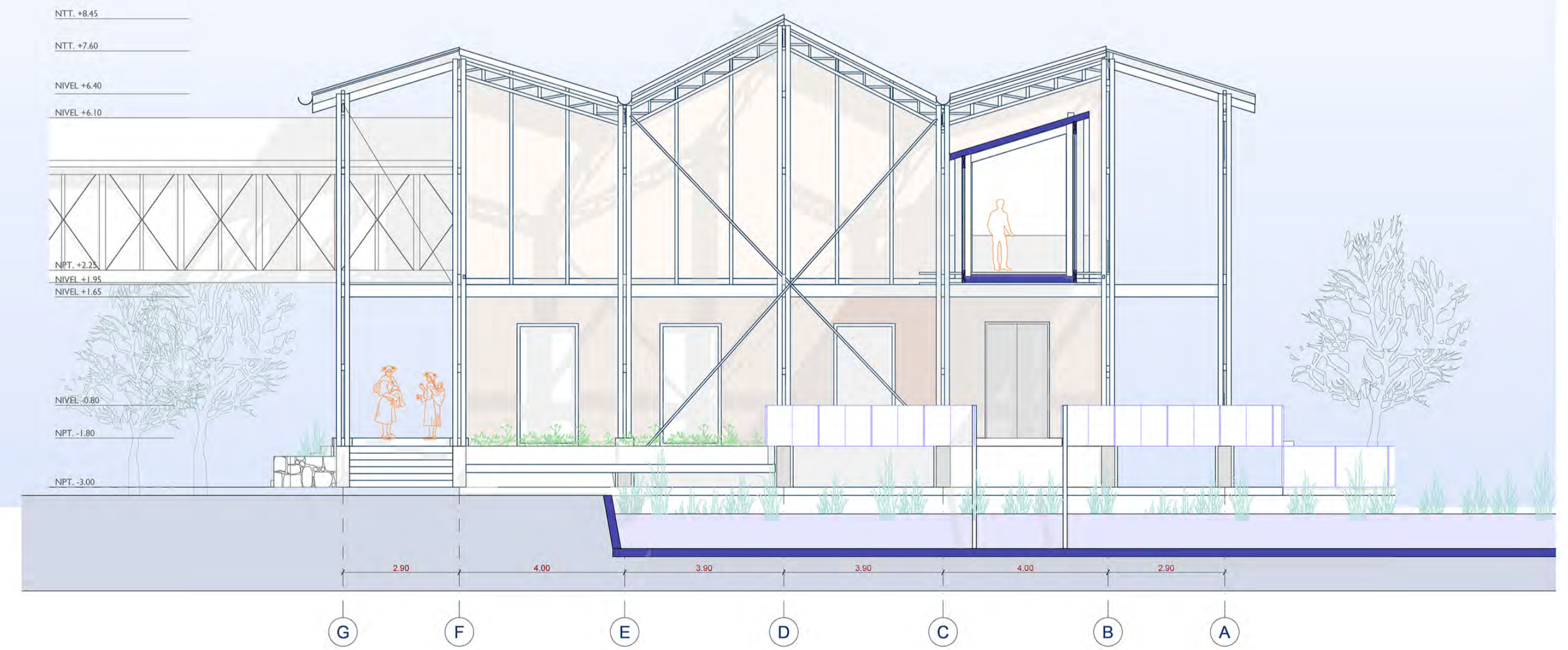
CORTE A-A'
1:100



ELEVACIÓN NORTE
1:100



ELEVACIÓN OESTE
1:100



ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD

1. MÓDULO DE CONTINUA INVESTIGACIÓN: LABORATORIO DE HIDRÁULICA
Espacio central del proyecto que provee agua para uso del complejo y uso agrícola. Además de un laboratorio de muestras para analizar la calidad del agua del río, del subsuelo y de los reservorios

2. CONSTRUCCIÓN RÁPIDA Y LIGERA ESTRUCTURA DE MADERA
Utilización de materiales de construcción de fácil acceso en la zona. Debido al alto nivel freático la estructura ligera permite mantener el suelo estable

3. RELACIÓN CON EL SUELO
Las plazas inundables son de material poroso que permite la rápida infiltración hacia el acuífero. Además, los canales de drenaje son de piedra diferenciándose de la estructura superior

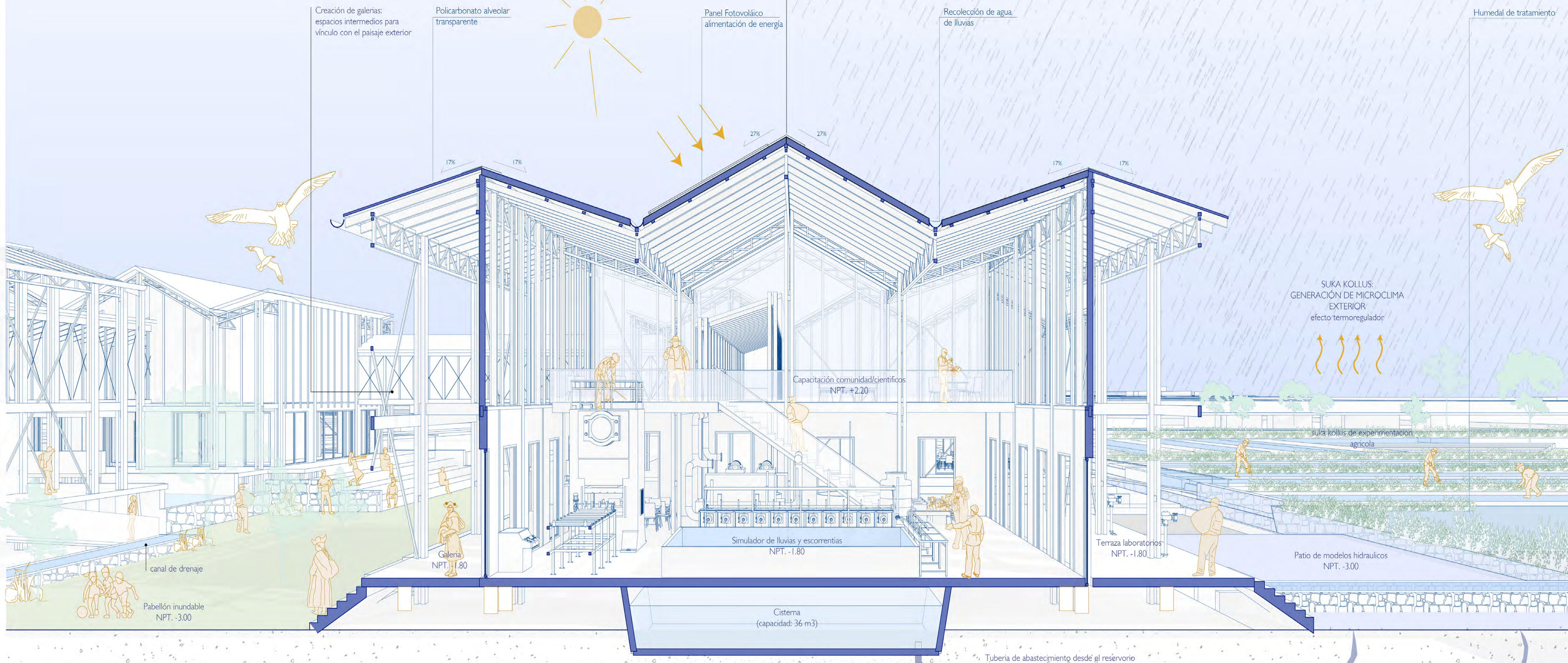
4. SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA: PANELES FOTOVOLTAICOS
Se diseñaron los techos para estar orientados norte-sur y así aprovechar la fuerte radiación de la zona como fuente de energía para las maquinarias de los laboratorios, la exposición y los salones comunales

5. CREACIÓN DE UN PAISAJE SOSTENIBLE
El centro de conservación del agua no solo brinda espacios para la concientización medioambiental sino que también asegura la sostenibilidad de un paisaje agrícola

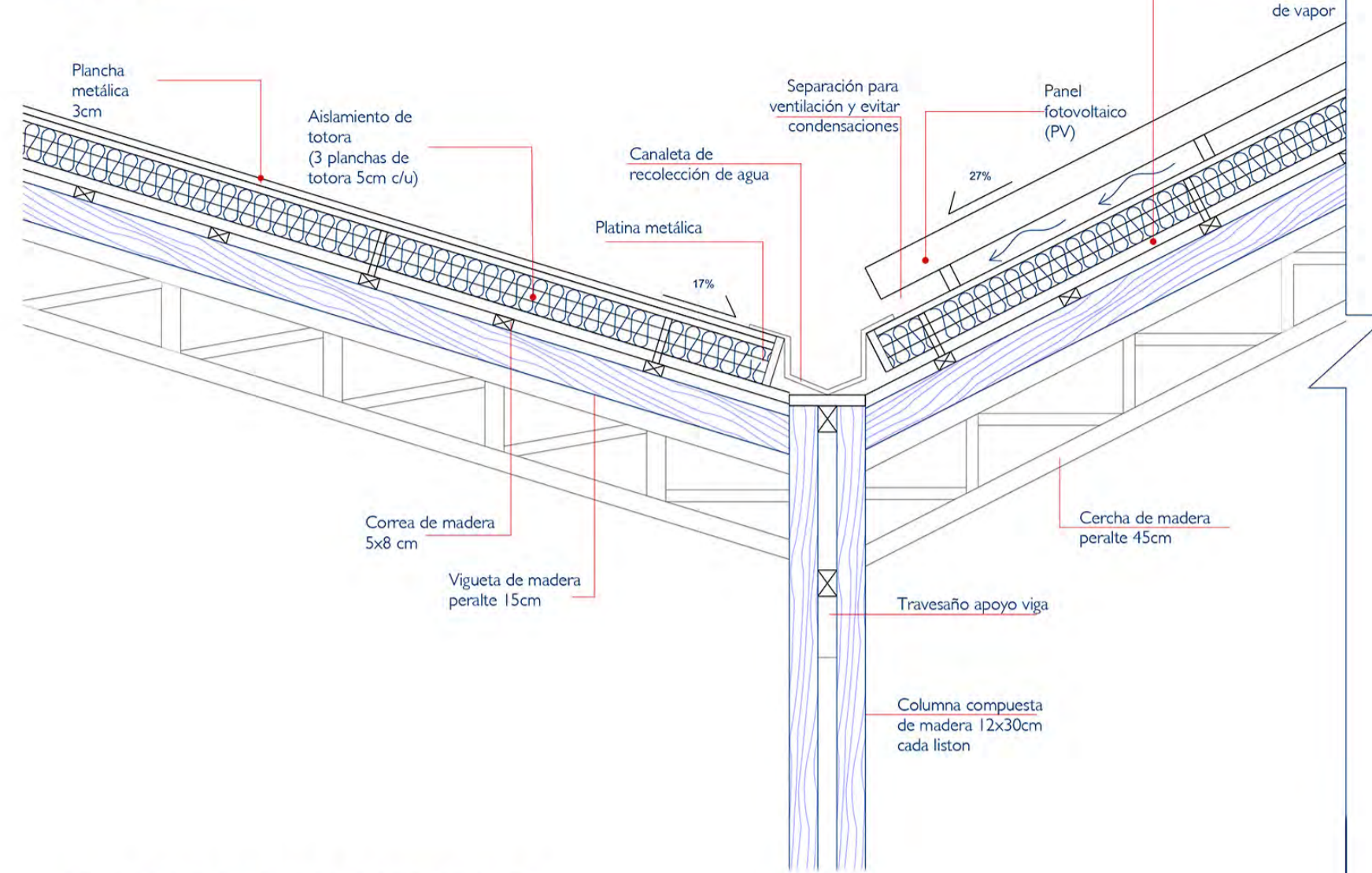
6. RELACIÓN CON EL CIELO
CUBIERTAS INCLINADAS DE RECOLECCIÓN
Las lluvias son la principal fuente de agua de la zona por eso como parte del diseño se planta un sistema de cubiertas inclinadas opacas o traslúcidas que mediante montantes captan el agua hacia los reservorios

TEMPORADA SECA

TEMPORADA DE LLUVIAS

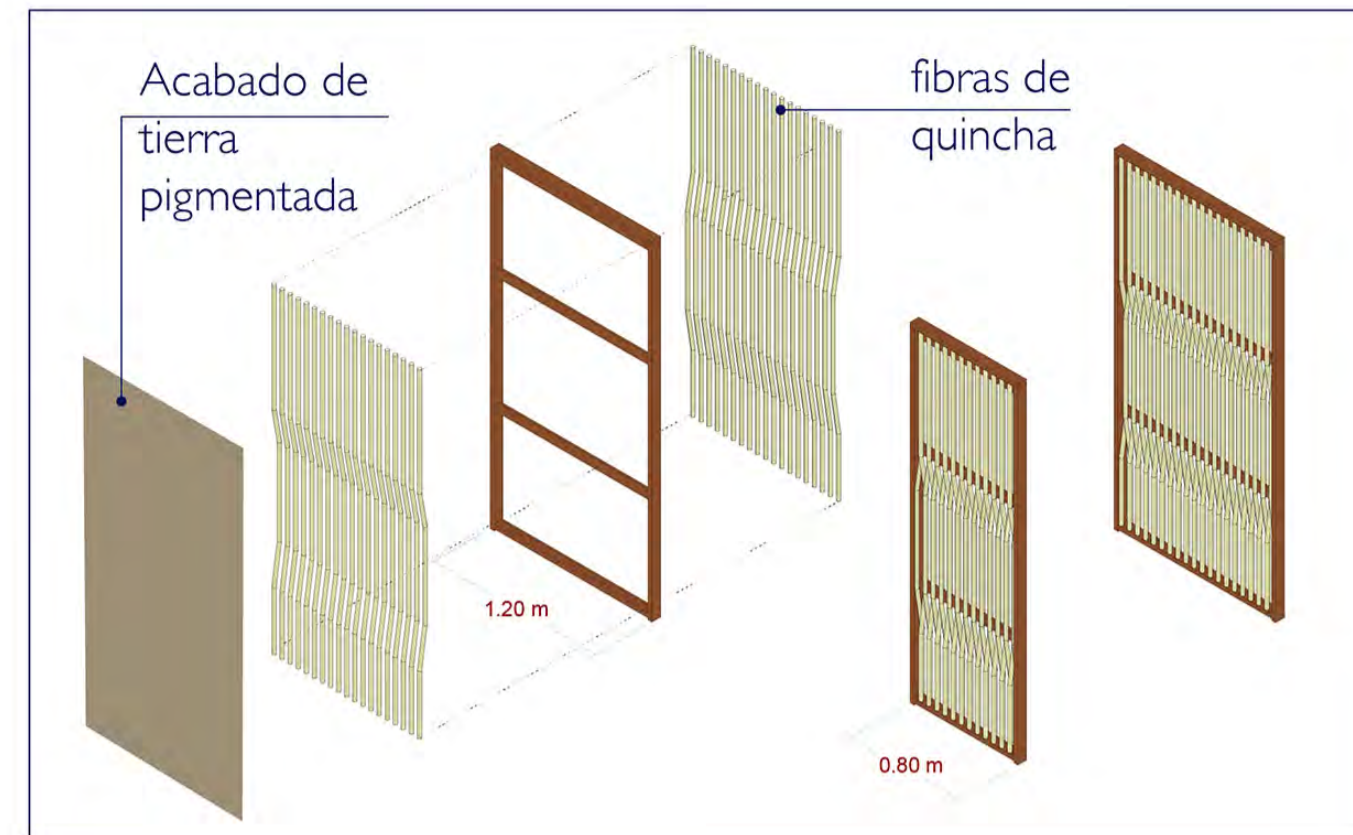


D1 DETALLE TECHO
ESCALA 1:25

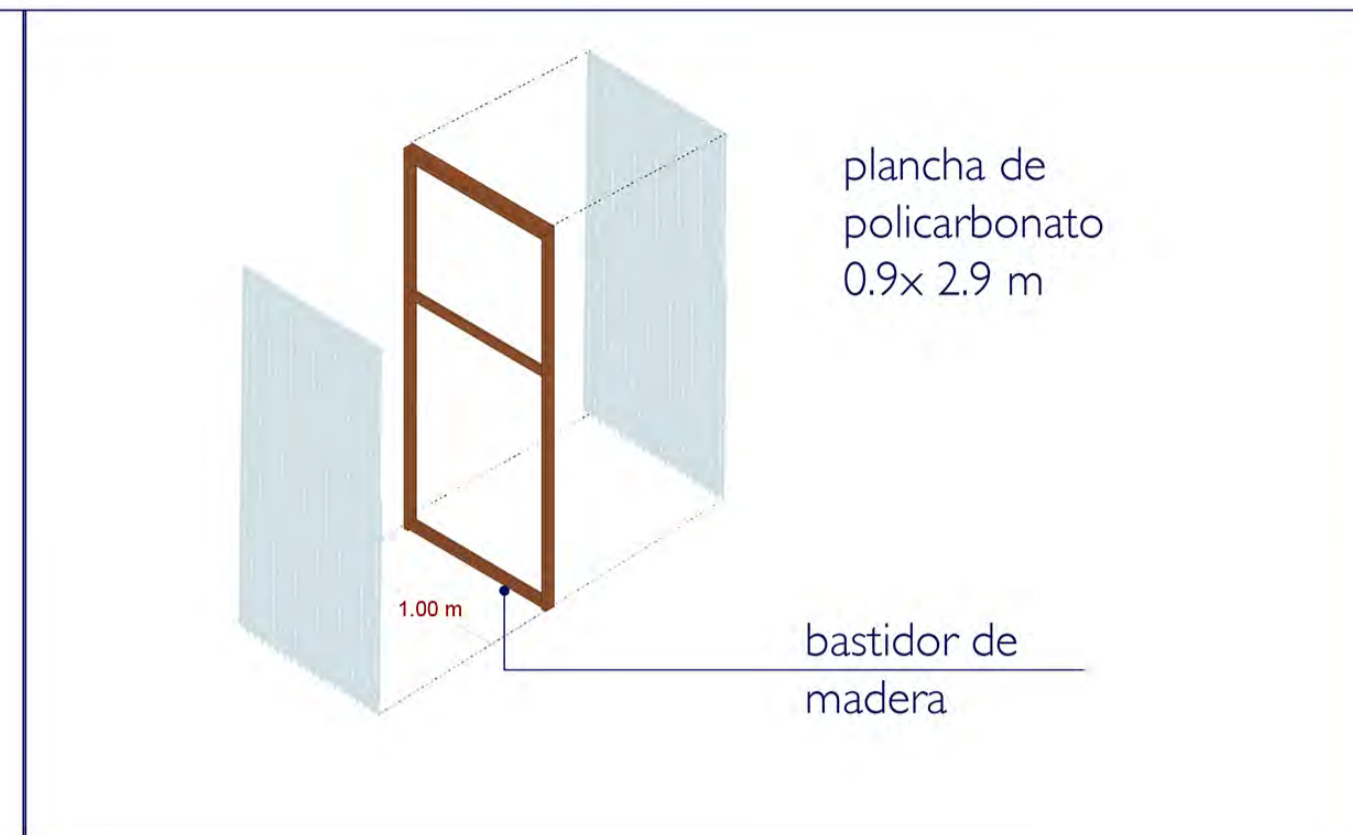


MATERIALIDAD CERRAMIENTOS

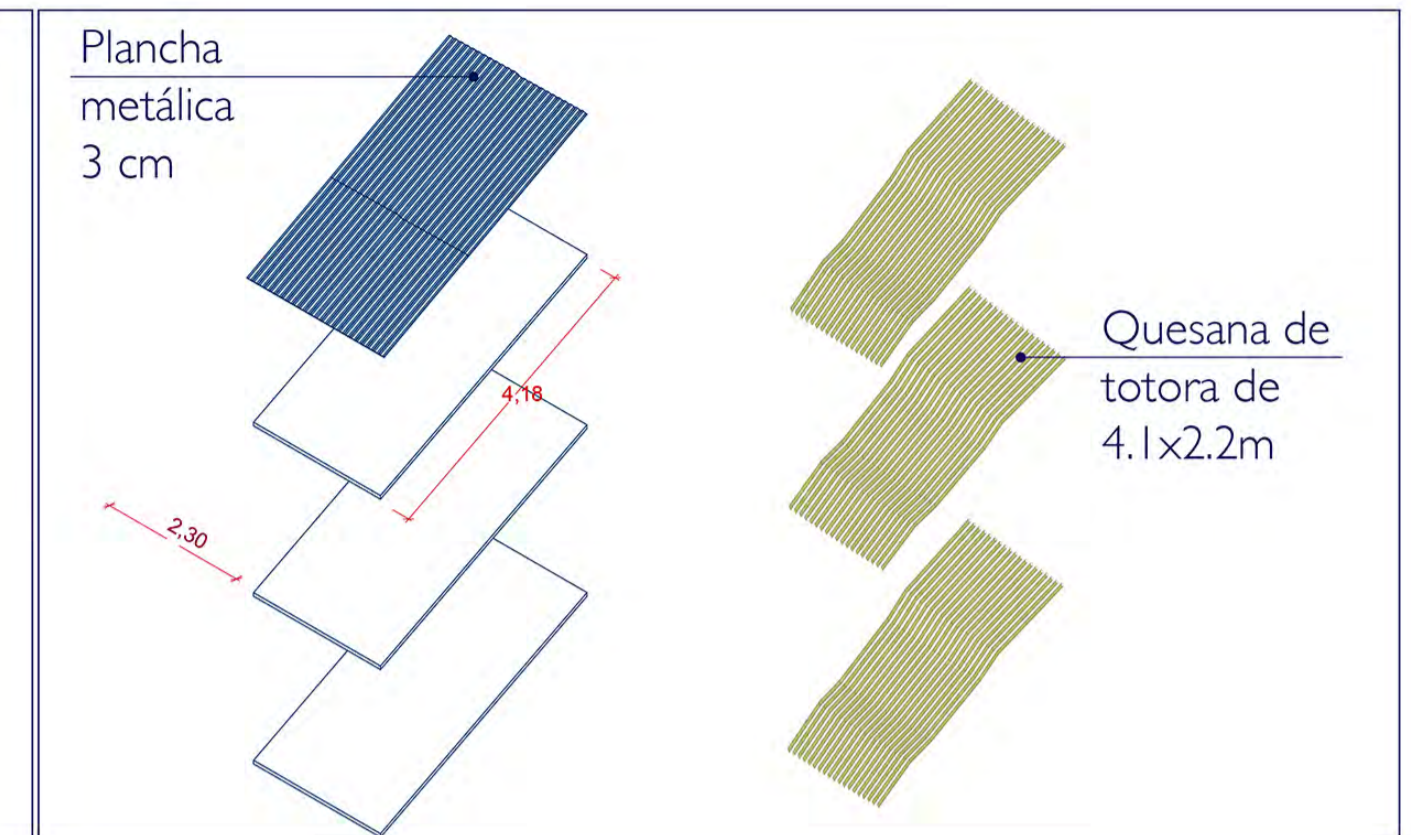
CERRAMIENTO PRIMER NIVEL
Paneles prefabricados de quincha y tierra



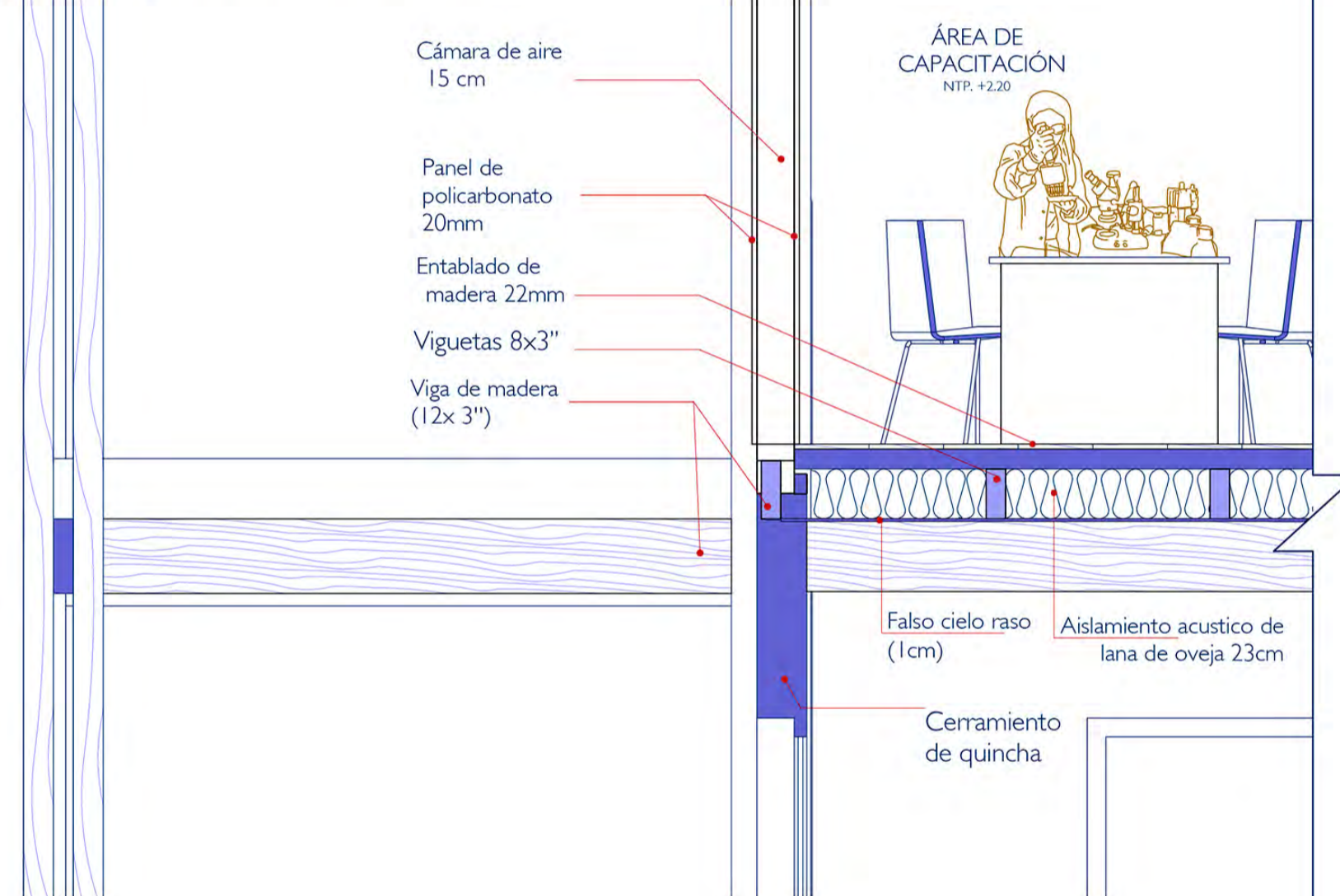
CERRAMIENTO SEGUNDO NIVEL
Paneles de policarbonato transparente 20 mm



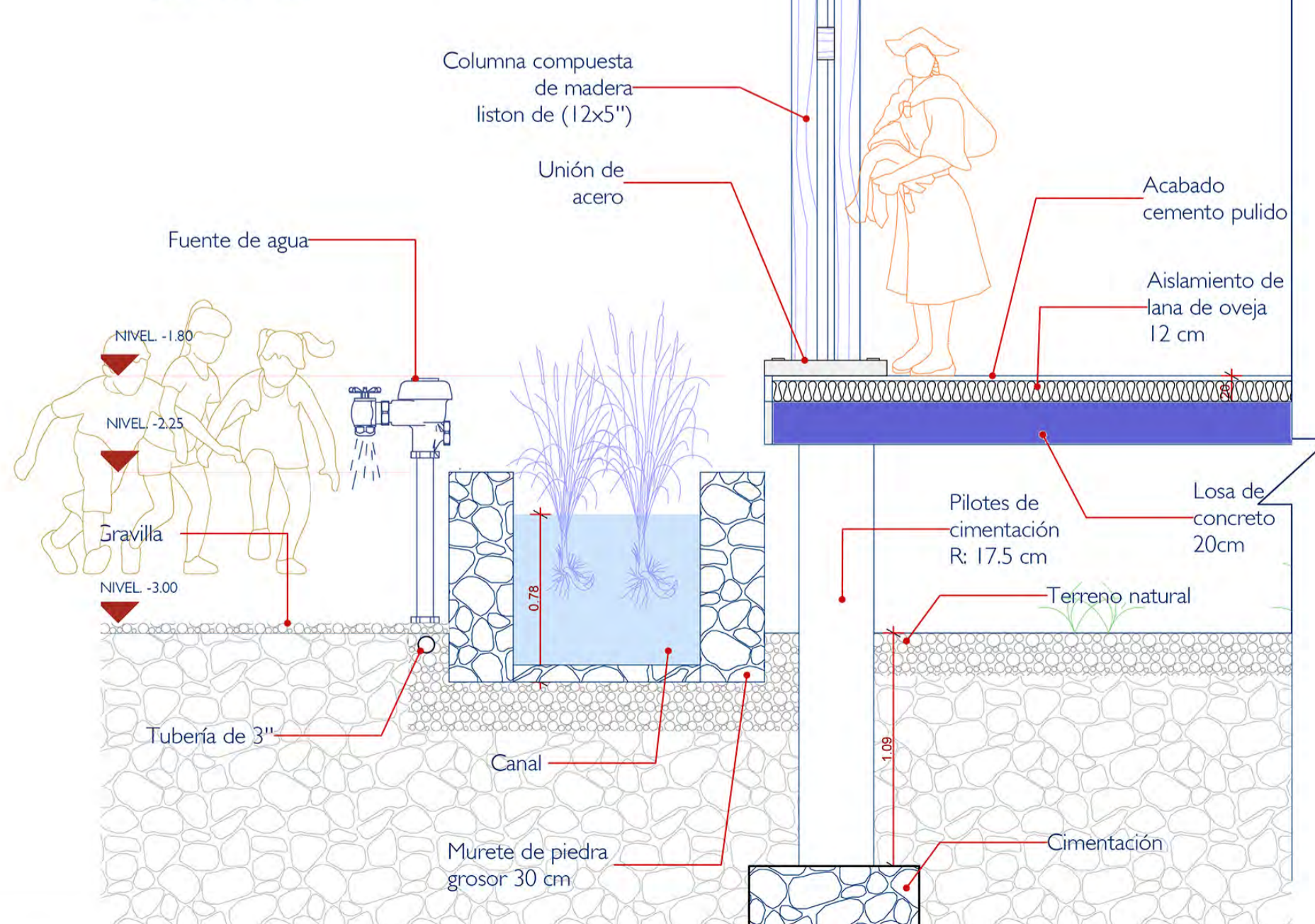
CERRAMIENTO CUBIERTA INCLINADA
3 capas de quesana de totora



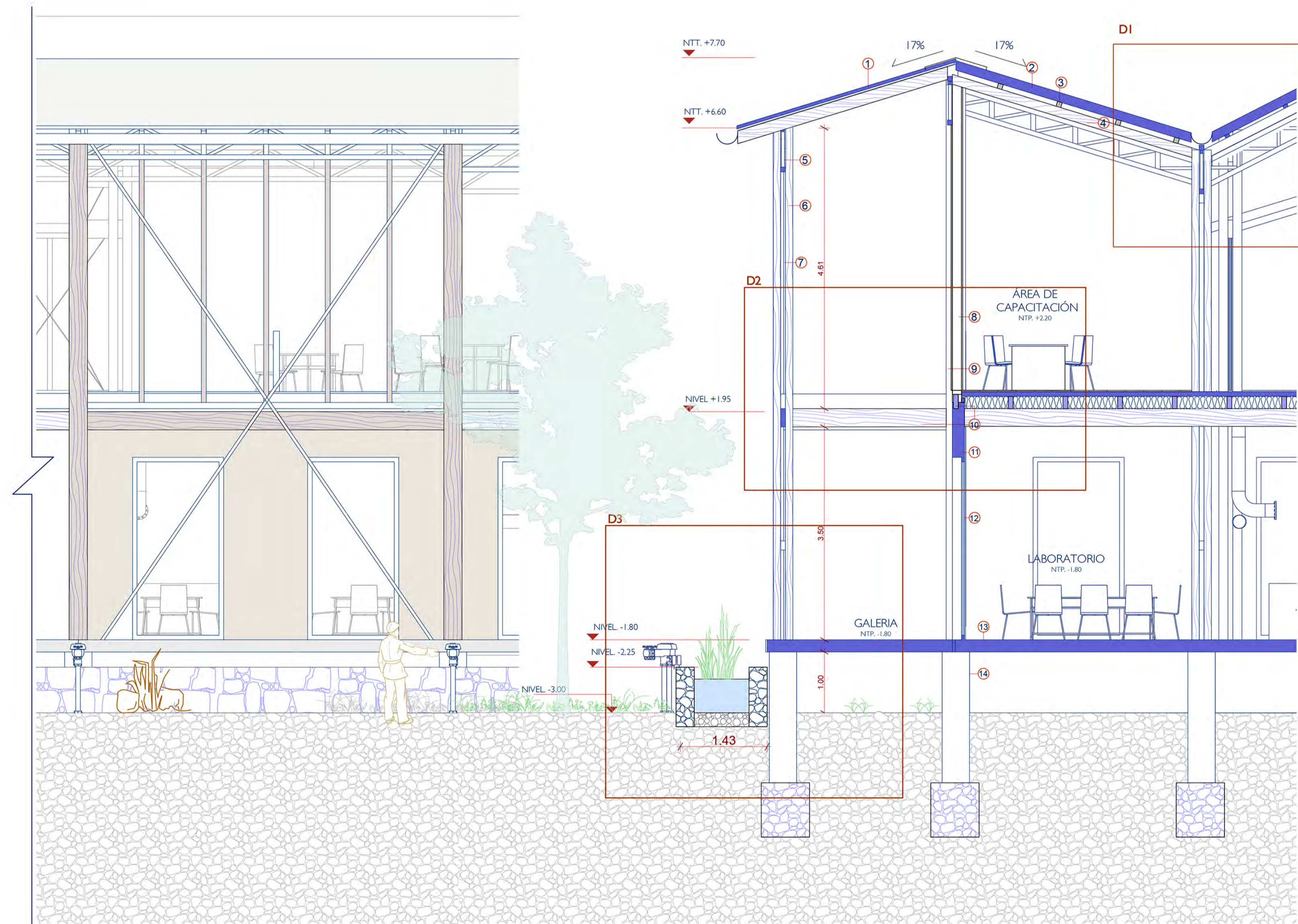
D2 DETALLE ENTREPISO
ESCALA 1:25



D3: DETALLE PISO
ESCALA 1:25



1. Policarbonato alveolar transparente 2cm
2. Techo de triple quesana de totora
3. Correa de madera 3x3"
4. Vigüeta 6x3"
5. Cercha de madera h: 80 cm
6. Columna compuesta de madera (listón de 8 x 5")
7. Diagonal de acero amastre fallada
8. Doble panel de policarbonato alveolar con cámara de aire (20cm)
9. Estructura secundaria de madera para fachada (sección 8x 3")
10. Vigas de madera (12x 3")
11. Panel prefabricado de quincha 20 cm
12. Ventana h: 2.80 m
13. Plataforma de concreto 20 cm
14. Pilotes de cimentación



DETALLE ELEVACIÓN
1:50

DETALLE CORTE FACHADA
1:50



06

CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFÍA

CONCLUSIONES

A nivel ecológico-territorial, la interdependencia entre las actividades productivas de las comunidades lacustres y las condiciones de este tipo de territorios es un factor clave para el desarrollo de estrategias resilientes en un contexto rural, las cuales deben lidiar con un entorno de temporadas extremas cada vez más afectado por los efectos del cambio climático. De no ser así, como sucede actualmente, persistirán una serie de contradicciones al tener una gran fuente de agua y vida, pero no saber gestionar este recurso en el territorio.

¿Por qué para las antiguas civilizaciones los Suka kollus fueron la fuente de crecimiento de grandes imperios y, hoy en día, los pobladores no lo consideran un sistema rentable? “Cuando un paisaje productivo no es sostenible, se abandona” (Enric Batlle, 2018). El proyecto presenta una nueva lógica del entendimiento de la actividad agrícola mediante un nuevo agroparque que permite dar respuesta al problema de una economía sostenible para estas comunidades, pero que contempla también estrategias para la mitigación de riesgos de inundación, para generar reservas ante la escasez hídrica y para la adecuada implementación de un sistema de saneamiento con diferenciación de aguas grises y negras. De esta manera, demostrar que son las propuestas integrales las que garantizan la sostenibilidad de este paisaje productivo.

Las lógicas institucionales acerca del diseño y disposición de infraestructuras para reducir la contaminación de la cuenca del Titicaca deben partir de un entendimiento del territorio en diferentes escalas. Un edificio o infraestructura aislada en el territorio, a pesar de tener un rol fundamental para resolver la contaminación del agua no solucionará el problema de fondo de falta de conciencia y valoración de los recursos hídricos. Es por ello que plantearse el reto de diseñar espacios de revaloración del tejido hídrico y las comunidades lacustres conlleva un entendimiento profundo de la estructura del territorio consecuentemente respaldado por espacios que tangibilicen lo que muchas veces es difícil de ver o entender por su escala, temporalidad o falta de sensibilidad.

En ese sentido, el centro de conservación del agua es un complejo que provee de sostenibilidad a este paisaje productivo al articular y evidenciar en espacios tangibles la exploración y gestión del agua. Se debe buscar una sostenibilidad económica, social, hídrica y energética a través de espacios que exploren técnicas de construcción en zonas inundables, las relaciones entre el paisaje y el edificio, y ofrecer espacios públicos de calidad que tomen las condiciones climáticas y temporales como punto de partida para generar una apropiación por parte de las comunidades, los visitantes y científicos, y así disfrutar del intercambio de conocimiento e incentivar la investigación.

Finalmente, una arquitectura sensible al agua es una respuesta urgente ante los efectos del cambio climático que vivimos actualmente, a nivel global, la industria de la construcción es responsable del 16% del consumo mundial de agua por ello, no basta con consumir menos agua, sino de diseñar propuestas que sean parte de la solución. Proyectos institucionales como PTAR Titicaca son iniciativas que buscan dar solución a la descontaminación del agua frente al deterioro de una de las fuentes de agua más importante del Perú. Sin embargo, entendiendo el impacto de estas infraestructuras desde la arquitectura, el paisaje y el urbanismo se pueden plantear propuestas integrales que acerquen a las personas a entender y tomar conciencia de que vivimos en un territorio de aguas.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia de la Promoción de la Inversión Privada (2020). PTAR TITICACA. Gob.pe. <https://www.proinversion.gob.pe/info-titicaca/>

Batlleiroig—. (2022, abril 30). Agroparc Penedès. <https://www.batlleiroig.com/projectes/agroparc-penedes/>

Chacón, P. I. (2021, febrero 16). Pequeña historia sobre los campos elevados. Antiguoperu.com. <https://www.antiguoperu.com/2019/08/pequena-historia-sobre-los-campos.html>

Batlle, E. (2018). Fusionando Ciudad Y Naturales Batlle I Roig Arquitectura BIA. BIA Urban Regeneration Forum. <https://www.youtube.com/watch?v=0FsxTfOOnT4>

Erickson, Clark. (2006). Intensification, Political Economy, and the Farming Community; In Defense Of A Bottom-Up Perspective Of The Past. 10.2307/j.ctvdjrm1w.18.

Erickson, Clark. (1998). Applied Archaeology and Rural Development. Archaeology's Potential Contribution to the Future Clark Erickson Fondo editorial BCP. (2020, noviembre 25). La Magia del Agua en el Lago Titicaca. Issuu. <https://issuu.com/fondoeditorialbcp/docs/la-magia-del-agua-en-el-lago-titicaca>

Hommes, L. (2019). Desarrollo hidroeléctrico y reconfiguraciones territoriales históricas en la cuenca del rímac, en Lima, Perú. Estudios Atacameños (En línea), (63), 233-249. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2019-0032>

Nest we grow —. (s/f). Yan Xin Huang. Recuperado el 13 de septiembre de 2022, de <http://yanxhuang.com/nestwegrow/>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2020) Puno: MVCS iniciará este mes la segunda etapa del proyecto de agua potable para Coata. Recuperado el 13 de septiembre de 2022, de <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/312928-puno-mvcs-iniciara-este-mes-la-segunda-etapa-del-proyecto-de-agua-potable-para-coata>

Mena, J, Robles, R, Veliz, C., & Riveros, J. (2014). Análisis de Vulnerabilidad de las Áreas Naturales Protegidas frente al Cambio Climático. https://old.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/guias_manuales/Vulnerabilidad_SINANPE.pdf

PNUD (2022) Un observatorio contra la contaminación en el lago Titicaca. Recuperado el 13 de septiembre de 2022, de <https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/presscenter/articles/2019/un-observatorio-contra-la-contaminacion-del-lago-titicaca.html>

Quinde, B. (2019, abril 1). Puno: Ejecutarán tres proyectos para promover la actividad agropecuaria. Perú Construye. <https://peruconstruye.net/2019/04/01/puno-ejecutaran-tres-proyectos-para-promover-la-actividad-agropecuaria/>

Salhuana, H., & Luz, M. M. (2019). Contaminantes del ecosistema del lago Titicaca de la región Puno y la gestión ambiental del turismo. Universidad de San Martín de Porres.

SENARP (2020). Plan maestro de la reserva nacional del Titicaca 2021-2025 (<https://www.sernanp.gob.pe/del-titicaca>)

Tumi Rivas, A., & Tumi Rivas, J. M. (2016). Estrategias de adaptación frente al cambio climático en familias rurales del altiplano puneño: estudio de caso en el centro poblado de huancho – Huanané- Perú. *Comunicación: Revista De Investigación En Comunicación Y Desarrollo*, 4(1), 57–73. Recuperado a partir de <https://comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/41>

Valdez, F., & Vacher, J. J. (2006). Agricultura ancestral camellones y albarradas: contexto social, usos y retos del pasado y del presente: coloquio agricultura prehispánica sistemas basados en el drenaje y en la elevación de los suelos cultivados. Abya-Yala.

Watson, J. (2022). Julia Watson. Lo-TEK. Design by radical indigenism. Taschen.

Weather spark. (s/f). Coata climate, weather by month, average temperature (Peru) - Weatherspark.com. Recuperado el 13 de septiembre de 2022, de <https://weatherspark.com/y/27072/Average-Weather-in-Coata-Peru-Year-Round>

Wieser Rey, Martín (2011) Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano. Cuadernos 14.

Xiwen. (s/f). DNA - Design and Architecture - DnA. Designandarchitecture.net. Recuperado el 13 de septiembre de 2022, de <http://www.designandarchitecture.net/project/1591009253>

Yanweizhou Park - project. (2021, febrero 3). Landscape Architecture Built. <https://www.landscapearchitecturebuilt.com/yanweizhou-park/> Turenscape.com. (s/f). Parque Jinhua Yanweizhou. Recuperado el 13 de septiembre de 2022, de <https://www.turenscape.com/project/detail/4629.html>





PROYECTO DE FIN DE CARRERA (PFC)

UNIVERSIDAD & UNIDAD
Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la
Pontificia Universidad Católica del Perú

AUTORÍA, CONCEPTO Y DISEÑO
María Victoria Zapata Arias