

# BIOUSINA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES

# ÍNDICE

## ANÁLISIS PREVIO

- 03. Introducción
- 04. Análisis Histórico
- 05. Análisis de Sitio
- 07. Serie Tipológica
- 08. Análisis de la Preexistencia

## MARCO PROPOSITIVO

- 11. Definición del Programa
- 14. Investigación Proyectual
- 15. Esquemas de Idea

## DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

- 16. Imágen General
- 17. Implantación
- 18. Plantas
- 22. Cortes
- 27. Vistas
- 30. Perspectivas Peatonales
- 32. Análisis de Funcionamiento

## DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

- 33. Muro
- 36. Estructura
- 38. Cubierta
- 39. Puente
- 42. Puente Colgante
- 44. Mobiliario de Laboratorio

## SEGURIDAD E HIGIENE

- 45. Eficiencia Energética
- 46. Instalaciones

## GESTIÓN / BIBLIOGRAFÍA

- 47. Seguridad e Higiene
- 48. Gestión y Etapabilidad
- 49. Bibliografía y Referentes

# INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo surge en el marco del Proyecto Final de Carrera de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo perteneciente a la Universidad de La Plata.

Con la temática de 'Equipamiento Urbano y Preexistencia' se procedió a seleccionar un edificio cuyo valor cultural e histórico sea destacable para su refuncionalización y así generar una adición.

Bajo estos preceptos, se eligió como objeto de trabajo la ex Usina Hidroeléctrica ubicada en el partido de Berisso. Su ubicación estratégica, su valor histórico, su carácter arquitectónico, a pesar de su avanzado estado de deterioro, fueron las principales cualidades para su elección.

Enmarcado en un ámbito industrial, se destaca su relación con la Destilería YPF y el Puerto de La Plata.

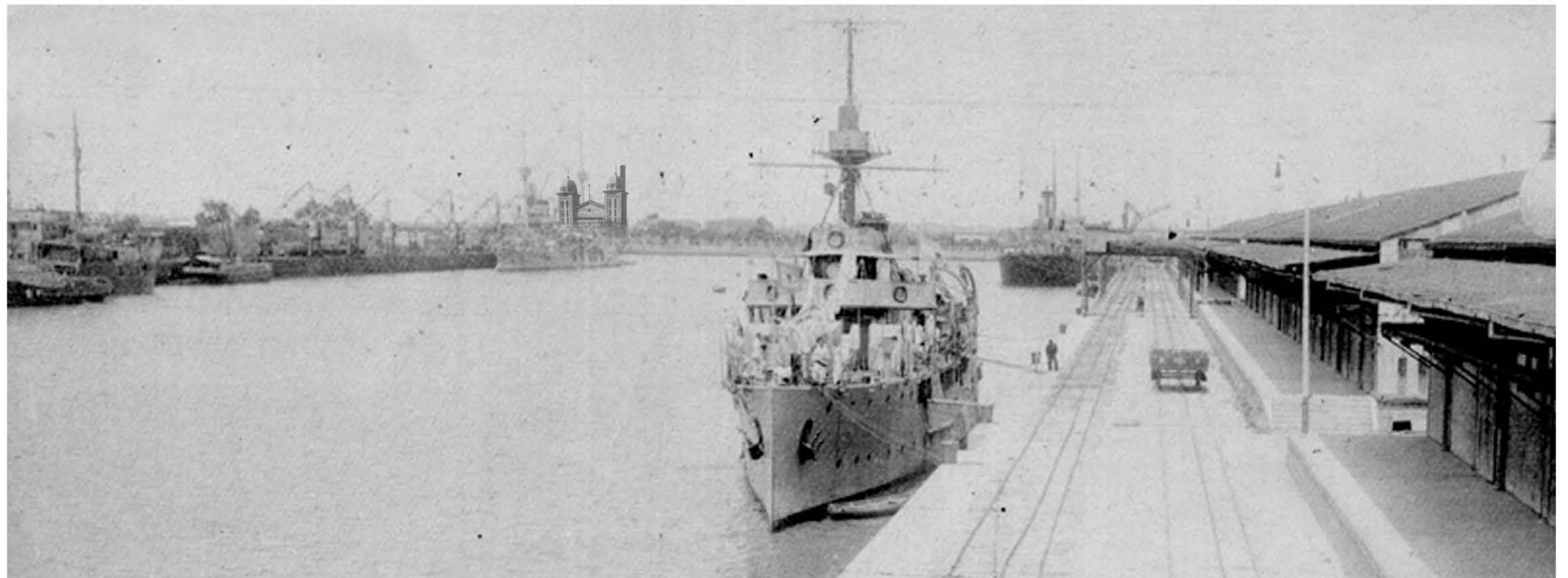
A su vez, esta es una parcela donde la naturaleza es uno de los principales dominantes del sitio gracias a la cercanía con el agua y bosques. Junto con la presencia del complejo de la destilería, se desarrolla así una dicotomía en el ámbito del área y siendo estas las principales cuestiones que dispararon la elección del programa.

Los objetivos del siguiente trabajo son:

- Buscar estrategias para la conservación y revalorización del conjunto de la Usina reinsertandola en la trama del sector.
- Revitalizar el sector teniendo en cuenta su ubicación estratégica como 'puente' entre Berisso y Ensenada.
- Refuncionalizar el conjunto edilicio ampliando su superficie con un nuevo uso destinado al Centro de Investigación y Divulgación de Biocombustibles

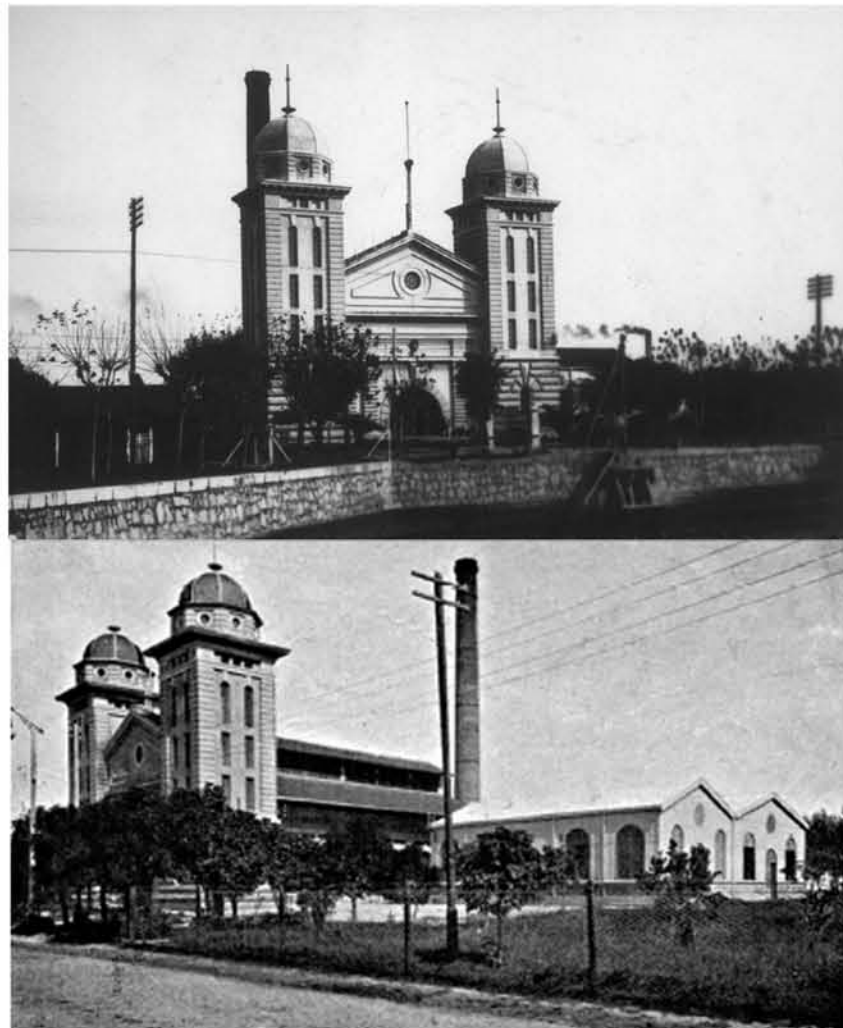


Perfil industrial del sector: los frigoríficos Swift y Armour en el Puerto - 1903



Muelle Dock Central coronado por la Usina Hidráulica -1928

# ANÁLISIS HISTÓRICO



El proyecto se inserta en el Gran La Plata, en Berisso sobre el límite de esta ciudad con Ensenada.

La ex Usina Hidroeléctrica fue fundada en 1890/92 con el nombre de 'Fábrica de Máquinas "G. Luther"' y actualmente se encuentra administrada por el Consorcio de Gestión del Puerto de La Plata. Es un ejemplo del empleo de nuevas formas de provisión de energía en un período clave del proceso de modernización del país.

El conjunto edilicio se encuentra ubicado en la cabecera del Dock Central del Puerto de La Plata y a pocos metros de la Destilería YPF. El conjunto de edificios de la Usina Hidroeléctrica pertenece al patrimonio industrial de la Argentina, dando cuenta de la incorporación de adelantos tecnológicos al país.

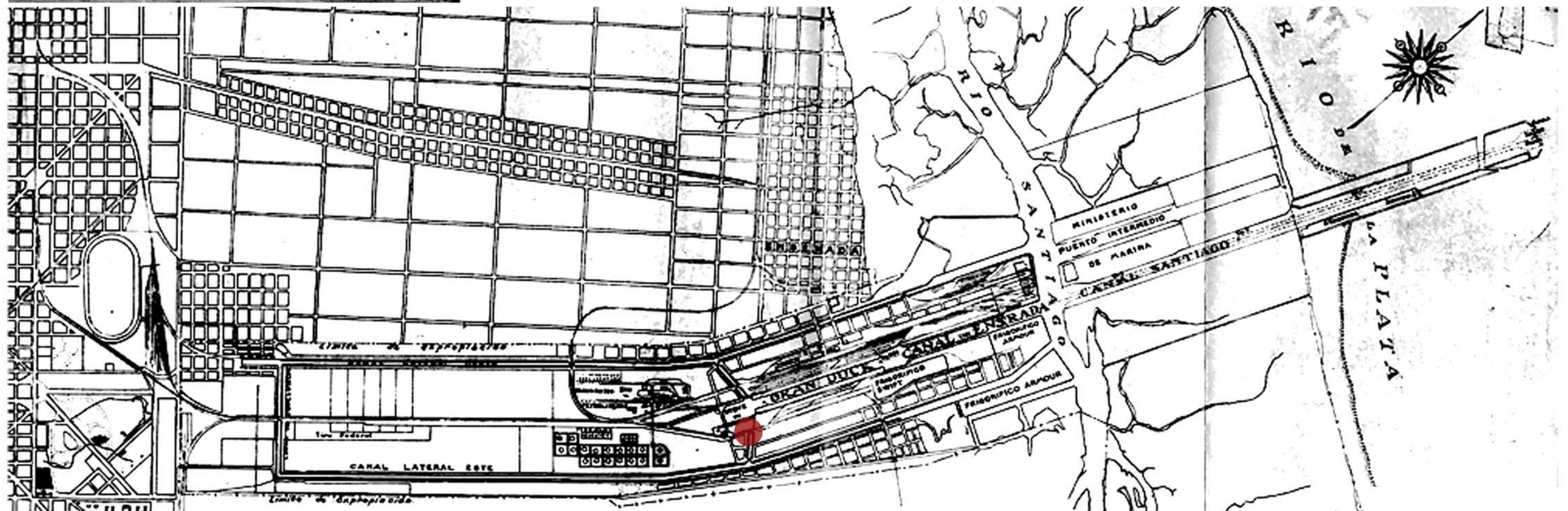
El edificio de la Casa de Máquinas es netamente utilitario, cuya finalidad era proveer de una envolvente arquitectónica al sistema de máquinas y cañerías, recurriendo al lenguaje formal de la arquitectura académica de raíz italiana. Aquí, se movían por presión hidráulica los guinches y cabestrales del puerto. El segundo edificio, de construcción posterior y menor relevancia arquitectónica, albergó a la Usina Eléctrica que proveyó de energía a las instalaciones portuarias y áreas adyacentes.

Actualmente ambos edificios se encuentran abandonados y en un estado de degradación avanzado.

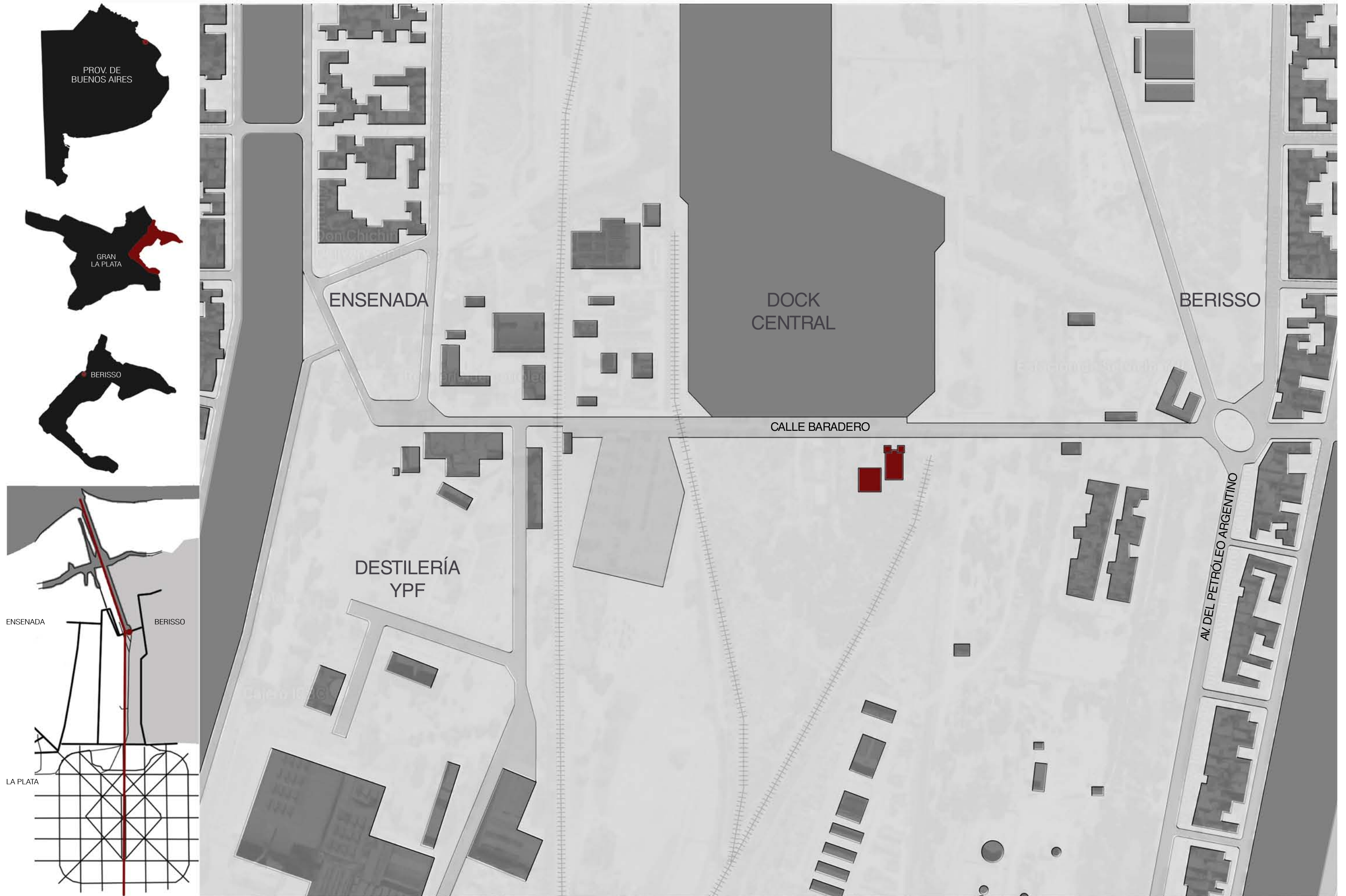
El Puerto de La Plata es uno de los más importantes de la Argentina, y el tercero que se construyó en la región ensenadense. Los trabajos de construcción del puerto comenzaron en 1883 buscando la directa relación con la nueva capital provincial. Su construcción y gran importancia generó un área de influencia donde luego se asentarían los famosos frigoríficos que luego marcarían la conformación cultural y espacial de la Ciudad de Berisso y que le darían esa impronta industrial al sector que actualmente se sigue manteniendo. Los inicios de la ciudad están marcados por la industria de la carne, cuando a finales de siglo la actividad de los saladeros comenzó a ser reemplazada por la de los frigoríficos como Swift y Armour. Las posibilidades laborales que existían en la región atrajeron a los inmigrantes que llegaban al país desde Europa por problemas políticos, socioeconómicos e incluso religiosos, además de las guerras mundiales, conformando comunidades que aún hoy celebran las costumbres de sus antepasados.

En 1925 se contempló la posibilidad de formar un área industrial en las cercanías de Ensenada. En los terrenos originalmente destinados a futuras ampliaciones del Puerto se levantó la Destilería La Plata, de la empresa Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), de gestión estatal. En ese entonces se la llamo la 'más grande y moderna del país'. La Destilería finalmente significaría el inicio de la desvinculación del Puerto con la Ciudad de La Plata.

Planimetría del Puerto y su relación con la Ciudad - 1883



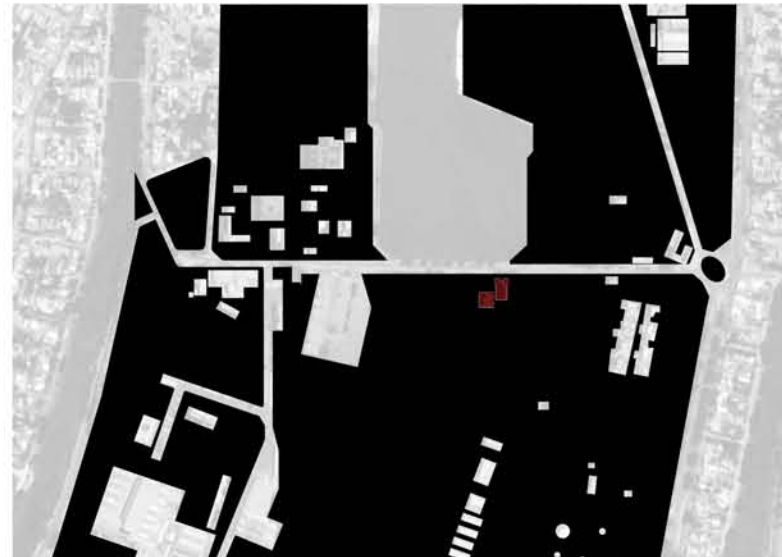
# ANÁLISIS DE SITIO



# ANÁLISIS DE SITIO



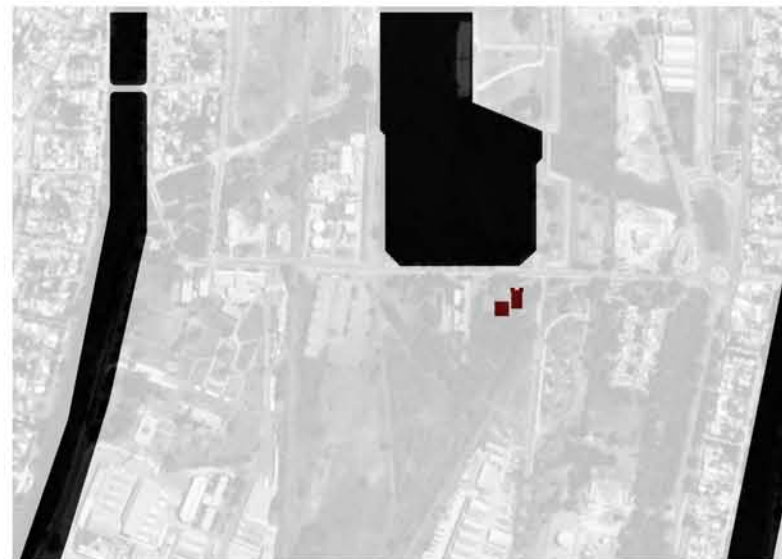
MEDIO CONSTRUIDO



VERDES



VÍAS DE COMUNICACIÓN



ESPEJOS DE AGUA

Debido a su ubicación estratégica sobre la Avenida Baradero y gracias a la jerarquía del edificio, la Usina es considerada el punto de unión entre los tres partidos de Berisso, Ensenada y La Plata, siendo la avenida la única conexión vehicular que existen entre Berisso y Ensenada, y dejando de lado la conexión peatonal.

Considerando que el Puerto formaba parte del esquema territorial original de la ciudad de La Plata (constituyendo, por así decirlo, el coronamiento del eje monumental urbano), la Casa de Máquinas podría ser vista como el primer hito arquitectónico de dicho eje.

A su vez, el terreno linda con el Polo Petroquímico de YPF como también tiene una ubicación primordial en relación a las facultades de la Universidad Nacional de La Plata pertenecientes al grupo del Bosque. Este último puede ser fácilmente vinculable vía tren gracias a la antigua extensión de ellas desde la Estación de Tolosa y que forman parte de las vías del actual Tren Universitario de la UNLP.

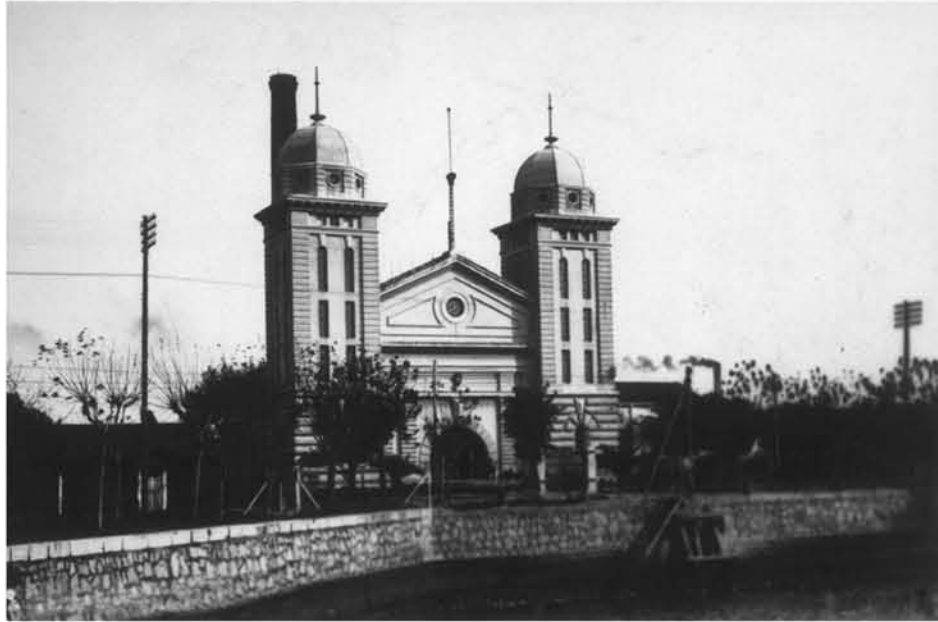
Actualmente, las ventajas de su locación frente al Puerto están siendo opacadas por los grandes terrenos en desuso que existen en el área, siendo este un sector prácticamente en estado de abandono, y por las barreras físicas que significan el Puerto y la Destilería entre las tres ciudades. Podemos encontrar en el área otros edificios históricos con igual grado de abandono que la Usina, por ejemplo, sobre la calle Nueva York.

A pesar de que Berisso y Ensenada se encuentran totalmente ligadas al Puerto, la relación de estas con el agua es escasa, careciendo de espacios públicos que aprovechen sus cualidades.

El sector presenta una gran impronta de carácter industrial, con actividades de gran peso para la región. El nuevo programa buscará potenciar este distintivo enfocándose en los trabajadores y profesionales egresados de la UNLP.



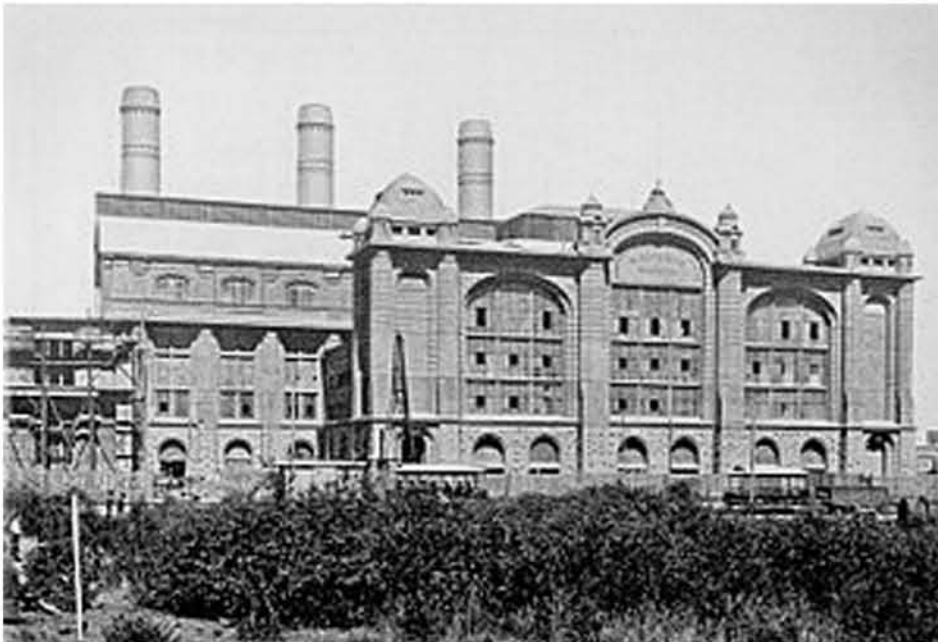
# USINAS EN ARGENTINA



Usina Hidráulica (1890)  
G. Luther  
Estado actual: Abandonada



Super-Usina Puerto Nuevo (1927)  
G. Molinari - CIAE  
Estado actual: Central generadora de energía



Gran Usina Dock Sud (1910)  
CATE  
Estado actual: Ruinas



Usina General San Martín en Ingeniero White (1932)  
G. Molinari - CIAE  
Estado actual: Museo taller



Usina del Arte ex Usina Don Pedro de Mendoza (1912/16)  
J. Chiogna - CIAE  
Estado actual: Centro cultural

Las primeras usinas de Argentina se comenzaron a construir a partir de 1880 en una etapa de implantación y uso masivo de la electricidad, y estaban caracterizadas por su diversidad estética. La industrialización y los avances tecnológicos que ingresaron al país a fines de S.XIX y principios de S. XX dieron como resultado la importación de una arquitectura denominada 'arquitectura industrial' cuya finalidad era dotar de una envolvente arquitectónica para las maquinarias que proveerían energía a las ciudades.

En la Argentina existen varios ejemplos de estas usinas que aún hoy en día siguen en pie. Muchas de ellas se encuentran en estado de abandono, mientras que unas pocas fueron refuncionalizadas como son el ejemplo de la Usina Don Pedro de Mendoza que actualmente contiene la Usina del Arte y la Usina General San Martín de Bahía Blanca convertida en el Museo Ferrowhite. De este análisis podemos ver que unas pocas volvieron a ser utilizadas para sus fines originales por lo que este trabajo intentará devolver su esencia a la Usina Hidráulica como generadora de energía, posibilidad que da su cercanía con la Destilería de YPF, y readecuandola a una necesidad específica con la que contamos en la actualidad como es el desarrollo de energías renovables.

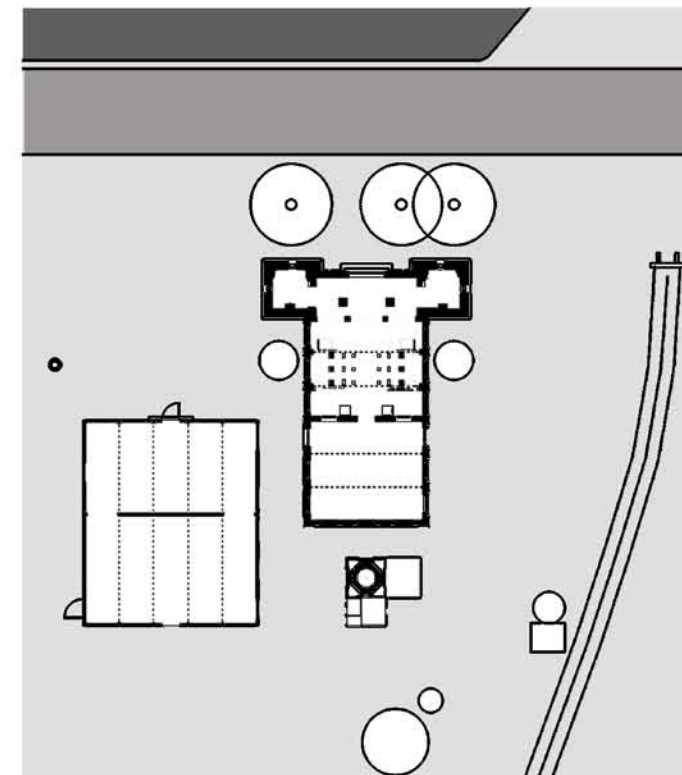
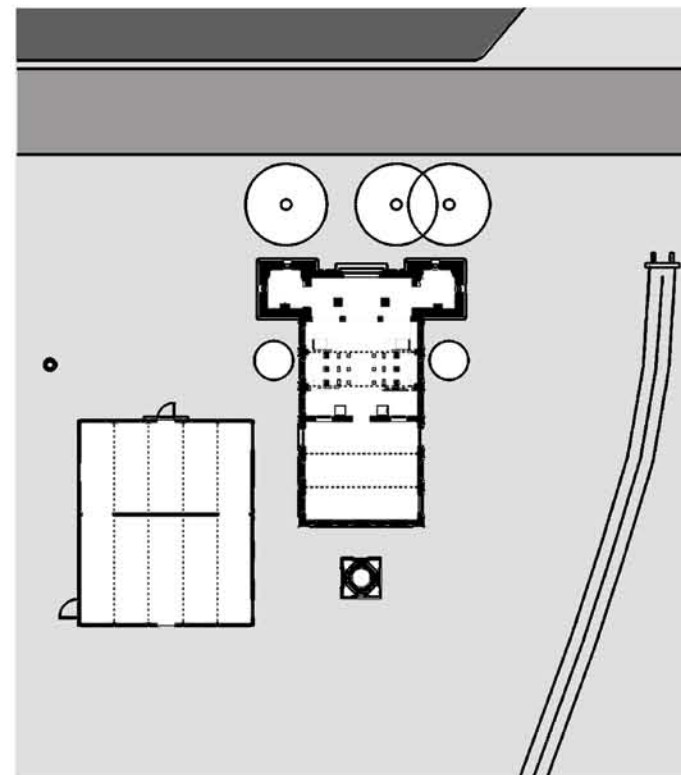
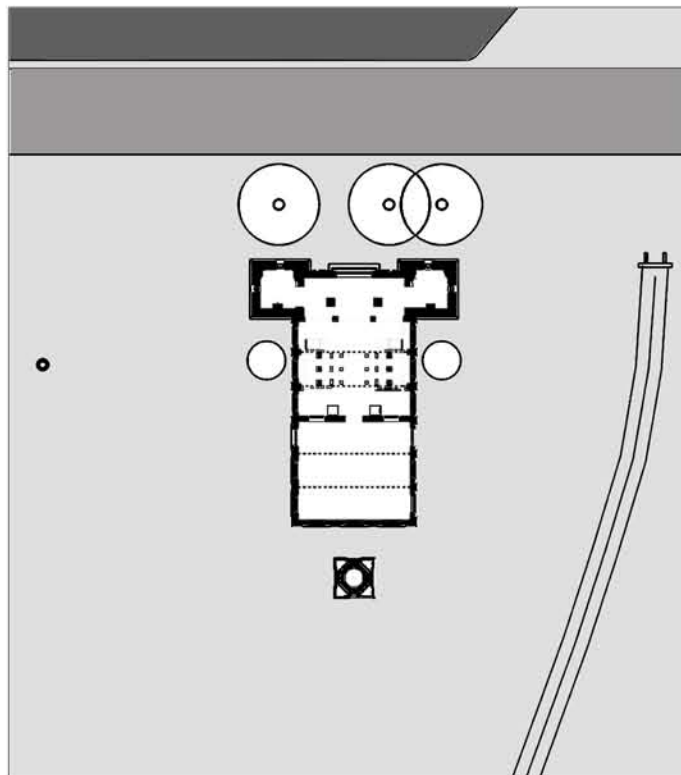
# LA USINA HIDROELÉCTRICA



1890/92 - CASA DE MÁQUINAS

1905 - USINA ELÉCTRICA

? - RESTOS SANITARIOS Y TANQUES DE COMBUSTIBLE



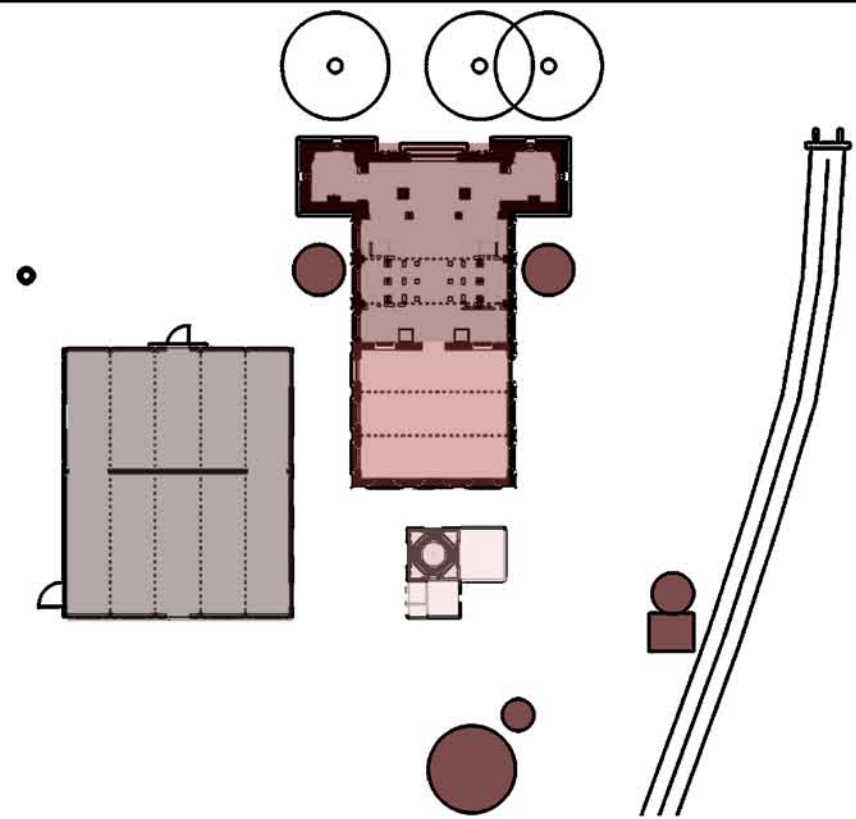
El estado actual del edificio esta definido por un deterioro que responde a su abandono. Los muros construidos con ladrillos cerámicos no presentan patologías significativas mientras que los exteriores de la Casa de Máquinas, revestidos con morteros cementicios, presentan las degradaciones características originadas por contacto con el medio ambiente.

En las carpinterías se observan procesos iniciales de corrosión que todavía no comprometen significativamente las secciones de las piezas que conforman las aberturas ni los marcos de las ventanas y de las puertas.

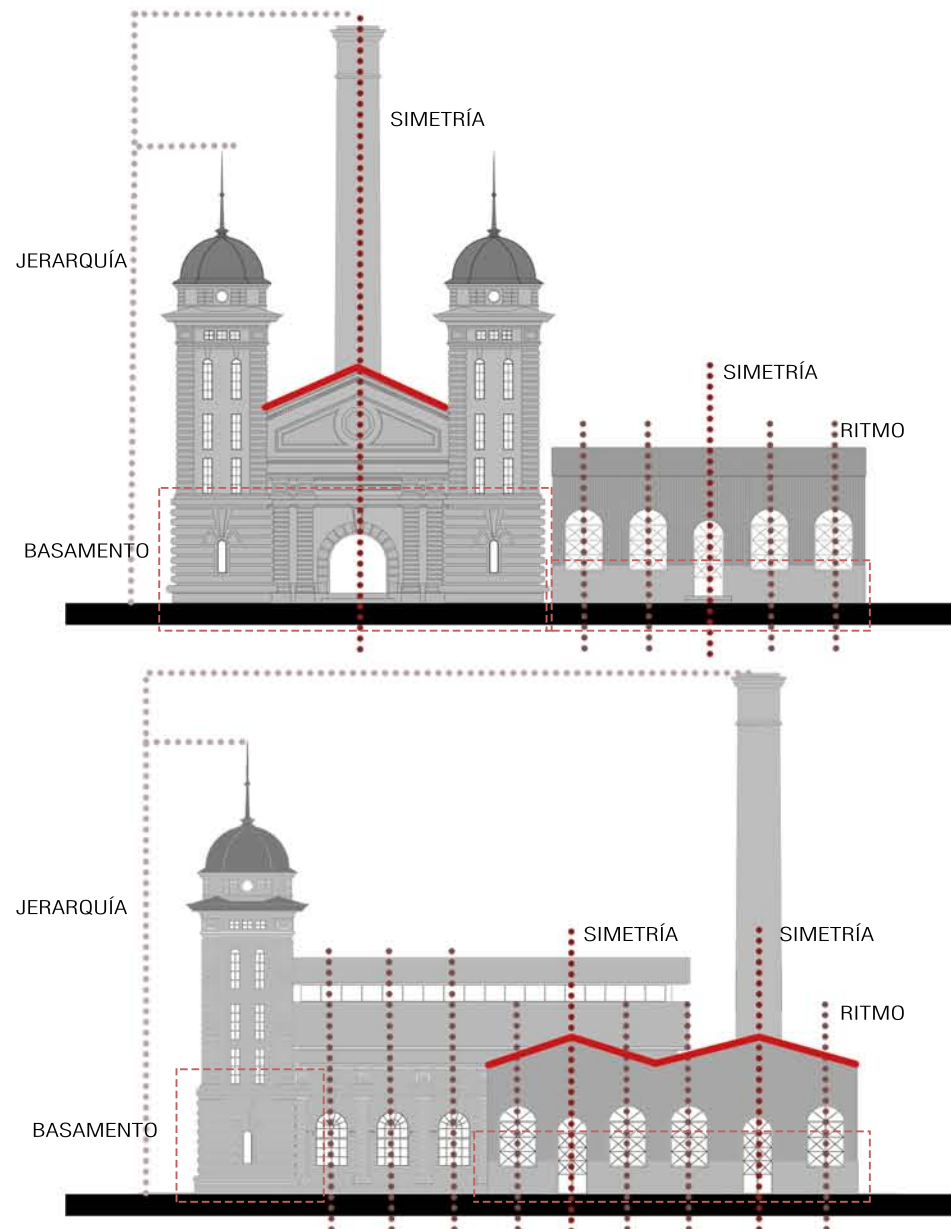
La cubierta de ambos edificios, construidas con chapas acanaladas de hierro galvanizado, tirantes de madera y cabreadas metálicas, son los componentes más comprometido ya que la totalidad de las chapas y parte de la tirantería deben ser reemplazadas debido al estado de corrosión que presentan las chapas y la degradación de los tirantes. Las cabreadas metálicas, en cambio, se encuentran corroídas minimamente y sin disminución significativa de las secciones resistentes.



# LA USINA HIDROELÉCTRICA



- SALA DE MÁQUINAS
- SALA DE CALDERAS
- USINA ELÉCTRICA
- CHIMENEA
- TANQUES
- RESTOS SANITARIOS



El conjunto de ambos edificios nos deja ver ciertas correlaciones en cuanto a materialidad y forma a pesar de que el lenguaje arquitectónico de ellos no correspondan el uno al otro.

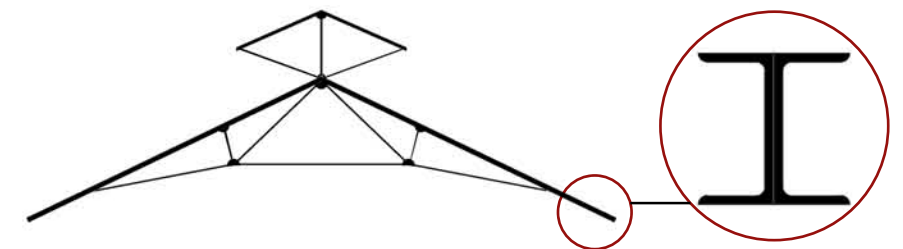
Por un lado podemos reconocer una similitud entre las cubiertas a dos aguas de chapa demarcando espacios amplios en el interior de ambos edificios. En ambos casos la cubierta se resuelve mediante cabriadas metálicas. A su vez, los edificios responden al concepto de basamento.

El punto intermedio entre ambos edificios esta delimitado por la chimenea de la Usina Hidroeléctrica. Su altura permite que sea visualizada desde la distancia generando así un hito en un sector de poca densidad.

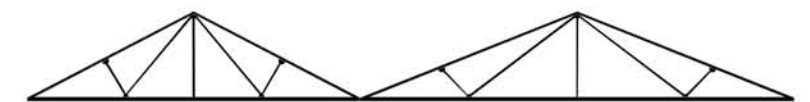
Por último, las carpinterías de ambos edificios responden a una solución formal similar y poseen una corrosión superficial que permitirían su restauración.

La materialidad de los tres volúmenes se puede simplificar en tres materiales: ladrillo, acero y chapa.

CABRIADAS METÁLICAS:  
Casa de Máquinas



Usina Eléctrica



## RESTAURACIÓN DEL CONJUNTO USINA HIDROELÉCTRICA:

REMEDIACIÓN DEL SUELO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS

REPARACIÓN DE CHIMENEA

REPARACIÓN DE LA CUBIERTA

REPARACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS ESTRUCTURALES Y DE ABERTURAS AFECTADOS POR CORROSIÓN.

REPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PISOS

REPARACIÓN DE MUROS Y REVOQUES INTERNOS Y EXTERNOS



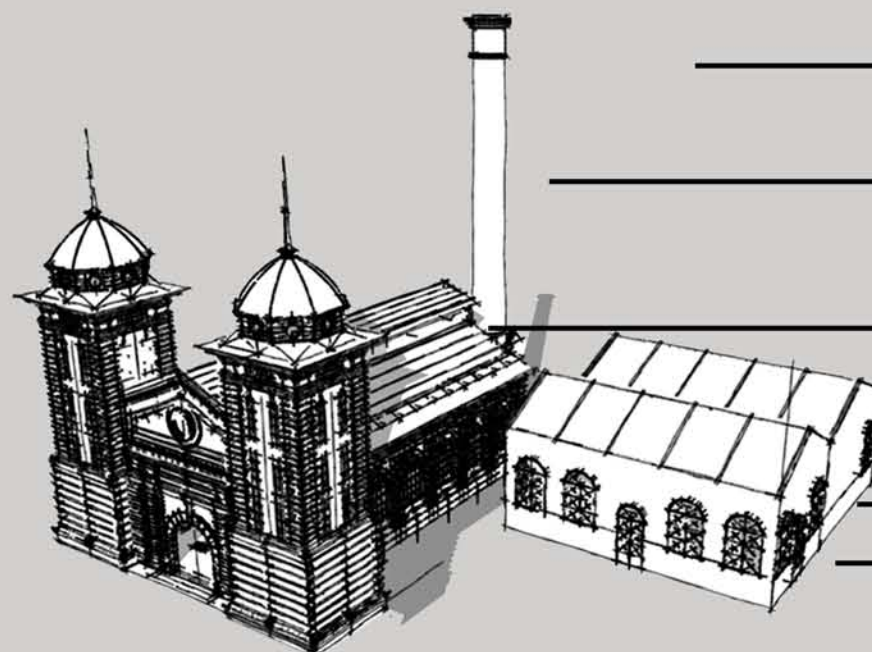
CHIMENEA CON DESPRENDIMIENTOS Y REVOQUE AFECTADO

DEGRADACIÓN TOTAL DE CÚPULA

CUBIERTA Y REVESTIMIENTO DE CHAPA CORROIDA Y FALTANTE

REVOQUE DESPRENDIDO Y DAÑADO FALTANTE DE AZULEJOS DE REVESTIMIENTO INTERIOR

ABERTURAS Y CABREADAS CON CORROSIÓN SUPERFICIAL



# LA USINA HIDROELÉCTRICA

Berisso es un ejemplo de tipologías arquitectónicas de fines de siglo XIX y principios del XX.

La Casa de Máquinas es un edificio de mampostería estucada que recurre al lenguaje formal de la arquitectura académica de raíz italiana con cabriadas de acero y techos de chapa que responde a las construcciones tradicionales que más abundan en el país, mientras que la Usina Eléctrica tiene características que responden a la tradición constructiva de Berisso.

La materialidad del conjunto trae consigo un fuerte arraigo a los métodos constructivos tradicionales de la ciudad. Con la llegada de los inmigrantes, se empezaron a aplicar conocimientos que ellos traían de sus países de origen. Por ejemplo, la chapa utilizada en las típicas viviendas de carácter precario provenían de Inglaterra y respondían a los procesos de industrialización y estandarización de productos que existía en ese país. Este tipo de construcción denotan la situación económica con la que llegaban los inmigrantes al país.

La materialidad del conjunto de la Usina da respuestas al contexto en el que fue construida cada una de sus partes, dotando de su propio lenguaje al uso de los materiales y generando un todo con su propia identidad.



# PROGRAMA

En la actualidad el ser humano consume más recursos de los que el planeta puede renovar, entrando en una etapa de déficit ecológico. Creo de suma importancia el desarrollo de métodos para reducir la huella ecológica generada por el hombre.

Para lograr esto es necesario el desarrollo sostenible, entendido actualmente como **'satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades'**

La sustentabilidad se maneja en tres esferas: la social, la económica y la ecológica. ¿Es viable lograr óptimos objetivos económicos y sociales sin degradar el medio ambiente e internalizando que nuestro sistema social y económico es dependiente de los servicios que nos provee la naturaleza?. Para un correcto desarrollo sostenible se debe encontrar el equilibrio entre estos tres factores ya que ellos dialogan entre sí impactando unos a otros generando un sistema socioeconómico-ambiental que sea capaz de perdurar en el tiempo.

El Centro de Investigación y Difusión de Biocombustibles surge como un nuevo espacio que integrarán YPF junto con la UNLP para el estudio, desarrollo y optimización de combustibles alternativos producidos con recursos renovables y biodegradables para el desarrollo sostenible de la sociedad. Todas las actividades de producción que se llevan a cabo en la Usina a su vez son de acceso público para poder educar a la población sobre energías renovables, eficiencia energética y en cambios de hábitos a través de charlas, actividades y recorridos propuestos por el Centro.

El proyecto busca ser un condensador de conocimiento y utilizar las nuevas tendencias de generación y difusión de información, posibles gracias al rápido desarrollo de TICs que existe en la actualidad, y transmitirla a la sociedad. El programa se divide en tres momentos importantes para el conocimiento científico: la investigación, el ensayo y la difusión de información.

Estos tres momentos se materializan arquitectónicamente en espacios tanto estructurados como flexibles:

- Investigación:
  - Laboratorios
  - Espacios para actividad de campo
- Ensayo:
  - Planta piloto
  - Talleres
- Difusión:
  - Auditorio
  - Exposiciones
  - Aulas
  - SUM
  - Espacios exteriores

La BioUsina retoma sus actividades pasadas de generación de energía y las transforma para las necesidades del mundo actual.



FUENTE: SUSTENTABILIDAD PARA JOVENES

## B I O M A S A

BIOMASA NATURAL



BIOMASA SECA



BIOMASA RESIDUAL HÚMEDA



CULTIVOS ENERGÉTICOS



BIOCARBURANTES



## B I O C O M B U S T I B L E S

BIOGÁS

El biogás es el producto gaseoso de la digestión anaeróbica de compuestos orgánicos. Debido a su alto contenido en metano, tiene un poder calorífico algo mayor que la mitad del poder calorífico del gas natural.

BIODIESEL

Producido a partir de los aceites vegetales y grasas animales, siendo la colza, el girasol y la soja las materias primas más utilizadas en la actualidad para este fin. Las propiedades del biodiésel son prácticamente las mismas que las del gasoil.

BIOETANOL

El alcohol etílico o etanol es un producto químico obtenido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en los productos vegetales, tales como cereales, remolacha, caña de azúcar. El bioetanol es el biocombustible con mayor producción mundial.

BIOMETANOL, etc.

El metanol se puede hacer a partir de recursos fósiles o renovables, en particular gas natural y biomasa. El etanol es menos tóxico y tiene una mayor densidad de energía, aunque el metanol es menos caro de producir sosteniblemente y es una manera menos costosa para reducir la huella de carbono.

# INVESTIGACION DE BIOCOMBUSTIBLES: EL BIOETANOL

Los beneficios del bioetanol o bioalcohol se encuentran bajo un fuerte cuestionamiento: para algunos es un recurso energético potencialmente sostenible que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo en contraposición a los combustibles fósiles, mientras que para otros es el responsable de grandes deforestaciones y del aumento del precio de los alimentos, al suplantar selvas y terrenos agrícolas para su producción, dudando además de su rentabilidad energética, debido al uso de biomasa comestible para producirla.

Los biocombustibles se clasifican en de 1ra, 2da y 3ra generación. Los primeros provienen de biomasa que puede ser utilizada para alimentación de población o ganado, mientras que los de 2da provienen de residuos. También se diferencia en que se cultivan aprovechando áreas marginales improductivas en cultivos para alimentación y que no se requiere agua o fertilizantes para su cultivo. Por último, los combustibles de 3ra generación se han empezado a aplicar recientemente y se refiere a los biocombustibles obtenidos a partir de algas o microalgas.

El etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-OH), también conocido como alcohol etílico o de grano, se puede obtener a partir de tres tipos de materia prima: productos ricos en sacarosa como la caña de azúcar, la melaza y el sorgo dulce, fuentes ricas en

almidón como cereales (maíz, trigo, cebada, etc.) y tubérculos (mandioca, batata, papa) o mediante la hidrólisis de materiales ricos en celulosa como la madera, los residuos agrícolas y pasturas, es decir, biomasa lignocelulósica, la cual se considera que comprende el 50% de la biomasa del mundo. Aún hoy, a nivel global se mantiene la tendencia a usar materias primas que constituyen parte del sustento humano y animal, y su disponibilidad es limitada.

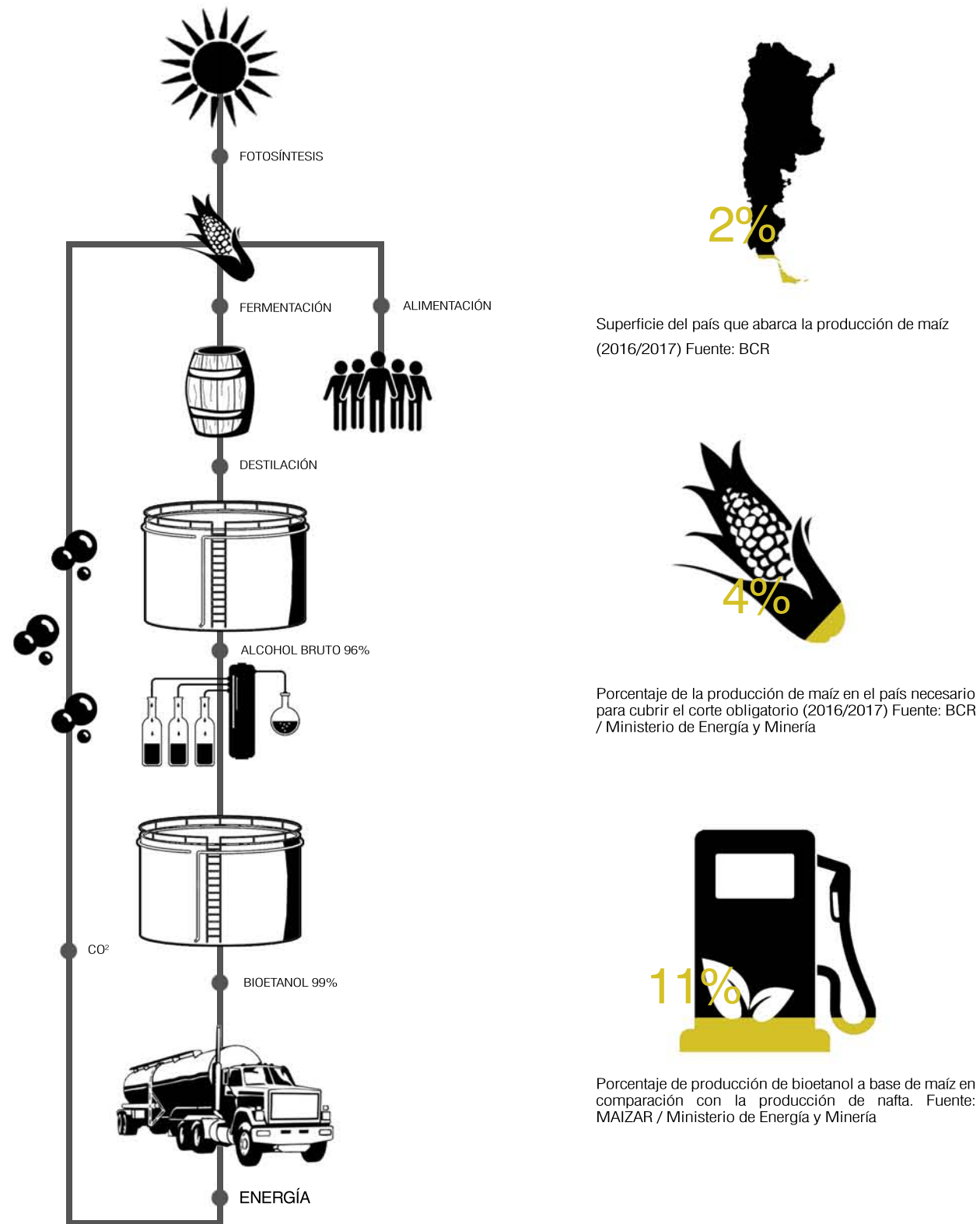
La BioUsina ofrecerá un espacio multidisciplinario que se enfocará en el estudio de bioetanol de segunda generación a partir de desechos agroindustriales, específicamente el maíz. La investigación, dirigida a aprovechar al máximo los residuos agrícolas, abarcan una amplia gama de disciplinas que incluyen la microbiología y genética molecular, ingeniería agrónoma, química, bioquímica e ingeniería química. Debido a que la materia prima utilizada es considerada desechos, no tiene costo alguno o son de muy bajo costo pudiendo ser adquirido, por ejemplo, de la industria cervecera o agrícola.

A partir de la implementación en 2010 de la Ley de Biocombustibles, se estableció la mezcla obligatoria del 5% de etanol en las naftas.

*“La producción de biocombustibles a partir de biomasa que forman parte de la cadena alimenticia genera incertidumbre debido a la posible competencia con los alimentos. Este es uno de los aspectos claves a tener en cuenta cuando se pretende lograr la aceptación y mejorar la percepción pública de los biocombustibles.”*

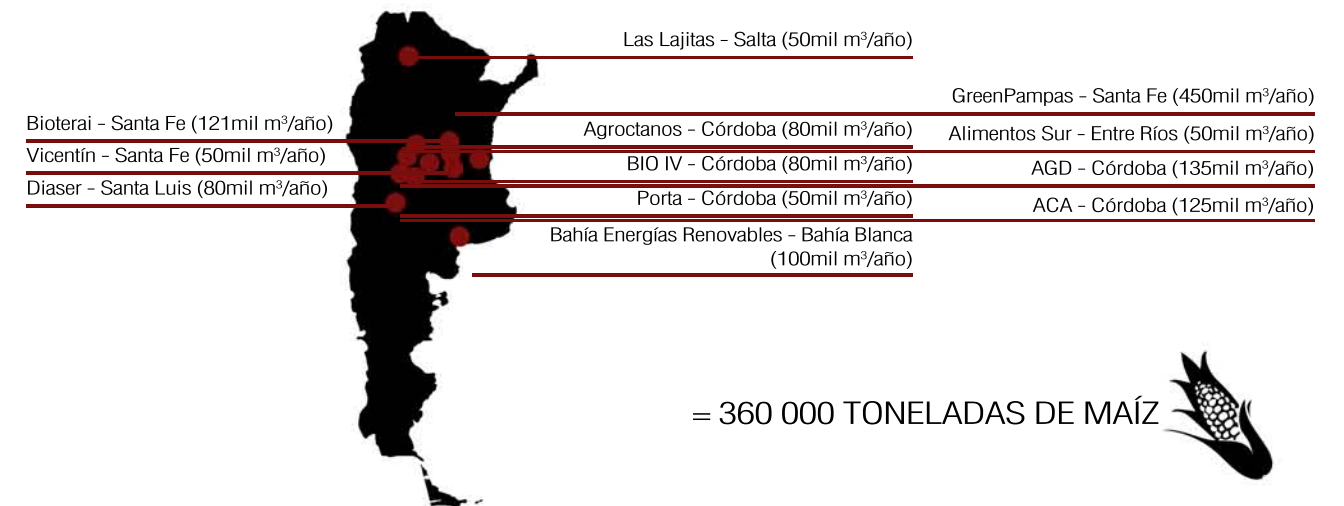
Fuente: INTA

Para el desarrollo del proceso de producción de bioetanol se consultó a los profesionales Ing. Guillermo Centeno, la Ing. María Eugenia Centeno y al Ing. Gonzalo Diez, quienes me orientaron en la definición del diagrama de flujo y la selección de maquinaria, dando como resultado la investigación presente en este trabajo. Los datos estadísticos fueron recolectados con la ayuda del Lic. en Economía Gonzalo Ginestet.



FUENTE: USDA

Producción total de biocombustibles por región en billón de litros



Plantas de etanol a base de maíz de primera generación en la Argentina

FUENTE: MAIZAR

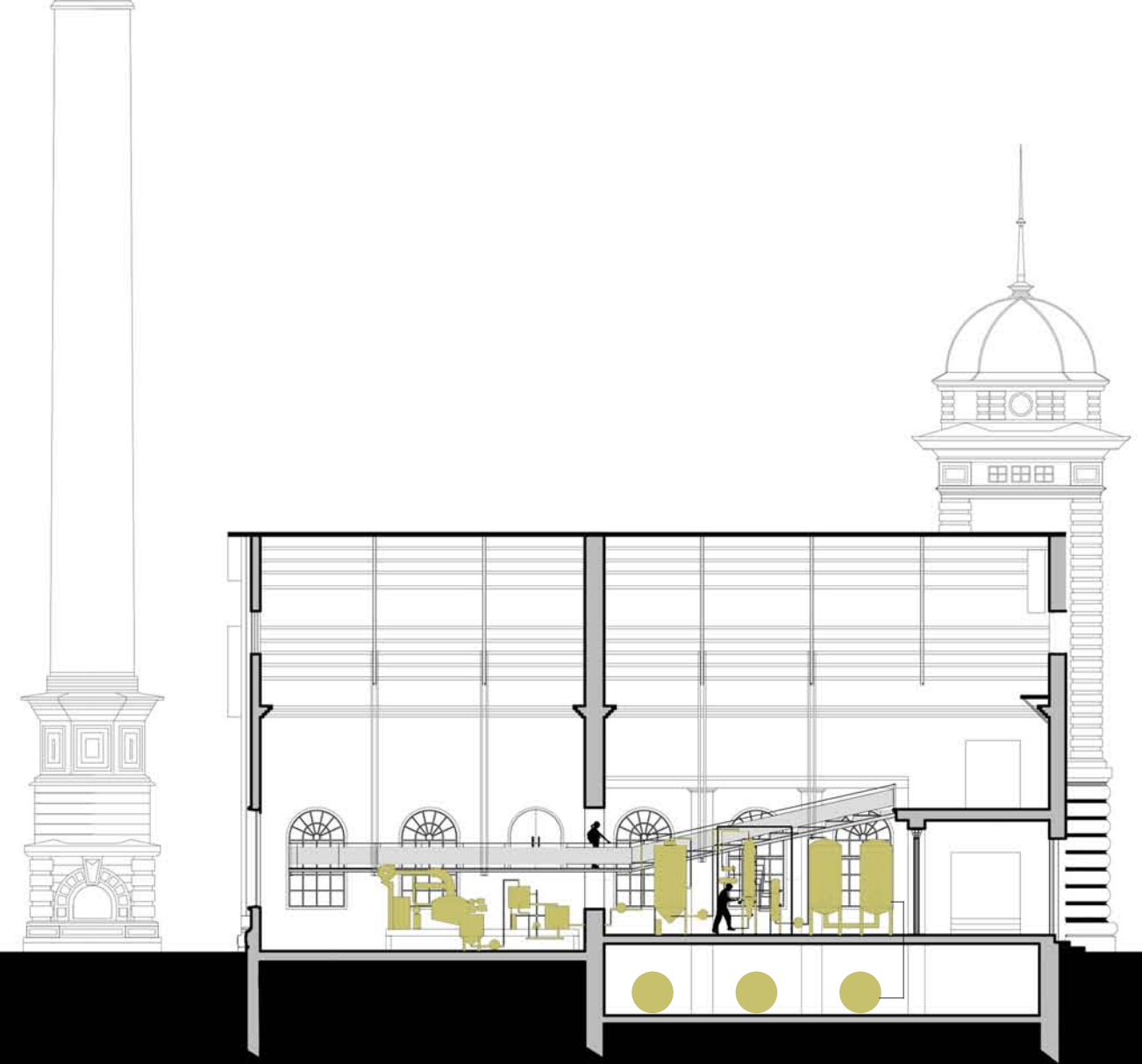
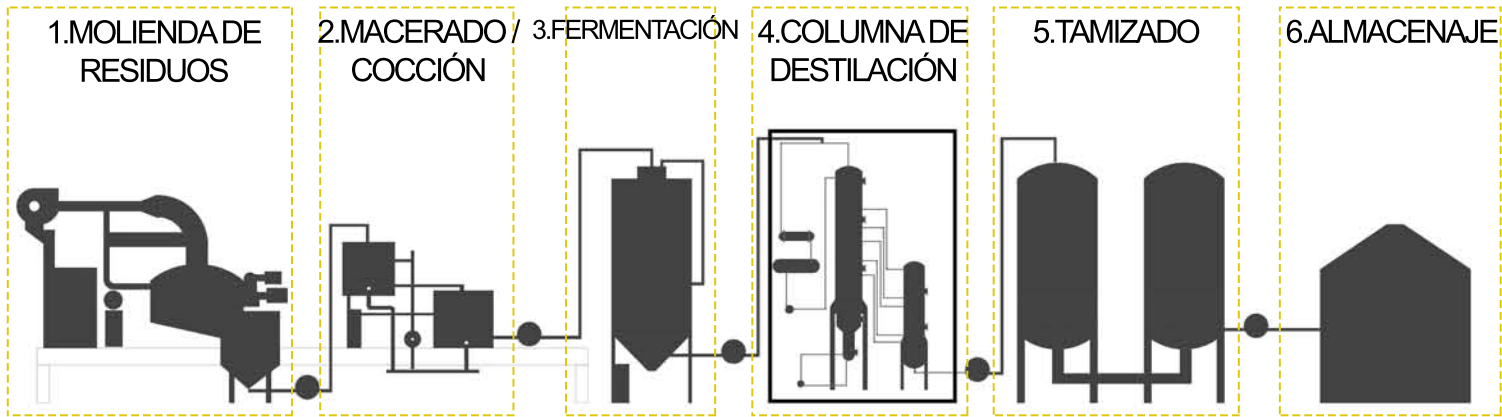
# FUNCIONAMIENTO DE LA USINA: ENERGÍA x ENERGÍA

En sus comienzos, la Casa de Máquinas contenía instalaciones que generaban energía hidráulica necesaria para mover los guinches y cabestales del puerto, mientras que el galpón de la Usina Eléctrica proveyó de energía a las instalaciones portuarias y áreas adyacentes. Es decir, la función del conjunto era la provisión de energía.

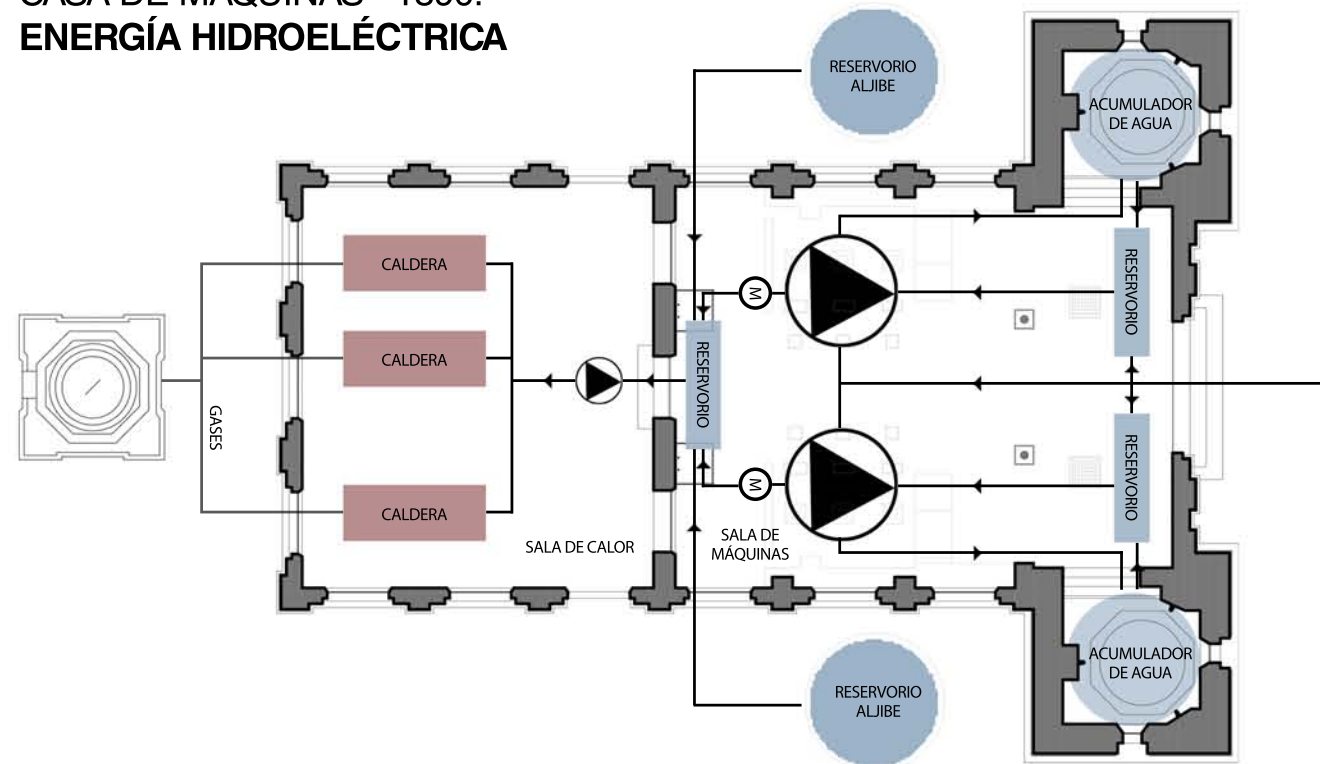
**A través del reacondicionamiento y su refuncionalización, la Usina volverá a producir energía.**

El proceso para la producción de bioetanol comienza con la planta en cuya fotosíntesis sintetizará azúcares o almidón que luego serán la base para producir el alcohol utilizado como combustible. Este es el principal producto obtenido de la fermentación y destilación del almidón contenido en la materia orgánica (biomasa), previamente extraído por procesos enzimáticos.

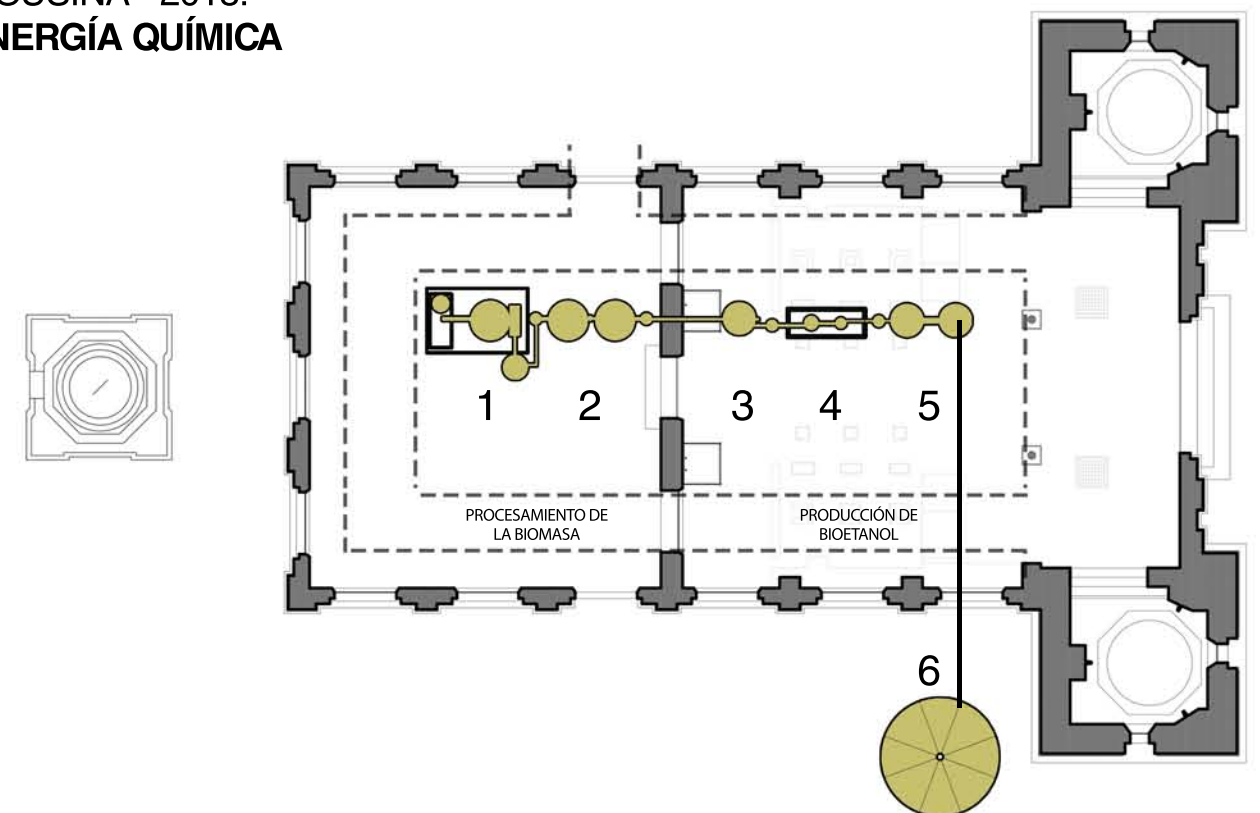
La biomasa lignocelulósica proveniente de residuos tanto del maíz como de maderas y otros residuos agrícolas primero serán **molidos** para luego pasar por un proceso de **sacarificación** mediante su maceración y cocción. Luego, el producto será **fermentado** con levaduras para pasar posteriormente ser **destilado**, llegando a conseguir un alcohol del 96%. Para llegar a ser utilizado como combustible, el etanol debe llegar a una pureza del 99.9%, siendo el último paso de **filtrado** en tamices moleculares lo que dará el producto final de **bioetanol** que será almacenado en tanques exteriores.



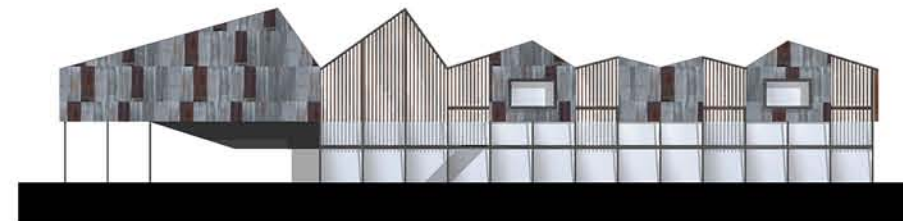
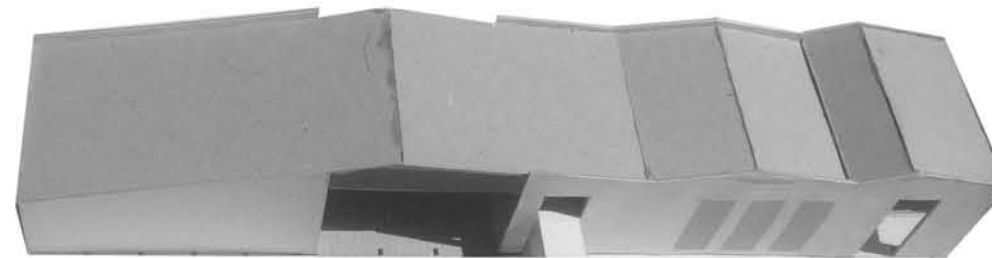
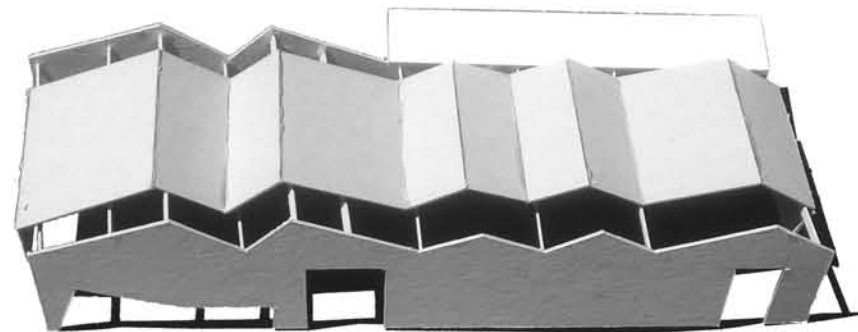
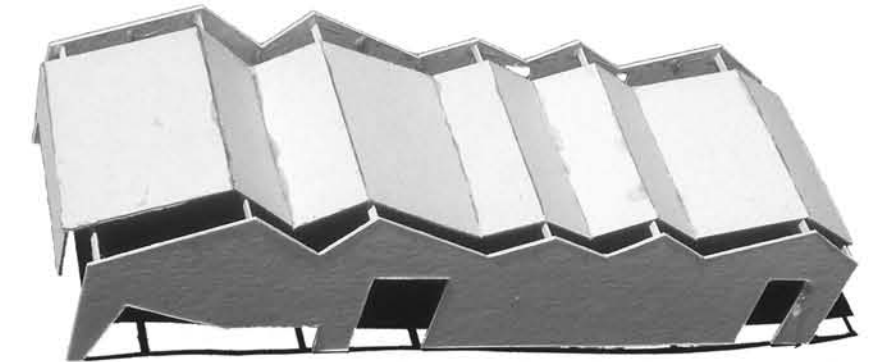
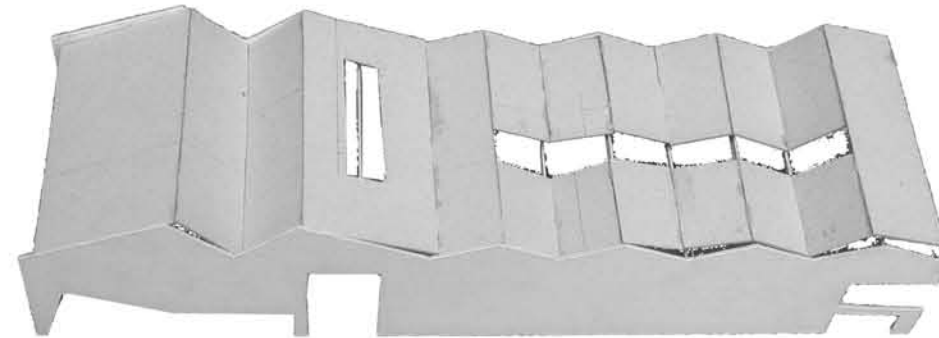
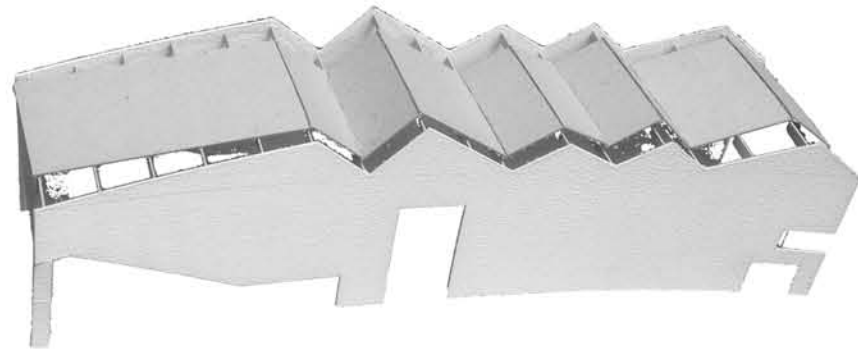
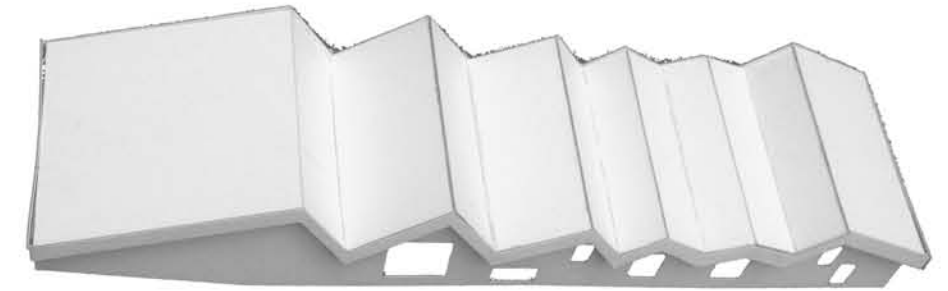
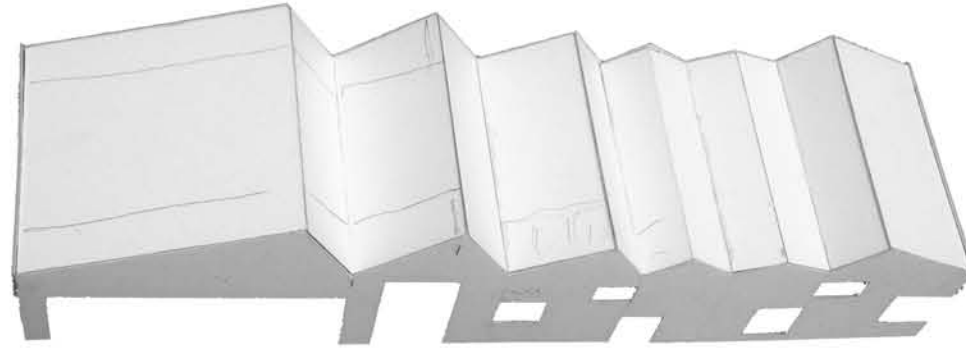
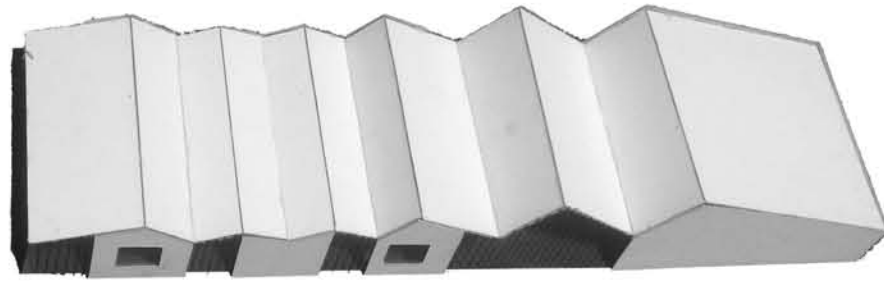
CASA DE MÁQUINAS - 1890:  
ENERGÍA HIDROELÉCTRICA



BIOUSINA - 2018:  
ENERGÍA QUÍMICA



# INVESTIGACIÓN PROYECTUAL PARA LA AMPLIACIÓN



Para el desarrollo volumétrico del proyecto se utilizó la maqueta como herramienta primordial para la definición del proyecto, su escala, circulaciones y relación con los dos edificios preexistentes.

Una vez definida la volumetría del nuevo edificio, procedí al estudio exhaustivo de la cubierta como elemento principal de la idea arquitectónica. Este elemento surge como analogía de los existentes en la Usina Hidroeléctrica y el galpón vecino y sus respectivas cabriadas.

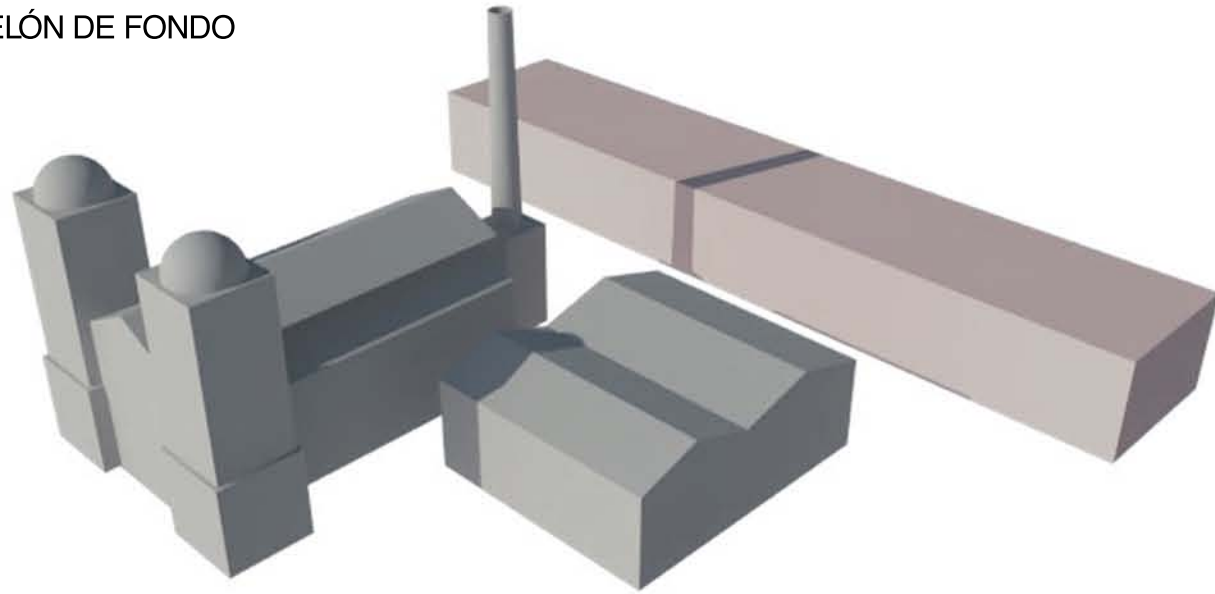
Por otro lado, con métodos de fotomontaje pude definir sensiblemente la materialización de esta volumetría y resaltar diferencias de texturas, materiales, etc.

Como se puede apreciar, el nuevo edificio de investigación no pretende ser una copia de ellos, sino más bien una reinterpretación tomando como problemática sus aspectos formales y materiales, para formar un conjunto entre estas dispares construcciones a través de técnicas visuales pero, a su vez, utilizando un nuevo lenguaje.

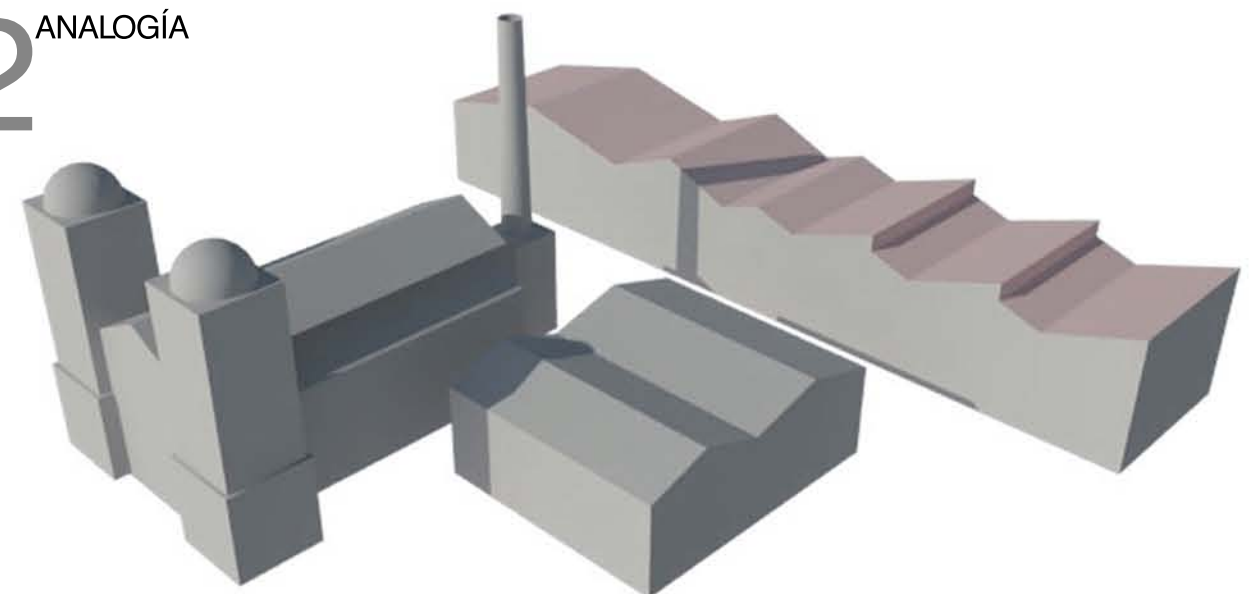
“...Nuestra relación [...] con cualquier edificio existente, debe partir de una operación lógica que entienda su propio discurso, no un discurso que se le pueda imponer desde el exterior sino, al contrario, que sea el resultado de escuchar la voz que en una determinada arquitectura se encuentra materializada...” Ignasi de Solà-Morales (2006)

# ESQUEMAS DE IDEA

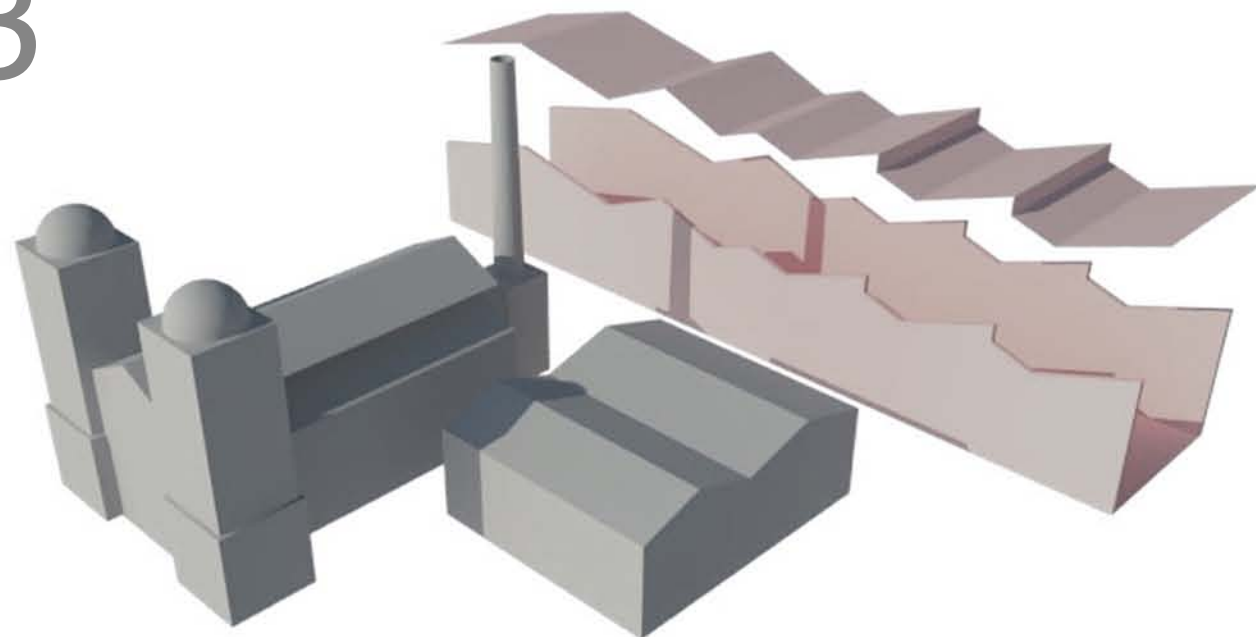
## 1 TELÓN DE FONDO



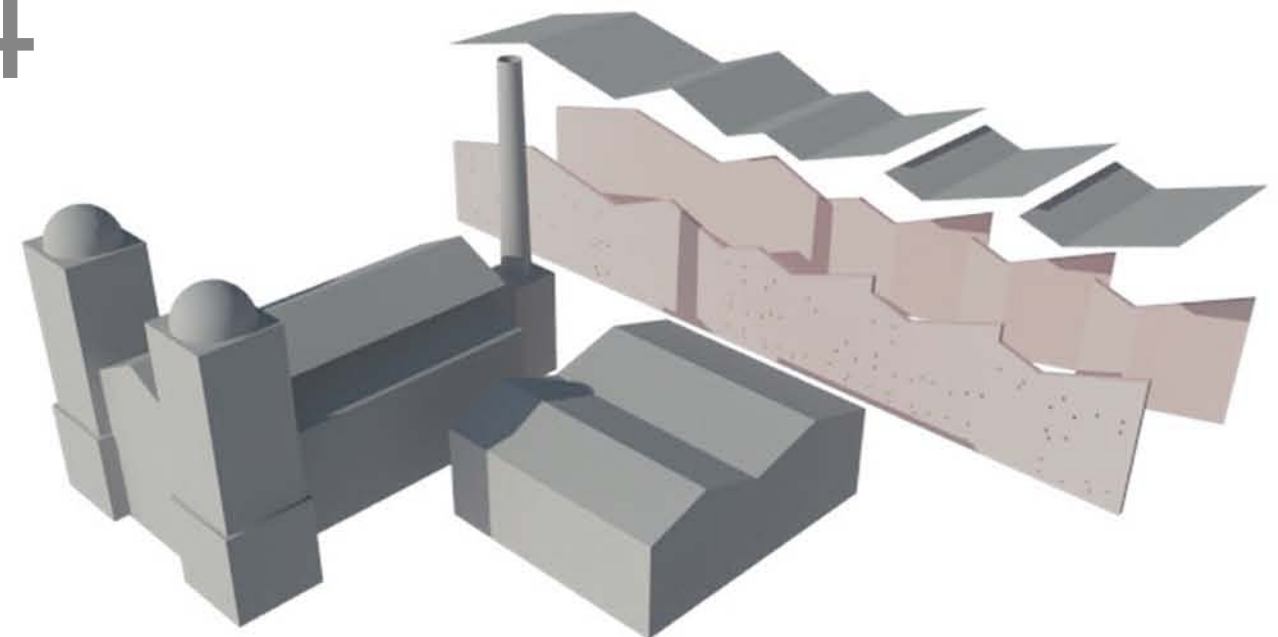
## 2 ANALOGÍA



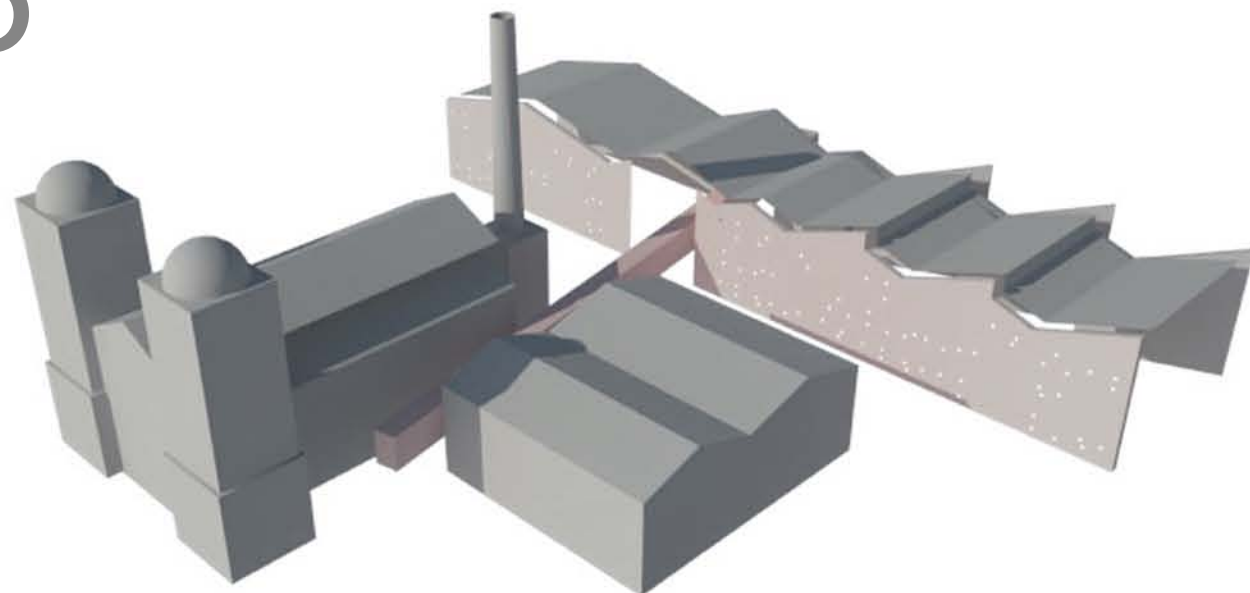
## 3 PIEL



## 4 OPERACIÓN SOBRE PIELES SEGÚN ORIENTACIÓN



## 5 PUENTE / RELACIÓN CON PREEXISTENCIA

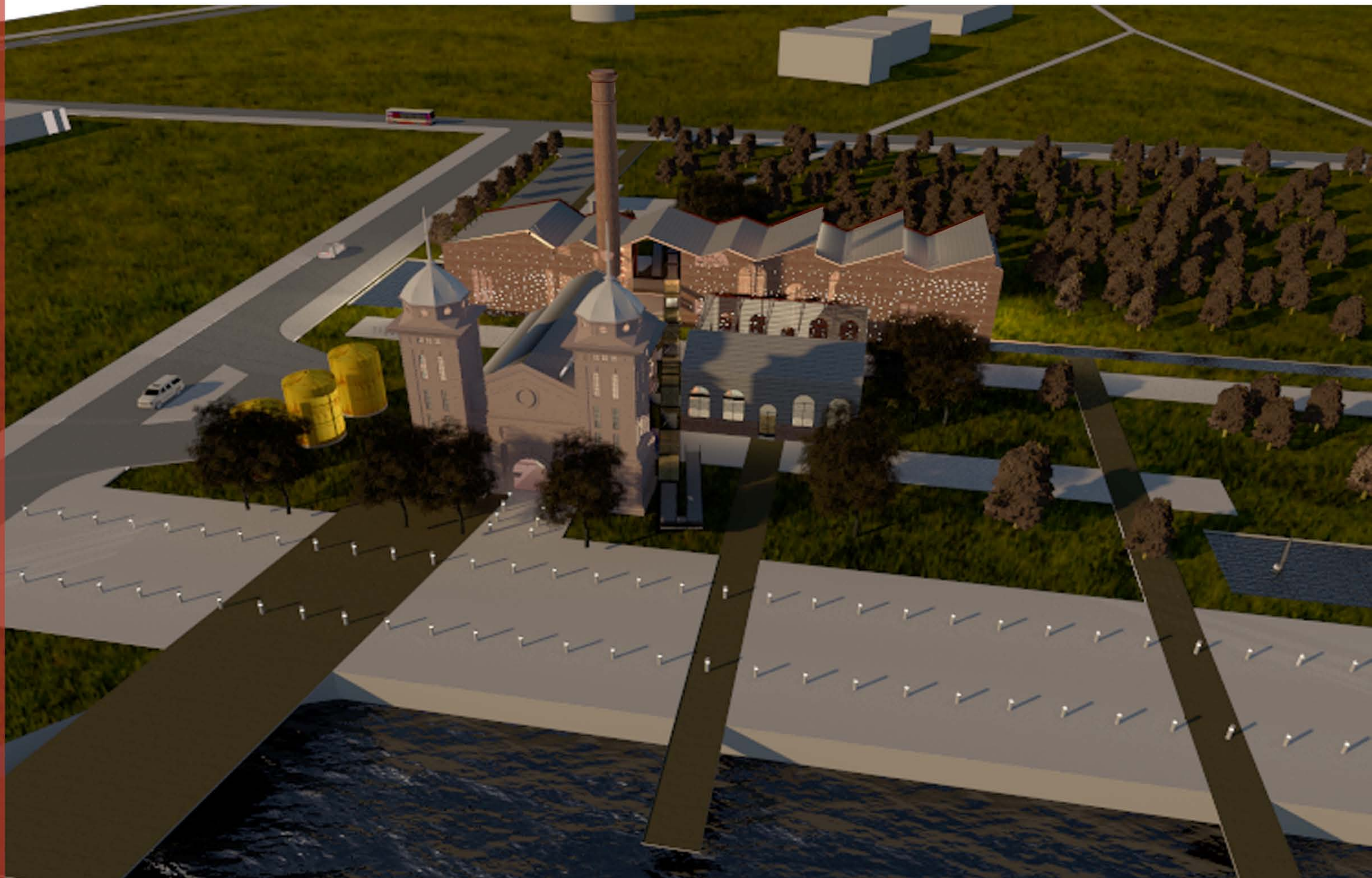


A la hora de definir la volumetría, realzar jerarquía de la preexistencia fue uno de los principales objetivos, por lo que el nuevo edificio aparece como telón de fondo de esta generando una relación con el bosque y la chimenea de la Usina. La aparición de un puente conector del conjunto realza esta cualidad generando destacando el patio central como comienzo del recorrido que genera este por todo el proyecto y dando diferentes alturas de visual hacia los elementos que integran al edificio.

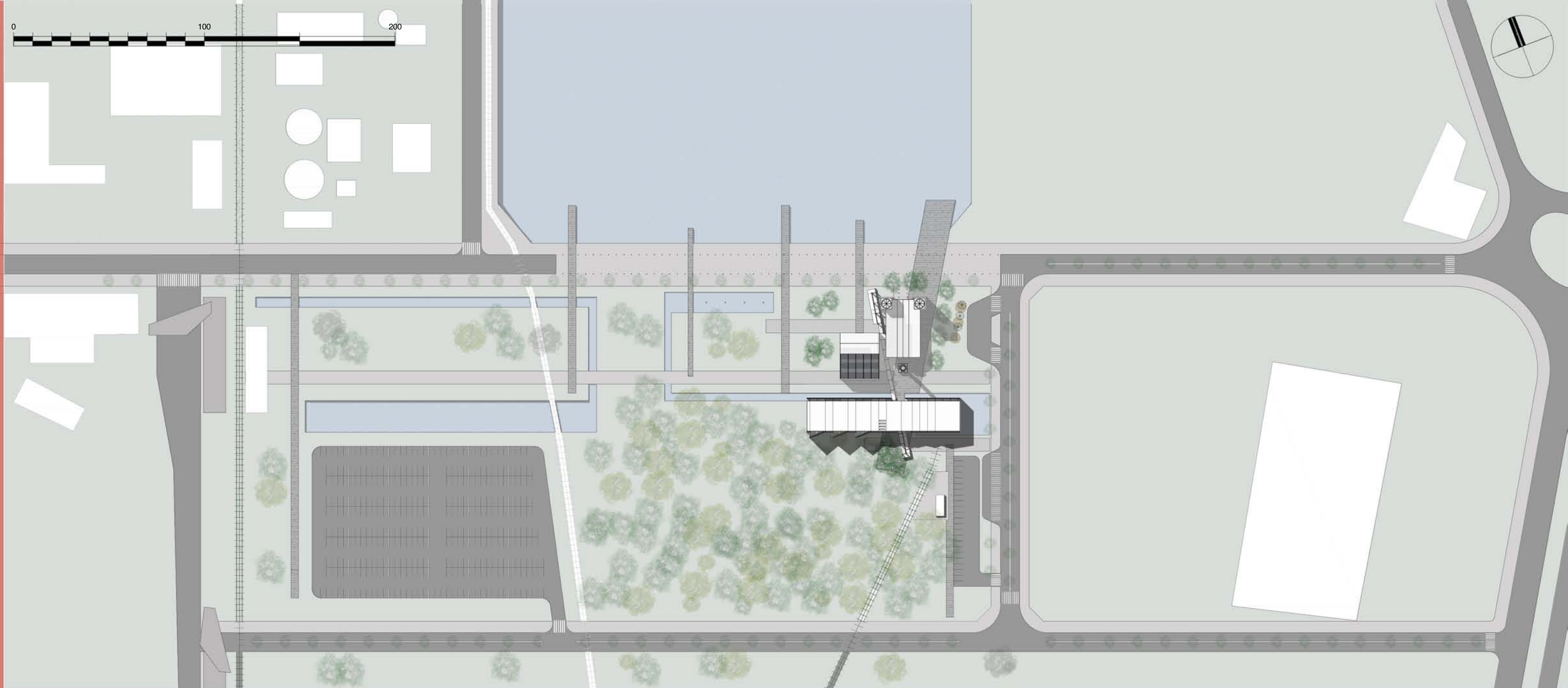
Al tratarse de un telón de fondo, se buscó que el nuevo edificio sea análogo a la preexistencia, reformulando sus techos a dos aguas y emulando los materiales ya existentes, analogía que también se dará en el programa elegido para este proyecto.

La intención del nuevo edificio es disponerse de manera tal que todo lo que ocurra en él sea resultado de una búsqueda de generar respuestas a esta preexistencia y respetarla como patrimonio que es.

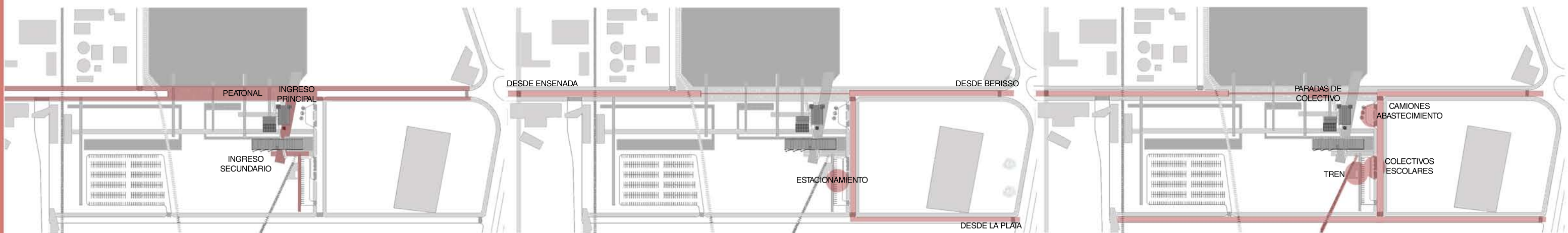
“...el proceso analógico establece asociaciones que el espectador establece a lo largo del tiempo y mediante las cuales se producen situaciones de afinidad (...) estableciendo conexiones o enlaces entre el edificio histórico y los elementos de diseño...” Ignasi de Solà-Morales (2006)







## ACCESIBILIDAD

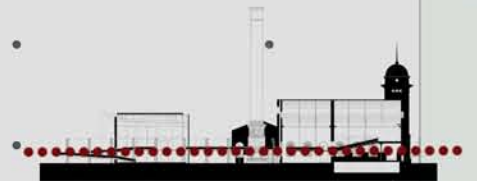
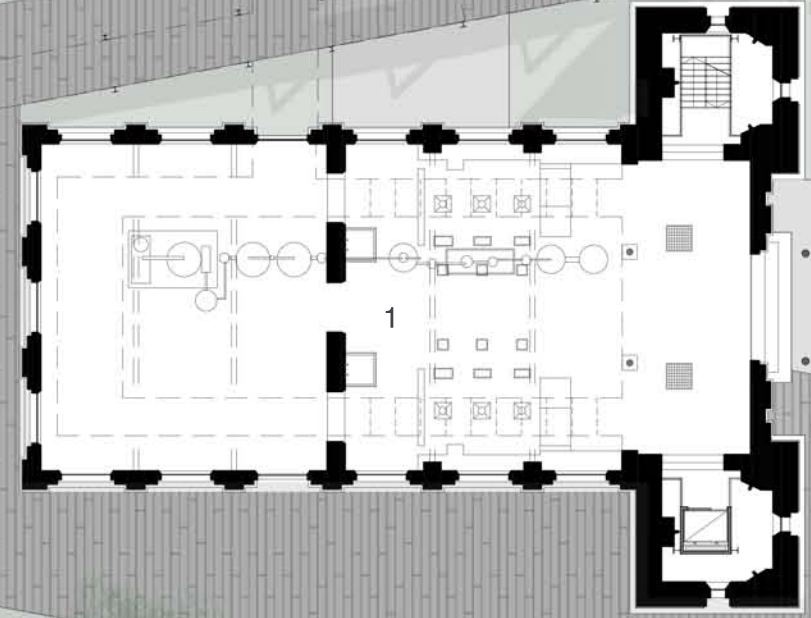
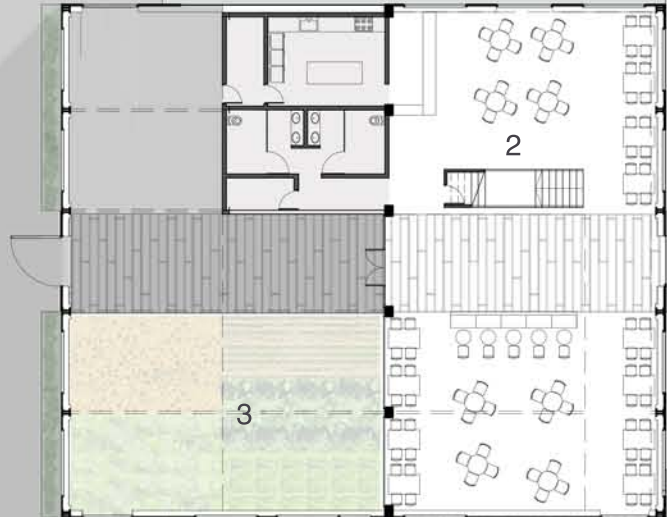


INGRESO PEATONAL

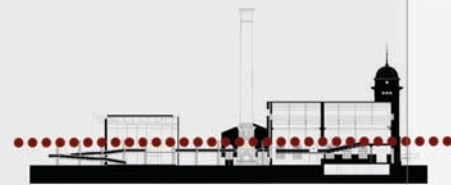
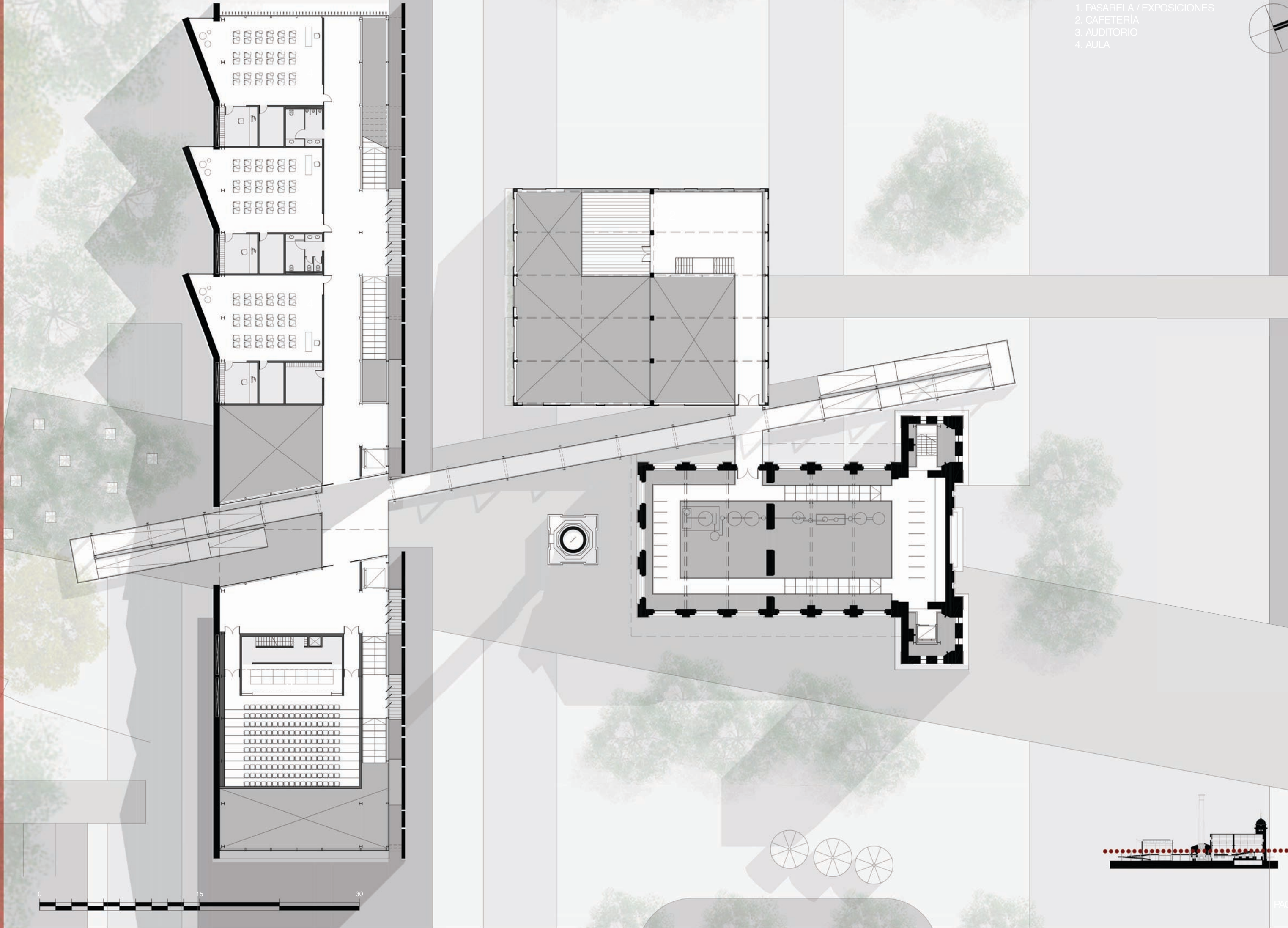
VEHÍCULOS PRIVADOS

TRANSPORTE PÚBLICO Y ABASTECIMIENTO

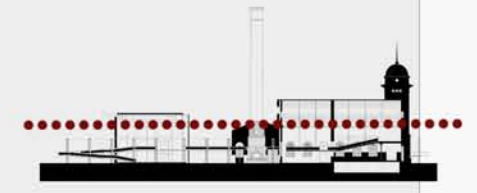
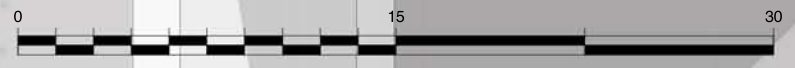
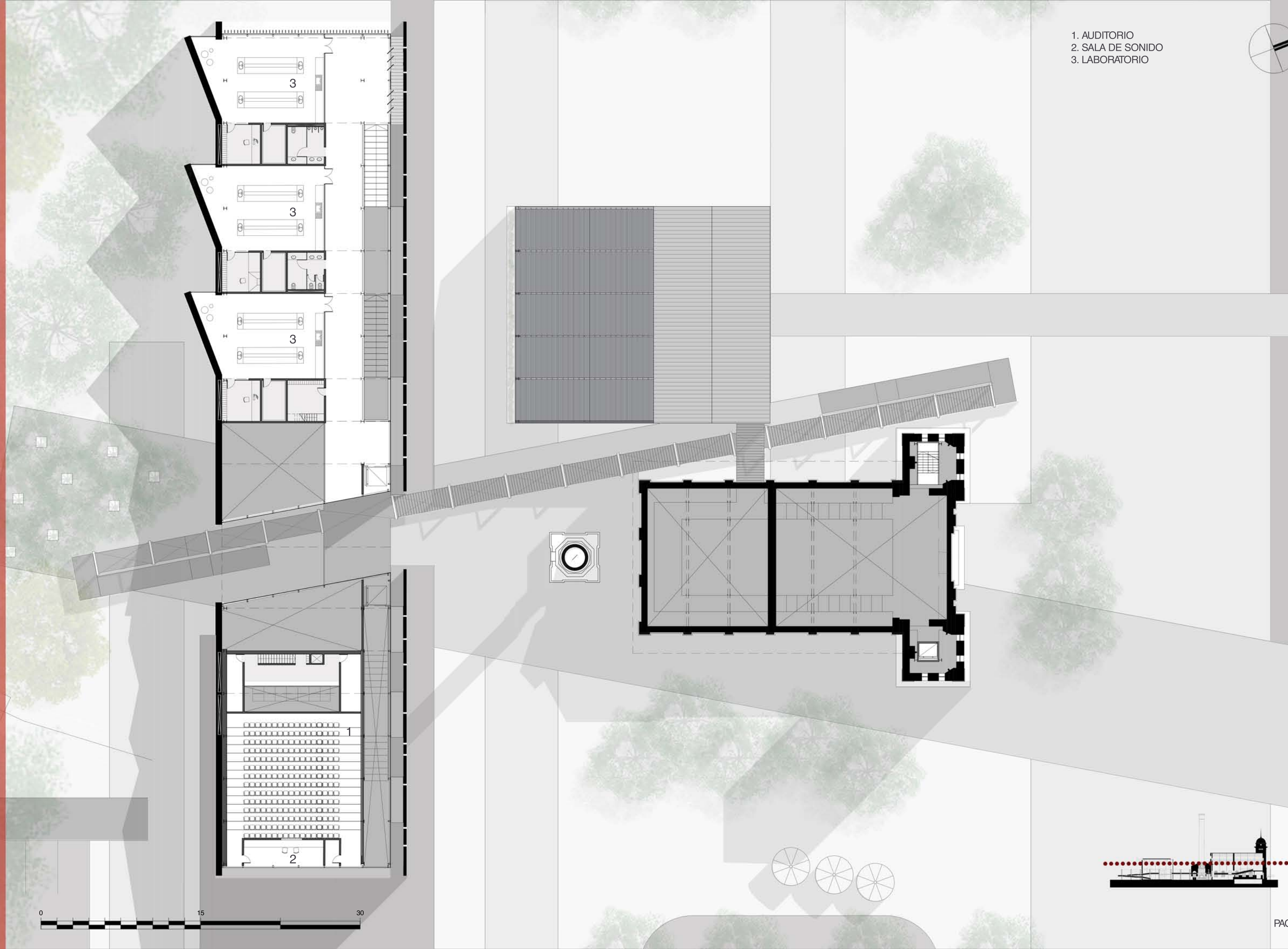
- 1. PLANTA PILOTO
- 2. CAFETERIA
- 3. HUERTA
- 4. FOYER / EXPOSICIONES
- 5. HALL DE INGRESO
- 6. ADMINISTRACIÓN
- 7. DIRECCIÓN / SALA DE REUNIONES
- 8. SUM
- 9. TANQUES DE ALMACENAJE

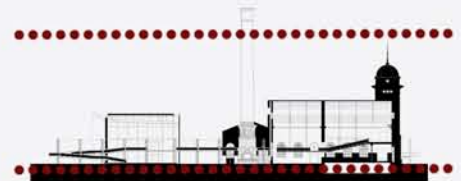
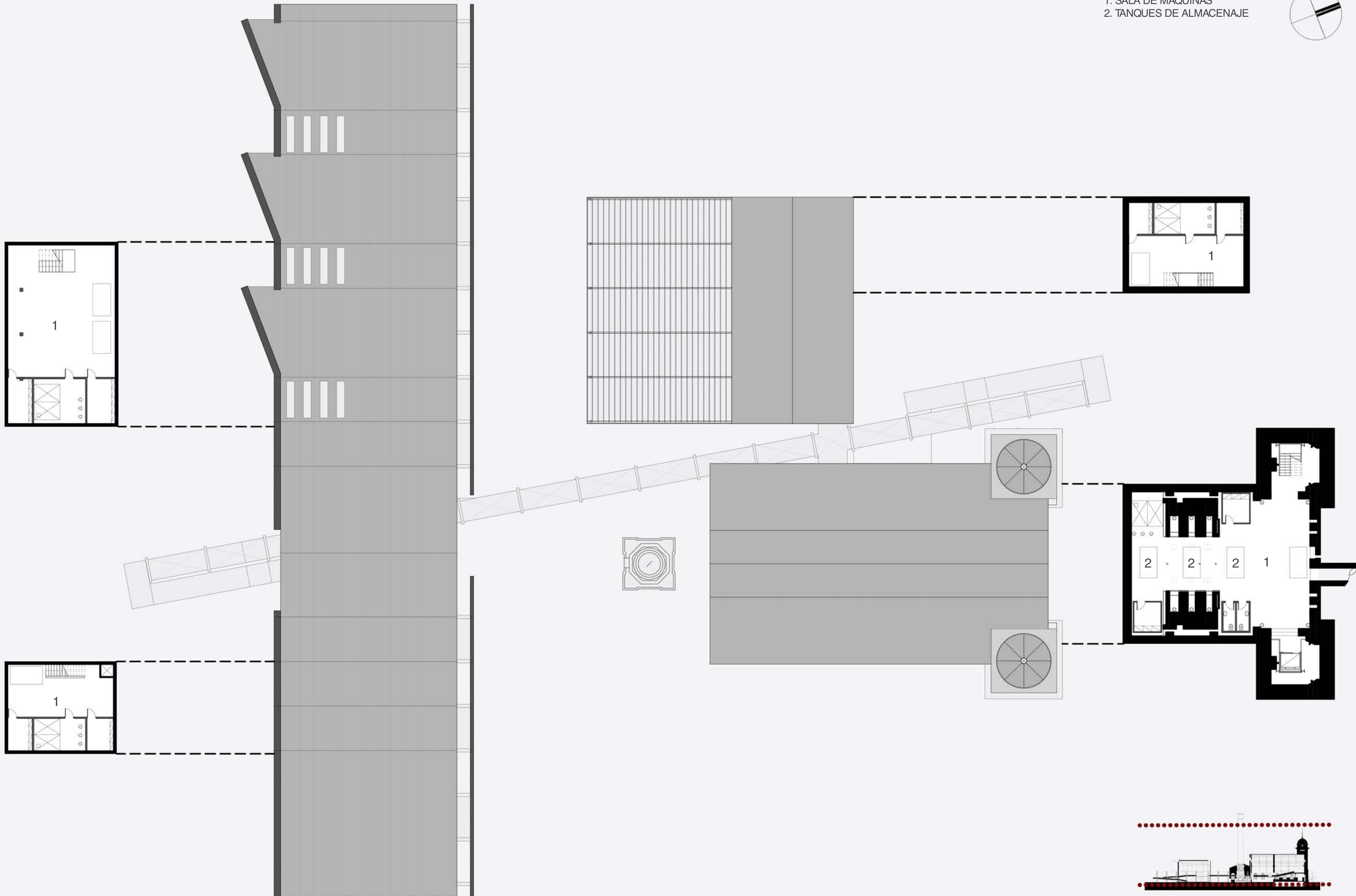


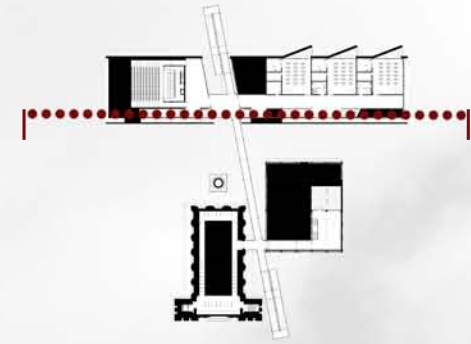
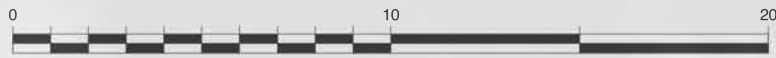
- 1. PASARELA / EXPOSICIONES
- 2. CAFETERÍA
- 3. AUDITORIO
- 4. AULA

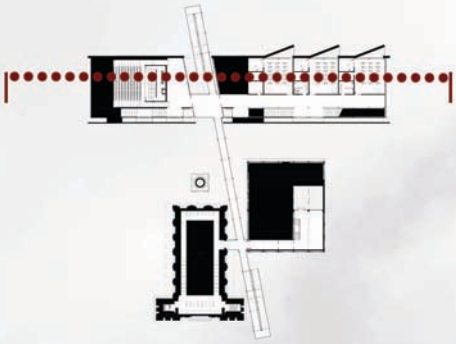


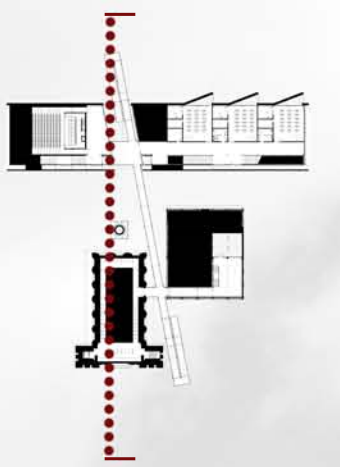
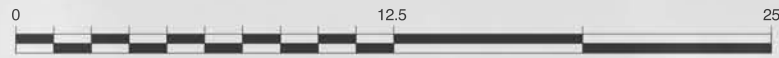
- 1. AUDITORIO
- 2. SALA DE SONIDO
- 3. LABORATORIO



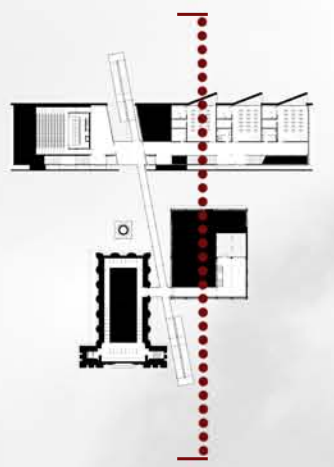


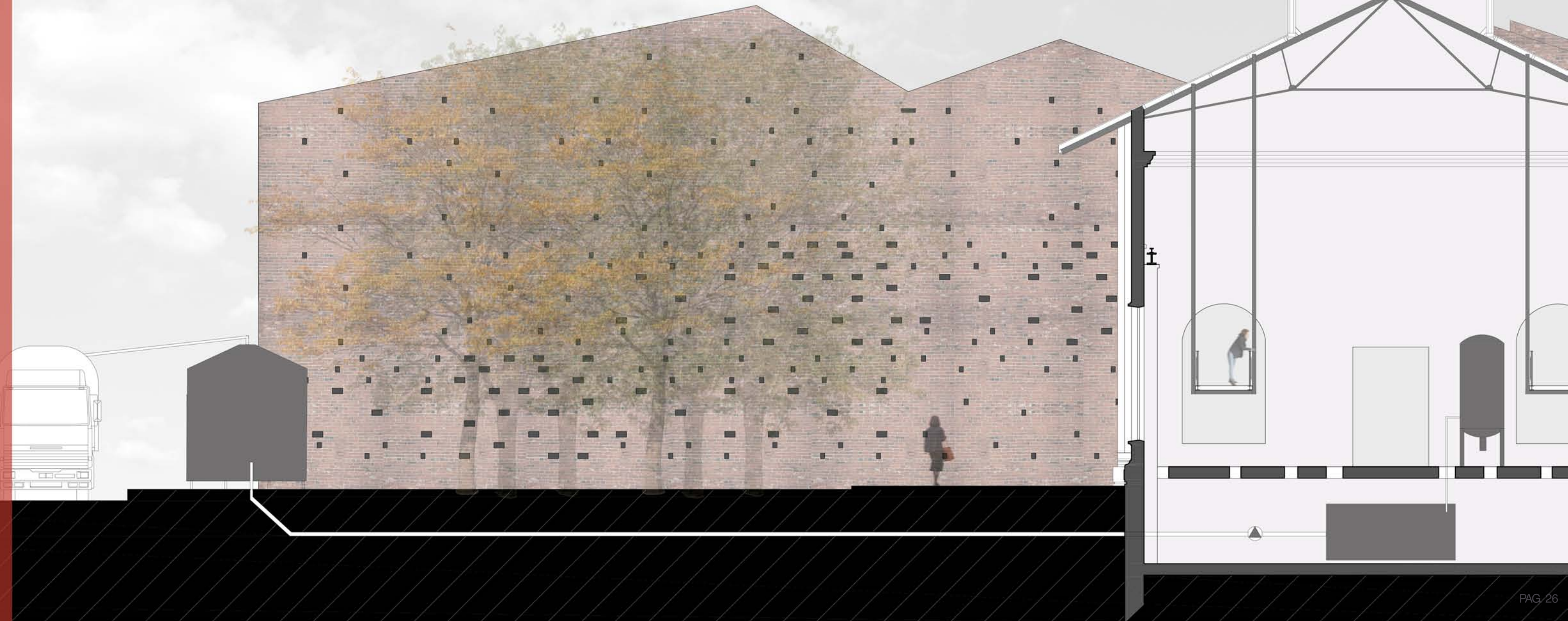
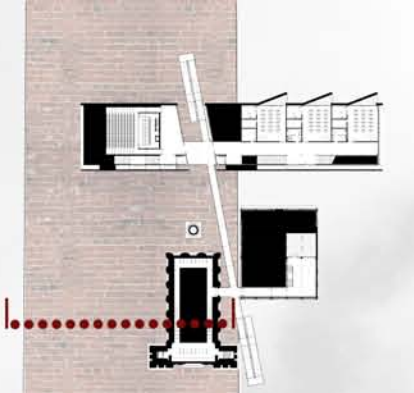


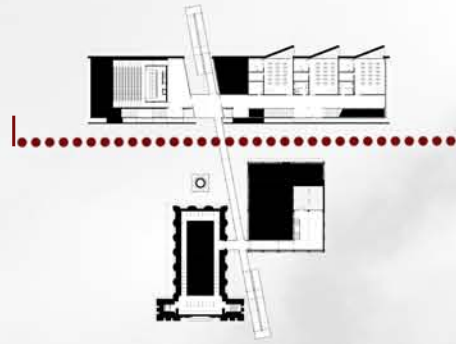




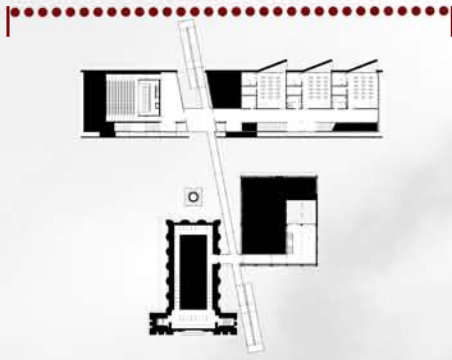


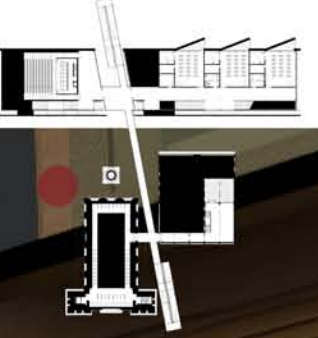


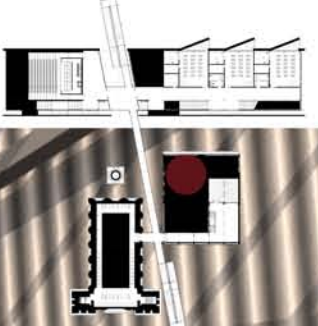










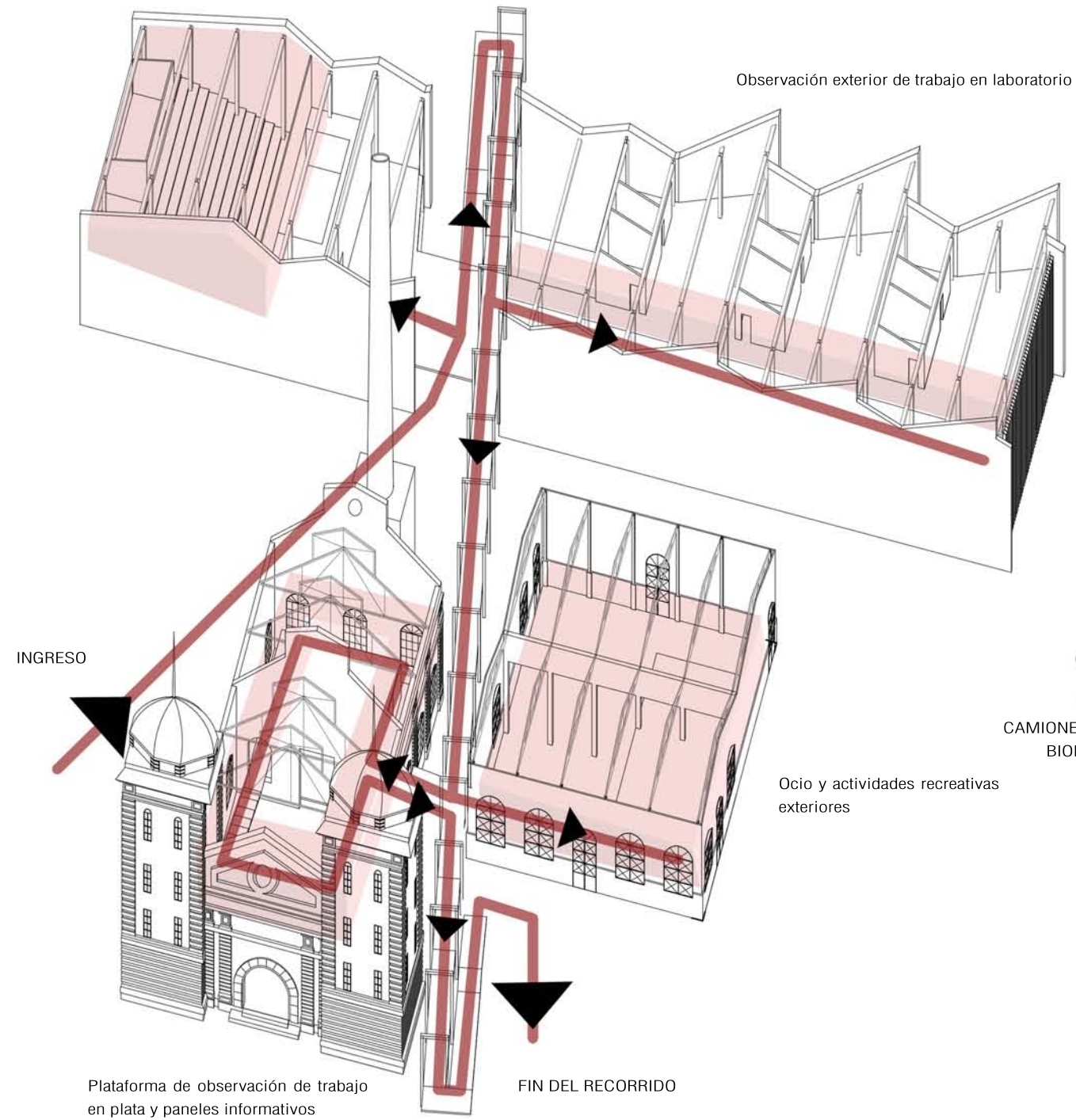


# ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

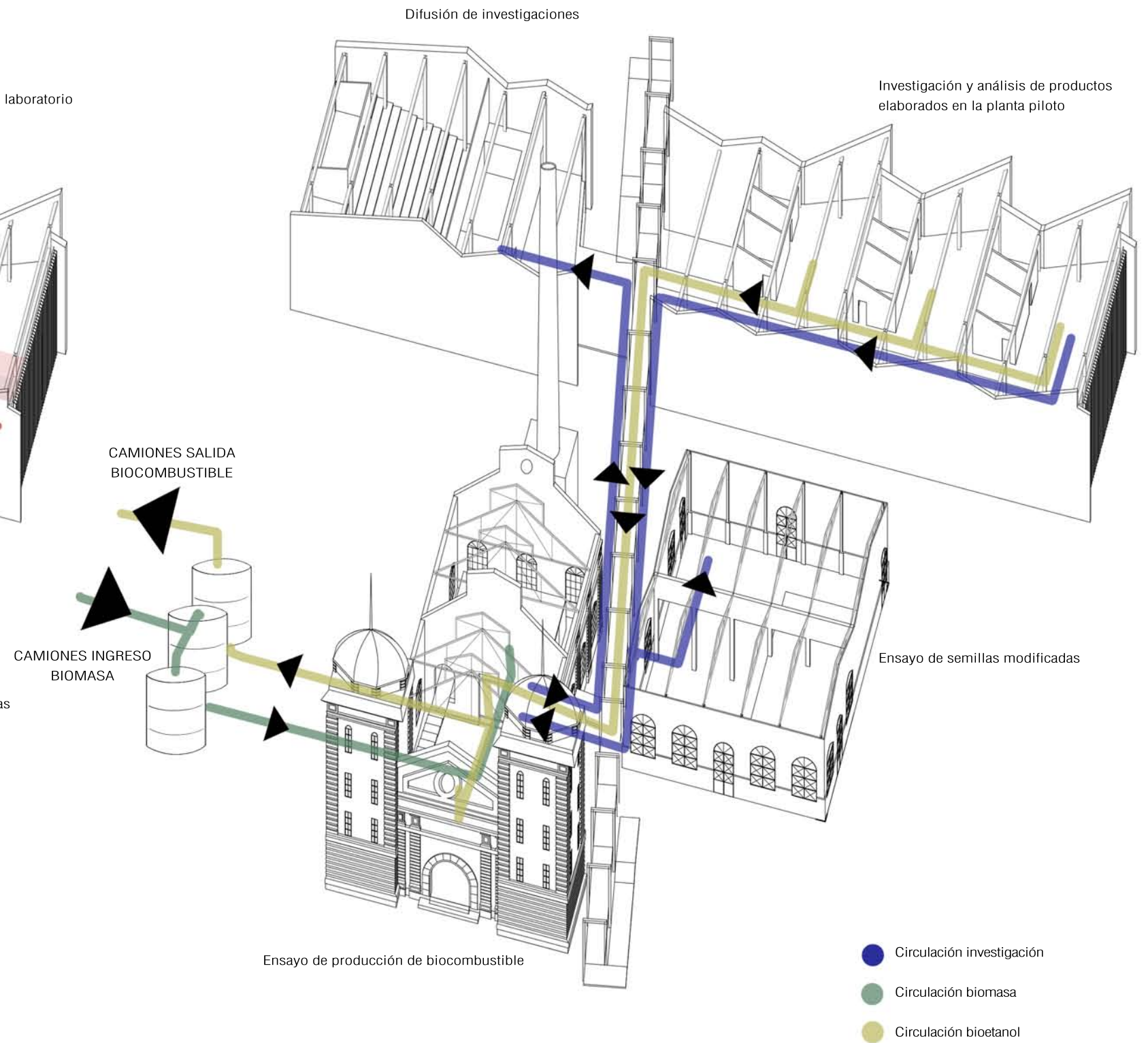
## CIRCULACIÓN PÚBLICA

Comienzo del recorrido:

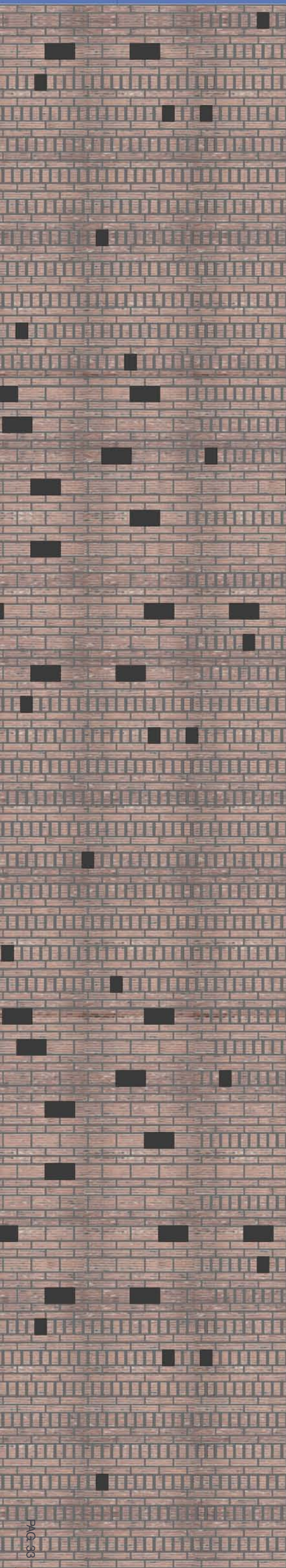
- Charlas informativas
- Exposiciones
- Entrega de vestimenta de planta



## CIRCULACIÓN DE INVESTIGACIÓN







VIGA PERFIL HEB 280

DVH LAMINADO 3+3

CHAPA DE ZINC PLEGADA GRIS

CARPINTERÍA DE ACERO NEGRO

CHAPA ONDULADA

LANA DE VIDRIO

GÁRGOLA CERÁMICA

CANALETA DE ACERO INOX.

TECHADO ASFÁLTICO

CENEFA DE ZINC GRIS

MACHIMBRE DE MADERA

PERFIL C 80

PERFIL UPN 180

VIGA DE ARRIOSTRE PERFIL HEB 180

PILAR PERFIL HEB 280

MURO DE LADRILLO MACIZO  
CALADO e=25cm

DVH LÁMINADO 3+3

CARPINTERÍA DE ACERO CON  
PERFILES TUBO NEGRA

MOLDURA FRONTERA

CHAPA TRAPEZOIDAL  
COLABORANTE

HORMIGÓN ARMADO

PISO DE CEMENTO ALISADO  
CON JUNTAS C/ 2m

PERNO DE CORTE

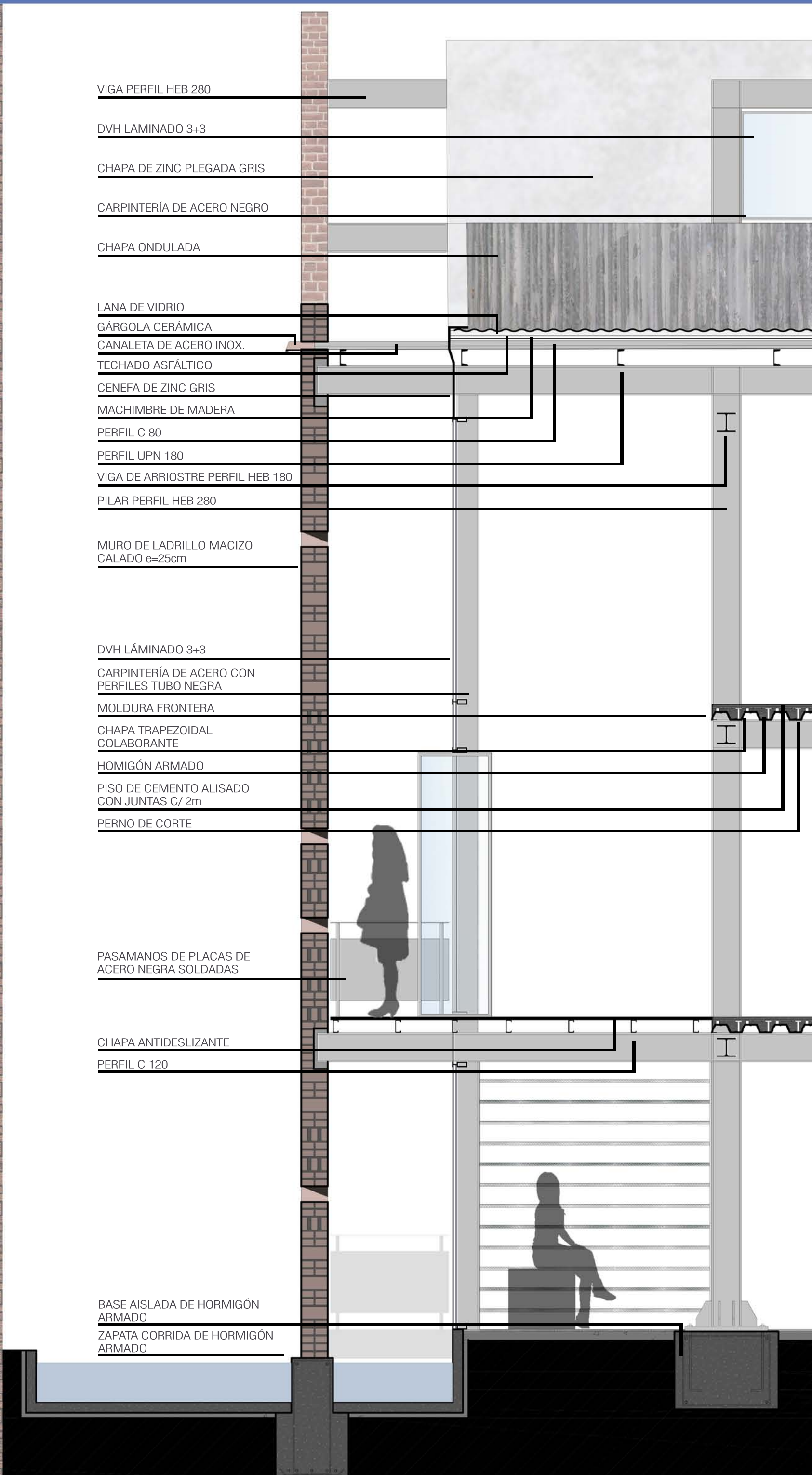
PASAMANOS DE PLACAS DE  
ACERO NEGRO SOLDADAS

CHAPA ANTIDESLIZANTE

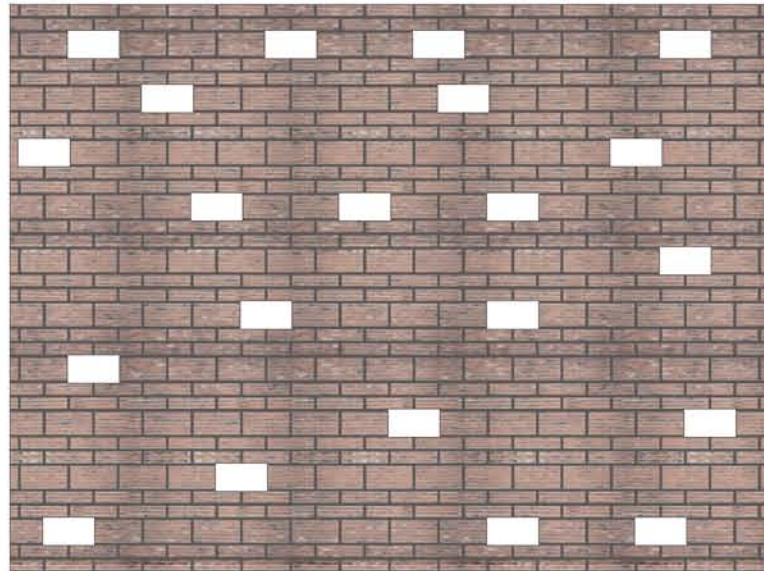
PERFIL C 120

BASE AISLADA DE HORMIGÓN  
ARMADO

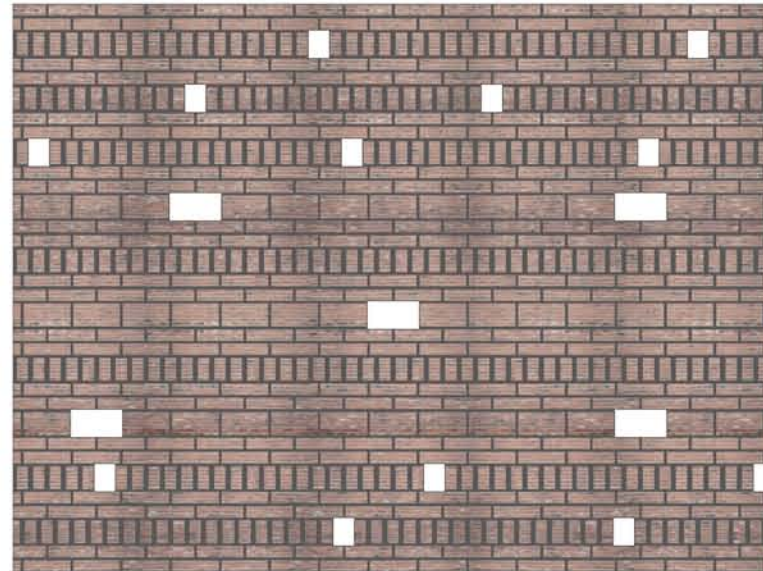
ZAPATA CORRIDA DE HORMIGÓN  
ARMADO



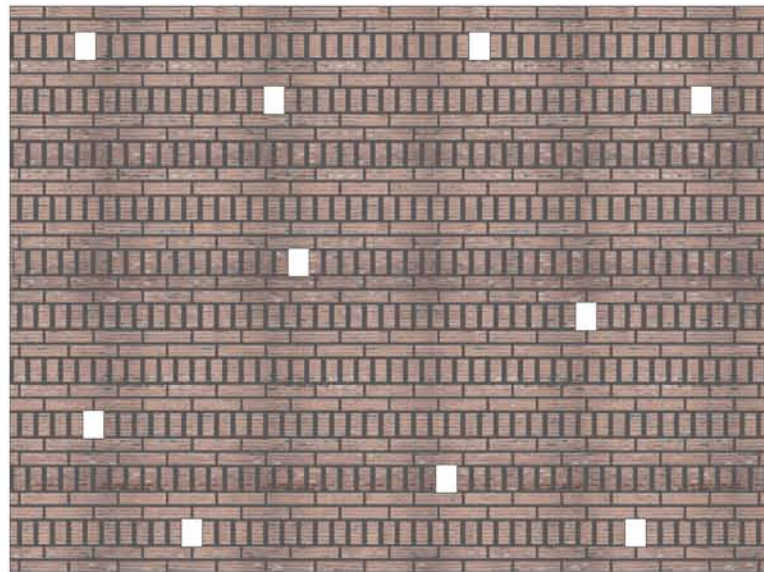
# DETALLE MURO NORTE



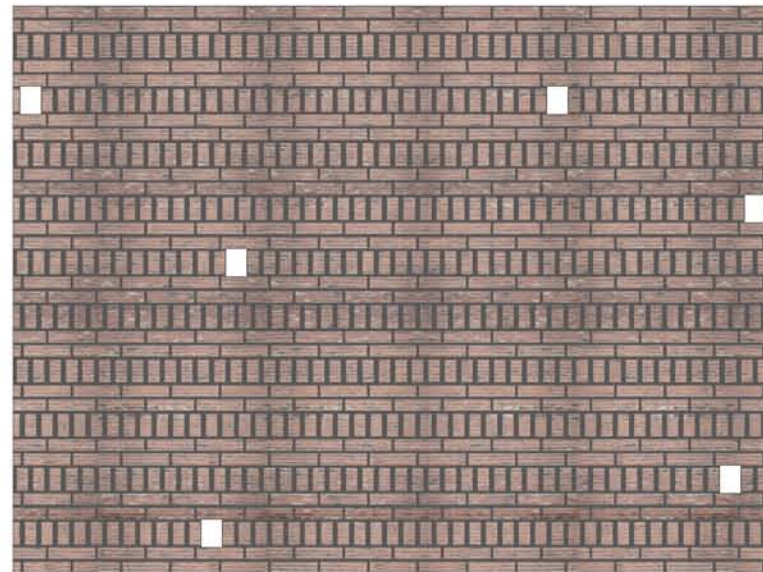
1. Áreas estancas



2. Áreas de paso



3. Calado transitorio



4. Áreas inaccesibles / Calado transitorio

El muro presente en el lado Norte presenta una variación de calados que responde al aparejo de ladrillos elegido. Se conforma a partir de ladrillo macizo comunes intercalados a soga, tizón y grueso dando como resultado un muro de 30 cm de espesor.

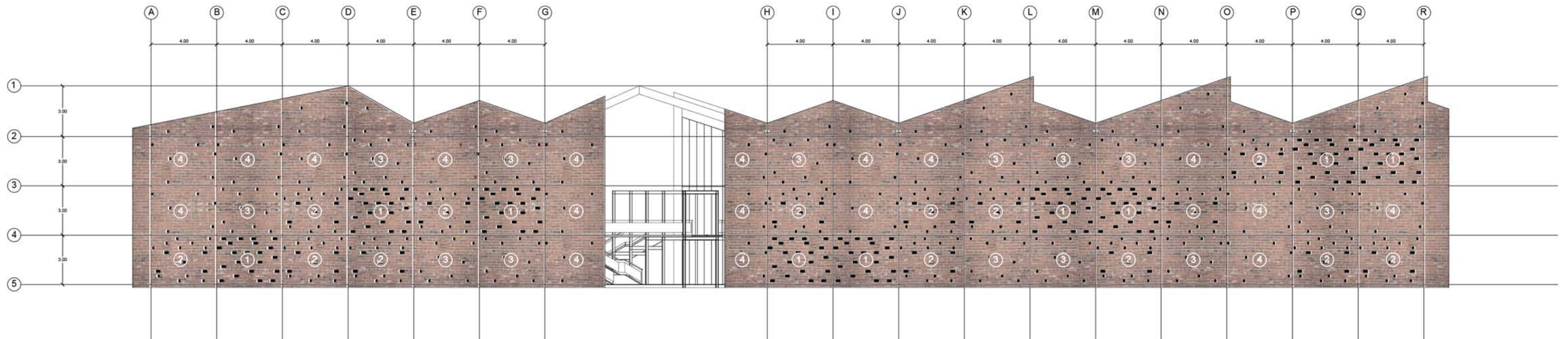
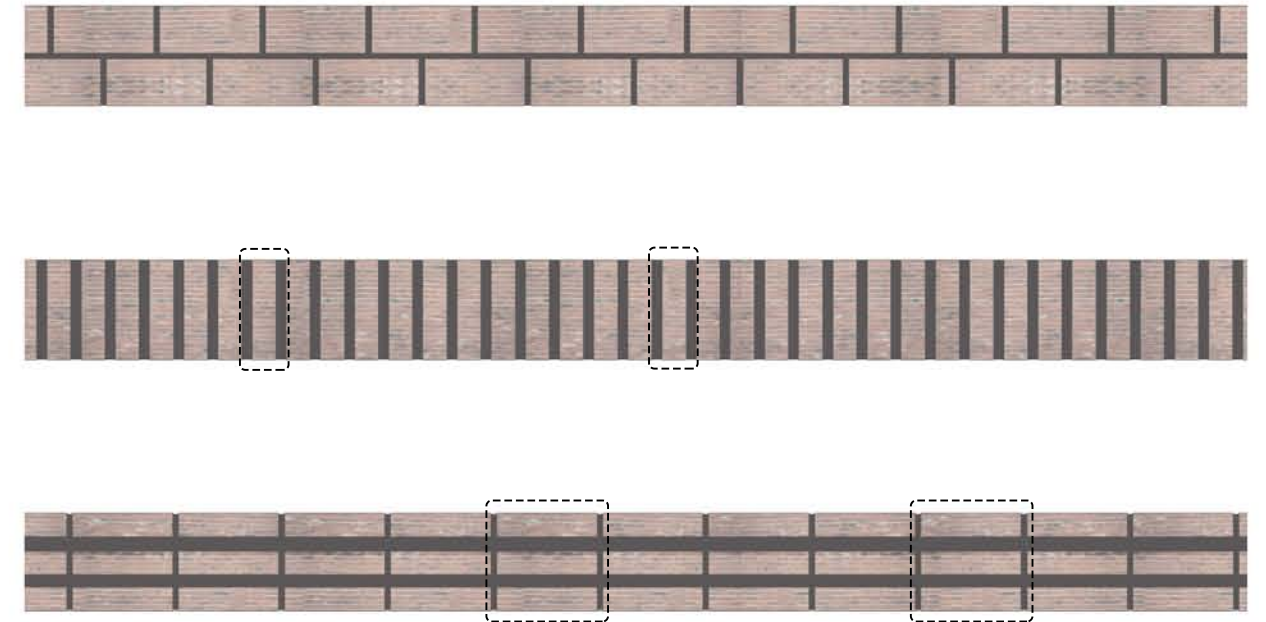
Para el calado se crearon cuatro composiciones de 3.00 x 4.00 m (modulación en fachada), que responden a diferentes situaciones que suceden en el interior del edificio. La primera y más calada, responde a los espacios estancos que aparecen como intersticiales entre el muro y la circulación principal del edificio. Esta permite el acercamiento de los transeúntes para observar las preexistencias. En este caso, los ladrillos a soga permiten una mayor apertura cuando son retirados, otorgando diferente visuales.

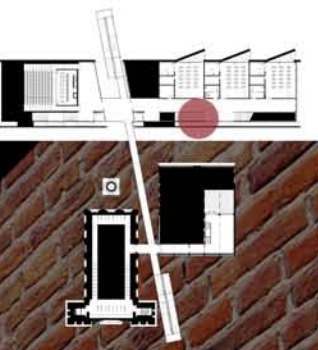
El segundo calado es utilizado para áreas de paso, como por ejemplo, las circulaciones. Este caso permite un vistazo hacia el exterior para usuarios en movimiento.

Los últimos dos casos aparecen en situaciones inaccesibles del edificio, como dobles alturas, o de poco tránsito. Su destino es solo ingreso de luz tamizada.

Como resultado obtuve una composición ladrillera que materializa al edificio como telón de fondo de la preexistencia, respetando su jerarquía en el conjunto y generando una analogía material-formal con ella.

## APAREJO DE LADRILLOS: HILADAS





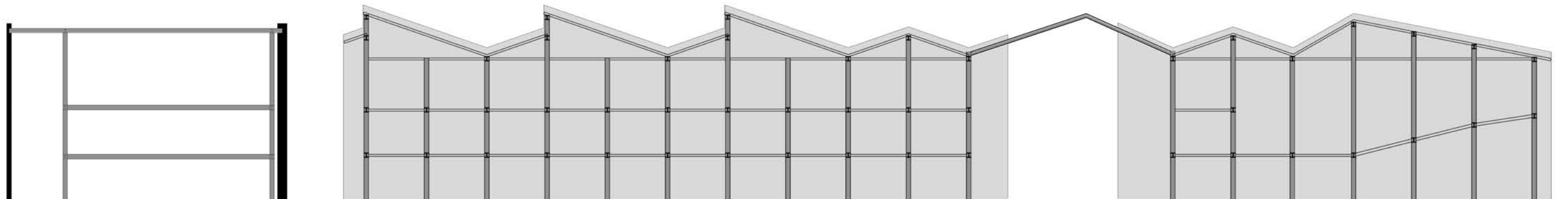
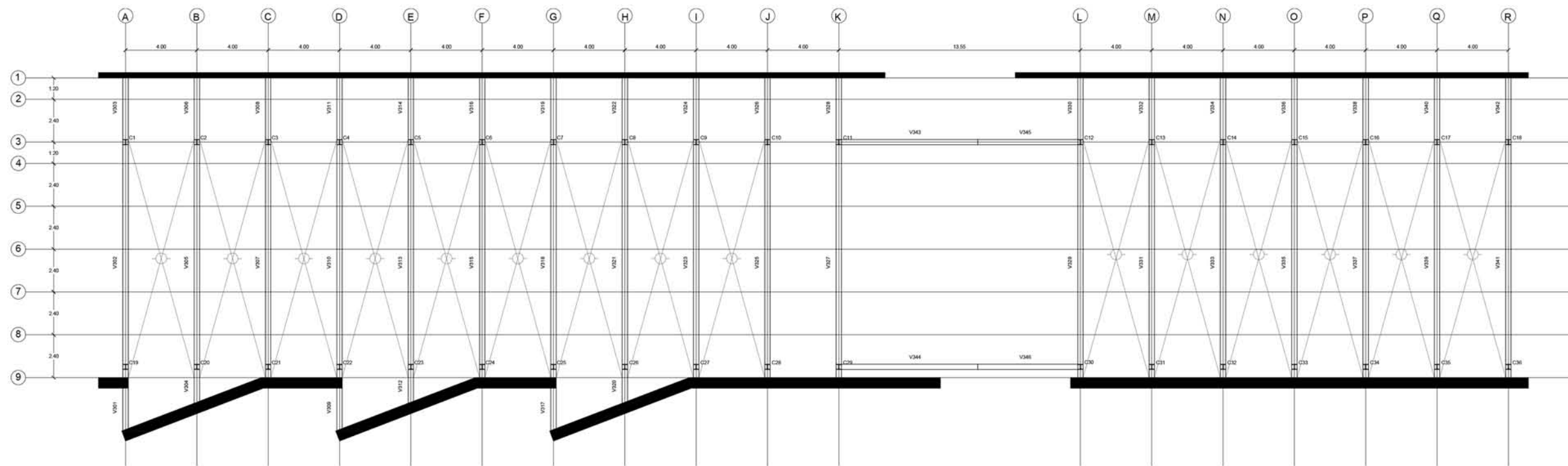
# DETALLE ESTRUCTURAL

La estructura del nuevo edificio esta compuesta por vigas y pilares con perfiles de acero HEB 280 generando uniones soldadas. Debido a que el acero tiene poca resistencia a fuego, esta será pintada con pintura intumescente reduciendo así la magnitud de los daños. La elección de esta estructura esta dada desde el punto de vista de la analogía con la estructura del conjunto de la usina.

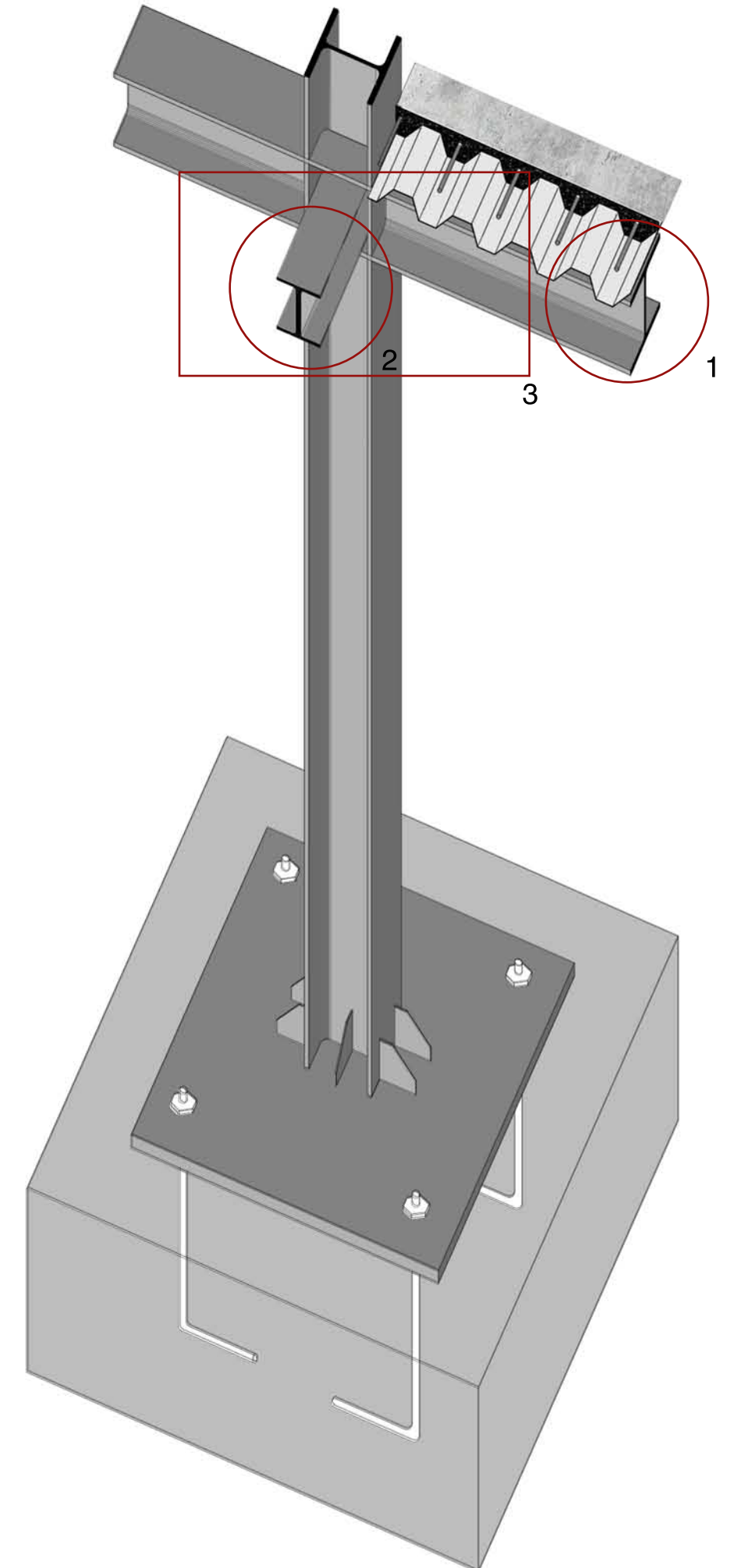
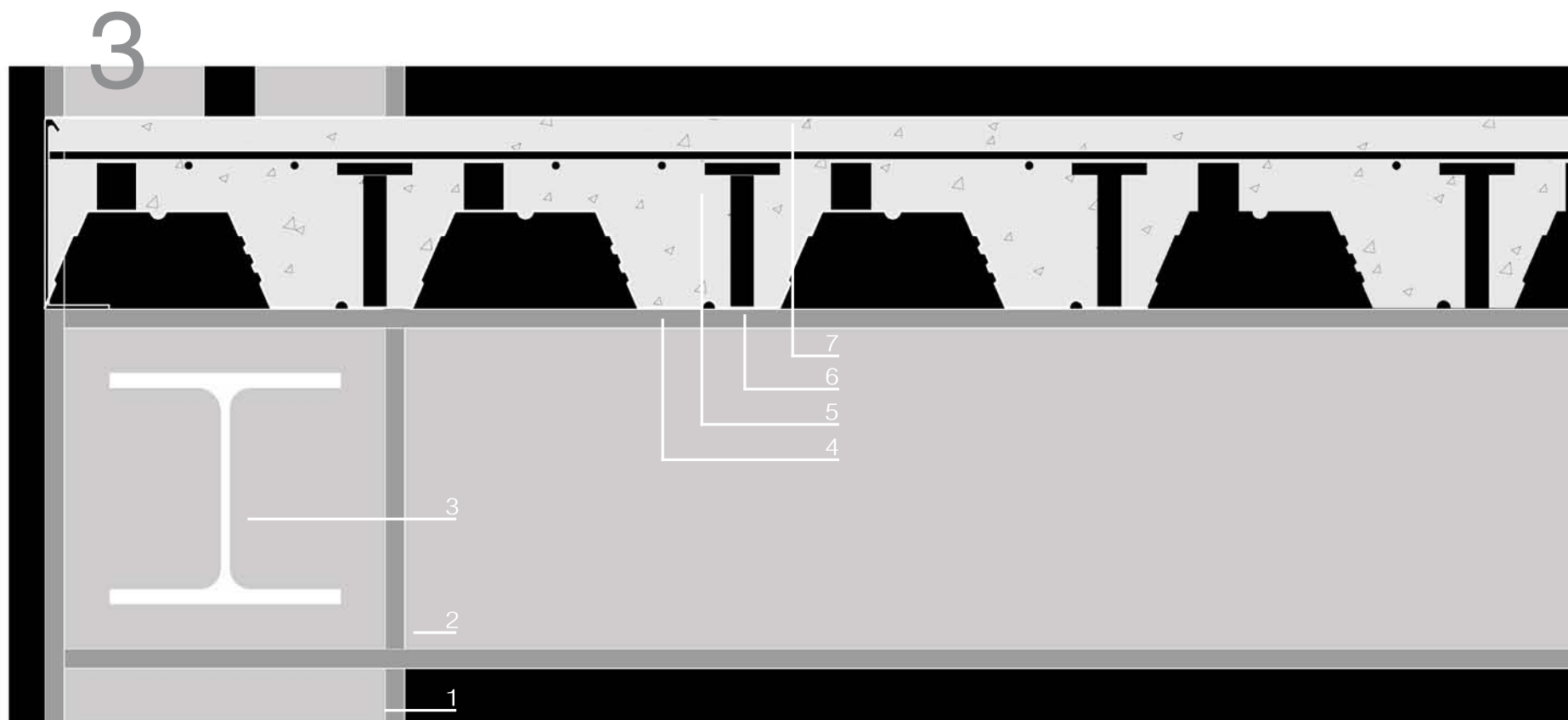
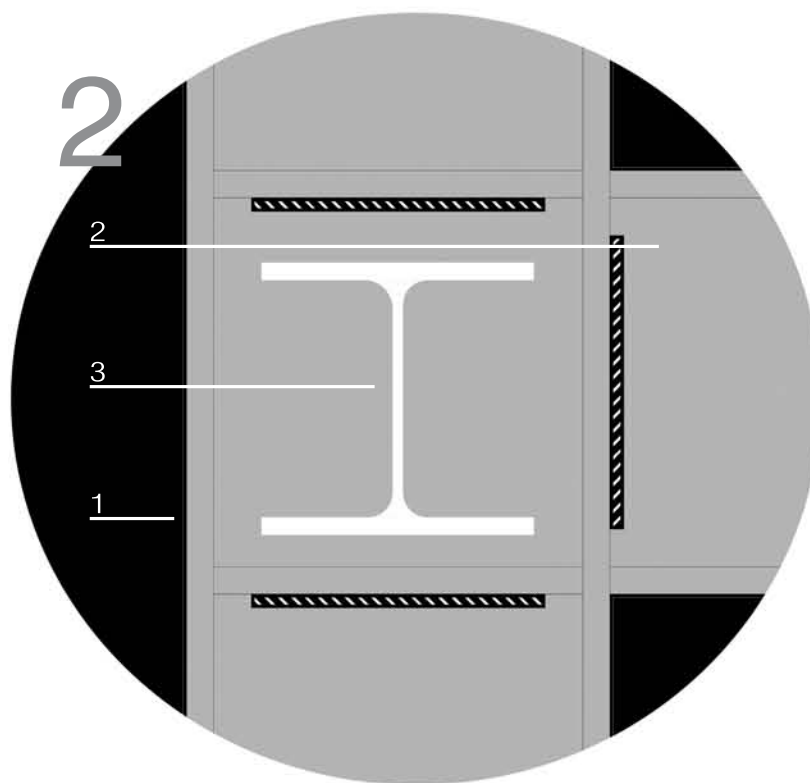
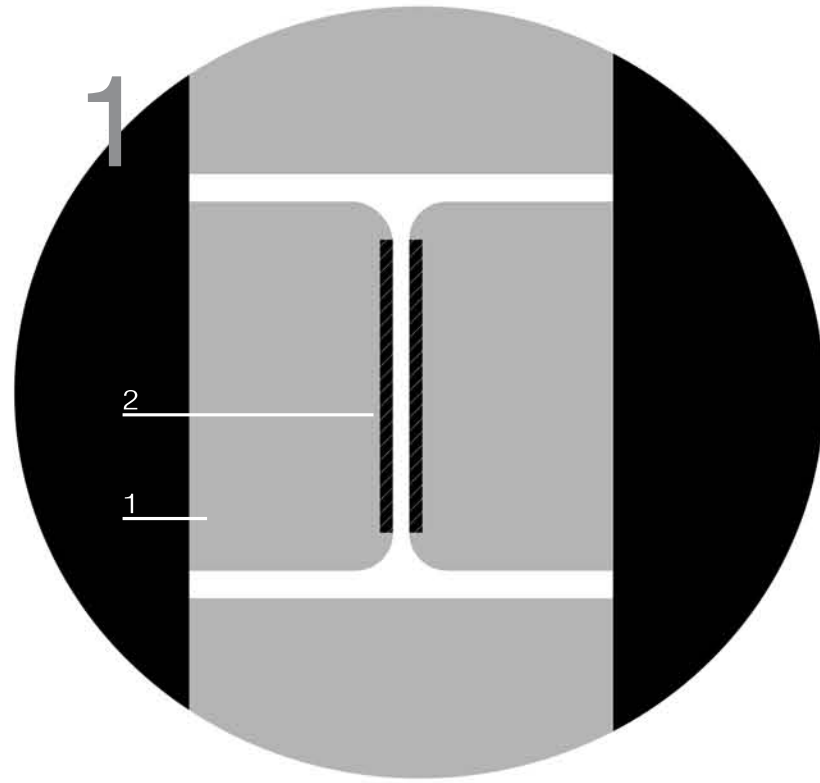
Esta funciona como pórticos (al igual que en la estructura presente en el puente) cuyos apoyos se dan de manera empotrada en los muros de ladrillo y soldadas a los dos pilares. La unión entre las piezas metálicas se realiza mediante una operación de recorte del alma de una de ellas para encastrar la pieza siguiente, siendo la primera la pieza dominante. la elección del acero como material que materializa la estructura permite la reversibilidad a la hora de trabajar en una preexistencia con tanto peso histórico como es el edificio de la Casa de Máquinas, permitiendo que esta pueda volver a su estado original si así se lo desea.

La cubierta inclinada se logra alternando la posición de la viga superior, y el largo total de la columna, variando sus alturas totales desde los 8.50m a los 11.20m.

Por otro lado, el sistema de entresijos se logra gracias a la tecnología Steel Deck resuelto con placas colaborantes de chapa trapezoidal que actúan como encofrado perdido. Estas apoyan en las vigas metálicas y se rellenan con hormigón in situ.

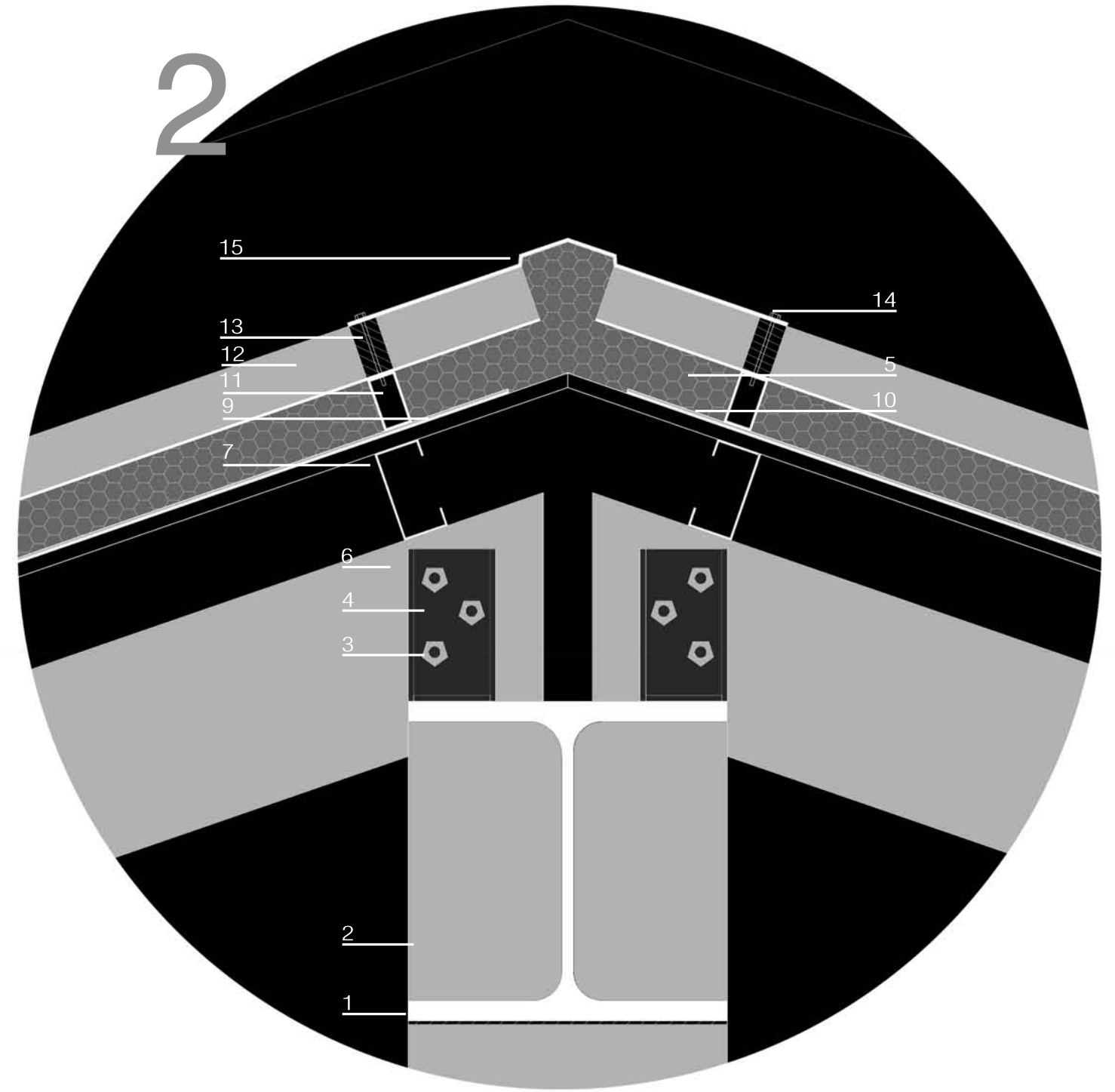
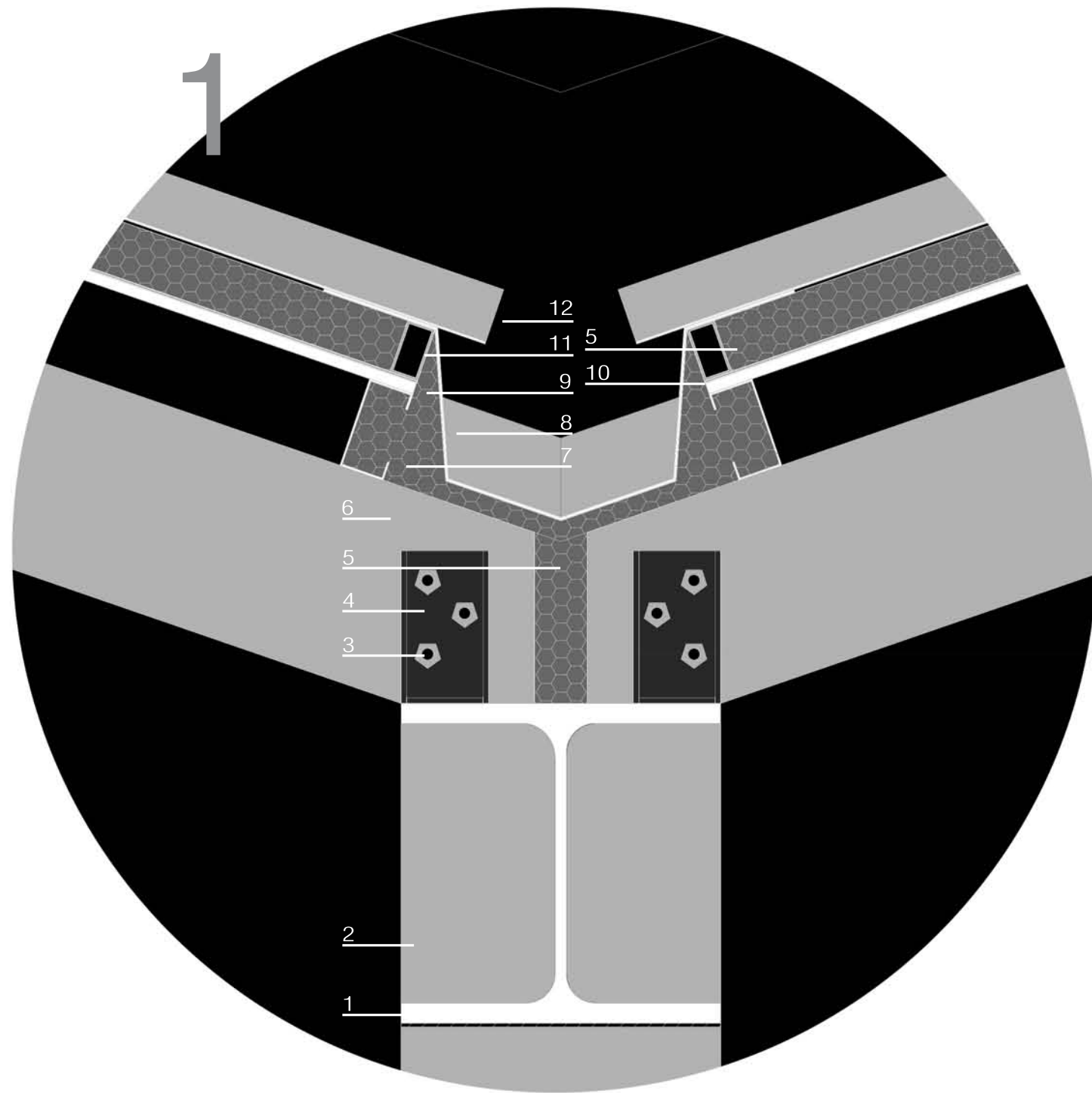


# DETALLE ESTRUCTURAL

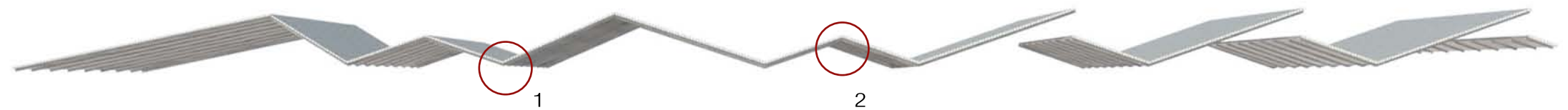


1. PILAR PERFIL HEB 280
2. VIGA PERFIL HEB 280
3. VIGA ARRIOSTRE PERFIL HEB 180
4. CHAPA TRAPEZOIDAL COLABORANTE
5. HORMIGON ARMADO
6. PERNO DE CORTE
7. CEMENTO ALISADO CON JUNTAS C/ 2m

# DETALLE CUBIERTA



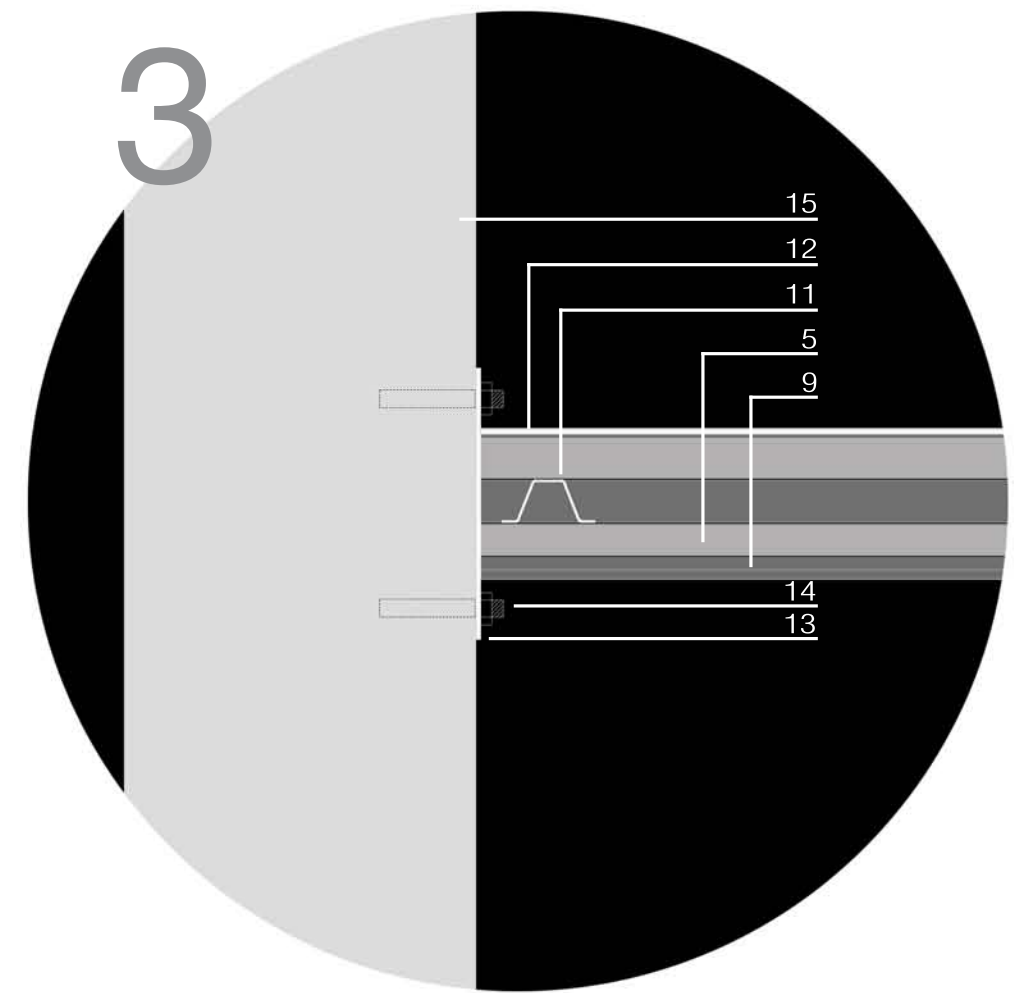
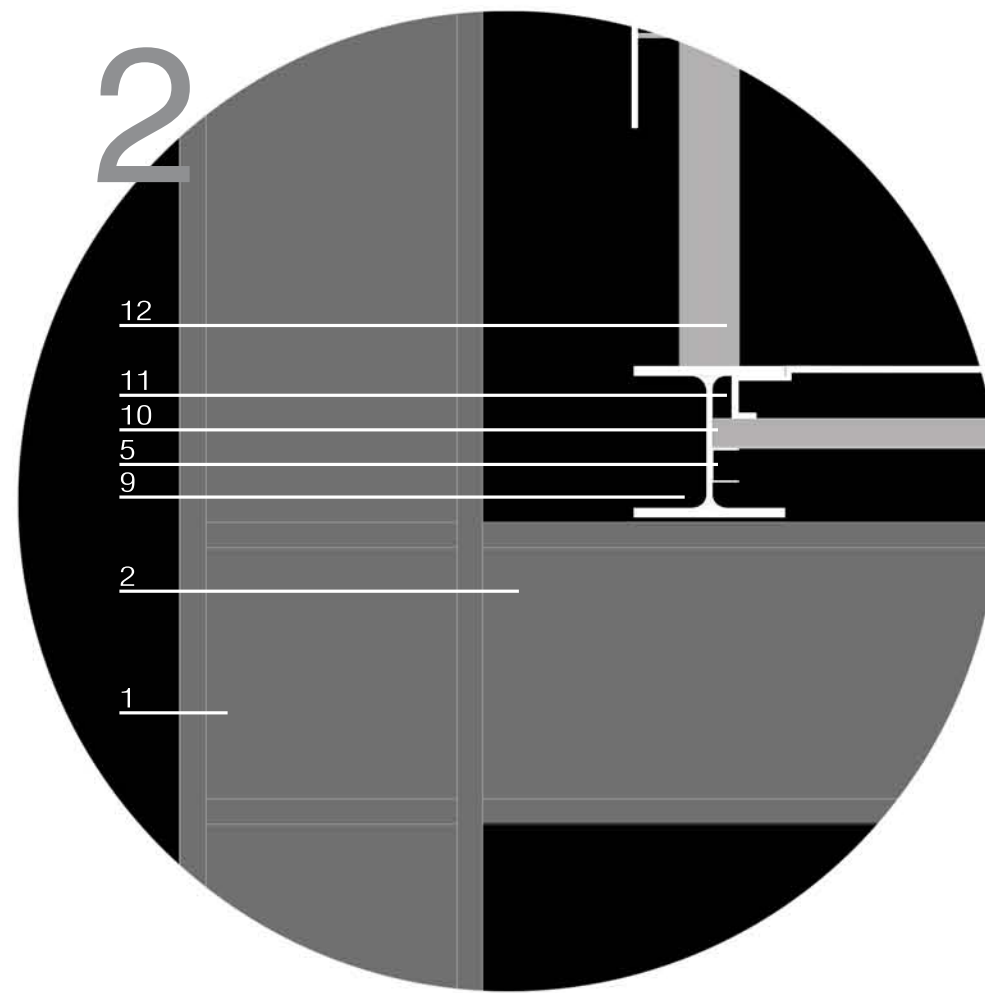
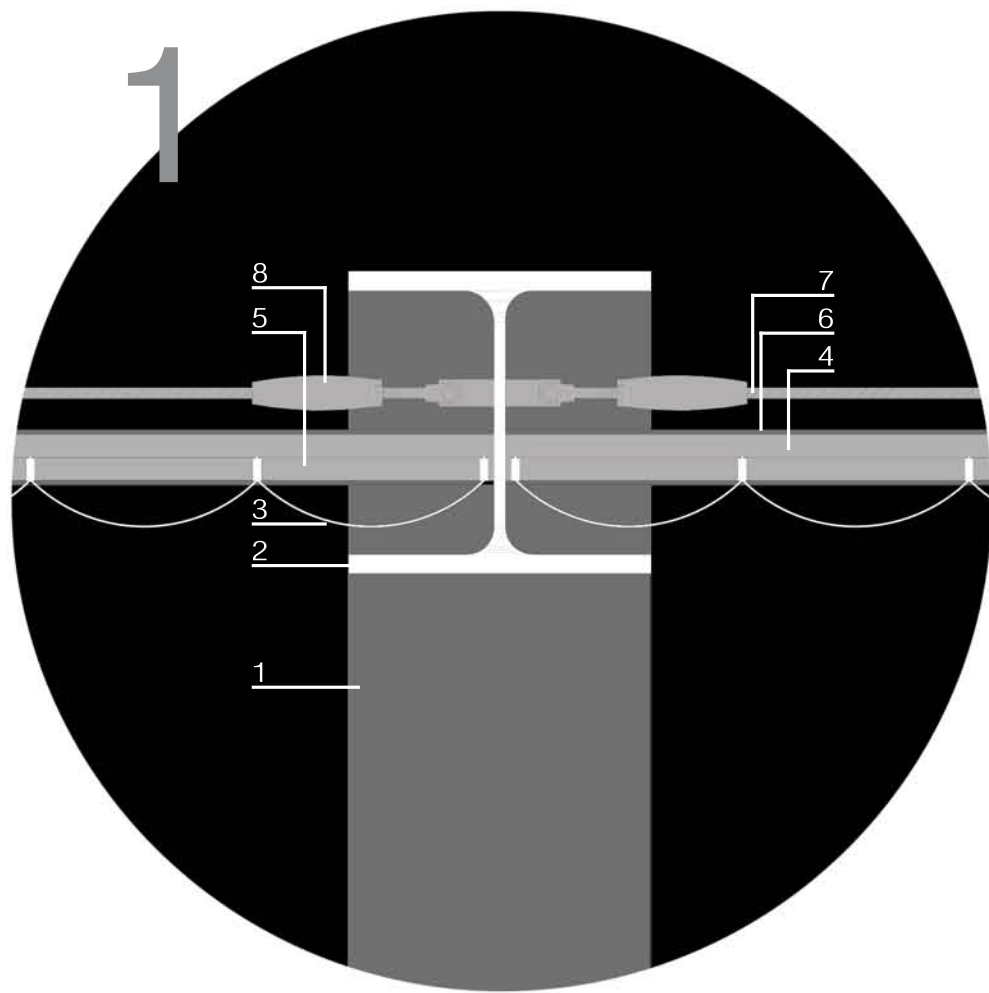
1. VIGA PERFIL HEB 280
2. PILAR PERFIL HEB 280
3. PERNO DE CORTE
4. PERFIL C 80
5. LANA DE VIDRIO
6. PERFIL UPN 180
7. PERFIL C 80
8. CANALETA DE ZINC PLEGADA NEGRA
9. MACHIMBRE
10. TECHADO ASFÁLTICO
11. PERFIL TUBO
12. CHAPA ONDULADA
13. BANDA DE COMPENSACIÓN
14. TORNILLO AUTOPERFORANTE
15. CUMBRERA DE ZINC PLEGADA NEGRA



# DETALLE PUENTE



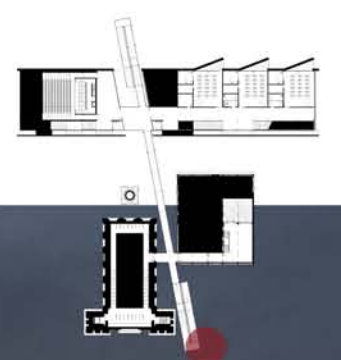
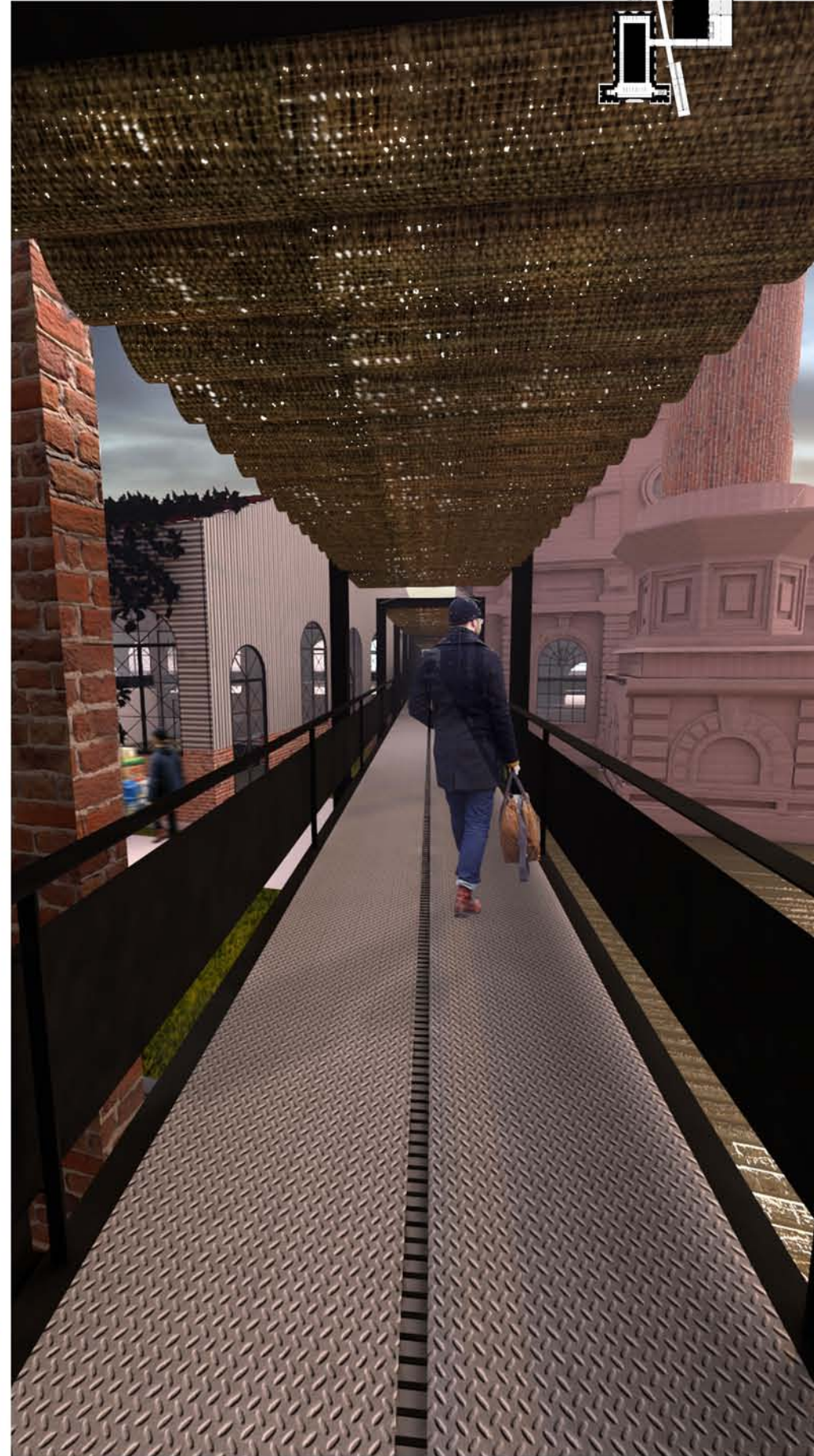
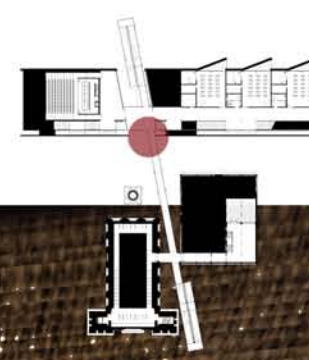
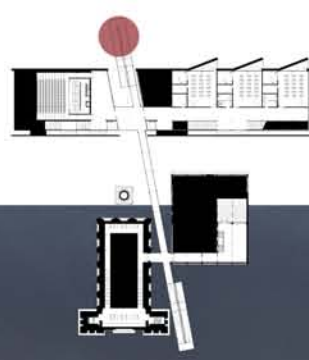
# DETALLE PUENTE



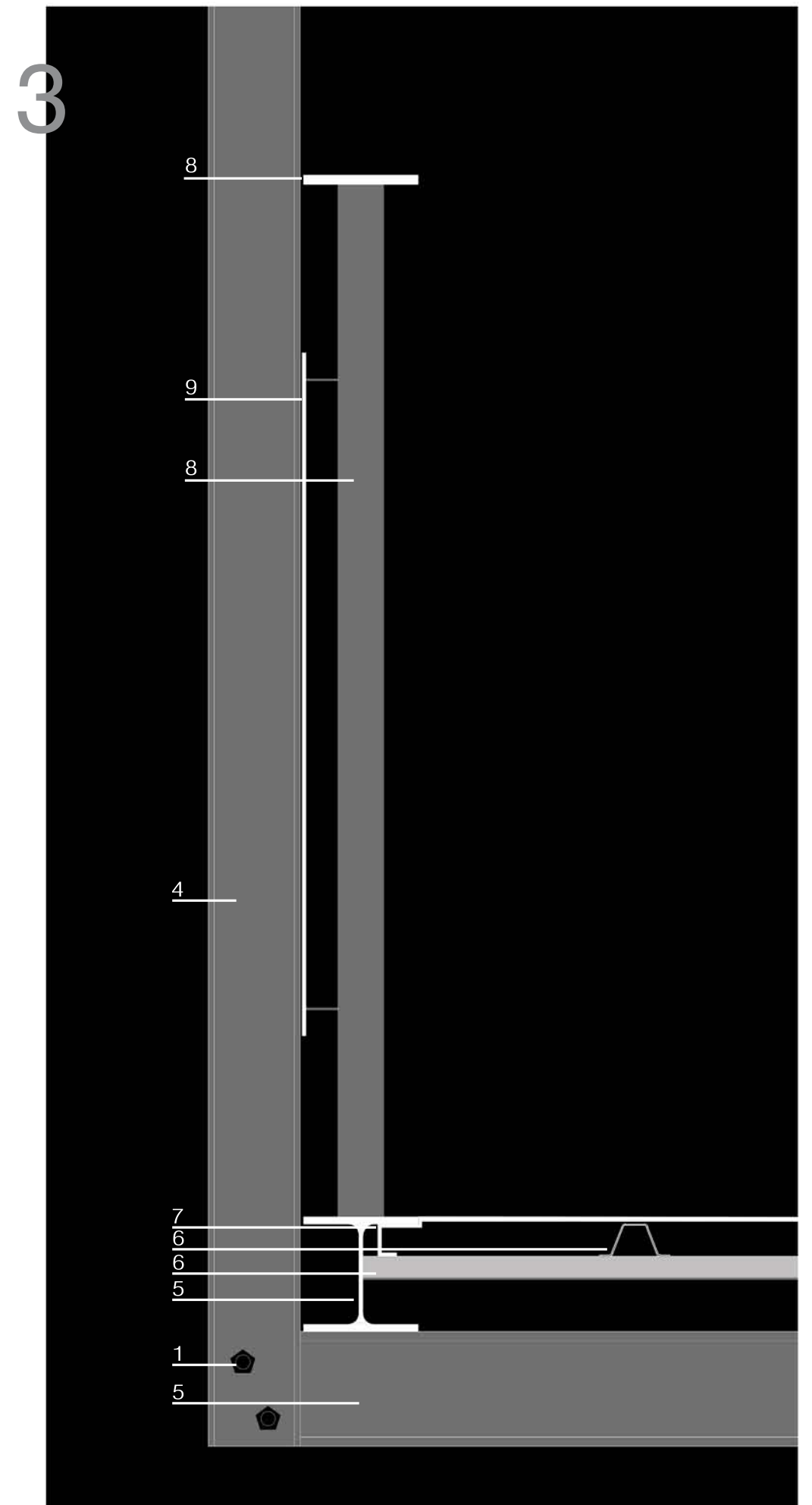
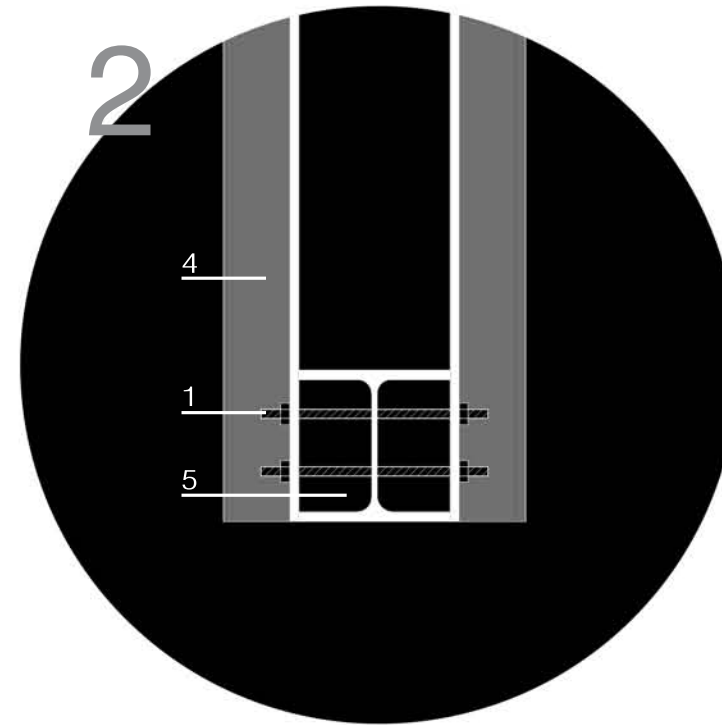
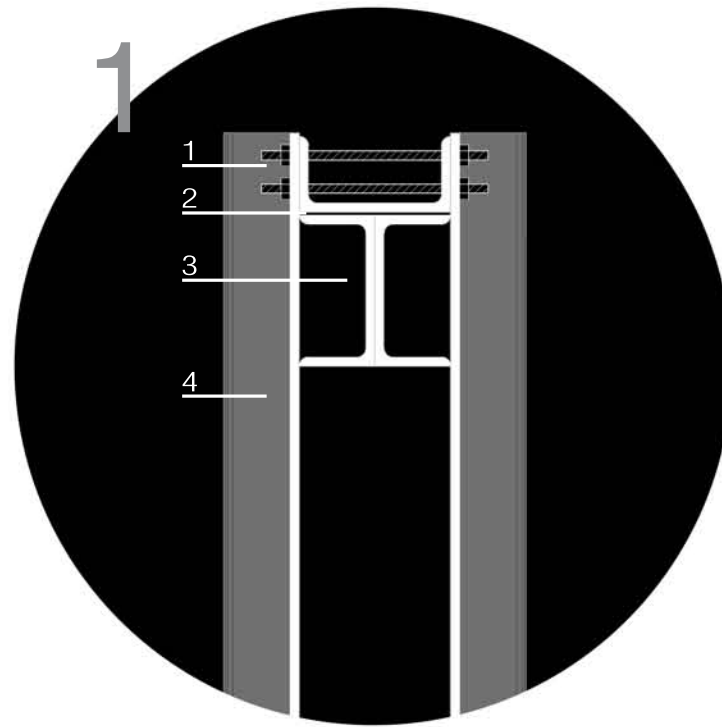
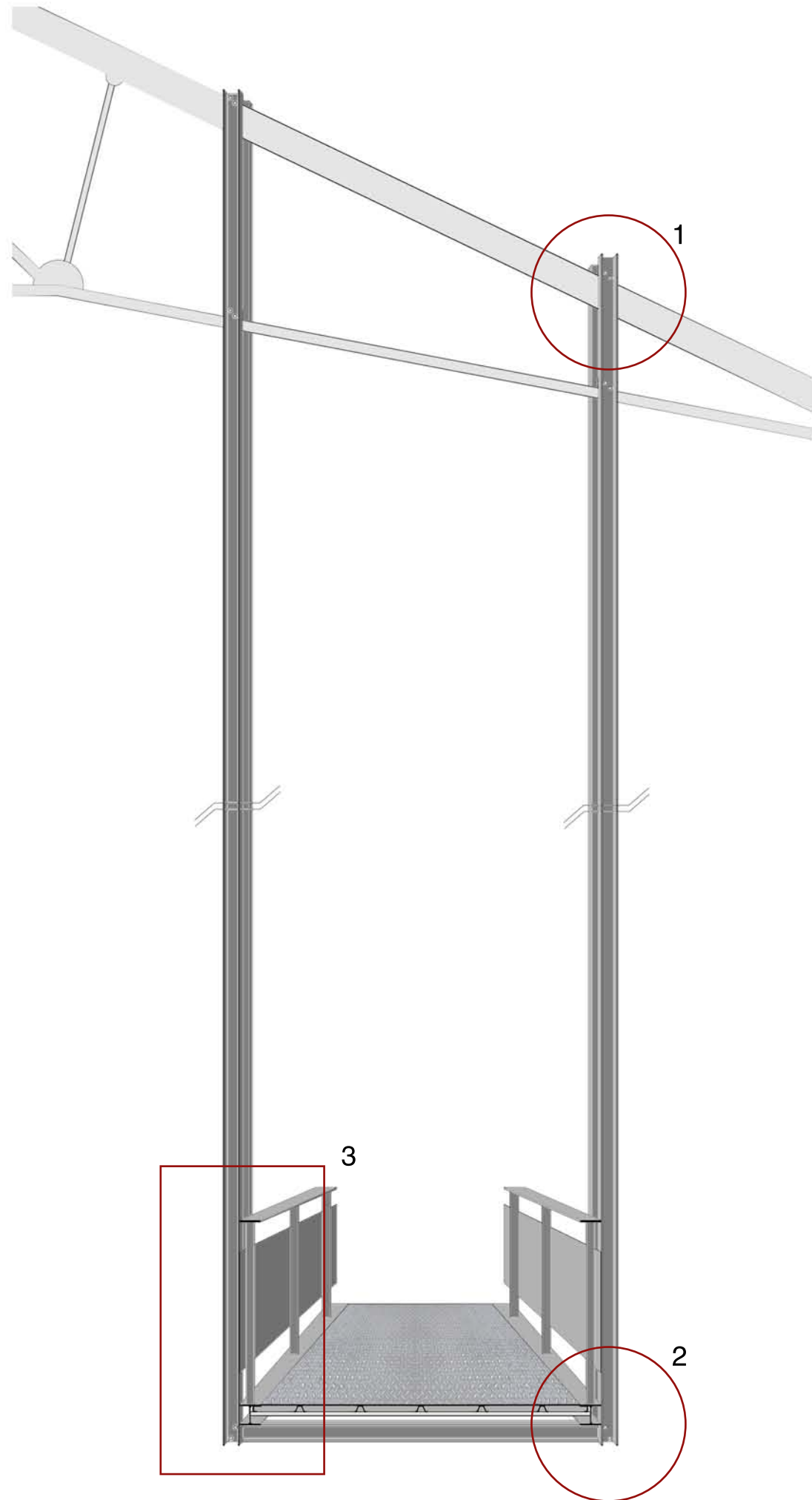
1. PILAR PERFIL HEB 200
2. VIGA PERFIL HEB 200
3. TOLDO ROMANO DE LINO
4. GUÍAS
5. CORREDERAS
6. PERFIL C DE ACERO CONFORMADO
7. CABLE 10mm
8. TENSOR
9. VIGA PERFIL HEB 100
10. PERFIL OMEGA VARIABLE
11. CHAPA ANTIDESLIZANTE
12. PLACA DE ACERO e=3mm
13. PLACA DE ACERO e=3mm SOLDADA A VIGA
14. PERNO DE CORTE
15. MURO EXISTENTE USINA



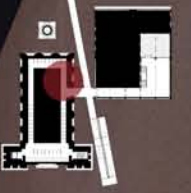




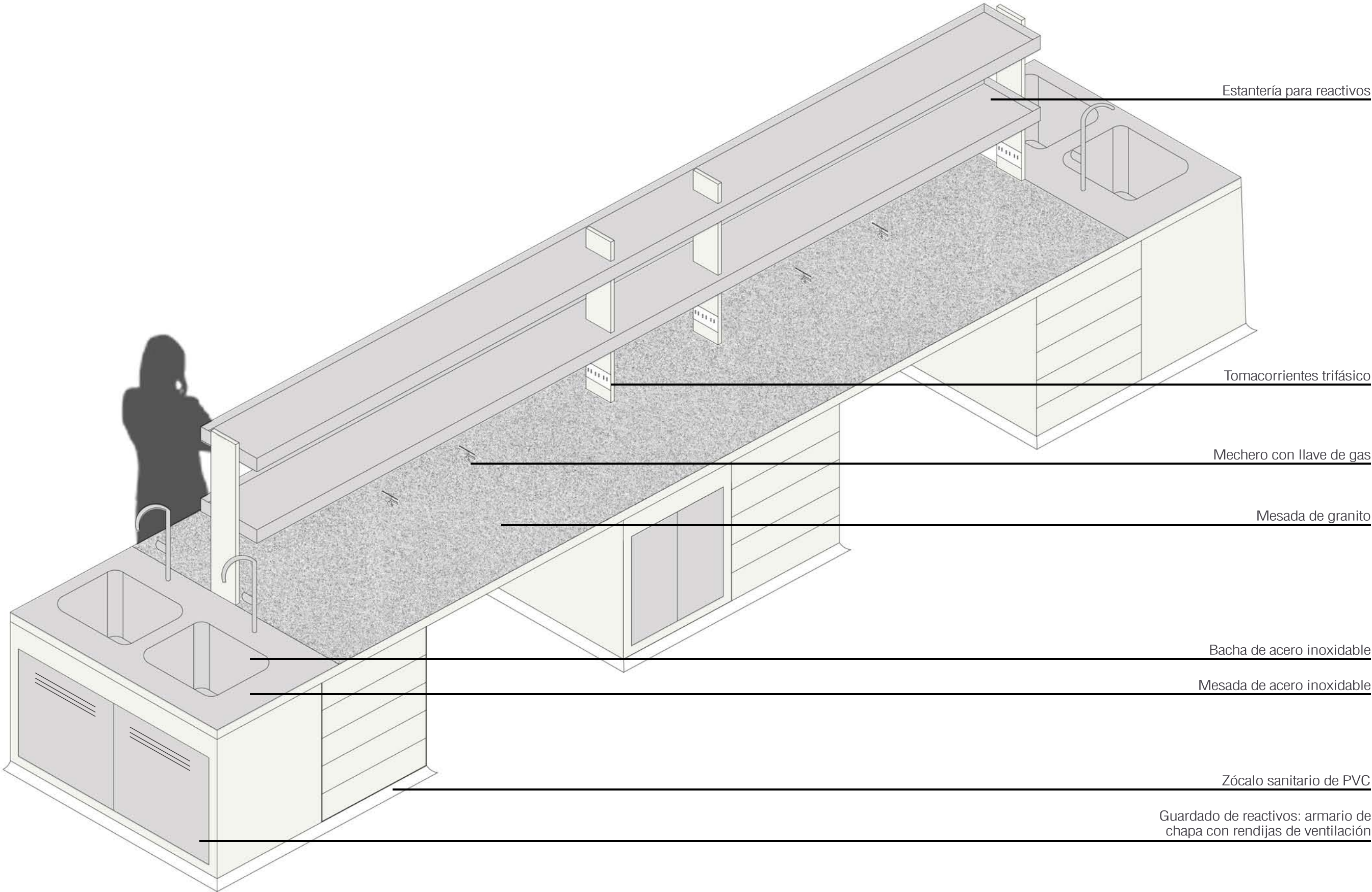
# DETALLE PUENTE USINA



1. PERNO DE ANCLAJE
2. JUNTA DE NEOPRENE
3. CABRIADA METÁLICA EXISTENTE
4. PERFIL UPN 100
5. PERFIL HEB 100
6. PERFIL OMEGA VARIABLE
7. CHAPA ANTIDESLIZANTE
8. LÁMINA DE ACERO e:5mm
9. LÁMINA DE ACERO e:2mm



# DETALLE MOBILIARIO DE LABORATORIO



Estantería para reactivos

Tomacorrientes trifásico

Mechero con llave de gas

Mesada de granito

Bacha de acero inoxidable

Mesada de acero inoxidable

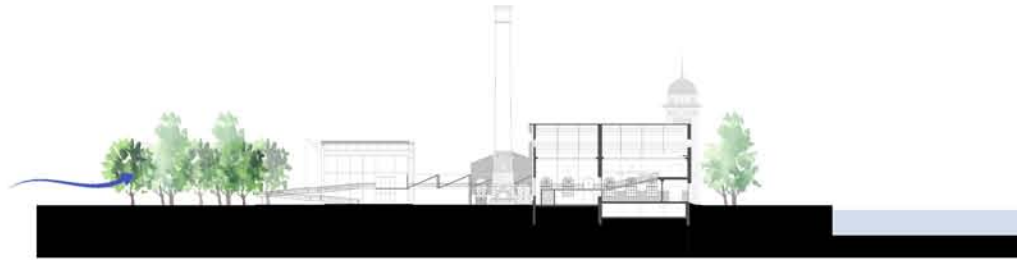
Zócalo sanitario de PVC

Guardado de reactivos: armario de chapa con rendijas de ventilación

# EFICIENCIA ENERGÉTICA

## Conservación del arbolado existente

La presencia de un bosque de Eucaliptos en la parcela de la Usina resulta beneficioso a la hora de generar confort higrotérmico en el nuevo edificio. Debido a la naturaleza perenne de esta especie, resguarda al conjunto de edificios de los vientos predominantes del Sur en Invierno mientras que ofrece espacios de sombra durante el Verano.



## Asoleamiento y muros según orientación

El proyecto cuenta con dos muros de ladrillo que sirven como 'piel' diseñadas según su orientación para el acondicionamiento térmico del nuevo edificio.

Por el lado Norte nos encontramos con un muro que permite el ingreso de luz de manera controlada por medio de una fachada ventilada. El tamiz generado gracias a la modulación de los ladrillos macizos se hace más denso en situaciones que permiten visuales hacia la preexistencia como lo es el recorrido de la escalera, permitiendo un mayor ingreso de luz.

El muro Sur, por otro lado, presenta un mayor espesor que se aprovecha por un lado para servir de pleno para las instalaciones del edificio y por otro para generar una cámara de aire que contendrá la pérdida de calor. Para permitir el ingreso de luz, el muro se abre en sectores hacia el Oeste dando visuales hacia el bosque de Eucaliptos.



## Recolección y tratamiento de agua

Estando el proyecto ubicado frente a un gran espejo de agua, se incorpora piletones al diseño que funcionaran mediante la recolección de agua de lluvia. En Verano, el agua que rodea los muros se evaporará generando mayor confort térmico en su interior.

La recolección de agua de lluvia es posible gracias al aprovechamiento de las cubiertas inclinadas de los tres edificios del conjunto.

Por otro lado se tratarán aguas grises mediante un sistema de purificación que servirán para llenar los piletones y riego de la huerta de investigación.



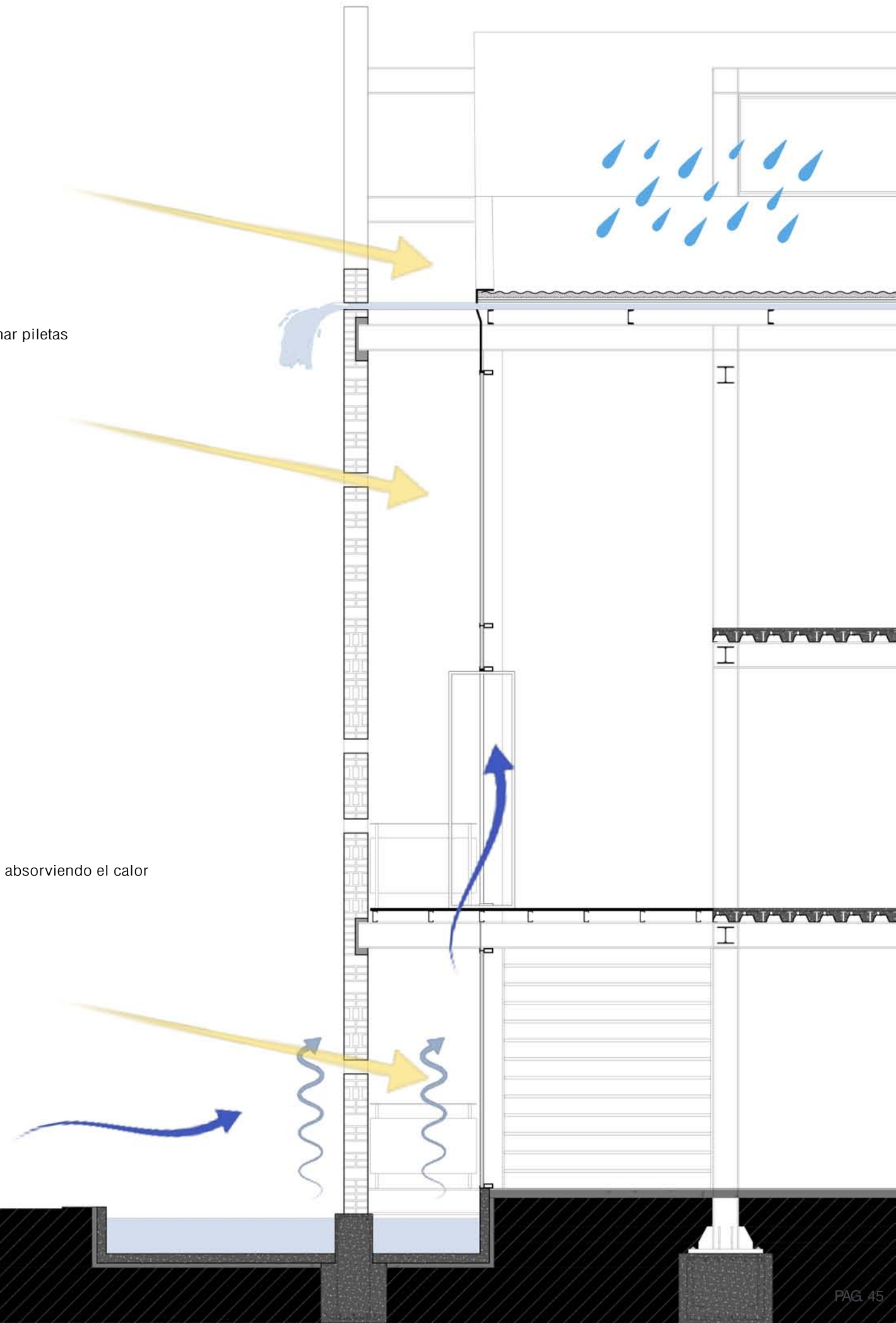
Ingreso de luz solar indirecta

Agua de lluvia es recolectada para rellenar piletas

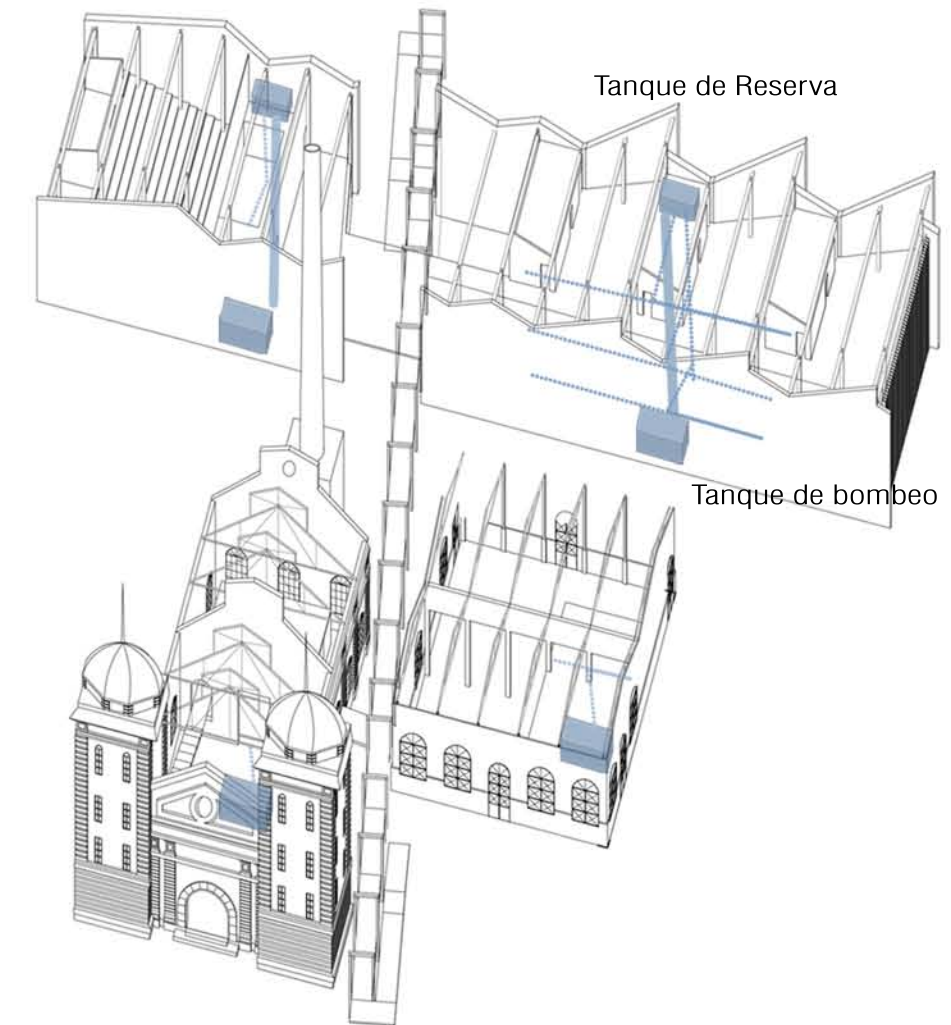
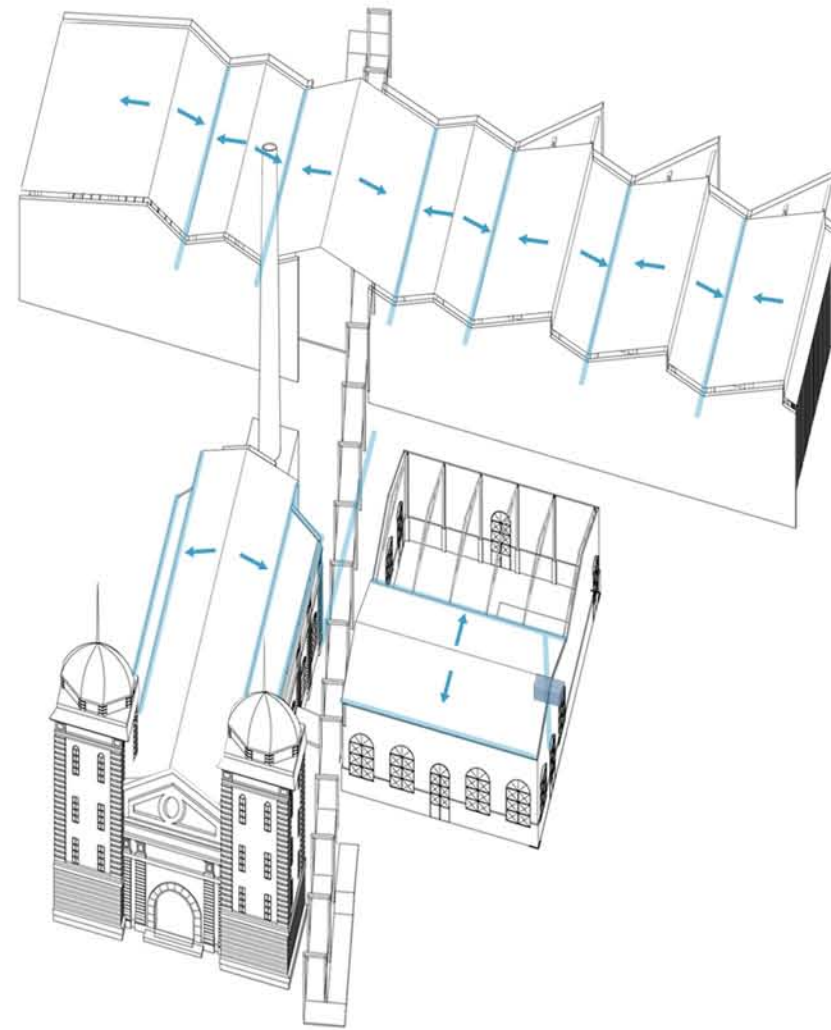
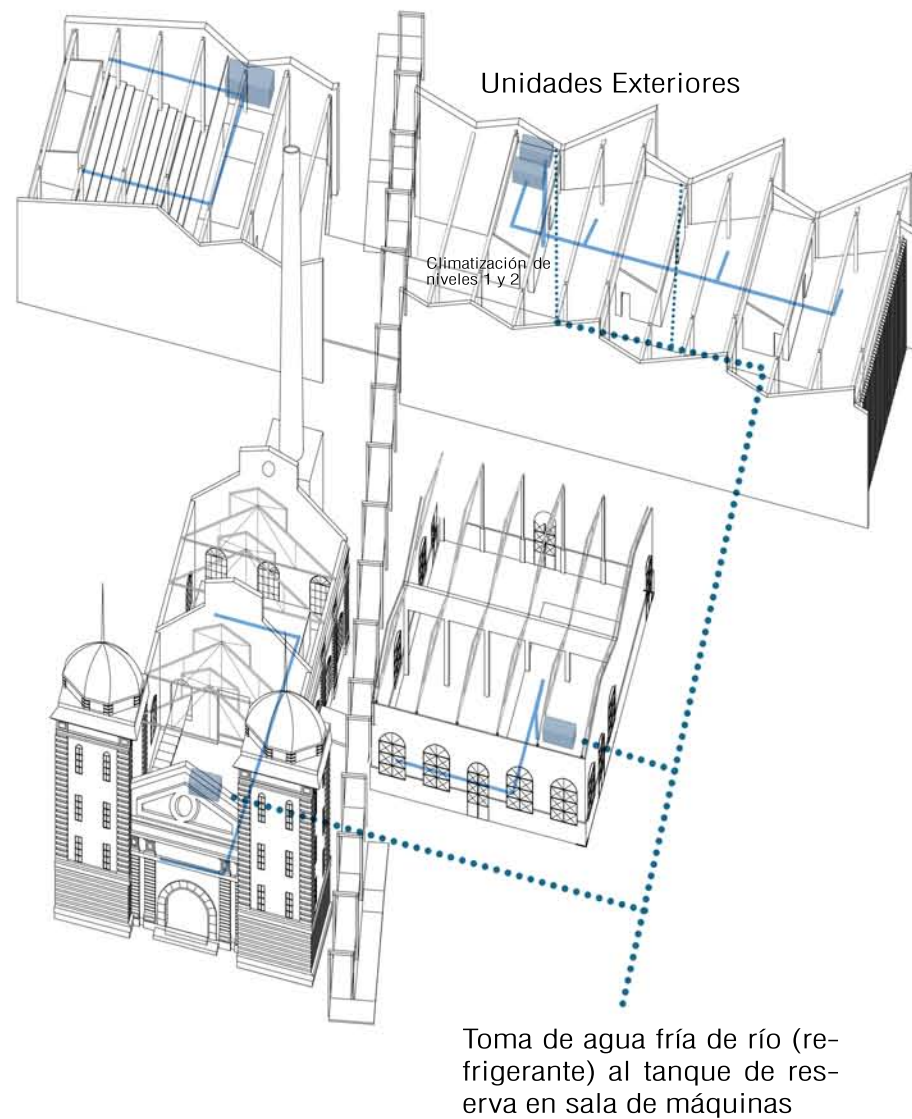
Ingreso de luz solar tamizado

Tabique de ladrillo sirve como aislación absorbiendo el calor

Aire se refresca al pasar sobre el agua



# INSTALACIONES



## Acondicionamiento térmico

La recomendación básica al diseñar un sistema de acondicionamiento para un laboratorio, es que tal sistema sea **independiente** y **exclusivo** debido a peligros de propagación de un posible incendio y la dispersión de contaminaciones residuales del laboratorio hacia instalaciones anexas.

Para este complejo se elegirá el sistema de acondicionamiento térmico VRV que puede ser centralizado o de multisplit. Este sistema utiliza un refrigerante como medio de reducción o adición de calor.

En función del medio que se utiliza para la condensación del refrigerante se denominan: condensados por agua o condensados por aire.

Cuando son condensados por agua pueden tomarla de una fuente natural, pozo, río, mar, y después de captar el calor de condensación mediante un intercambiador, se devuelve al origen o se envía al desagüe. (CÁTEDRA CZAJKOWSKI / GÓMEZ / CALISTO AGUILAR)

## Desagues

Los techos inclinados del conjunto serán quienes recogerán el agua de lluvia para redirigirlos a los estanques del conjunto. En el caso del agua recolectada en la cafetería, será almacenada en un tanque para luego ser utilizada para riego.

En el nuevo edificio, el agua es redirigida hacia los estanques donde caerá libremente, mediante gárgolas cerámicas, mientras que el agua recolectada por las cubiertas de la usina será conducida por cañerías de desague hacia ellos.

Las canaletas serán de zinc con altura variable en todos los casos.

## Provisión de Agua

Para resolver los núcleos húmedos en el nuevo edificio se decidió que cada uno cuente con un pleno dentro del muro sur para resolver fácilmente todas las instalaciones del conjunto. Las salas de máquina albergarán el tanque principal y bombas mientras que sobre uno de estos núcleos estará el tanque de reserva.

Gracias a la cubiertas a dos aguas, se pueden utilizar espacios residuales sobre estos núcleos para emplazar tanques y otras instalaciones que requieran altura o estar en áreas exteriores, manteniéndolas ocultas a simple vista.

A la hora de diseñar estos núcleos, se priorizó el fácil acceso a las instalaciones, por lo que las cañerías estarán ocultas por el cielorraso mientras que en los espacios de uso se mantendrán a simple vista ayudante a darle al edificio una imagen industrial.

# HIGIENE Y SEGURIDAD

La Gestión y puesta en funcionamiento de la BioUsina requiere elaborar un Plan de Higiene y Seguridad (HyS) para las distintas Etapas, donde la primera inicia en el proyecto, continua durante la ejecución de la obra y se completa durante su uso con el fin de proteger al edificio, los bienes materiales y fundamentalmente a las personas (trabajadores y usuarios). En las distintas Etapas se deberá mantener las condiciones medioambientales adecuadas para la realización de diferentes y complejos trabajos que se realizarán disminuyendo los riesgos. El Plan se encuadra en un conjunto de normas vigentes y contará con un enfoque preventivista priorizando la salud de las personas utilizando las protecciones y medios necesarios en los procesos de producción, la detección temprana de riesgos y control y las instancias de contingencias o evacuación.

El Plan de HyS se enmarcará en las normativas vigentes y contará con distintas fases y proyectos específicos para cada Etapa y sector de la BioUsina.

Por sus propias características, el trabajo en los laboratorios al igual que en la planta piloto, presenta una serie de riesgos de orígenes variados relacionados con los productos químicos altamente inflamables, que se manipulan y las tareas que se realizan, que van desde incendios hasta efectos nocivos en la salud de los trabajadores.

La prevención comienza también desde el proyecto dando el dimensionado reglamentario a cada espacio, además de la señalética adecuada y la utilización de protecciones colectivas y personales, articulado mediante un programa de capacitaciones de manera constante para el equipo de trabajo y la sensibilización de los visitantes a la planta. El personal de planta y laboratorio deberá ser informado y entrenado (capacitado) para el manejo de inflamables y poder actuar rápidamente a partir del conocimiento de las instalaciones, materiales y equipos con los que trabajan.

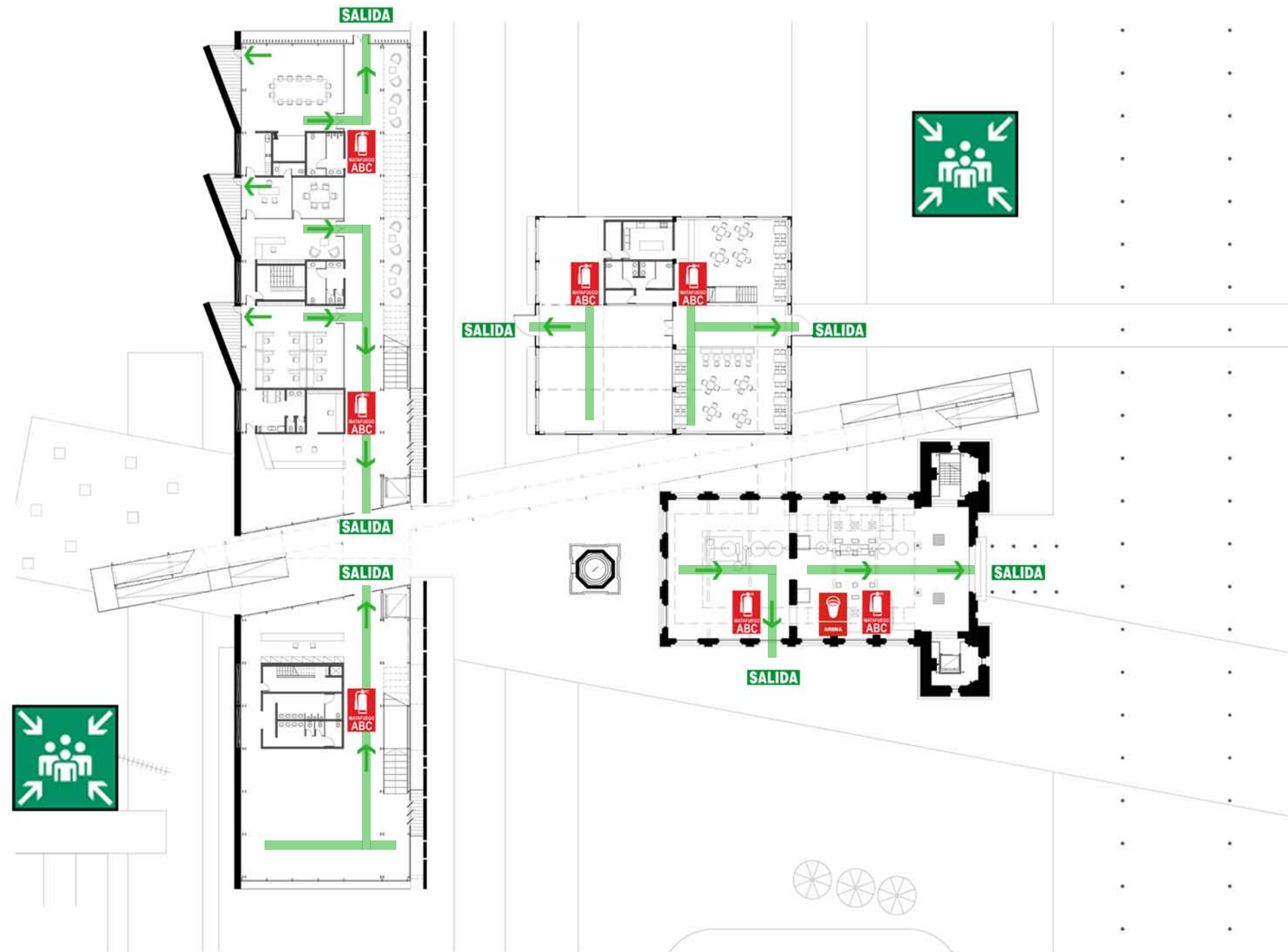
Se proyectará un sistema de detección que incluye la colocación de detectores de humo y de gas en los sectores que lo requieran. La detección temprana permitirá mejorar la extinción de incendios, el sistema de alarmas dará aviso a la estación de bomberos y contribuirá a seleccionar el sistema de extinción de acuerdo a la naturaleza del fuego.

Por último, se prevee diseñar un Plan de Evacuación que será informado a todos los trabajadores de los edificios. Este Plan incluye la señalización de rutas de evacuación y puntos de reunión preestablecidos, a partir de haber proyectado adecuadamente los anchos de paso y distancias mínimas a salidas de emergencias en el edificio y la identificación de extintores y bocas de incendio.

La finalidad del Plan de Seguridad e Higiene es evitar los accidentes y enfermedades profesionales que ocurren en el ámbito de trabajo y su afectación a los usuarios en este caso en particular.

Para la definición del Plan de HyS se tendrán en cuenta las siguientes normas:  
Códigos de Planeamiento y Edificación de Berisso  
Ley 19587/72 De Higiene y Seguridad en el Trabajo ( y Decretos reglamentarios y modificatorios y Resoluciones del Ministerio de Trabajo y la Superintendencia del Riesgo del Trabajo)  
Decreto 351/79  
Decreto 911/96  
Ley 13660 ( y Decretos reglamentarios y modificatorios como así también Resoluciones del Ministerio de Energía)  
Decreto Reglamentario 10877/60  
Decreto Reglamentario 351/79

## Plan de Evacuación

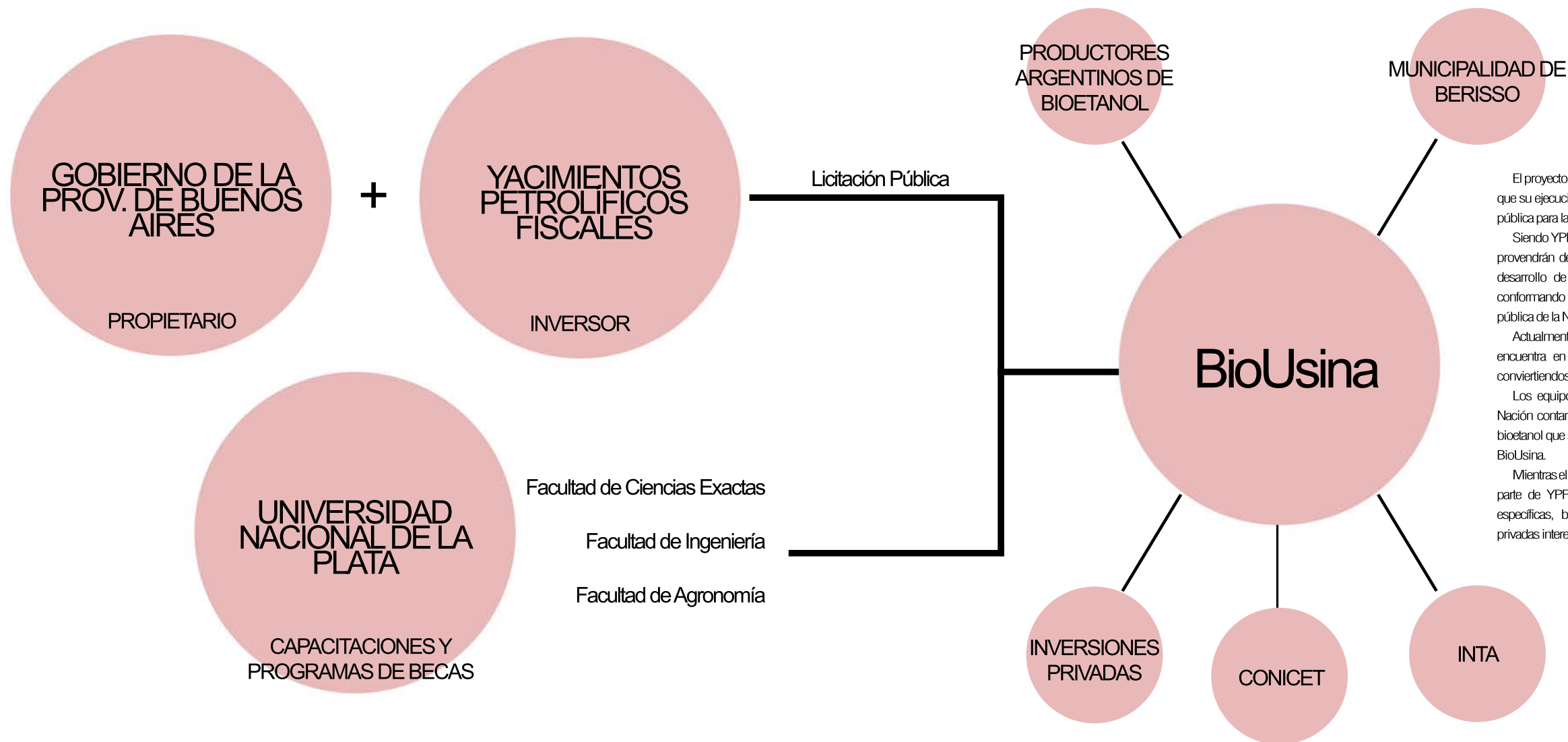


La Planta Piloto contará con la siguiente señalética:

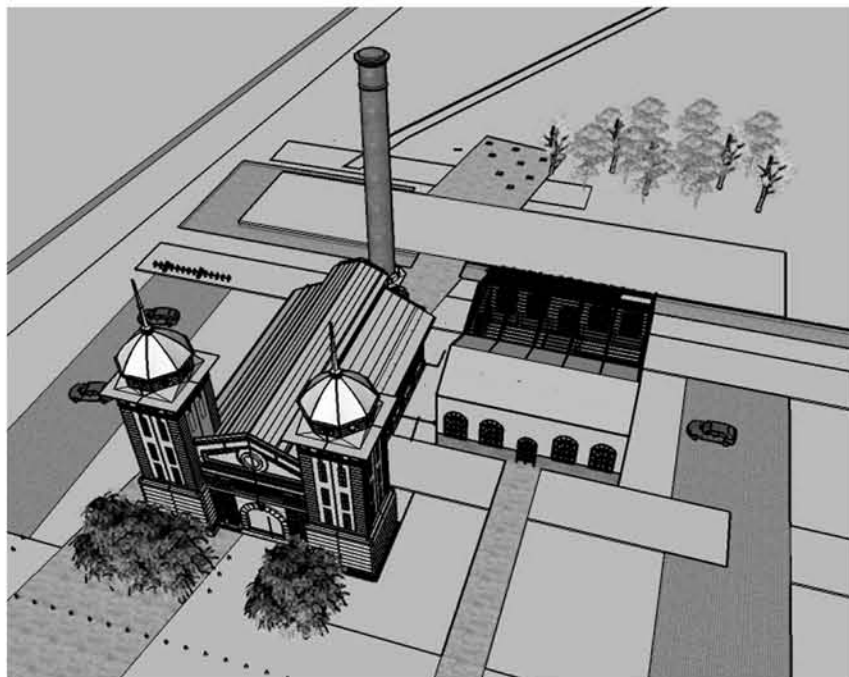


# GESTIÓN / ETAPABILIDAD

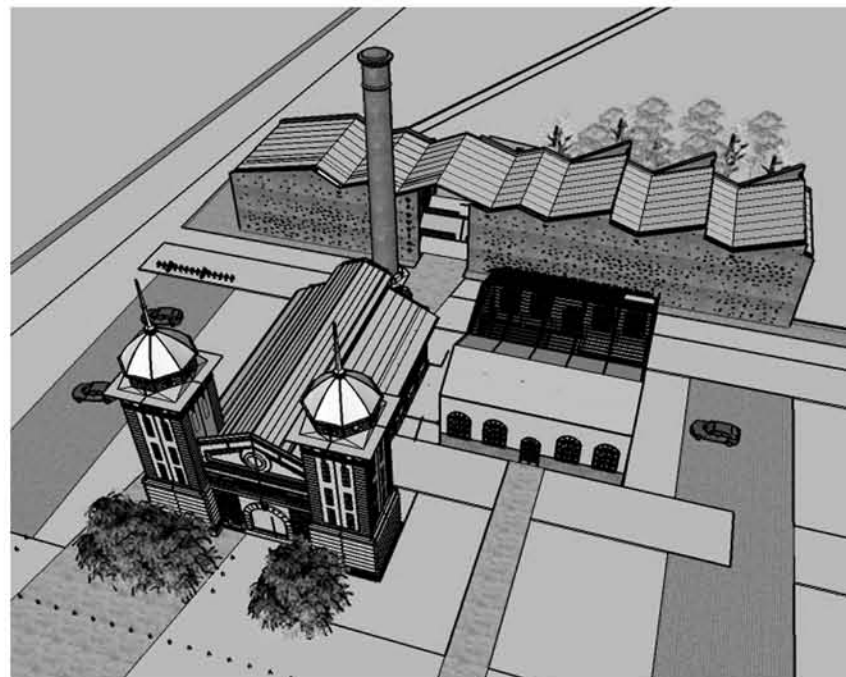
ACTORES



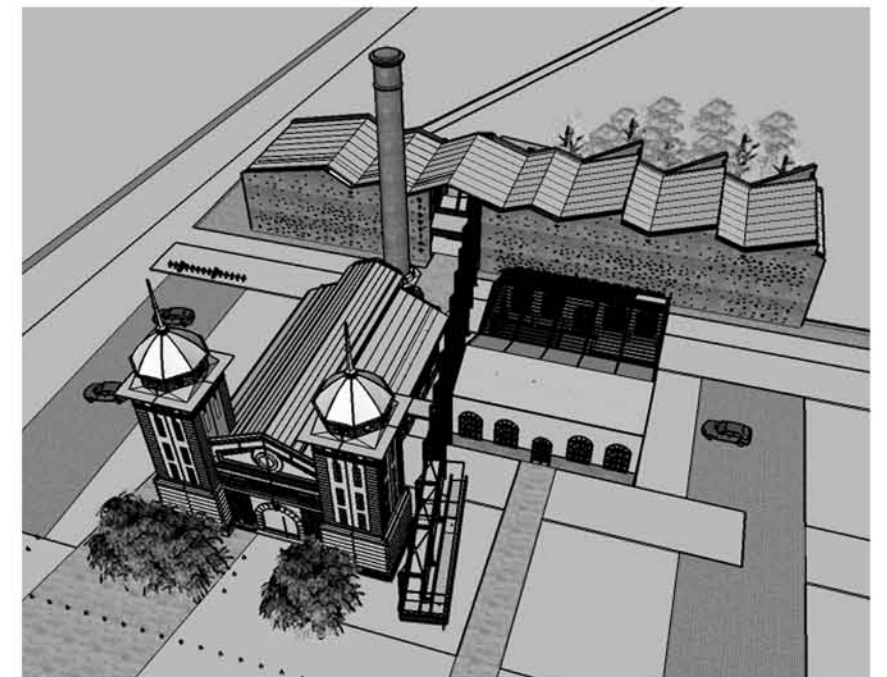
ETAPA 1: PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO



ETAPA 2: CONSTRUCCIÓN DE LA BIOUSINA



ETAPA 3: CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE / REFUNCIONALIZACIÓN DE PREEXISTENCIA





# REFERENTES / BIBLIOGRAFÍA



PINACOTECA DE SAN PABLO / MENDES DA ROCHA



INSTITUTO MODELO SUR / TORRADO + TENNEMBAUM



MUSEO MORITZBURG / NIETO SOBEJANO



CASA MARIANI TERUGGI / OTTAVIANELLI - GANDOLFI



CENTRO DE DOCUMENTACIÓN EN NÚREMBERG - DOMENIG

## CONSULTORES:

Ing. Guillermo Centeno

Ing. Ma. Eugenia Centeno

Bioquímica Ma. Victoria Zuliani

Lic. en Economía Gonzalo Ginestet

Ing. Gonzalo Diez

Ing. Agrónomo Kevin Gundesen

## BIBLIOGRAFÍA:

Intervenciones , de Solá Morales

Fundación Histamar: Historia y arqueología marítima (<http://www.histamar.com.ar/>)

Cátedra de Instalaciones Czajkowski - Gómez - Calisto Aguilar - UNLP

Departamento de Agronomía - Universidad Nacional del Sur

Los Biocombustibles, Silvia Lede en Consejo Argentino para la Información y Desarrollo de la Biotecnología

Sustentabilidad para Jóvenes, Coldeco Educa

Instalaciones Generales en el Laboratorio, Universidad Carlos III de Madrid

La ventilación general en el laboratorio, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

Bolsa de Comercio de Rosario

Ministerio de Energía y Minería