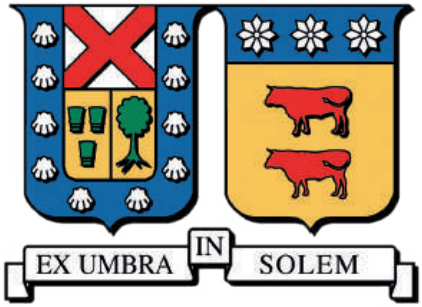
Universidad Técnica Federico Santa María
Departamento de Arquitectura
Valparaíso - Chile




# CIUDADELA EFÍMERA

Alexis Brian Alvarado Muñoz

Memoria para optar al título de Arquitecto

Profesor referente: Freddy Bastías

Profesor co-referente: Fernando Hammersley

Diciembre, 2024





# 1. DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedico este logro a todas las personas cuyo apoyo incondicional ha sido mi mayor motivación. Agradezco profundamente a mi familia por su constante respaldo y amor, así como a mis amigos, tanto a los que han estado a mi lado desde el principio como a los nuevos que se unieron en el camino, por su compañerismo y alegría compartida.

Extiendo mi gratitud a los profesores y funcionarios, quienes me brindaron su confianza y orientación invaluable a lo largo de este proceso. Aprecio especialmente a todos aquellos que dedicaron parte de su tiempo para aportar en este proyecto, ofreciendo su conocimiento y experiencia. En particular, quiero agradecer a Andrea Tello, Benjamín Aguirre, Camila Guajardo, Felipe Quispe, Gonzalo Ahumada, Katherine López y María Valenzuela por su apoyo y contribuciones.

Finalmente, me agradezco a mí mismo por la dedicación y perseverancia demostradas para alcanzar esta meta. Este logro es el resultado del esfuerzo conjunto de todos nosotros.

# 2. RESUMEN

Ciudadela Efímera: Arquitectura Sostenible en el Salar de Maricunga

El mundo actual enfrenta desafíos energéticos críticos, con una creciente demanda de recursos naturales que impulsan las tecnologías modernas. Chile, líder en la extracción minera, destaca ahora por su potencial en la producción de litio, un recurso clave para soluciones energéticas sostenibles. En este contexto, el Salar de Maricunga emerge como una de las mayores reservas de este mineral, planteando oportunidades económicas y energéticas, pero también retos ambientales y sociales significativos.

La propuesta arquitectónica del campamento minero responde a estas demandas con un enfoque innovador y sostenible. Utiliza bloques de sal como material de construcción, los cuales, al desintegrarse con el tiempo, retornan al salar, simbolizando el equilibrio entre la intervención humana y el ciclo natural del entorno. Este diseño se integra al paisaje desértico y refleja la fragilidad de las estructuras humanas frente al tiempo y las condiciones extremas.

La "Ciudadela Efímera" no solo se alinea con principios de sostenibilidad y eficiencia energética, sino que también promueve el bienestar de los operarios y su entorno, respetando las características únicas del salar. Este enfoque plantea una solución que equilibra la actividad extractiva con el cuidado ambiental y social, contribuyendo a una narrativa arquitectónica que prioriza la responsabilidad y la armonía con el medio ambiente.

# 2. ABSTRACT

Ephemeral Citadel: Sustainable Architecture in the Maricunga Salt Flat

The modern world faces critical energy challenges, with a growing demand for natural resources that drive modern technologies. Chile, a leader in mineral extraction, now stands out for its potential in lithium production, a key resource for sustainable energy solutions. In this context, the Maricunga Salt Flat emerges as one of the largest reserves of this mineral, presenting economic and energy opportunities, but also significant environmental and social challenges.

The architectural proposal for the mining camp responds to these demands with an innovative and sustainable approach. It uses salt blocks as building material, which, over time, disintegrate and return to the salt flat, symbolizing the balance between human intervention and the natural cycle of the environment. This design integrates into the desert landscape and reflects the fragility of human structures against time and extreme conditions.

The "Ephemeral Citadel" not only aligns with principles of sustainability and energy efficiency but also promotes the well-being of the workers and their surroundings, respecting the unique characteristics of the salt flat. This approach offers a solution that balances extractive activity with environmental and social care, contributing to an architectural narrative that prioritizes responsibility and harmony with the environment.

# 3. INDICE

1.- Dedicatoria y agradecimientos
2.- Resumen/Abstract
3.- Índice
4.- Glosario
5.- Sobre el litio
    5.1 Auge de litio
    5.2 Formación de salares
    5.3 Proceso de extracción
    5.4 Operarios en mina de litio
    5.5 Mapa de litio en Chile
6.- Salar de Maricunga
    6.1 Ubicación
    6.2 Fotos
7.- Parámetros climáticos
8.- Hidrología
9.- Tipo de suelo y cimentación/Hidrología
10.- Flora y Fauna
11.- Normativa SEIA, Ciclo de Campamento según el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental/ Normativas de habitabilidad
12.- Encuesta de programa de vida y bienestar del trabajador
    12.1 Conclusiones de encuesta
13.- Accesibilidad Ruta 31 - CH
    13.1 Sitios candidatos
    13.2 Condición de vista
    13.3 Terreno con poca pendiente
    13.4 Flujo hídrico
    13.5 Dirección predominante del viento Noroeste
    13.6 Elección de emplazamiento

# 3. INDICE

14.- Referencias diseño arquitectónico
14.1 Minería
14.2 Turismo
14.3 Autóctono
14.4 Conceptos
15.- Propuesta
15.1 Programática
15.2 Diseño
15.3 Emplazamiento
16.- Iteraciones
Planimetría
Emplazamiento
Plantas
Cortes
Isométrica
Vistas
Escantillón
17.- Detalles (Geometría, Paleta, Módulos, Referencias)
18.- Método Constructivo
18.1 Urbanidad y Organización en Los Andes prehispánicos
18.2 Material y Paisaje de sal
18.3 Sistema Constructivo (Muros, Soporte, Techumbre)
18.4 Forma para clima extremo en salar
18.5 Construcción con bloques de sal
18.6 Protección y sellado de madera CLT
18.7 Cristalización evaporativa
19.- Proceso
19.1 Avances
19.2 Diagramas
19.3 Entrega final
20.- Bibliografía

# 4. GLOSARIO

**1. Identidad ambiental:** Interacción entre actividades humanas y el entorno natural, considerando su impacto en el medio ambiente y la percepción de las personas. En el campamento minero, implica la integración de las operaciones con el paisaje y la ecología local, junto con medidas para preservar el entorno y mitigar impactos negativos.

**2. Sostenibilidad:** Principio que promueve la utilización responsable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente para garantizar su disponibilidad para las generaciones futuras.

**3. Mitigación:** Conjunto de medidas destinadas a reducir o minimizar los impactos negativos de la actividad minera en el medio ambiente y las comunidades circundantes.

**4. Monitorización:** Acción de realizar un seguimiento continuo y sistemático de los impactos ambientales de la actividad minera, con el fin de evaluar su efectividad y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

**5. Prospección:** Búsqueda y evaluación sistemática de recursos naturales, como el litio en el Salar de Maricunga, para determinar su viabilidad económica y ambiental para su extracción.

**6. Extracción:** Proceso de obtención de recursos minerales, como el litio, de su entorno natural para su posterior procesamiento y uso.

**7. Rehabilitación:** Proceso de recuperación de áreas degradadas por la actividad minera, mediante la restauración de la vegetación, la fauna y los recursos hídricos, con el fin de promover su uso sostenible.

**8. Restauración:** Acción de devolver un área afectada por la actividad minera a su estado original o a un estado que sea funcional y beneficioso para el ecosistema y las comunidades locales.

# 4. GLOSARIO

**9. Vernáculo:** Nativo, doméstico, propio del lugar, región, o país de cual trata.

**10. Autóctono:** Dicho de una persona o del pueblo al que pertenece: Originarios del propio país en el que viven.

**10. Economía Circular:** Modelo de servicios, producción y consumo qur prioriza tener el menor impacto medioambiental, lo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes lo más que se pueda.

**11. Costras salinas:** Capa superficial de sellado que se materializa en virtud de condiciones propias de la operación.

**12. Sedimentos lacustres:** Materiales depositados en agua de lagos y posteriormente expuestos mediante disminución del nivel de agua o alzamiento del terreno.

**13. Modular:** Enfoque de diseño que subdivide un sistema en partes más pequeñas llamadas módulos o plataformas, que pueden crearse de manera independiente y luego usarse en diferentes sistemas.

# 5.1. EL AUGE DEL LITIO EN CHILE

En 1969 se descubren yacimientos de litio en salmueras del salar de Atacama, lo que sirve de base para lo que ocurre hoy. Datos en los antecedentes disponibles indican una reserva de 10.879.000 toneladas de litio en los salares de Atacama y Maricunga. Luego de Australia, **Chile es el segundo productor de litio a nivel mundial**; produjo 18.000 toneladas de litio en 2020, representando alrededor del 22% del total de producción mundial (82.000 toneladas).

Fig. 2 Imagen. Fuente: https://spcpro.com/2022/12/el-uso-del-litio-y-su-relevancia-para-la-industria-automotriz/



Fig. 1 Imagen. Fuente: https://www.elconfidencial.com/-motor/2020-11-20/fabri-cas-de-baterias-europa-coche-electrico_2840443/

Fig. 3-4 Imagen. Fuente: https://volcanotrailer.cl/producto/bate-ria-litio-100ah/ y https://www.profesionalreview.-com/2023/07/30/como-funciona-bateria-litio/




Dado el aumento en la demanda mundial de litio, ligada a la **fabricación de baterías para todo tipo de vehículos y dispositivos electrónicos y las redes que suministran energía** a las crecientes poblaciones, **la explotación de sitios sagrados y protegidos**, como lo son los salares de Atacama y Maricunga, **parece inevitable**. Este reciente panorama económico presenta oportunidades de negocio significativas, pero también plantea desafíos ambientales y sociales que deben ser abordados con cautela y responsabilidad. Hay una necesidad de **equilibrar el desarrollo económico con la protección del medio ambiente** y las comunidades locales. Es fundamental que Chile, tanto como los paises y empresas interesadas en gestionar estos recursos, lo hagan de manera sostenible para asegurar un futuro próspero y equitativo.

# 5.2 FORMACIÓN DE SALARES

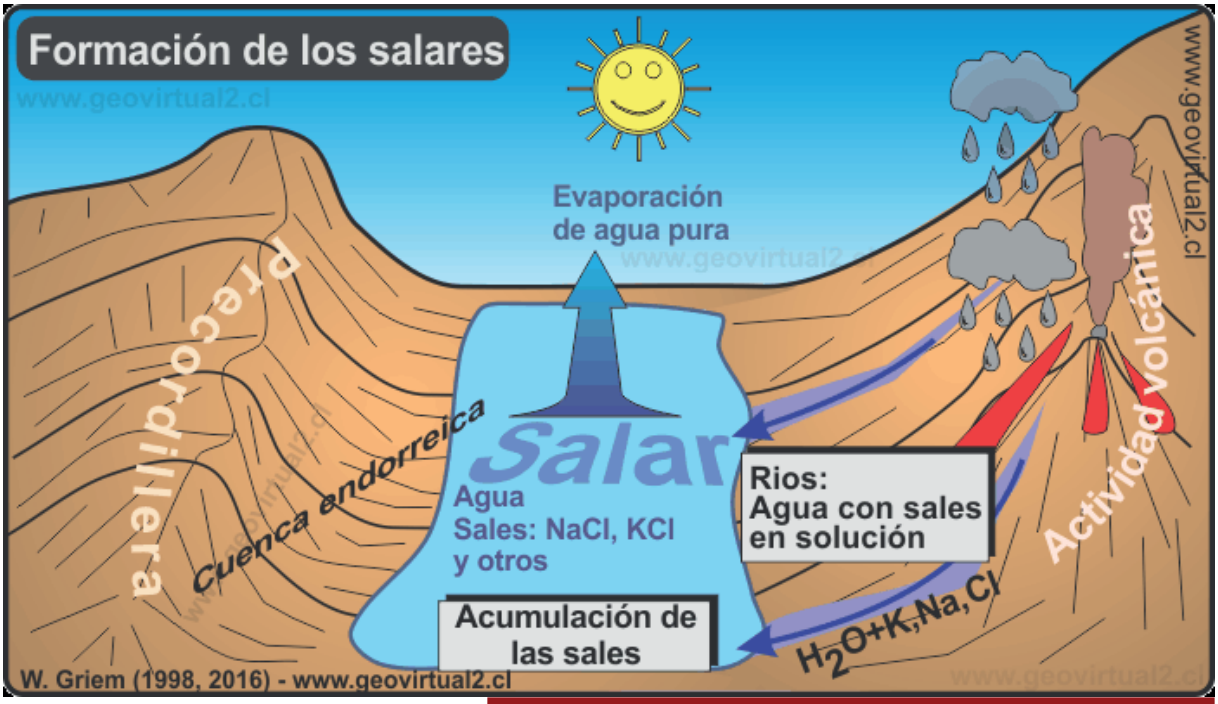



Fig. 2 Imagen. Fuente: https://www.geovirtual2.cl/-geologiageneral/ggcap05g-2.htm

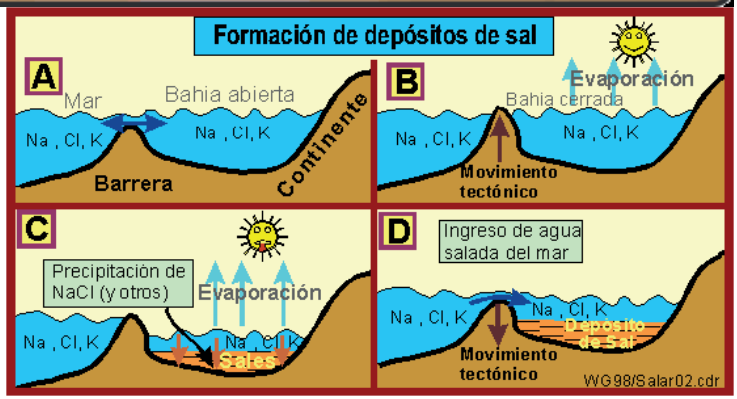



Fig. 3 Imagen. Fuente: https://ayudahispano-3000.blogspot.com/2014/01/geologia-general-apuntes_9159.html

En resumen, la formación de un salar en regiones andinas depende de:

- Cuenca endorreica
(sin salida fluvial al océano)
- Clima árido (evaporación)
- Confluyentes activos de agua y sales
- Actividad tectónica mayor
- Tiempo prolongado de formación

# 5.3 PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LITIO

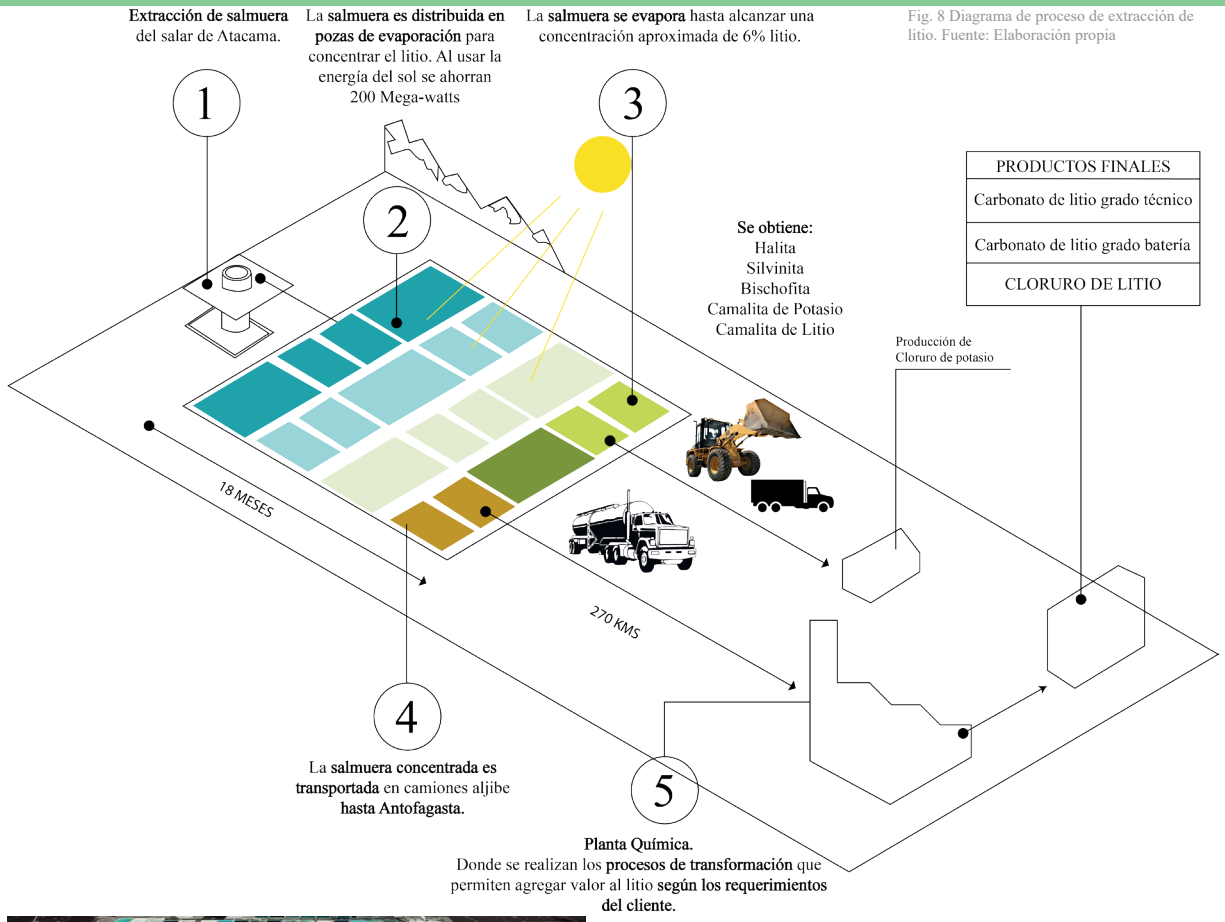



Fig. 8 Diagrama de proceso de extracción de litio. Fuente: Elaboración propia

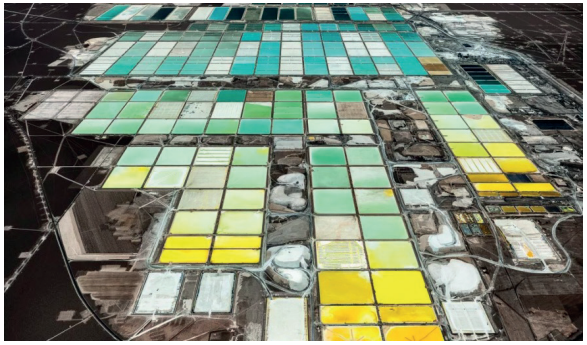


Fig. 4 Imagen Fuente: Elaboración propia.

Sales de distintos tipos
(boratos, cloruros, nitratos, sulfatos, etc...)
y otros elementos
(calcio, yodo, litio, magnesio, potasio, bromo, etc...)
se concentran al evaporarse el agua, luego son filtrados y purificados, con o sin otros aditivos, dependiendo del resultado que se busque.

Fig. 5 Imagen Fuente: https://es.euronews.com/green/2022/02/03/los-campos-de-litio-en-sudamerica-revelan-el-lado-oscuro-de-nuestro-futuro-verde

# 5.4 OPERARIOS EN MINA DE LITIO

**Responsabilidades:**
- Extracción: Operar equipos especializados para la extracción de litio.
- Transporte: Mover el mineral extraído hacia las áreas de procesamiento.
- Mantenimiento: Realizar el mantenimiento y cuidado de la maquinaria minera.
- Seguridad: Cumplir con todos los protocolos de seguridad establecidos.
- Control de calidad: Participar en los procesos de control de calidad del mineral.

**Se subcontratan** servicios esenciales para el funcionamiento de una mina, como la provisión de alimentos, mantenimiento, limpieza, gestión de alojamiento, servicios médicos, gestión administrativa, manejo de almacenes y suministro de combustible. Además, se aseguran instalaciones adecuadas para el personal de transporte, incluyendo áreas de descanso y baños bien mantenidos.

**Tiempo Libre:**
- Recreación al aire libre: Actividades como senderismo, pesca y ciclismo.
- Socialización: Espacios para interactuar con colegas, amigos o familiares.
- Ejercicio y deportes: Facilidades para practicar fútbol, baloncesto y actividades en el gimnasio.
- Descanso y relajación: Áreas para leer, ver películas y descansar.

**Las normativas laborales** que rigen incluyen la Ley N° 20.940 sobre Jornada Laboral, Descansos y Feriados; el Código del Trabajo, específicamente en lo que respecta a las jornadas de trabajo y descansos semanales; y otras regulaciones emitidas por la Dirección del Trabajo, que establecen las condiciones mínimas para garantizar el descanso adecuado del personal, incluyendo jornadas laborales bisemanales y descansos semanales obligatorios.

**Turnos:**
- Diurno: Jornada laboral durante el día.
- Nocturno: Jornada laboral durante la noche.
- Rotativo: Cambio de turnos entre día y noche.
- Extendido: Jornadas laborales prolongadas con descansos compensatorios.

# 5.5 MAPA DE LITIO EN CHILE




Aunque el Salar de Atacama sea el principal depósito de litio en Chile, se prefiere el Salar Maricunga debido a su menor intervención en comparación al Salar de Atacama y su proximidad a una reserva natural.

Fig. 6 Imagen. Fuente: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-71062022000200297

# 6.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL SALAR MARICUNGA

El Salar de Maricunga, al igual que otros salares, se formó a lo largo de millones de años debido a complejos procesos geológicos y climáticos. Su origen se remonta a épocas en las que la región estaba cubierta por cuerpos de agua, como lagos o mares interiores, que contenían altas concentraciones de sales disueltas. Con el tiempo, cambios en el clima y otros fenómenos geologicos provocaron la evaporación de estos cuerpos de agua, dejando atrás depósitos de sales y minerales. Estos depósitos se acumularon y compactaron durante millones de años, dando lugar a los extensos salares que conocemos hoy, incluido el Salar de Maricunga.




Fig. 7 Mapa satelital. Fuente: Google Earth.

El análisis de viabilidad del Salar de Maricunga, **considerado el segundo depósito de salmuera de litio más importante en Chile**, reveló reservas de **389,000 toneladas de litio,** indicando **un potencial prometedor** para un proyecto de carbonato de litio, según un **informe de Worley Parsons en 2019**. La elección de este sitio se basó en su abundancia de litio, su accesibilidad, infraestructura adecuada y su idoneidad para un desarrollo minero sostenible.

https://www.geovirtual2.cl/MVpaisaje/tur351Maricunga01.htm

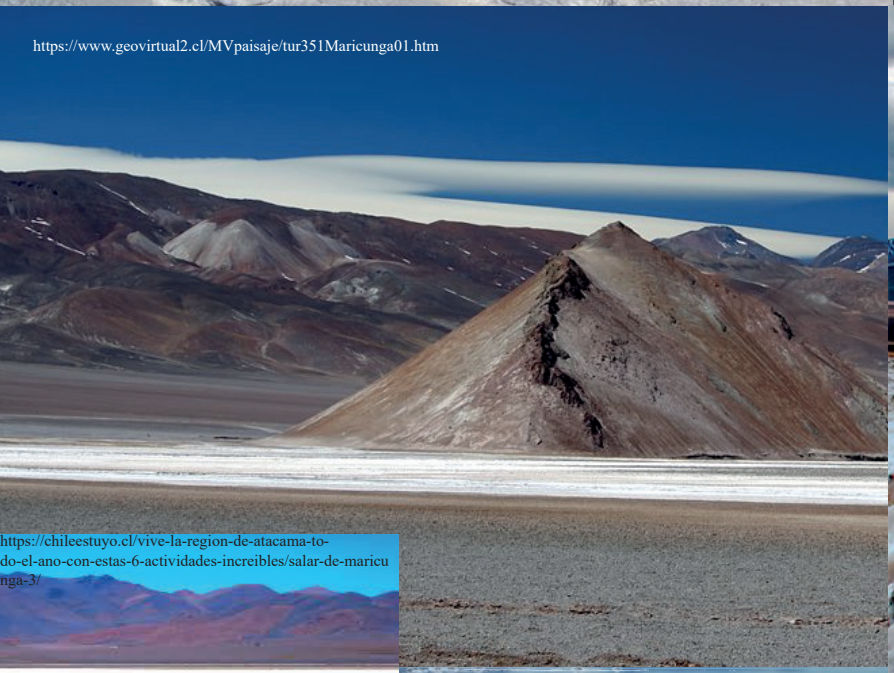
# 6.2 FOTOS DE SALAR





https://olca.cl/articulo/nota.php?id=108830

https://www.geovirtual2.cl/MVpaisaje/tur351Maricunga01.htm





https://chileestuyo.cl/vive-la-region-de-atacama-todo-el-ano-con-estas-6-actividades-increibles/salar-de-maricunga-3/





https://olca.cl/articulo/nota.php?id=109337

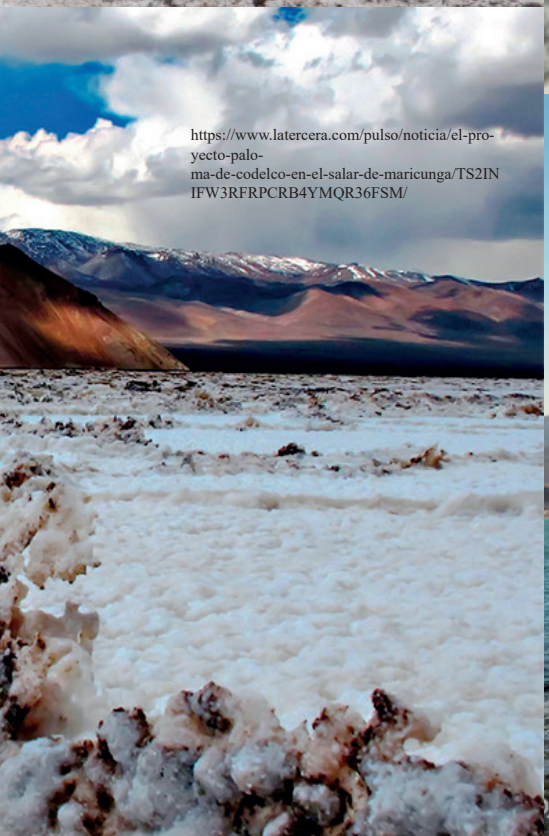
https://chillitrip.cl/packages/salar-pedernales-y-maricunga/



https://gestion.pe/mundo/salar-de-maricun-ga-es-el-agua-o-el-litio-en-la-segunda-mayor-reserva-del-mundo-mundo-chile-argentina-litio-agua-exploracion-cobre-oro-noticia/



https://www.latercera.com/pulso/noticia/el-pro-yecto-palo-ma-de-codelco-en-el-salar-de-maricunga/TS2INIFW3RFRPCRB4YMQR36FSM/



https://patrimonionuestro.cl/donde-se-ubi-ca-el-salar-de-maricunga/



# 7. PARÁMETROS CLIMÁTICOS

El Salar de Maricunga, ubicado en la región de Atacama en Chile, presenta un **clima árido y extremo**, caracterizado por:

**Temperaturas extremas:** Las **temperaturas promedio anuales** oscilan entre los **-1°C y los 10°C**, con **máximas** que pueden alcanzar los **20°C en verano** y **mínimas** que rondan los **-20°C en invierno**. Estas **variaciones extremas** de temperatura suponen un desafío para el diseño arquitectónico, requiriendo soluciones que garanticen el **confort térmico de los ocupantes durante todo el año**.

**Radiación solar intensa:** La **radiación solar es alta** durante **todo el año**, con una **insolación promedio** anual de **3.000 horas**. Esta alta radiación solar puede generar un sobrecalentamiento excesivo de los edificios, lo que requiere estrategias de diseño para controlar la ganancia solar y proteger a los ocupantes de la radiación UV.

**ASOLEAMIENTO**

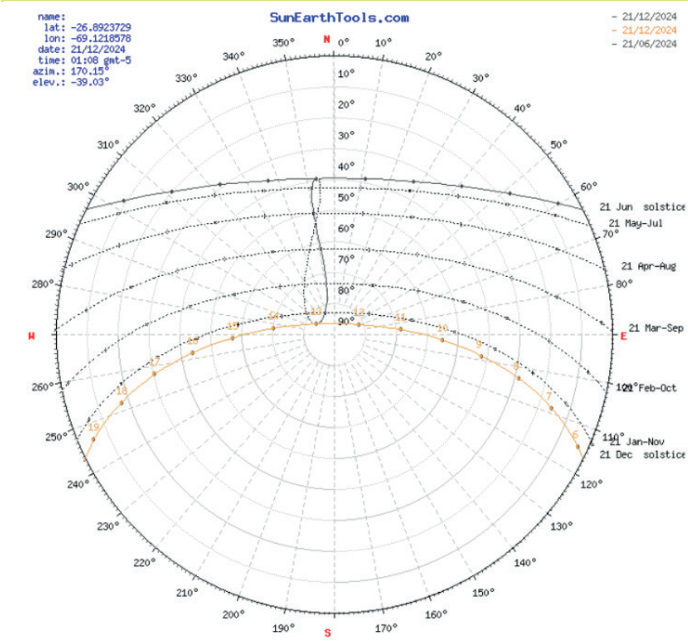



Fig. 8 Diagrama de asoleamiento. Fuente: https://andrewmarsh.com/apps/releases/sunpath2d.html

**INDICE UV**

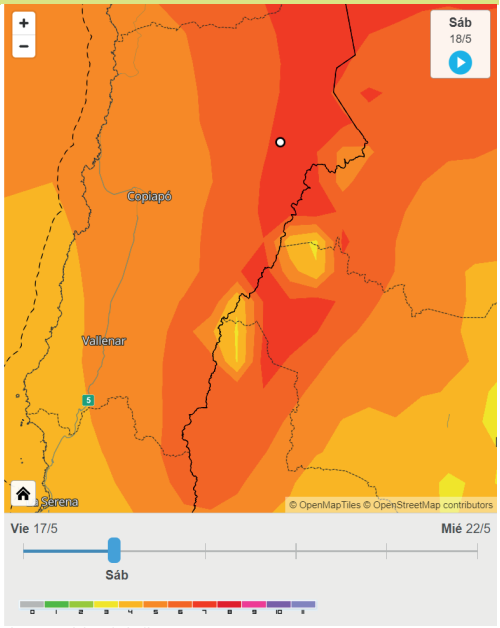



Fig. 9 Previsión de indice UV y temperatura. Fuente: https://www.openstreetmap.org/export#map=4/-39.30/-58.18

# 7. PARÁMETROS CLIMÁTICOS

**Baja humedad:** La **humedad relativa** promedio anual es del **30%**, con valores que **pueden descender** hasta el **10%** en algunas ocasiones. Esta baja humedad puede **generar incomodidad en las personas** y **afectar a la conservación de materiales**. La arquitectura debe considerar estrategias para **aumentar la humedad relativa en los espacios interiores**.

**Precipitaciones escasas:** Las **precipitaciones anuales promedio** son de solo **72 mm**, concentradas principalmente en los meses de invierno. La escasez de precipitaciones implica la necesidad de recolectar y almacenar agua para el consumo humano y las actividades del campamento. La arquitectura debe integrar sistemas de captación y almacenamiento de agua lluvia.

**Vientos fuertes:** El viento predominante es del **Noroeste**, viento frecuente y pueden alcanzar velocidades considerables, especialmente en invierno. La velocidad promedio del viento en el Salar de Maricunga ronda los **15 kilómetros por hora**, aunque en julio de 2006 se registró una ráfaga de hasta **144 kilómetros por hora**. La arquitectura debe considerar la orientación y forma de los edificios para minimizar el impacto del viento y garantizar su estabilidad estructural.

**TEMPERATURA**

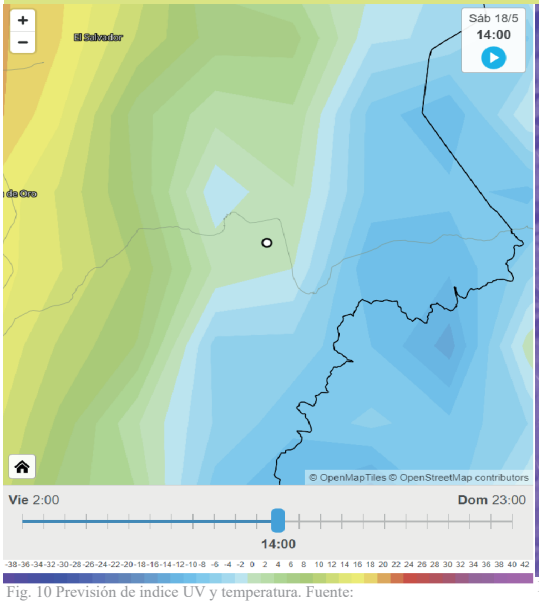



Fig. 10 Previsión de indice UV y temperatura. Fuente: https://www.openstreetmap.org/export#map=4/-39.30/-58.18

**VIENTO PREDOMINANTE**

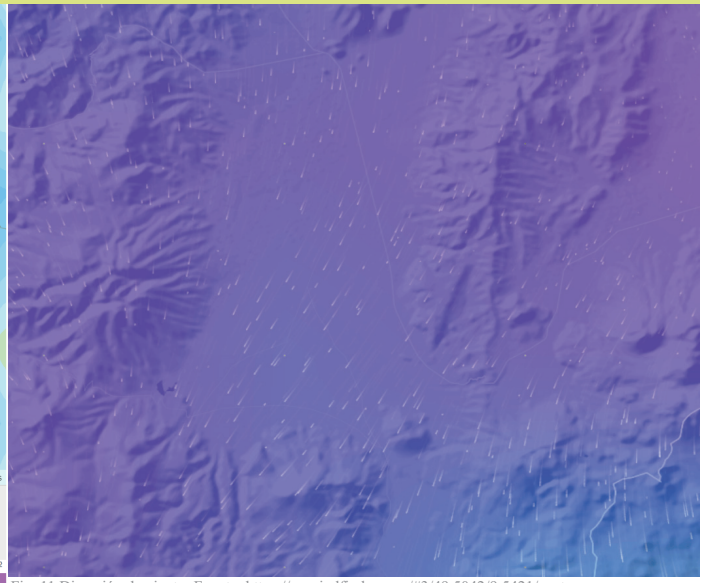


Fig. 11 Dirección de viento. Fuente: https://es.windfinder.com/#3/49.5042/9.5421/spot

# 8. HIDROLOGÍA

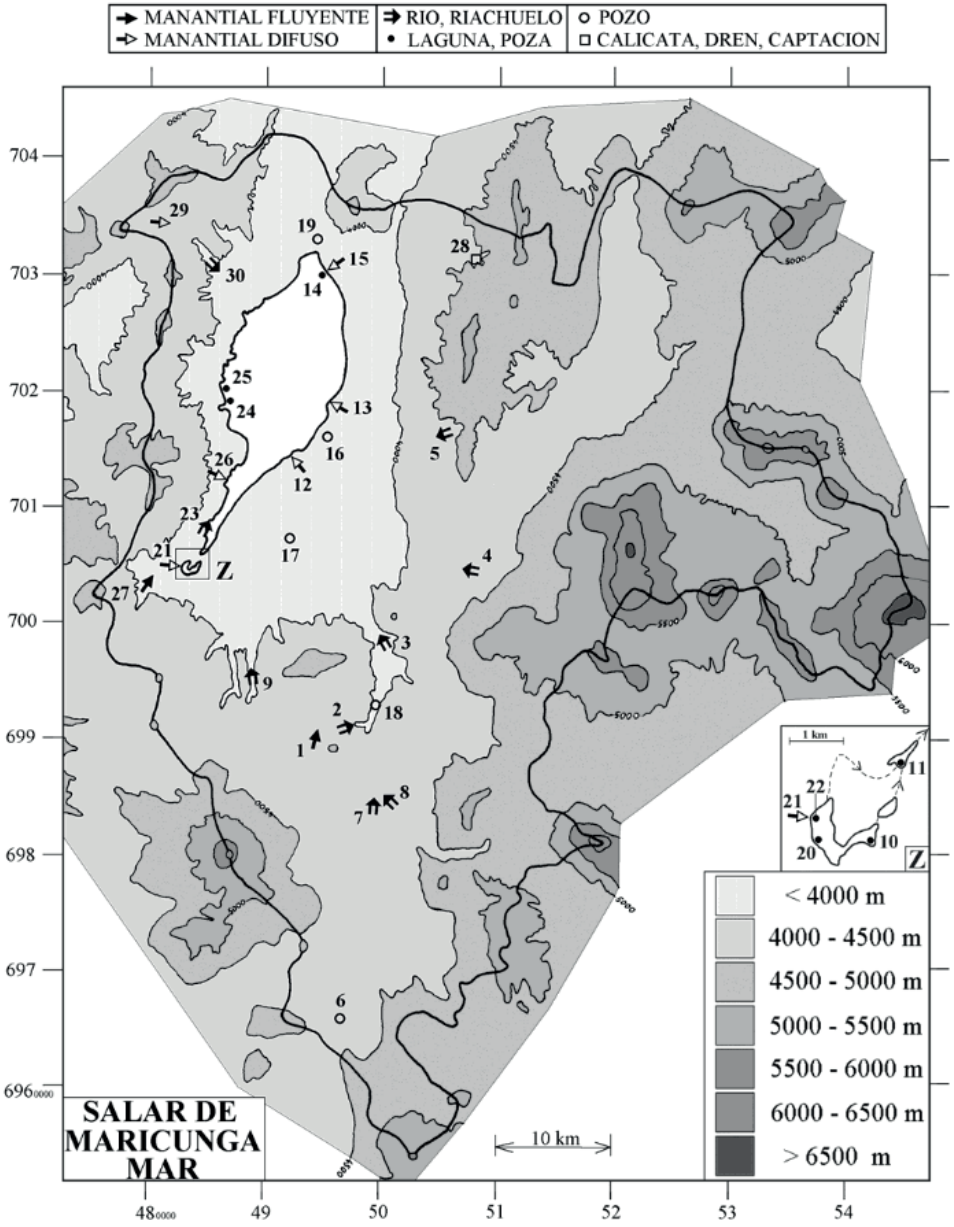



Fig. 12 Diagrama muestras. Fuente: https://intranetua.uantof.cl/salares/pag%20web/Salar%20de%20-

# 8. HIDROLOGÍA

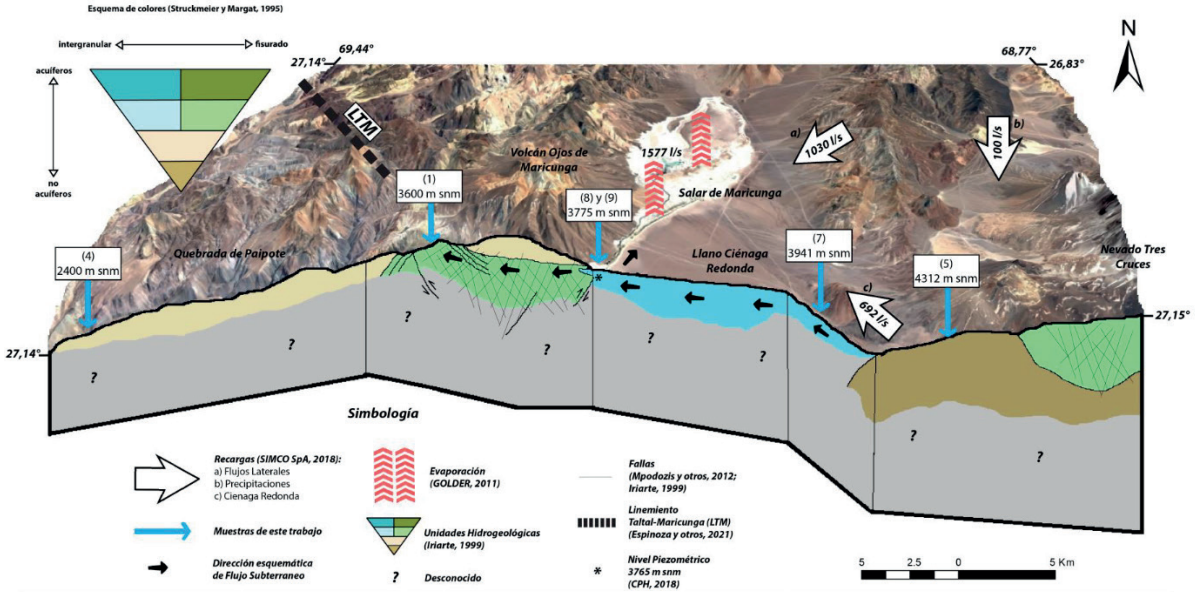



Fig. 13 Modelo esquemático sistema hidrogeológico Salar de Maricunga-Quebrada de Paipote. Fuente: https://pueblosindigenas.ing.uchile.cl/wp-content/uploads/2022/07/2021-Alejandro-Bordeu-Geologia.pdf

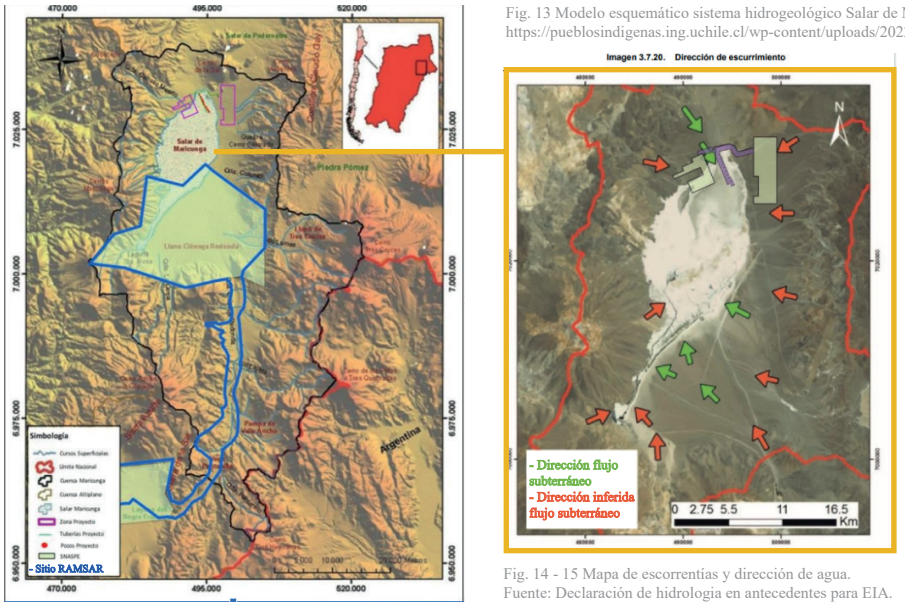



Fig. 14 - 15 Mapa de escorrentías y dirección de agua.
Fuente: Declaración de hidrologia en antecedentes para EIA.

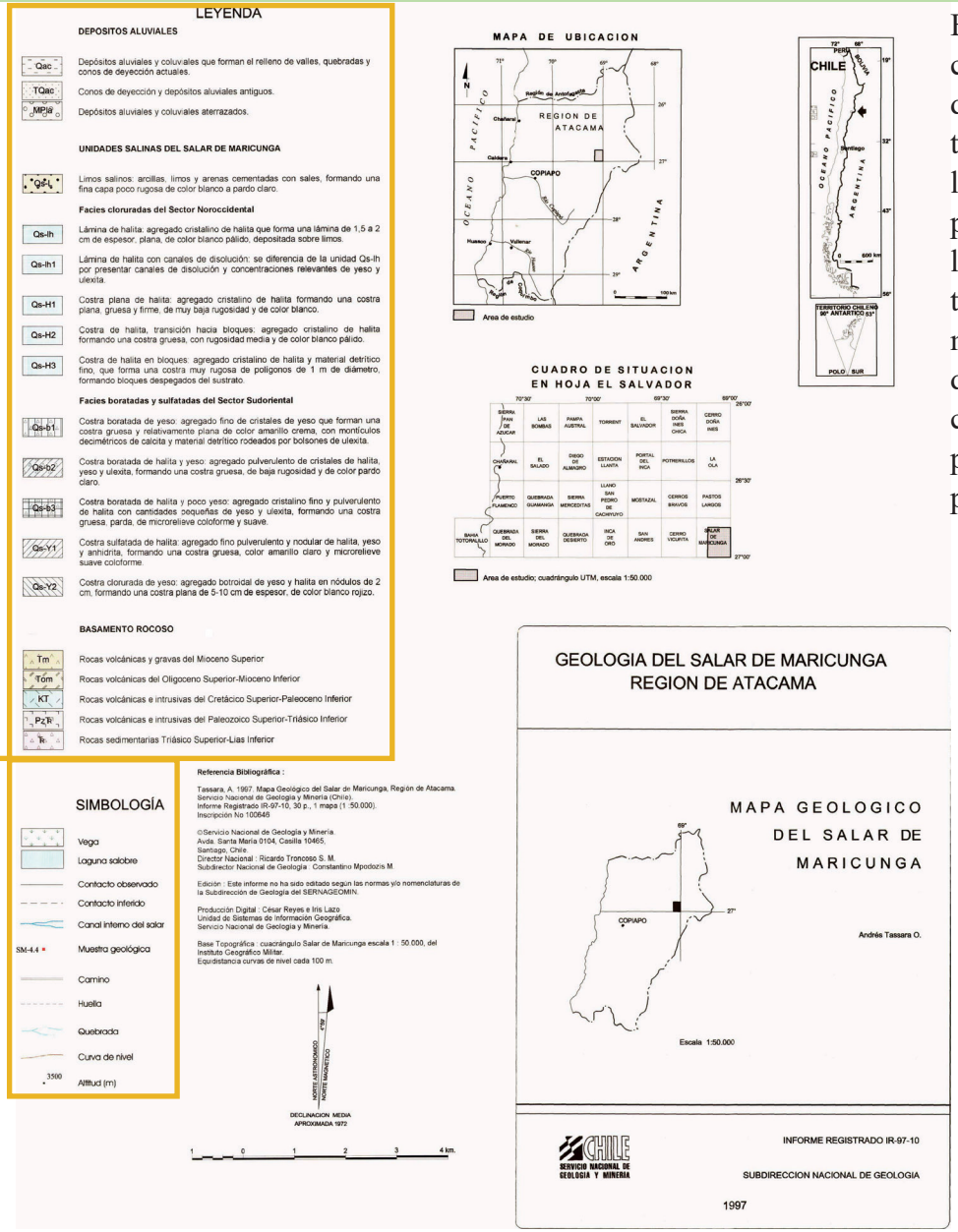
# 9. TIPO DE SUELO Y CIMENTACIÓN




Fig. 16 Mapa geológico del Salar de Maricunga. Fuente: https://tiendadigital.sernageomin.cl/es/geologia-basica/3282-geologia-del-salar-de-maricunga-region-de-atacama.html

Para construir de manera segura y sostenible en suelos como **costras salinas, sedimentos lacustres, formaciones evaporíticas y depósitos aluviales**, es esencial considerar la capacidad de carga, estabilidad, nivel freático e impacto ambiental. Se recomienda realizar estudios geotécnicos, seleccionar sitios con suelos estables, diseñar cimentaciones adecuadas y controlar la erosión para minimizar el impacto ambiental.

# 9. HIDROLOGÍA




En suelos con costras salinas, se deben usar cimentaciones superficiales o flotantes con protección contra la humedad, mientras que en sedimentos lacustres se deben emplear cimentaciones profundas, como pilotes o pozos.

Fig. 17 Mapa geológico del Salar de Maricunga. Fuente: https://tiendadigital.sernageomin.cl/es/geologia-basica/3282-geologia-del-salar-de-maricunga-region-de-atacama.html

# 10. FLORA DEL SALAR DE MARICUNGA

El Salar de Maricunga en Chile alberga una flora y fauna únicas, adaptadas a las condiciones extremas del desierto y la altitud. Estas especies son emblemáticas y están adaptadas a la vida en altitudes elevadas y en entornos salinos.
Se encuentra principalmente flora de tipo gramíneas y coirones (orden Poales) y pastos en las laderas que sirven como alimento para la fauna.

BOFEDALES:
- Oxychloe andina
- Zameioscirpus atacamensis

VEGAS:
- Deyeuxia velutina
- Deyeuxia eminens

COJINETES:
- Scirpus sp.
- Stipa frigida/ Stipa ichu (Paja brava)
- Adesmia aegiceras
- Llareta (Azorella compacta)

- Grama salada (Distichlis spicata)
- Suaeda foliosa



**Oxychloe andina**

Fig. 18 Imagen. Fuente: https://spain.inaturalist.org/photos/37270481



**Deyeuxia eminens**

Fig. 19 Imagen. Fuente: https://identify.plantnet.org/es/k-world-flora/observations/1000430183



**Adesmia aegiceras**

Fig. 20 Imagen. Fuente: https://sib.gob.ar/especies/adesmia-aegiceras



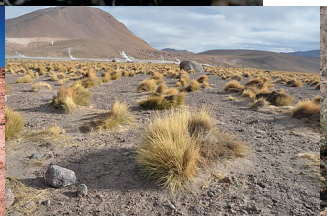
**Grama salada**

Fig. 21 Imagen. Fuente:https://giorgetta.-ch/fl_poaceae_distichlis_spicata.htm



**Llareta**

Fig. 22 Imagen. Fuente: https://tourparquenacionallauca.com/blog/llareta-una-maravilla-de-la-flora-del-altiplano/



**Paja brava**

Fig. 23 Imagen. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Festuca_orthophylla



**Suaeda foliosa**

Fig. 24 Imagen. Fuente: https://www.chileflora.com/Florachilena/FloraSpanish/LowResPages/SH2388.htm

# 10. FAUNA DEL SALAR DE MARICUNGA

REPTILES:
- Lagartija de Rosenmann (Liolaemus rosenmanni)
- Lagartija de Patricia Iturra (Liolaemus patriciaiturrae)

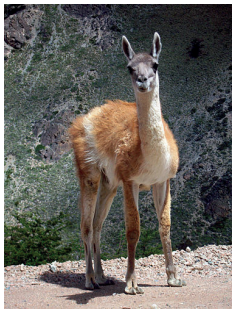
AVES:
- Flamenco Chileno (Phoenicopterus chilensis)
- Parina Grande o Flamenco Andino (Phoenicoparrus andinus)
- Parina Chica o Flamenco de James (Phoenicoparrus jamesi)
- Tagua Cornuda (Fulica cornuta)
- Pato Juarjal (Lophonetta speculariodes)
- Piuquén (Chloephaga melanoptera)
- Gaviota Andina (Larus serranus)

MAMÍFEROS:
- Guanaco (Lama guanicoe)
- Vicuñas (Vicugna vicugna)



**Flamenco chileno**
**Parina grande**
**Parina chica**

Fig. 25 Imagen. Fuente: https://www.avesdechile.-cl/103.htm



**Guanaco**

Fig. 26 Imagen. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/La-ma_guanicoe_guanicoe



**Vicuña**

Fig. 27 Imagen. Fuente: https://es.wikipedia.org/wi-ki/Vicugna_vicugna



**Lagartija de Rosenmann**

Fig. 28 Imagen. Fuente: https://ecuador.inatura-list.org/photos/60973109



**Tagua cornuda**

Fig. 29 Imagen. Fuente: https://www.avesdechile.cl/353.htm



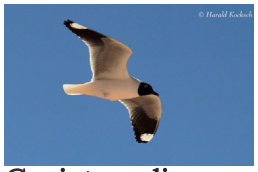
**Pato juarjal**

Fig. 30 Imagen. Fuente: https://www.avesdechile.cl/136.htm



**Piuquén**

Fig. 31 Imagen. Fuente: https://www.avesdechi-le.cl/027.htm



**Gaviota andina**

Fig. 32 Imagen. Fuente: https://www.avesdechile.cl/015.htm

# 11. Ciclo de campamento según Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

**Fase de Construcción:**
Durante esta etapa, se llevarán a cabo acciones específicas para garantizar la sostenibilidad y cumplir con las normativas ambientales requeridas por el SEIA. Se establecerá un cronograma detallado de actividades, se gestionará la mano de obra y los suministros de manera responsable, y se implementarán medidas para controlar las emisiones, gestionar los residuos y abordar posibles situaciones de riesgo.

**Fase de Operación:**
Una vez finalizada la construcción, se iniciará la fase de operación del campamento minero. Durante esta etapa, se pondrán en práctica acciones para minimizar el impacto ambiental y garantizar la eficiencia en el uso de los recursos. Se continuará monitoreando y controlando las emisiones, la gestión de residuos y cualquier situación de riesgo que pueda surgir durante la operación del campamento.

**Fase de Cierre:**
Al concluir la operación del campamento, se llevará a cabo la fase de cierre, en la cual se implementarán medidas para desmantelar las instalaciones de manera segura y restaurar el área afectada a su estado original o a un estado compatible con el entorno natural circundante. Se gestionarán los residuos de manera adecuada y se abordarán posibles contingencias para asegurar la recuperación ambiental y la protección a largo plazo del ecosistema local.

**Según Biblioteca del Congreso Nacional de Chile / BCN / Decreto 132**

**Articulo 355.-** En el diseño, construcción y funcionamiento de los recintos administrativos, bodegas, talleres, **campamentos** u otras dependencias;se deberán considerar los mejores estándares de funcionamiento de acuerdo a las condiciones ambientales y permanencia del personal en los lugares de trabajo.
**Articulo 393**.- Se prohíbe el emplazamiento de **campamentos** en proximidades de cauces de agua o sus afluentes, o en áreas con potencialidad de derrumbes y/o aluviones.
**Articulo 394**.- El diseño y construcción de un **campamento** minero deberá cumplir estándares máximos de seguridad y confort, según las condiciones ambientales del lugar en que se emplaza y de acuerdo a las condiciones sanitarias básicas, dispuestas por reglamentación.

# 12. ENCUESTA DE PROGRAMA DE VIDA Y BIENESTAR DEL TRABAJADOR

Agradecemos tu participación en la encuesta sobre bienestar laboral en el sector minero; tu opinión es fundamental para ajustar políticas y espacios comunes a tus necesidades.

**1. Información personal:**

- A) Nombre (opcional):
- B) Edad:
- C) Género:
- D) Cargo/posición:

**2. Mejoras en los Espacios Comunes:**

Por favor, evalúa cada aspecto de los espacios comunes en una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy Insatisfecho" y 5 es "Muy Satisfecho". También, proporciona cualquier comentario adicional que consideres relevante.

Distribución Espacial _
Iluminación _
Ventilación _
Ambiente General _
Otros (especificar) _____

**3. Calidad de los espacios comunes:**

Por favor, evalúa cada aspecto de los espacios comunes en una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy Insatisfecho" y 5 es "Muy Satisfecho". También, proporciona cualquier comentario adicional que consideres relevante.

Baños _
Cocina _
Comedor _
Áreas de Descanso _
Salas de Recreación (si las hay) _
Gimnasio (si está disponible) _
Otros (especificar) _____

# 12. ENCUESTA DE PROGRAMA DE VIDA Y BIENESTAR DEL TRABAJADOR

**4. Servicios para el Bienestar Físico y Mental:**
Por favor, evalúa cada aspecto de los espacios comunes en una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy Insatisfecho" y 5 es "Muy Satisfecho". También, proporciona cualquier comentario adicional que consideres relevante.

Servicios Médicos (en el lugar o acceso cercano) _
Programas de Ejercicio o Actividad Física _
Apoyo Psicológico o Consejería _
Espacios de Relajación (por ejemplo, salas de meditación) _
Otros (especificar) _

**5. Comunicación y Participación:**

**Talleres de Bienestar Mental:**
¿Te gustaría participar en talleres o sesiones grupales para manejar el estrés y mejorar tu bienestar mental?
- Sí- No

**Rutinas de Ejercicio Guiadas:**
¿Te gustaría tener rutinas de ejercicio guiadas o clases grupales en el trabajo?
- Sí - No

**Espacios al Aire Libre Adaptados:**
¿Cómo podríamos mejorar los espacios al aire libre para actividades físicas?
- Mejor señalización
- Áreas sombreadas
- Zonas para yoga
- Equipos de ejercicio
- Otros: _____

# 12. ENCUESTA DE PROGRAMA DE VIDA Y BIENESTAR DEL TRABAJADOR

**Condiciones para un Sueño Óptimo:**

¿Qué podría mejorar en las áreas de descanso para garantizar un buen sueño?

- Acondicionamiento acústico
- Colchones y almohadas de calidad
- Control de temperatura
- Iluminación adecuada
- Otros: _____

**Facilidades para la Vida Diaria:**

¿Qué servicios adicionales te gustaría tener en el lugar de trabajo?

- Lavandería
- Cocinas comunitarias
- Zonas de recreación
- Bibliotecas
- Otros: _____

# 12.1 RESPUESTA DE ENCUESTA

La encuesta realizada entre los trabajadores del campamento minero revela áreas significativas que requieren atención para mejorar la calidad de vida laboral. Los participantes destacan la necesidad de optimizar la distribución de los espacios comunes, enfatizando la importancia de mantener accesos despejados y mejorar la organización del mobiliario para facilitar la circulación y el uso eficiente de las áreas.

La iluminación, preferentemente natural, y una adecuada ventilación son considerados fundamentales para el bienestar general, aunque se identifican espacios de trabajo específicos que requieren mejoras. A pesar de que los trabajadores valoran los espacios comunes, también manifiestan el deseo de contar con más áreas privadas que faciliten la concentración y fomenten la socialización.

En relación a los servicios de bienestar físico y mental, se observa un interés notable en la implementación de programas de ejercicio y talleres de manejo del estrés. Además, es crucial mejorar la comunicación sobre los servicios disponibles y reforzar la atención a la salud de los trabajadores.

Estas observaciones proporcionan un marco valioso para el diseño arquitectónico de espacios que no solo atiendan las necesidades funcionales, sino que también promuevan el bienestar, la cohesión social y la calidad de vida en el campamento minero.

# 13. ACCESIBILIDAD RUTA 31 -CH

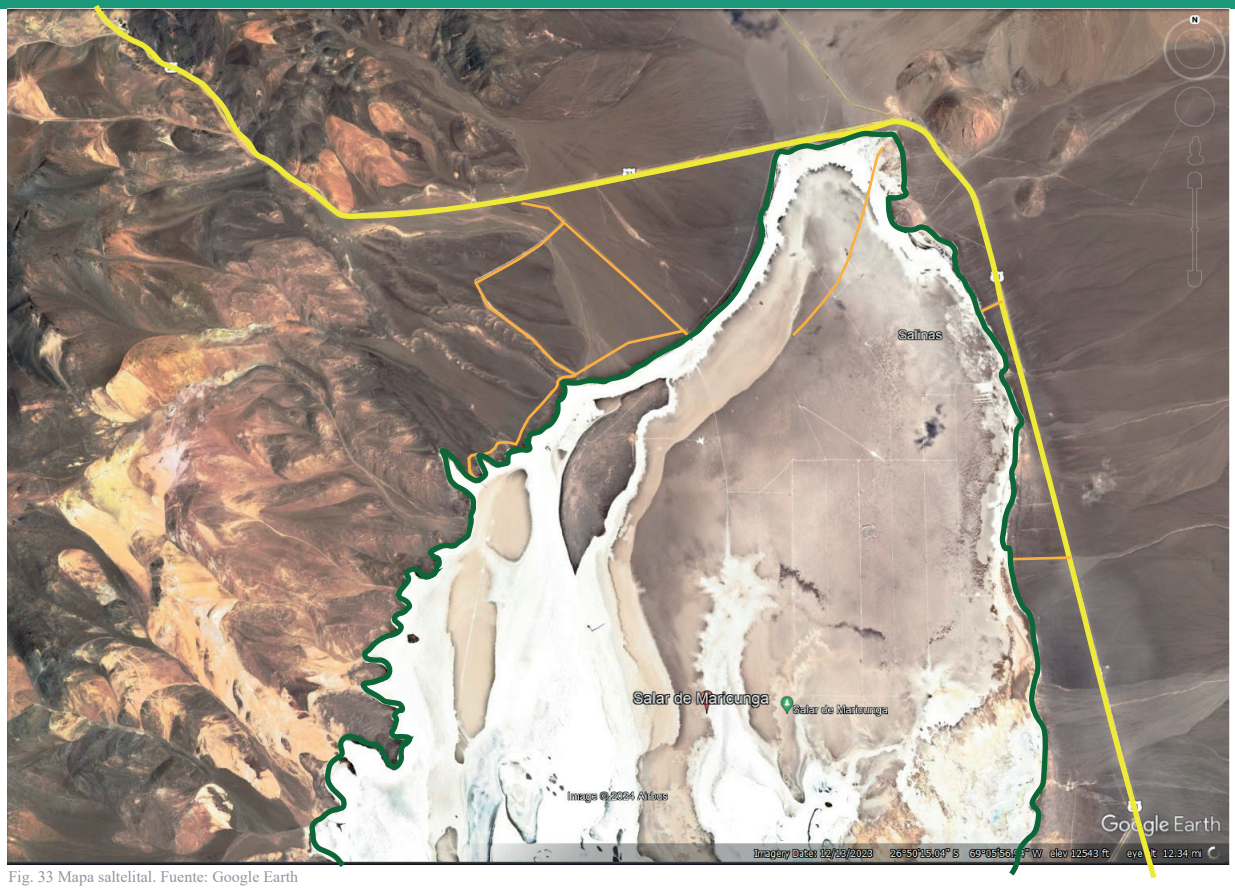



Fig. 33 Mapa saltelital. Fuente: Google Earth

RUTA 31 - CH

CAMINO INTERIOR

LIMITE DE SALAR

# 13.1 SITIOS CANDIDATOS

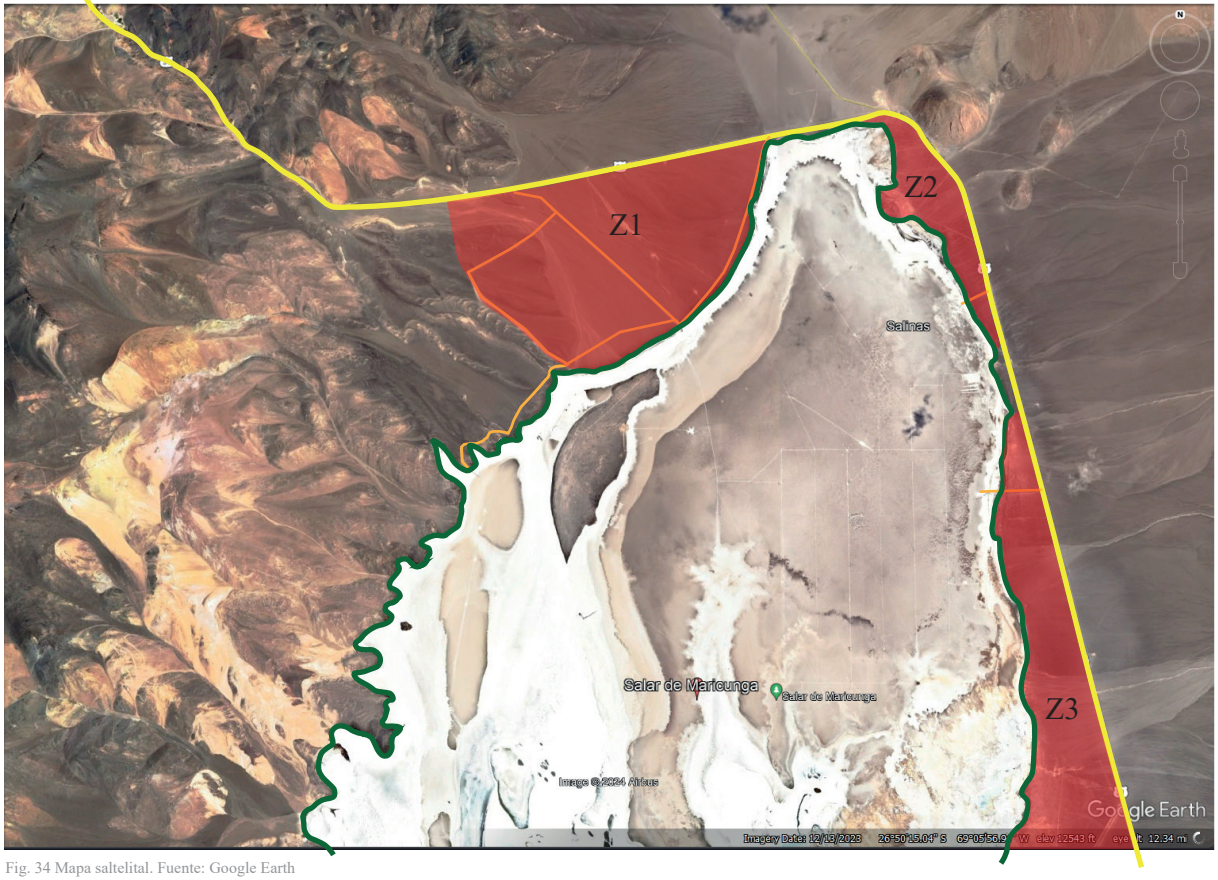



Fig. 34 Mapa saltelital. Fuente: Google Earth

RUTA 31 - CH

CAMINO INTERIOR

LIMITE DE SALAR

EMPLAZAMIENTO

Se buscan emplazamientos cerca del área de extracción por eso se ubican las zonas entre la Ruta 31-CH y el límite del salar.

# 13.2 CONDICIÓN DE VISTA

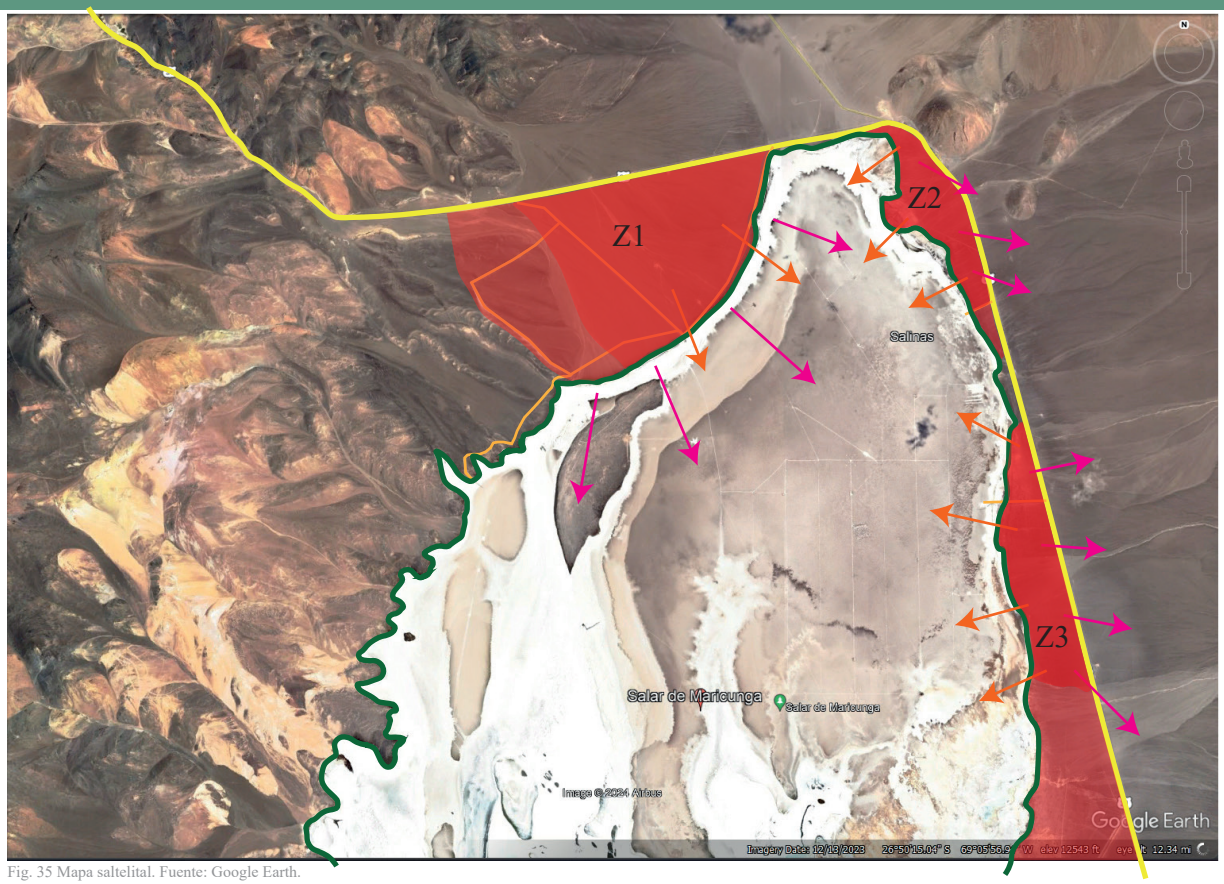



Fig. 35 Mapa saltelital. Fuente: Google Earth.

RUTA 31 - CH

CAMINO INTERIOR

LIMITE DE SALAR

EMPLAZAMIENTO

VISTA HACIA VOLCÁN

VISTA HACIA SALAR

# 13.3 TERRENO CON POCA PENDIENTE

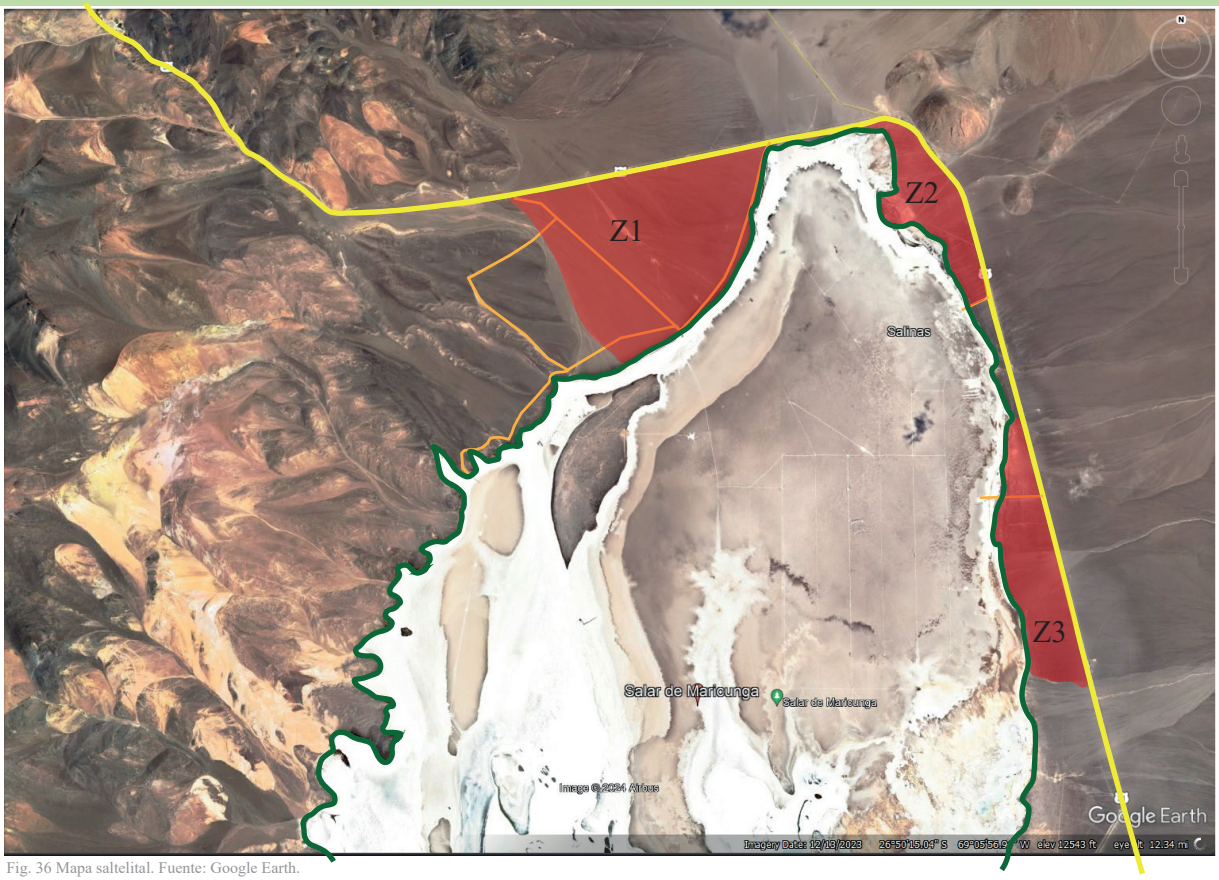



Fig. 36 Mapa saltelital. Fuente: Google Earth.

RUTA 31 - CH

CAMINO INTERIOR

LIMITE DE SALAR

EMPLAZAMIENTO

Se busca terreno relativamente plano para poder instalar el campamento

# 13.4 FLUJO HÍDRICO

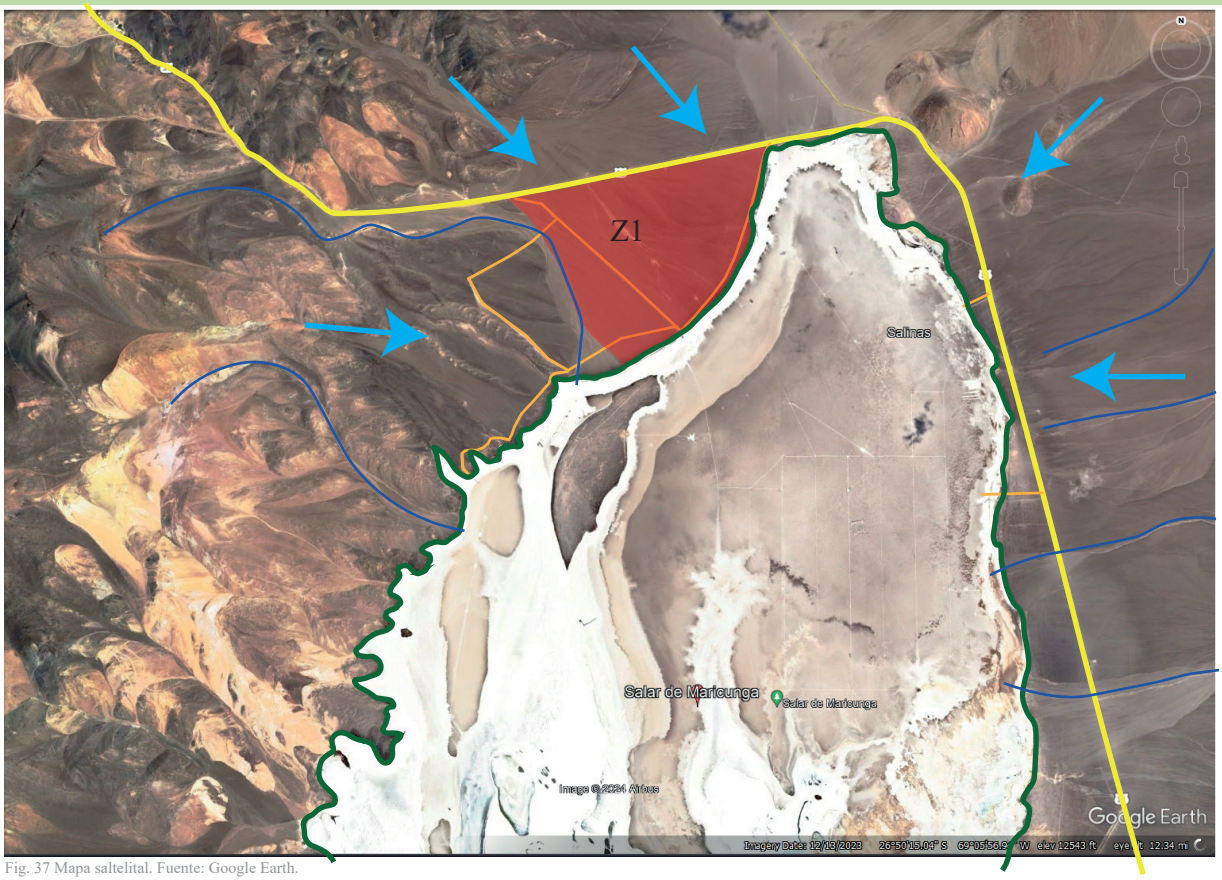



Fig. 37 Mapa saltelital. Fuente: Google Earth.

RUTA 31 - CH

CAMINO INTERIOR

LIMITE DE SALAR

EMPLAZAMIENTO

ESCORRENTÍAS

DIRECCIÓN INFERIDA

# 13.5 DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO NOROESTE

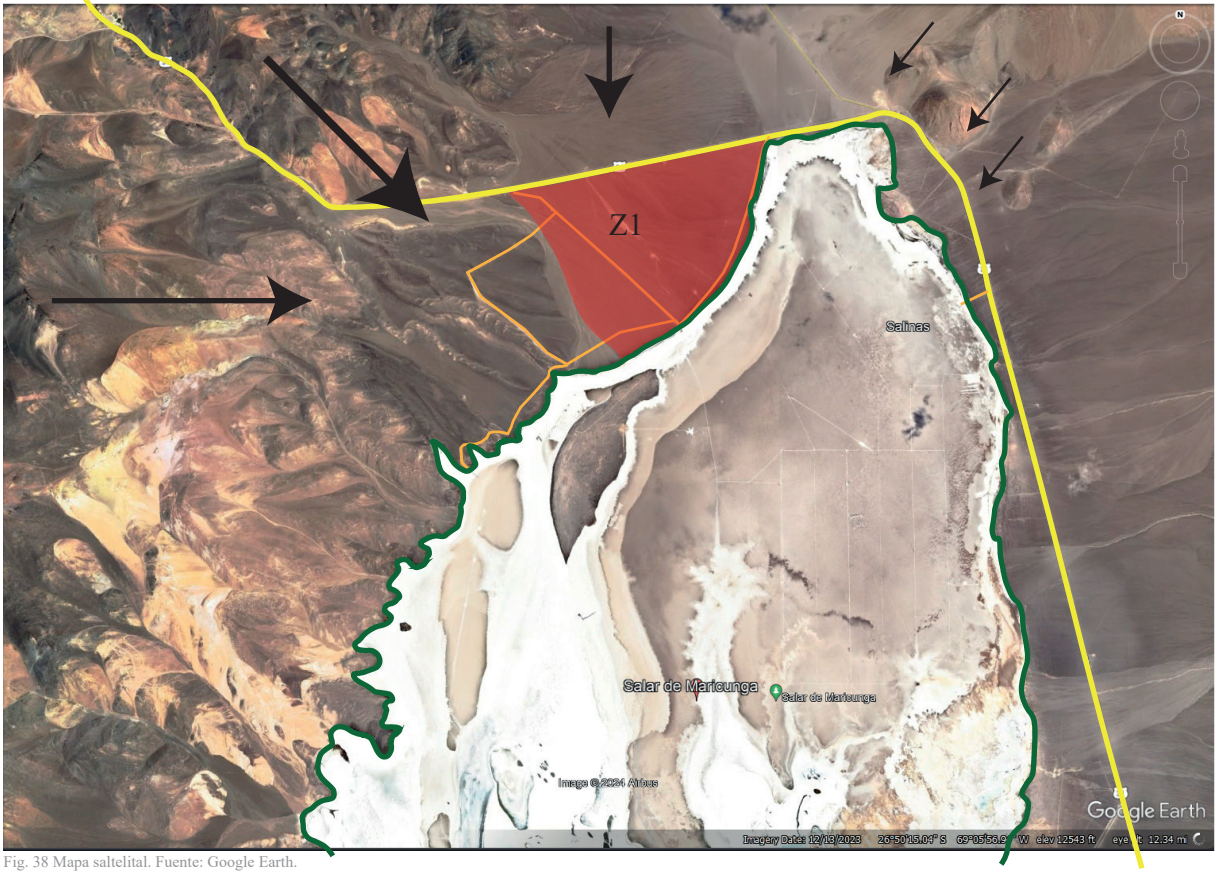



Fig. 38 Mapa saltelital. Fuente: Google Earth.

RUTA 31 - CH

CAMINO INTERIOR

LIMITE DE SALAR

EMPLAZAMIENTO

DIRECCIÓN DEL VIENTO

# 13.6 ELECCIÒN DE EMPLAZAMIENTO

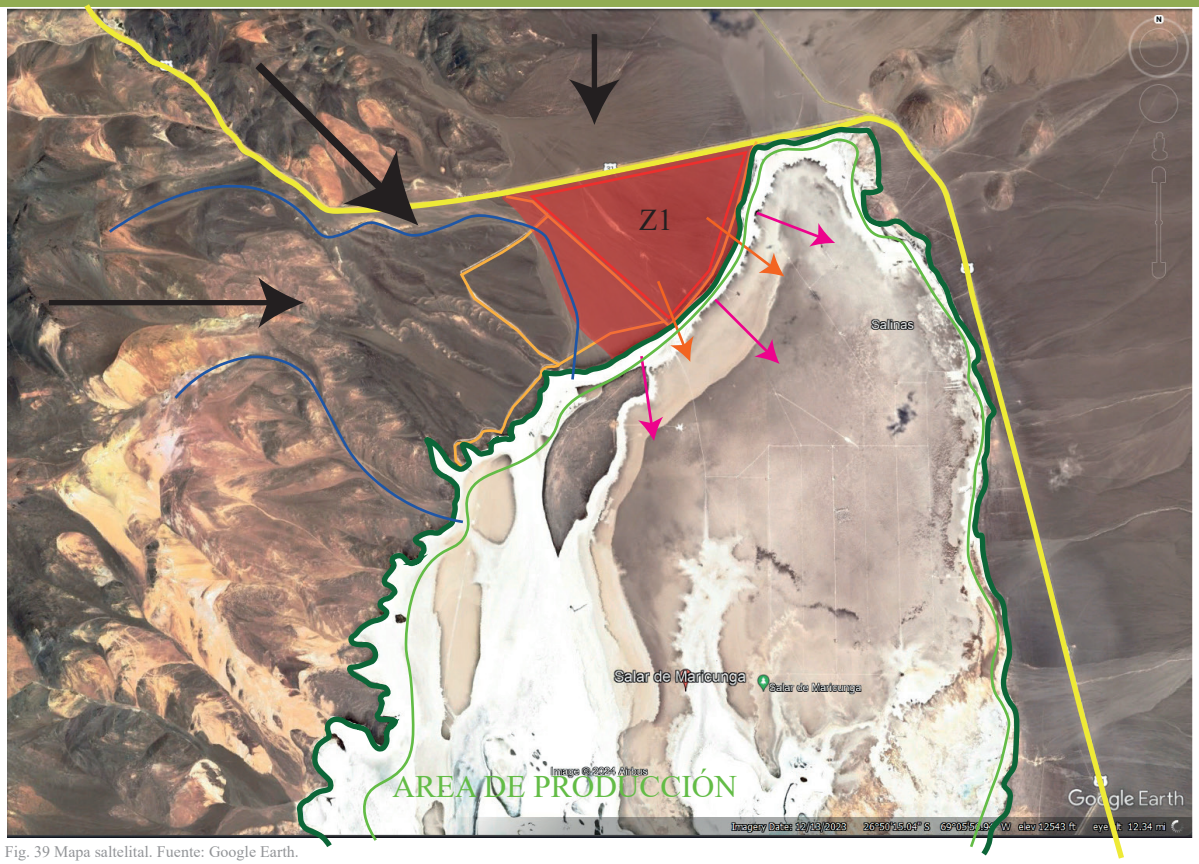



Fig. 39 Mapa saltelital. Fuente: Google Earth.

La ubicación del campamento y la mina en el Salar de Maricunga se determinó mediante una evaluación exhaustiva de diversos criterios, incluyendo accesibilidad, paisaje y regulaciones locales. Esta decisión se fundamenta en datos concretos y en el cumplimiento de la normativa vigente, lo que incluye estudios geográficos, condiciones climáticas y consideraciones ambientales y sociales.

- RUTA 31 - CH
- VISTA HACIA VOLCÁN
- VISTA HACIA SALAR
- DIRECCIÓN DEL VIENTO
- CAMINO INTERIOR
- LIMITE DE SALAR
- EMPLAZAMIENTO
- ZONA DE EMPLAZAMIENTO

# 14.1 REFERENTES: MINERÍA CAMPAMENTOS ANDESDOMO

**Desarrolla:** AndesDomo - DMT-Gmbh (Alemania)
**Ubicación:** Región Andina
**Año:** 2018 -
**Costo:** Variable según configuración

**Objetivo:**
Proveer alojamiento y servicios a personal de prospección geofísica en proyectos mineros.

**Diseño:**
- Modular, adaptable, comunitario
- Materiales sostenibles (orgánicos y reciclados)

**Infraestructura:**
- Sistemas de tratamiento de residuos y energías renovables
- Caminos, accesos y áreas de seguridad
- Alojamiento (dormitorios, baños, cocinas, áreas comunes)
- Comedores, salas de recreación, gimnasios
- Oficinas, clínicas, tiendas, instalaciones deportivas

**Impacto:**
- Gestión de residuos en comunidades locales
- Uso de energías renovables
- Educación ambiental
- Sostenibilidad en locación

**Enfoque:**
- Flexibilidad, rápida instalación y desmontaje
- Confort, seguridad y reducción de costos
- Sustentabilidad ambiental




Fig. 40 - 44 Imagen. Fuente: https://www.andesdomo.cl/campamentos/

# 14.1 REFERENTES: MINERÍA CAMPAMENTO PEREZ CALDERA

**Desarrolla:** Tecno Fast S.A y Angloamerican
**Ubicación:** Mina Los Bronces, Los Andes, Chile
**Año:** 2017 - 2019
**Costo:** USD 150 - 200 millones

**Objetivo:**
Campamento modular para minería cuprífera con los edificios en madera más altos de Sudamérica

**Diseño:**
- Edificios modulares sobre estructura existente
- Incorpora madera a estética interna

**Infraestructura:**
- 140 unidades fundaciones prefabricadas
- 940 módulos prefabricados (8 edificios de 6 pisos)
- Agua potable y sistema saneamiento adecuado
- Alojamiento (dormitorios, baños, cocinas, áreas comunes)
- Talleres, oficinas, salas de reuniones
- Envolvente perimetral aislante

**Impacto:**
- 6.000m³ de tierra movida
- Más de 1.400m³ de hormigoneado

**Enfoque:**
- Construcción rápida y eficiente con materiales de alta calidad
- Diseño funcional, cómodo y orientado a eficiencia energética




Fig. 45 - 48 Imagen. Fuente: https://asap.cl/soluciones/nuevo-campamento-los-bronces/

# 14.1 REFERENTES: MINERÍA PROYECTO RAJO DE INCA

**Desarrolla:** Tecno Fast y Codelco
**Ubicación:** Comuna de El Salvador, Región de Atacama, Chile.
**Año:** 2021 -
**Costo:** USD 2.100 millones

**Objetivo:**
Extender la vida útil de la mina subterránea El Salvador con un rajo a cielo abierto.

**Diseño:**
- Modular
- Facilmente montable/desmontable
- Capacidad de 1.600 trabajadores

**Infraestructura:**
- 393 módulos de dos niveles
- Agua potable y sistema saneamiento adecuado
- Alojamiento (dormitorios, baños, cocinas, áreas comunes)
- Gimnasio, áreas deportivas, centro médico, tiendas
- Áreas verdes

**Imapacto:**
- Potencial molestia para habitantes de pueblo cercano
- Aumento producción de cobre desde un solo rajo

**Enfoque:**
- Ahorro de energía y agua
- Empleo, impulso económico local, desarrollo de infraestructura, y mejoramiento de la calidad de vida.

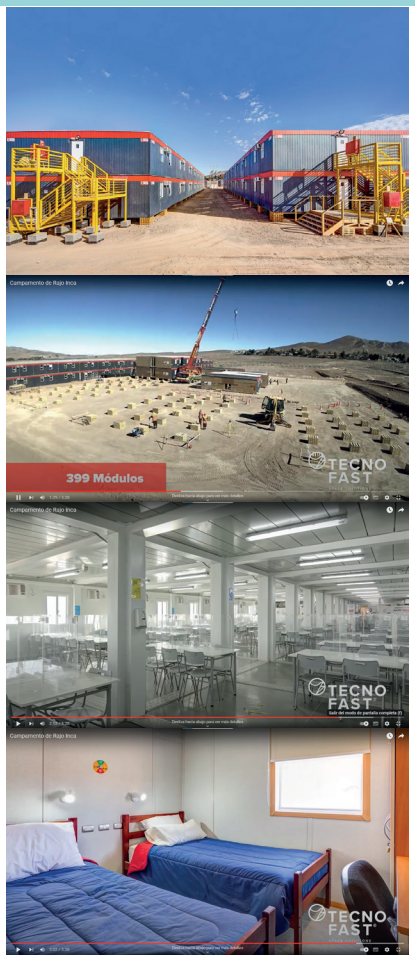



Fig. 49 - 52 Imagen. Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=fRku1WswYX8

# 14.1 REFERENTES: MINERÍA CONCEPTO CAMPAMENTO SALAR

**Desarrolla:** Pablo Saric, Arq 01y Correa3
**Ubicación:** Sector La Bicicleta, Salar de Atacama, Chile
**Año:** 2010

**Enfoque:**
El Hotel Minero Salar SQM se plantea como una mejora a las condiciones de vivienda de quienes trabajan y viven en instalaciones que SQM denomina P2.
Este anteproyecto considera el bienestar de sus habitantes: emplaza los dormitorios en zigzag, configurando las **intersecciones como zonas de encuentro**, sus remates son áreas de servicio y recreación, y entremedio espacios verdes para darle vida a su interior.

**Características:**
- Inspirada en la arquitectura minera local
- 15.000m$^2$
- Capacidad de 796 personas
- Considera todas las comodidades y servicios:
    - Casino
    - Dormitorios privados
    - Salas de estar y encuentro
    - Gimnasio
    - Canchas
    - Piscina
    - Salas de capacitación
    - Oficinas
    - Instalaciones de apoyo
    - Servicios autónomos



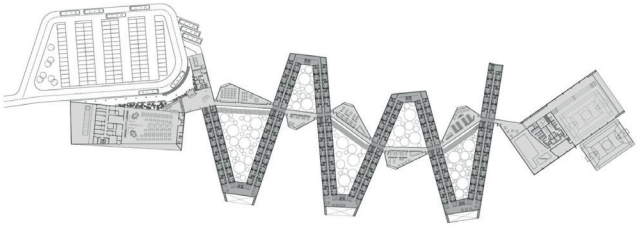


Fig. 53 - 57 Imagen. Fuente: https://pablosaric.com/project/campamento-salar/

# 14.2 REFERENTES: TURISMO MUSEO EX HOTEL DE SAL

**Desarrolla:** Juan Quesada Valda
**Ubicación:** Salar de Uyuni, Bolivia
**Año:** 1998 - 2004

**Enfoque:**
Inicialmente funcionaba como el primer hotel hecho con sal, un material local abundante en el sector. Por respeto al ecosistema del salar, sus habitantes y la comodidad de los turistas, se decide trasladar el hotel a las orillas del salar en vez de su interior.
Ahora funciona como un museo para su historia, método de construcción y arte con sal, lo que lo vuelve un destino turístico para quienes visiten.






Fig. 58 - 64 Imagen. Fuente: https://www.salardeuyuni.es/visitas/los-hoteles-de-sal-uyuni/

# 14.2 REFERENTES: TURISMO
# HOTEL PALACIO DE SAL

**Desarrolla:** Juan Quesada Valda
**Ubicación:** Salar de Uyuni, Bolivia
**Año:** 2004

**Enfoque:**
Trasladar el hotel de sal a un sector que esté acorde a las regulaciones de conservación ambiental. Al mejorar las condiciones del hotel, se podrán seguir exponiendo los **usos de la sal como técnica de construccion vernácula**, mitigando además el impacto medioambiental y honrando el legado de Juan Quesada.

**Características:**
Diseño:

- Exhibiciónes de piezas artisticas hechas de sal
- Espacios abiertos al cielo y el salar
- Comodidades de hotel con prácticas sostenibles

Materiales:

Bloques de sal, pasta de sal, arena, madera

Infraestructura:

- 1 planta con más de un millón de bloques de sal
- 30 habitaciones
- Restaurante, bar y áreas de descanso

"...recrear una realidad alternativa donde todo conecta con la belleza de las cosas."[13]

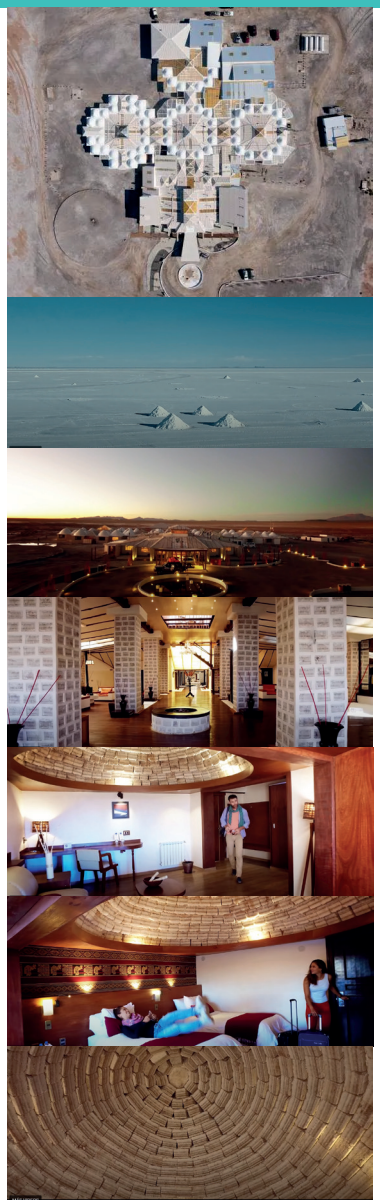


Fig. 65 - 71 Imagen. Fuente: https://www.ibolivia.org/hotel-palacio-de-sal

# 14.2 REFERENTES: TURISMO
# HOTEL EXPLORA EN ATACAMA

**Desarolla:** Germán del Sol (Arquitecto)
**Ubicación:** San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta, Chile
**Año:** 1998

**Enfoque:**
Se busca diseñar usando como referente la arquitectura atacameña, así conservando sus aspectos culturales y distintivos. El diseño invita a los habitantes a adentrarse en la inmensidad del paisaje y **equilibra la luz directa con un juego entre techumbre, desnivel y orientación**, creando comodidad con lo que está disponible alrededor.

**Características:**
- Diseño:
  Integración con el entorno cercano y horizonte debido a su diseño abierto, la nivelación de las áreas y el trazo poco invasivo de la techumbre. Tradicional dado muros macizos que se arrojan sombra y sus cubiertas livianas. Esto le permite buena ventilación natural.

- Materiales:
  - Locales (adobe, madera, piedra)

- Infraestructura:
  - Distribución desde plaza de piedra elevada y arbolada
  - 50 habitaciones a nivel de suelo
  - Áreas comunes elevadas a 4m para vista panorámica (Restaurant, Spa, Observatorio)



Fig. 72 - 75 Imagen. Fuente: https://archdaily.cl/-cl/763976/hotel-explora-en-atacama-german-del-sol/571c0659e58ece23d2000038-hotel-explora-en-atacama-german-del-sol-foto?next_project=no

# 14.3 REFERENTES: AUTÓCTONO PUCARÁ DE TILCARA

**Desarrolla:** Pueblos Omaguacas
**Ubicación:** Quebrada de Humahuaca, Provincia de Jujuy, Argentina
**Época:** Siglos XII - XV

**Enfoque:**
Una fortaleza precolombina situada estratégicamente donde confluyen los rios Huasamayo y Grande. El control de estos caminos únicos, con acantilados a un lado y laderas por el otro, permitian mayor defensa y su elevación facilitaba la organización de cultivos.

**Características:**
- Diseño:
  Aproximadamente 15 hectáreas de terraplenes y muros defensivos, barrios de viviendas, corrales, una necrópolis, recintos ceremoniales, plazas y campos de cultivos

- Materiales:
  Piedra y adobe

- Conservación:
  Se opta por su restauración en 1911, obra que se detiene unos años, se retoma en 1948 y concluye en 1968. La restauración trató de ser lo más fiel a los métodos originales. El recorrido y reconstrucciones se estiman adecuados, aunque el monumento piramidal no tiene relación alguna con la arquitectura tradicional del sector.







Fig.76 - 79 Imagen. Fuente: https://universes.art/es/art-destinations/argentina/noroeste/pucara-tilcara

# 14.3 REFERENTES: AUTÓCTONO SAN FRANCISCO DE CHIU CHIU

**Desarrolla:** Colonos españoles
**Ubicación:** El Loa, Calama, Región de Antofagasta, Chile
**Época:** Siglo XVII (~1611)

**Enfoque:**
Ubicado en un oasis que formaba parte del Camino del Inca y que en época precolombina tuvo gran presencia de población atacameña. Al llegar los españoles, colonizaron el sector y establecieron la iglesia a fin de seguir evangelizando.
Es una de las iglesias más antiguas que se conservan en Chile.
Su color se debe al **blanqueamiento con cal** lo que también **refleja la radiación solar**, ayudando asi a mantener **interiores más frescos y reduciendo absorción de calor**.

**Características:**
- Diseño:

  Planta Rectangular, nave central (27m de largo x 5m de ancho), dos campanarios de piedra a los costados, boveda interior iluminada por dos ventanales

- Materiales:

  Adobe (barro y paja), piedra, maderas de cactus, chañar y algarrobo, sin clavos

- Conservación:

  Restaurada y mantenida como monumento histórico hasta el día de hoy



Fig. 80 - 81 Imagen. Fuente: https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/iglesia-san-francisco-chiuchiu y https://sketchfab.com/3d-models/iglesia-de-chiu-chiu-d7261675e6154629a5a45afc3f886767

# 14.3 REFERENTES: AUTÓCTONO ALDEA DE TULOR

**Desarrolla:** Pueblos Atacameños (Ayllu de Tulor/Coyo)
**Ubicación:** Salar de Atacama, Región de Antofagasta, Chile
**Época:** Alrededor de siglo IV a.C. (400 a.C. - 400 d.C.)

**Enfoque:**
En busca de mejor calidad de vida para su creciente población, se traslada la población que habitaba el salar de Atacama circa IV a.C. En aquel tiempo las aguas del rio San Pedro desaguaban en lo que ahora son las imnediaciones de la aldea, siendo entonces tierra más fértil que permitía un estilo de vida más sedentario. Esto significaba las practicas de agricultura, ganadería, recolección, cestería, elaboración de tejidos, metalurgia y alfarería.

**Características:**
- Diseño:
  - Estructuras circulares interconectadas acorde a sus funciones y relaciones
  - Pasajes estrechos facilitan tránsito dependiendo de separaciónes
  - Similitud con otros asentamientos andinos

- Materiales:
  - Barro, arcilla, arena y fibras vegetales locales

- Conservación:
  - Parcialmente sepultado bajo la arena del desierto, este monumento nacional es cuidado por la comunidad Atacameña de Coyo





Fig. 82 - 83 Imagen. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Aldea_de_Tulor



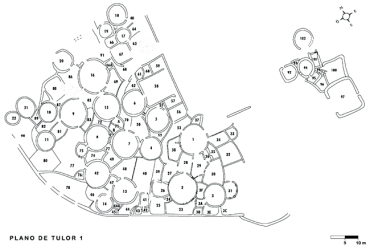



Fig. 84 - 85 Imagen. Fuente: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-10432007000200002

# 14.3 REFERENTES: AUTÓCTONO
# RUINAS FUNDICIÓN DE HUANCHACA

**Desarrolla:** Compañia Minera de Huanchaca (Bolivia)
**Ubicación:** Parque Cultural Huanchaca, Antofagasta, Región de Antofagasta, Chile
**Época:** Construida entre 1888 - 1892 (cierre en 1902)

**Enfoque:**
Originalmente se conocía como Establecimiento Industrial Playa Blanca dada su ubicación en aquel sector de Antofagasta. Su proposito era fundir material proveniente de Pulcayo en Bolivia, para ser refinado en plata. En su momento, era la refinadora más moderna de sudamerica y la empresa fue un foco importante para el desarrollo de la ciudad. Logro emplear a más de 1.000 trabajadores, que vivian en un sector poblado por 10.000 habitantes en total.

**Características:**
- Diseño:
  Porción central de oficinas y maestranza, horno de refinadora, escalones frente a horno, casa de piedra. Contaba con su propia central eléctrica y suministro de agua.

- Materiales:
  Piedra andecita rojiza (local)

- Conservación:
  Desde 2007 es un museo y centro cultural, con terrazas y anfiteatro, exhibiciones culturales permanentes y recorridos, y eventos que se realizan en ciertas fechas.



Fig. 86 - 90 Imagen. Fuente: https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/ruinas-fundicion-metales-huanchaca

# 14.3 REFERENTES: AUTÓCTONO UTAS AYMARAS

**Desarrolla:** Cultura Aymara
**Ubicación:** Altiplano Andino (Bolivia, Peru, Chile, Argentina)
**Epoca:** Siglos XII - XV

**Enfoque:**
Conocidas como *Uta*, estas viviendas tradicionales de la cultura Aymara forman parte de la *Pachamama* (Madre Tierra). Son **solidariamente construidas** como un trabajo colaborativo entre la comunidad, lo que se conoce como *Ayni*.



Fig. 91 Imagen. Fuente: https://pueblosoriginarios.-com/sur/andina/aymara/aymara.html

**Características:**

- Diseño:

  Módulos independientes conectados por las labores domésticas que se realizan al exterior. Módulo de cocina central, módulo dormitorio común, módulo de bodega. Adaptado a las condiciones climáticas de su ubicación (nieve, lluvia, calor). Toman en cuenta su orientación para poner puertas y ventanas.





Fig. 92 - 93 Imagen. Fuente:https://www.scielo.cl/s-cielo.php?script=sci_arttext&pi-d=S0717-73562011000100006

- Materiales:

  Muros de piedra y adobe (barro y paja)
  Techo de paja y totora
  Mamposteria en seco (piedras sin mortero)

- Conservación:

  Debido al auge en las poblaciones urbanas y la asimilación forzada de los pueblos originarios a la homogeniedad occidental, industrial y nacional, los métodos tradicionales de construir y habitar se han vuelto híbridos y menos prevalentes en lo cotidiano.



Fig. 94 Imagen. Fuente: https://radioayni.cl/radioay-ni-272-al-rescate-de-la-casa-aymara/

# 14.4 REFERENTES: CONCEPTOS PASARELAS TERMAS GEOMÉTRICAS

**Desarrolla:** German del Sol (Arquitecto)
**Ubicación:** Parque Nacional Villarica, Región de Los Ríos, Chile
**Año:** 2004

**Enfoque:**

Los aproximadamente 4500 m² donde se ubican termas naturales son conectadas por pasarelas con un trazo geométrico que, junto a su color, resaltan y complementan la belleza natural de los alrededores, y constantemente atraen visitantes.

**Características:**

- Diseño:

Pasarelas y terrazas elevadas y con un trazo geométrico simple que conectan a las distintas áreas de las termas

- Materiales:

Madera de coigüe pintada de rojo, piedra volcánica, piedra laja, hormigón



Fig. 95 - 98 Imagen. Fuente: https://maderamen.com.ar/todo-madera/2019/08/19/termas-geometricas-villarrica-chile/ ; https://arquitecturaviva.com/obras/termas-geometricas-parque-nacional-villarrica#lg=1&slide=0 ; https://www.tourinews.es/resumen-de-prensa/notas-de-prensa-marketing-turismo/crean-app-sobre-la-ruta-de-las-termas-en-chile_4445594_102.html ; https://www.bordemundo.com/blog/termales-de-aguas-geometricas

# 14.4 REFERENTES: CONCEPTOS CASA DE RETIRO

**Desarrolla:** Glenda Kapstein (Arquitecta) y Osvaldo Muñoz
**Ubicación:** Antofagasta, Región de Antofagasta, Chile
**Año:** 1991

**Enfoque:**
También conocida como Casa de Ejercicios Espirituales, este proyecto por parte de la Fundación Alonso Ovalle es destacado por la **dinámica entre espacios interiores y el exterior** del paisaje desertico. Estos **espacios interemedios e híbridos** juntan conceptos modernos con técnicas constructivas vernáculas y locales para dar vida a un espacio meditativo.

**Características:**
- Diseño:
  Recorridos lineales y distanciados que juegan entre lo lleno y lo vacío, unificando el horizonte y el paisaje arido a una escala humana a traves del enfoque en la contemplación.

- Materiales:
  Adobe, madera, piedra, (mínimo impacto ambiental)

- Infraestructura:
  - Varias habitaciones diseñadas para el descanso y la meditación.
  - Áreas Comunes: Sala de estar, comedor, terraza.
  - Espacios intermedios para meditar y relajarse

"El espacio intermedio[...] constituye en sí un hecho arquitectónico existencial, que en algunos casos aglutina muchas funciones; y en esa flexibilidad, esa ambigüedad, se constituye como un fin en sí mismo."[29]

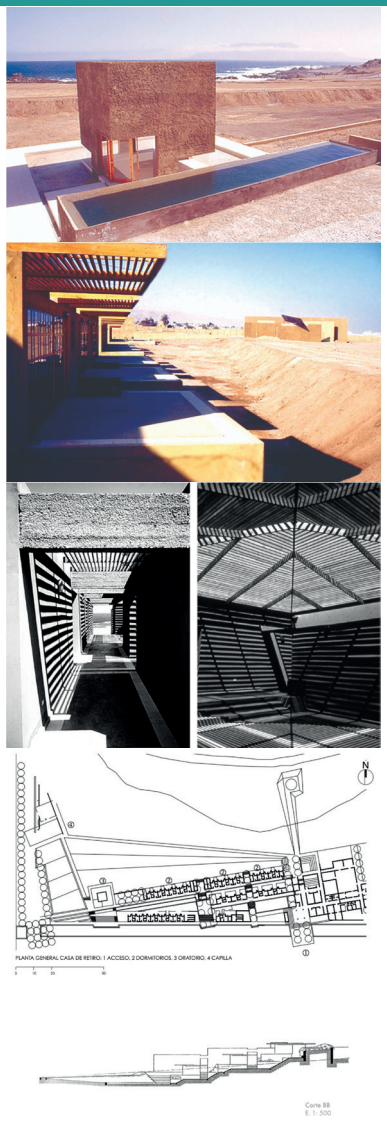


Fig. 99 - 104 Imagen. Fuente: https://www.archdaily.-cl/cl/965903/la-casa-del-retiro-el-dia-logo-entre-lo-moderno-y-lo-vernacular-en-la-obra-de-glenda-kapstein

# 14.4 CONCEPTOS TECLA

**Desarrolla:** Mario Cucinella Arquitects y WASP
**Ubicación:** Massa Lombarda (Rávena, Italia)
**Año:** 2021

**Enfoque:**
Juntar una de las **técnicas de construcción más antiguas con métodos y tecnologia modernos**, resaltando tanto su atemporalidad como un impacto medioambiental menor al ser una vivienda con elementos vernáculos y consciente de su entorno.

**Características:**
- Construcción:
  Impresión 3D con arcilla (Tecnología WASP)
- Materiales:
  Arcilla natural y aditivos para resistencia
- Diseño Modular:
  Flexible y adaptable a diferentes necesidades
- Eficiencia Energética:
  Paredes de alta masa térmica que regulan la temperatura
- Confort:
  Espacios orgánicos, luminosos y acogedores
- Investigación:
  Ecosostentabilidad y estabilidad estructural de diseño (School of Sustainability)



Fig. 105 - 108 Imagen. Fuente: https://arquitecturaviva.-com/obras/prototipo-de-vivienda-cir-

"TECLA puede entregarse con 200 horas de impresión, 7000 códigos de máquina (código G), 350 capas de 12 mm, 150 km de extrusión y 60 metros cúbicos de materiales naturales con un consumo medio inferior a 6 kW."[20]

# 14.4 CONCEPTOS
# IMPRESIONES EMERGING OBJECTS

**Desarrolla:** Emerging Objects
(Rael San Fratello Arquitects)
**Ubicación:** San Francisco, EEUU (Estudio)
**Año:** 2010

**Enfoque:**
Diseño y fabricación que experimenta con las propiedades de distintos materiales y la impresión 3D como una herramienta capaz de moldear diversas formas y espacios.

**Características:**
- Construcción:
  Impresión 3D (adaptada a material)
- Materiales:
  Comúnes, Orgánicos y Reciclados
  (Plástico, Arcilla, Cemento, Acerrín, Sal...)
- Diseño Modular:
  Formas y materiales únicas para cada proyecto acorde a sus requerimientos
- Ecológico:
  Ideas que se inspiran en el diseño orgánico, conservación y promoción de la naturaleza

"*Digitalidad Material*, un termino acuñado por el arquitecto italiano Fabio Gramazio y el arquitecto sueco Matthias Kohler, describe una materialidad que se enriquece con características digitales, donde datos, material, programación y construcción se entrelazan..."[21]



Fig. 109 - 113 Imagen. Fuente: https://www.archdaily.cl/-cl/628079/emerging-objects-disena-una-casa-de-sal-impresa-en-3d/5425b006c07a809a0e00016a

# 14.4 CONCEPTOS
# MANO DEL DESIERTO

**Desarrolla:** Mario Irarrázaval (escultor)
**Ubicación:** Panamericana Norte, 75km al sur de Antofagasta
**Año:** 1992



Fig. 115 Imagen. Fuente: https://megaconstrucciones.net/en/mano-desierto/

**Enfoque:**
Según el mismo autor, esta escultura representa algo primitivo y mágico, reflexionando sobre vida y muerte, algo que también dependerá de cada visitante. Muchos la ven como una mano saludando o despidiendo a visitantes, otros lo asocian a victimas de la dictadura en Chile debido a que Mario fué prisionero.
Como una exhibición artística, esta obra y su estilo se destacan por **incorporarse al paisaje**, mientras llama la atención e **invita a reflexionar**.

**Características:**
Una mano izquierda de 11 metros de altura, hecha de hormigón y dando la apariencia que estuviese enterrada en la arena.



Fig. 114 Imagen. Fuente: https://antofaturismo.cl/tour/escultura-mano-del-desierto/



Fig. 116 Imagen. Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=yoE8iV6hmMk

# 14.4 CONCEPTOS
# CAMPUS EUCARÍSTICO

**Encargado:** Monseñor Gonzálo Duarte G. (Obispo Emérito)
**Ubicación:** Santuario Purísima de Lo Vásquez
**Año:**1985

**Enfoque:**
Se adquiere una mayor extensión del terreno durante el breve tiempo que fue Obispo de Valparaíso, Monseñor Francisoco Javier Errázuriz. Las obras que se llevan a cabo en este espacio culminan en el Campus Eucarístico, entre otras obras, bajo la responsabilidad de Monseñor Gonzalo Duarte G.
Estas ampliaciones se deben a la gran cantidad de peregrinaciones que se suman cada año, suceso que lleva al desarrollo de un espacio mayor para misas y flujo de peregrinos.

**Características:**
Se destaca el espacio hecho de hormigón que sirve de anfiteatro para misas, al igual que las estructuras flechadas, cuya punta central tiene una cruz, y de la cual se **cuelgan las mallas que crean sombra** para el espacio central.



Fig. 117 Imagen. Fuente: https://www.iglesia.cl/detalle_noticia.php?id=29661



Fig. 118 Imagen. Fuente: https://www.facebook.com/virgenlovasquez/photos/el-campus-eucar%C3%ADstico-que-representa-el-manto-maternal-de-nuestra-madre-que-nos-/2182245285404599/?_rdr

# 14.4 CONCEPTOS MUSEO RODIN

Esta segunda sede europea del Museo Rodin se ubica en Santa Cruz de Teñerife, en las Islaas Canarias de España. El arquitecto a cargo, Fernando Menis, **integra arquitectura y paisaje usando materiales locales**. Se adapta al entorno existente proponiendo restaurar una iglesia neogótica y un teatro en ruinas y creando espacios verdes y públicos. Un arbol enorme de ceiba caribeña proporciona amplia sombra y se junta bien con el clima de la isla. Se plantea con vistas hacia el mar y barranco, y reestablecerá la conexión entre la zona baja y la zona alta de la ciudad. Se prioriza la *economía circular* tanto como soluciones pasivas para iluminación, ventilación y riego para huertas urbanas.

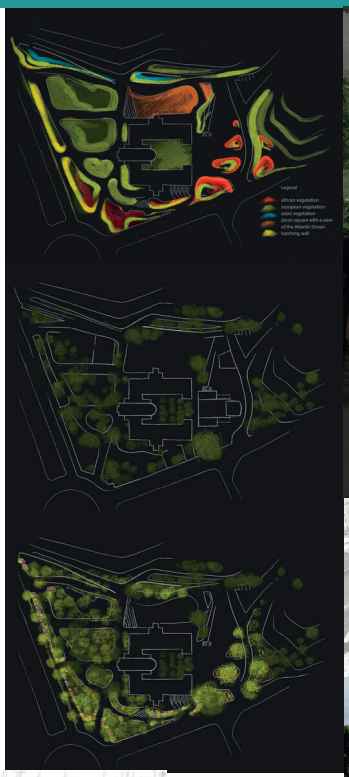















Fig. 119 - 128 Imagen. Fuente: https://www.archdaily.cl/cl/983830/fernando-menis-disea-la-segunda-sede-europea-del-museo-rodin-en-tenerife-espana/62ab77c245e0bb06cc7bb0b5-fernando-menis-disena-la-segunda-sede-europea-del-museo-rodin-en-tenerife-espana-imagen?next_project=no

# 14.4 CONCEPTOS TEMPLOS DE EGIPTO

## WALTER TYNDALE

En su serie de acuarelas *Below the Cataracts* (1907), Tyndale captura paisajes egipcios con estructuras enterradas por la arena antes de las excavaciones arqueológicas. Sus obras transmiten la majestuosidad y misterio de estos paisajes, combinando la realidad del presente con la historia oculta bajo la superficie. Las acuarelas de Tyndale no solo representan el aspecto físico de estos lugares, sino también evocan una **sensación de atemporalidad y fascinación por el pasado**.

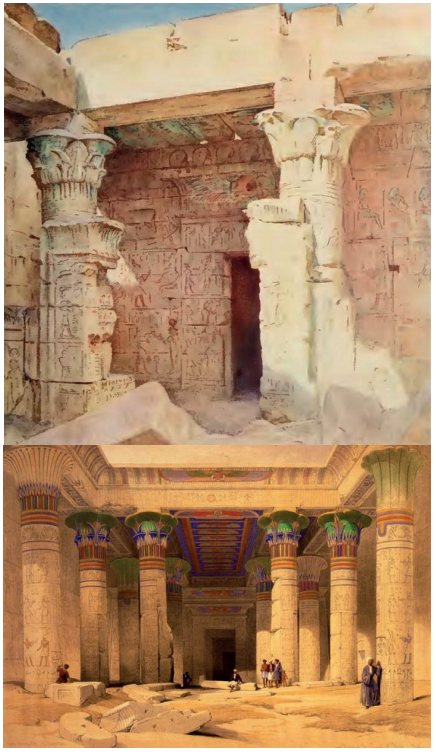


Fig. 129 - 130 Imagen. Fuente: https://artimannias.blogspot.-com/2011/10/walter-tyndale-acuarelas-de-egipto.html?m=1

## DAVID ROBERTS

David Roberts, en su dibujo para la litografía *Portico of the Temple of Edfou* (1846), muestra un templo parcialmente enterrado en arena. Roberts, quien visitó Edfu en 1838, lo describió en su diario como más hermoso y evocador debido a su estado de ruina, comparándolo con las estampas de Piranesi del Foro Romano.



Fig. 131 - 132 Imagen. Fuente: https://socks-studio.com/2015/02/21/simmetry-and-alignments-the-temple-of-horus-in-edfu/

# 14.4 CONCEPTOS
# CIUDAD DE CHEFCHAUEN

También conocida como Chauen, se ubica en las faldas de las montañas del Rif, zona noroeste de Marruecos.
Es considerada una “Ciudad Santa”, distinctiva por sus trazado irregular de edificios y callejones encalados con tonos azules que cubren gran parte de la ciudad.
Hay varias teorías sobre su pigmento azul, ya sea para simbolizar paz y tranquilidad, representar el cielo o el agua del mediterraneo, alejar mosquitos, o representar la cultura judía, lo que es seguro es que los habitantes decidieron pintarla con tonos de azul para distinguirse, sobre todo en años recientes.
El azul se ha convertido en un símbolo de identidad y orgullo local para muchos, en parte impulsado por la atracción turística que genera.



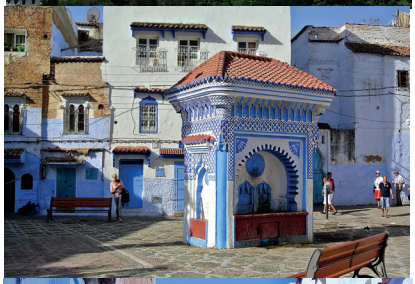






Fig. 133 - 136 Imagen. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Chauen

# 14.4 CONCEPTOS
# CONSTELACIONES ZODIACALES

Las constelaciones zodiacales son un conjunto de 12 constelaciones situadas a lo largo de la eclíptica, el camino aparente que el Sol recorre en el cielo durante el año. Cada constelación ocupa aproximadamente 30° de longitud eclíptica, formando un cinturón continuo de 360°. En la astrología occidental, estas constelaciones incluyen: Aries (equinoccio), Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis. Cada una tiene una forma distintiva basada en la disposición de sus estrellas principales.

La eclíptica y las constelaciones zodiacales son fundamentales tanto en astronomía como en astrología. En astronomía, ayudan a mapear el movimiento del Sol, la Luna y los planetas, ya que todos se mueven dentro de esta banda. En astrología, cada constelación está asociada con ciertos rasgos y predicciones. La geometría de estas constelaciones es una mezcla de patrones naturales y la interpretación cultural que ha permitido a los humanos **usar el cielo para la navegar y medir el tiempo, y alinear obras arquitectónicas** con estos mismos fines tanto como por representaciones simbólicas.

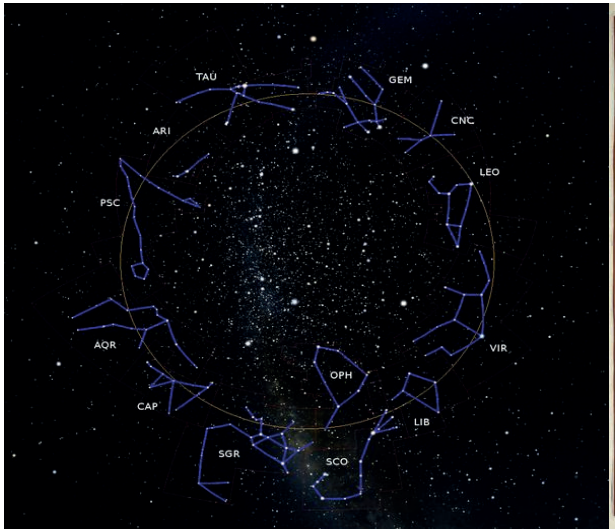






Fig. 137 - 138 Imagen. Fuente:https://astrosigma.com/constelaciones-zodiacales/

# 15. PROPUESTA DE DISEÑO Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

**Material Principal:** Sal Abundante y Residual: Usar la sal como material principal, aprovechando su abundancia y disponibilidad como residuo de la industria del litio para construir el campamento de manera sostenible.

**Diseño de Espacios Específicos con Sal:** Seleccionar áreas como zonas de descanso o salas de reuniones para construir con sal, proporcionando una experiencia única y distintiva para los mineros.

**Experiencia Sensorial y Ambiental:** Diseñar ambientes que exploren las cualidades estéticas y terapéuticas de la sal, como textura, color y luminosidad, para ofrecer una experiencia envolvente y placentera.

**Integración de Elementos Naturales:** Combinar la sal con materiales naturales como maderas locales o piedras para crear espacios híbridos que sean funcionales y cómodos.

**Zonas de Confort y Bienestar:** Diseñar cuidadosamente áreas de descanso y recreación, como jardines o espacios al aire libre, para promover el bienestar físico y emocional de los habitantes del campamento.

Siguiendo estos puntos, se puede desarrollar un proyecto excepcional de campamento de sal que sea funcional, sostenible y brinde una experiencia memorable para sus residentes.

# 15.1 PROPUESTA PROGRAMÁTICA PARA 100 OPERARIOS ( M2 POR PERSONA)

**AREA HABITACIONAL**

Dormitorio 3 a 6 m2 * 2.3m = 13.8 m3
Baño 2 a 4 m2 * 2.3m = 9.2 m3
Closet 1 a 2 m2 * 2.3 = 4.6 m3
Espacio de descanso y recreación 5 a 15 m2??

**AREA COMÚN**

Comedor 1.5 a 2 m2 = 200 m2 * 3m = 600 m3
Sala de estar 2.5 m2 *(100 personas) =250 m2 * 3 m = 750m3
Cocina 5 m2 + 6 m²(para electrodomésticos y almacenamiento) (15 personas) = 5 m2 * 15= 75 + 6 m2 = 81 m2 * 3m = 243 m3
Estacionamiento para transporte 2.5 m * 5 m = 12.5 m2 * 60 vehículos = 750 m2 / 10 buses (3.5m * 12m ) = 420 m2

**ESPACIO DE TRABAJO**

Oficinas administrativas 7 a 10 m2 (15 personas) = 150 m2 * 3 m = 450 m3
Área de reuniones con personal 2 m2 (100 personas) = 200 m2 * 3 m = 600 m3
Área de talleres y almacenes DE CAPACITACION
Área de capacitaciòn 1 a 2 m2 (50 personas) = 100 m2* 3 m = 300 m3

**SERVICIO COMUNITARIO**

Lavandería 2 a 3 m2 (10 lavadoras y 10 secadoras 1m2*electrodomestico) 20 m2 (por maquinas) + 10 m2 = 30 m2 * 3 m = 90 m2
Clínica médica 5 a 10 m2 (20 personas) 100 m2 * 3 m = 300m3
Gimnasio 2 a 3 m2 (20 personas) 60 m2 * 3.5 m = 210 m3
Cancha deportiva 300 a 400 m2* 8 m = 3200 m3
Sala de juegos 2.5 m2 (100 personas) = 250 m2 * 3 m= 750 m3
Áreas verdes 5 a 10 m2 * (100 personas) = 1000 m2
Espacios culturales y sociales 2 a 3 m2 (100 personas) = 300 m2* 3m = 900 m3

**SERVICIOS BÁSICOS**

Agua potable 50 a 100 L
Tratamiento de aguas residuales
Energìa elèctrica renovable
1 a 2 kilovatios-hora (kWh) por persona por día.
Iluminación
Calefacción
Refrigeración
Alimentación de equipos
Sistema de gestión de residuos
Separación
Recolección
Tratamiento
Envío a acopios
Seguridad física
Cerco perimetral
Cámara de vigilancia
Iluminación adecuada
Puntos de control
El Salar de Maricunga contiene 389.000 Toneladas de litio. Con una tasa de extracción de 20.000 toneladas de carbonato de litio al año, Se estima que la explotación del yacimiento podría durar aproximadamente 20 años.

# 15.2 DISEÑO DE CAMPAMENTO MINERO EN SALAR DE MARICUNGA

Para el diseño del campamento minero en el Salar de Maricunga, se ha optado por una estructura dividida en dos áreas principales: la **parte modular** y los **espacios públicos permanentes**.

**Parte Modular**

Esta sección comprende módulos con fundación puntual, diseñados para ser fácilmente instalados y re-ubicados según las necesidades. Los módulos incluyen:

**Dormitorios:** Diseñados para alojar a dos personas por unidad, proporcionando comodidad y privacidad.

**Baños:** Equipados con todas las instalaciones necesarias, garantizando higiene y confort.

**Cocinas:** Espacios funcionales para la preparación de alimentos, con equipos adecuados para un uso intensivo.

**Otros módulos:** Áreas adicionales como lavandería, almacenamiento y oficina de capacitación, oficinas administrativas, refrigerador y almacén de cocina, área de basura, sala de juegos, gimnasio.

**Características de los módulos:**

**Materiales:** Construidos con materiales duraderos e aislantes para soportar las condiciones climáticas del Salar de Maricunga.

**Eficiencia energética:** Equipados con sistemas de energía sostenible, como paneles solares.

**Movilidad:** Diseñados para ser desmontados y transportados fácilmente.

**Espacios públicos permanentes**

Estos espacios están construidos de forma más estable y estratégica, aprovechando las vistas hacia el paisaje montañoso. Incluyen:

**Sala de reuniones, sala de estar, recepción, espacio cultural y social, cocina (área de trabajo),- cancha techada, comedor, zonas recreativas, clínica médica.**

**Ventajas de la Distribución**

**Flexibilidad:** Los módulos permiten adaptaciones rápidas según las necesidades operativas.

**Confort:** La combinación de módulos y espacios permanentes ofrece un equilibrio entre movilidad y comodidad.

**Integración con el entorno:** Los espacios permanentes están diseñados para maximizar la experiencia visual del entorno natural, creando un ambiente de trabajo agradable.

# 15.3 ESTRATEGIA DE EMPLAZAMIENTO PARA VISTAS DE VOLCANES

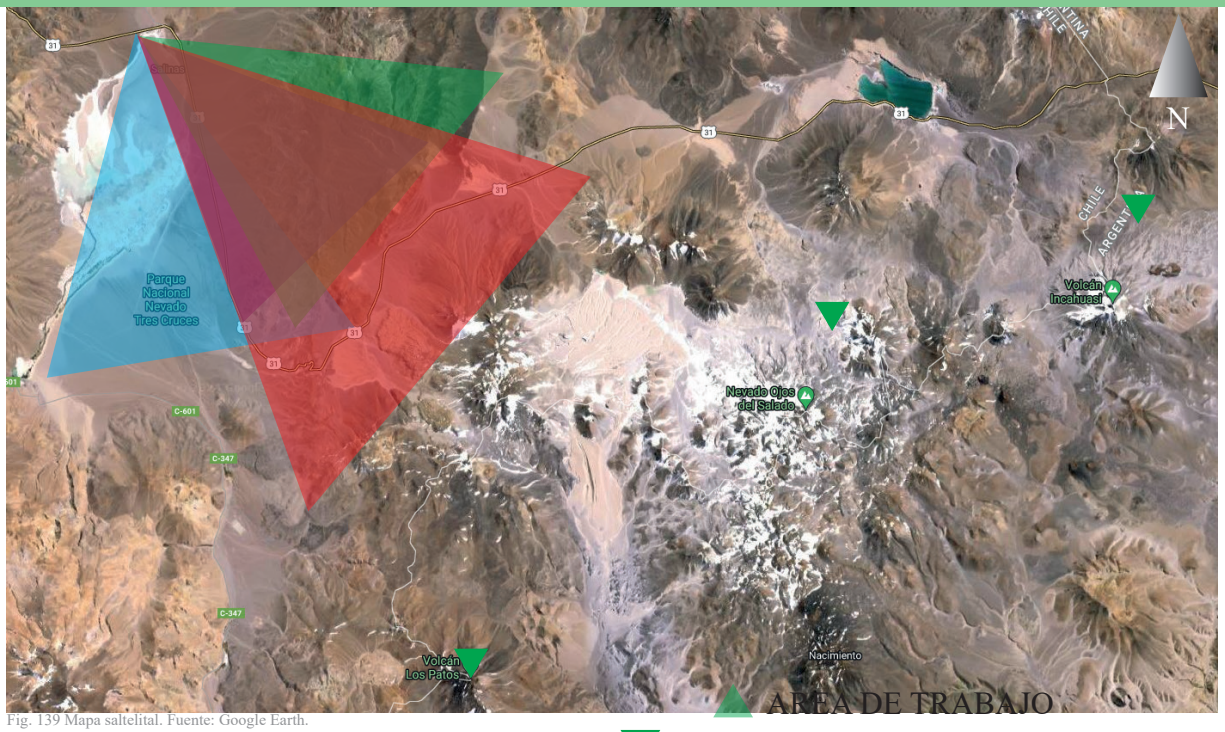



Fig. 139 Mapa saltelital. Fuente: Google Earth.

VOLCANES

AREA HABITACIONAL AREA COMÚN

AREA DE SERVICIO COMUNITARIO

AREA DE SERVICIO COMUNITARIO, AREA COMÚN Y AREA DE TRABAJO

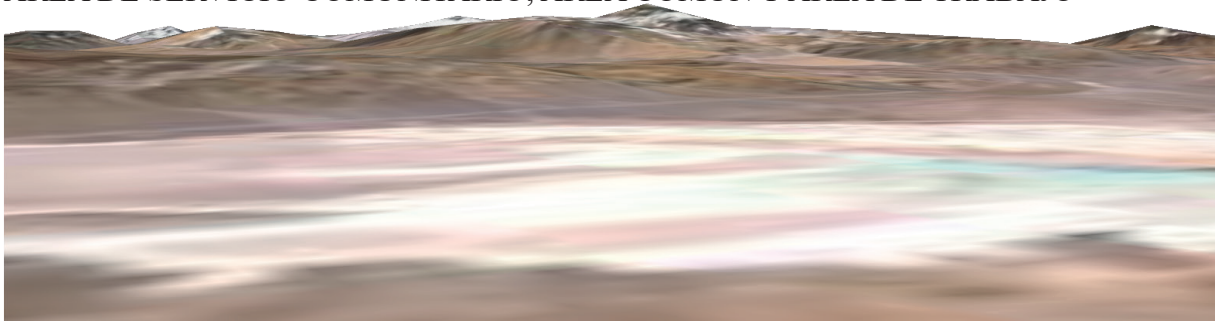


Fig. 140 Encuadre de vistas a los volcanes. Fuente: Elaboración propia.

# 16. ITERACIÓN 1 ESCALA 1:4000




Fig. 141 Partido general en planta. Fuente: Elaboración propia.

# 16. ITERACIÓN 2 ESCALA 1:4000




Fig. 142 Partido general en planta. Fuente: Elaboración propia.

# 16. ITERACIÓN 3 ESCALA 1:4000




Fig. 143 Partido general en planta. Fuente: Elaboración propia.

# 16. ITERACIÓN 4 ESCALA 1:4000




Fig. 144 Partido general en planta. Fuente: Elaboración propia.

# 16. A TENER EN CUENTA

Modificación del camino preexistente: Trazar nuevo camino para agrandar el limite de el salar

Zona de producción: Ubicada cerca del Salar para eficiencia en transporte y operaciones.

Diferenciación de construcciones: Sal Circular: Zonas comunes y descanso.
Módulos Rectos: Áreas operativas y de producción.

Áreas verdes: Jardines de Sal: Elementos decorativos de sal.
-Piedras y Vegetación Nativa: Integración de elementos locales para embellecer el entorno.

Distribución de dormitorios:
- Visitas: Habitaciones con vista a los volcanes.
- Trabajadores: Habitaciones con vista al patio interior.
- Jerarquía: Distribución pensada para minimizar jerarquías en descanso.
- Diferenciación: Separar estancias permanentes de temporales.
- Trabajadores: 100

Gerencia y Supervisión: 10
Operarios de Extracción: 30
Operarios de Procesamiento: 15
Técnicos de Mantenimiento: 10
Operadores de Maquinaria Pesada: 10
Personal de Control de Calidad: 5
Personal de Seguridad: 5
Personal de Apoyo: 15
Visitas VIP: 10
Visitas: 4

# 16. ITERACIÓN 2.1 ESCALA 1:2000

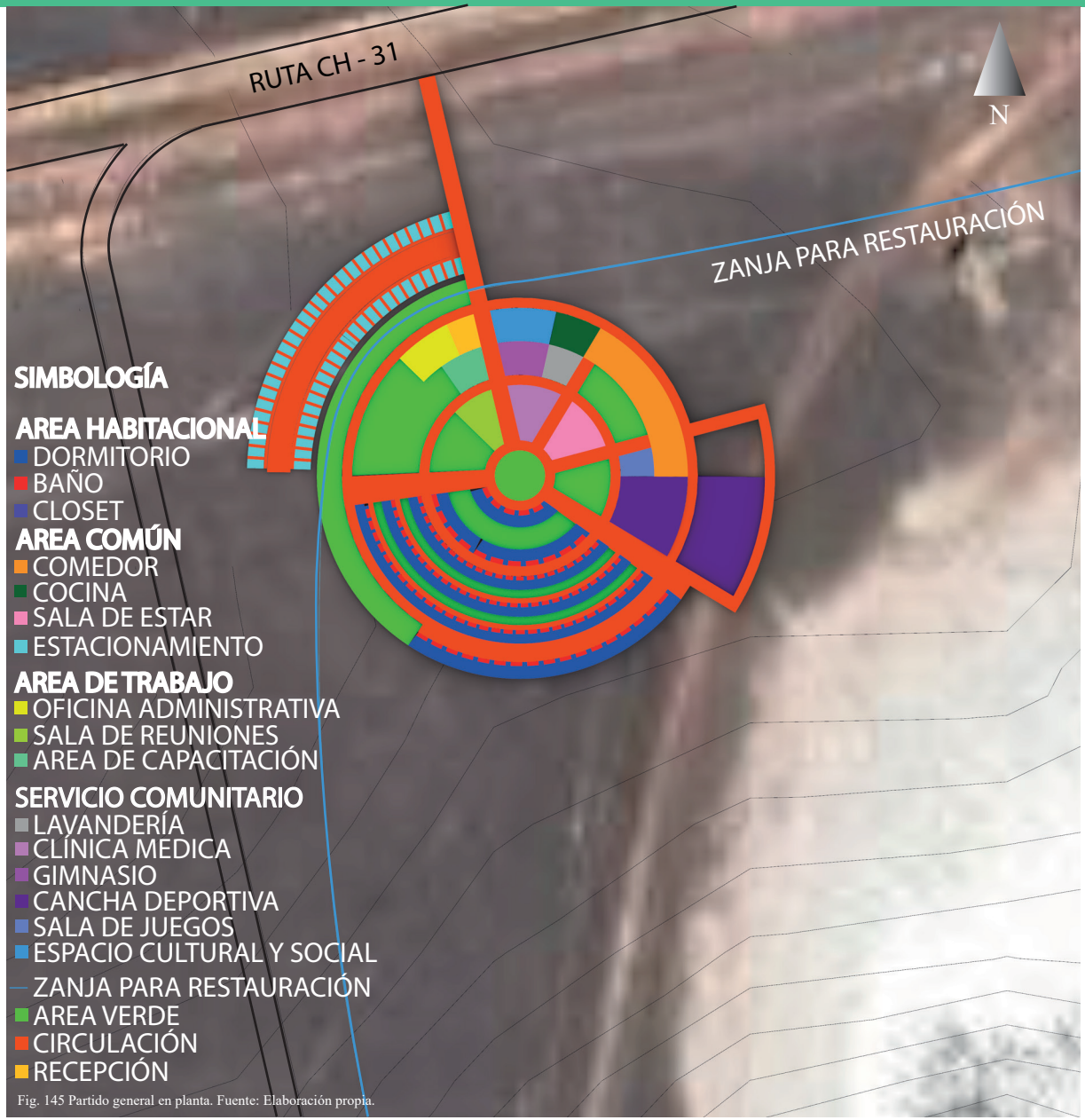



Fig. 145 Partido general en planta. Fuente: Elaboración propia.

# ITERACIÓN 2.2 ESCALA 1:2000




Fig. 146 Partido general en planta. Fuente: Elaboración propia.

# 16. ITERACIÓN 2.3 ESCALA 1:2000



Fig. 147 Partido general en planta. Fuente: Elaboración propia.

# 16. ITERACIÓN 2.3.1 ESCALA 1:2000

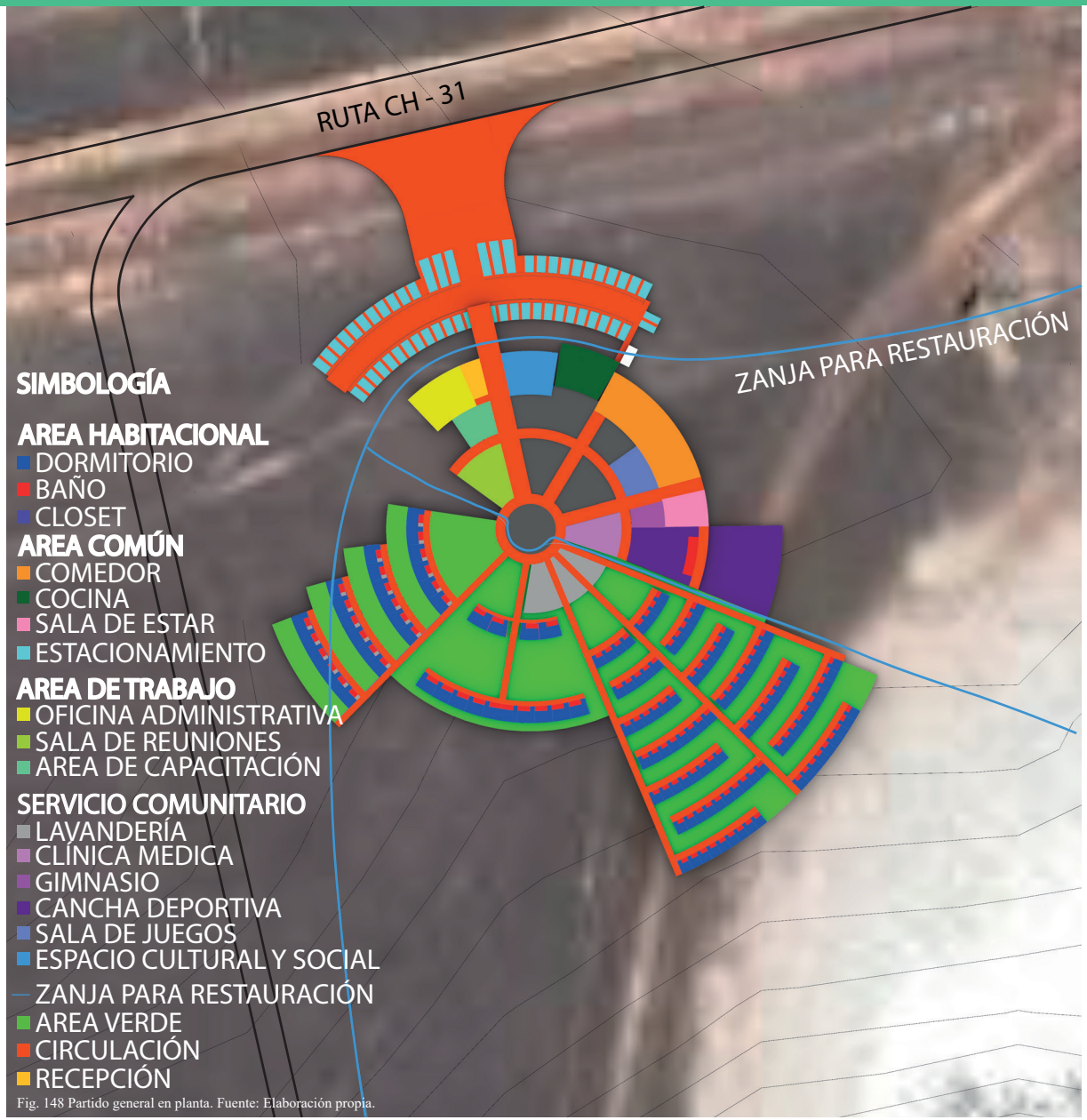



Fig. 148 Partido general en planta. Fuente: Elaboración propia.

# 16. PLANTA ITERACIÓN 2.3.1

## ESCALA 1:1500

Se distribuyen las habitaciones estructuradas por patios con el fin de acompañar intenciones como las de concentración dispersión y recreación.

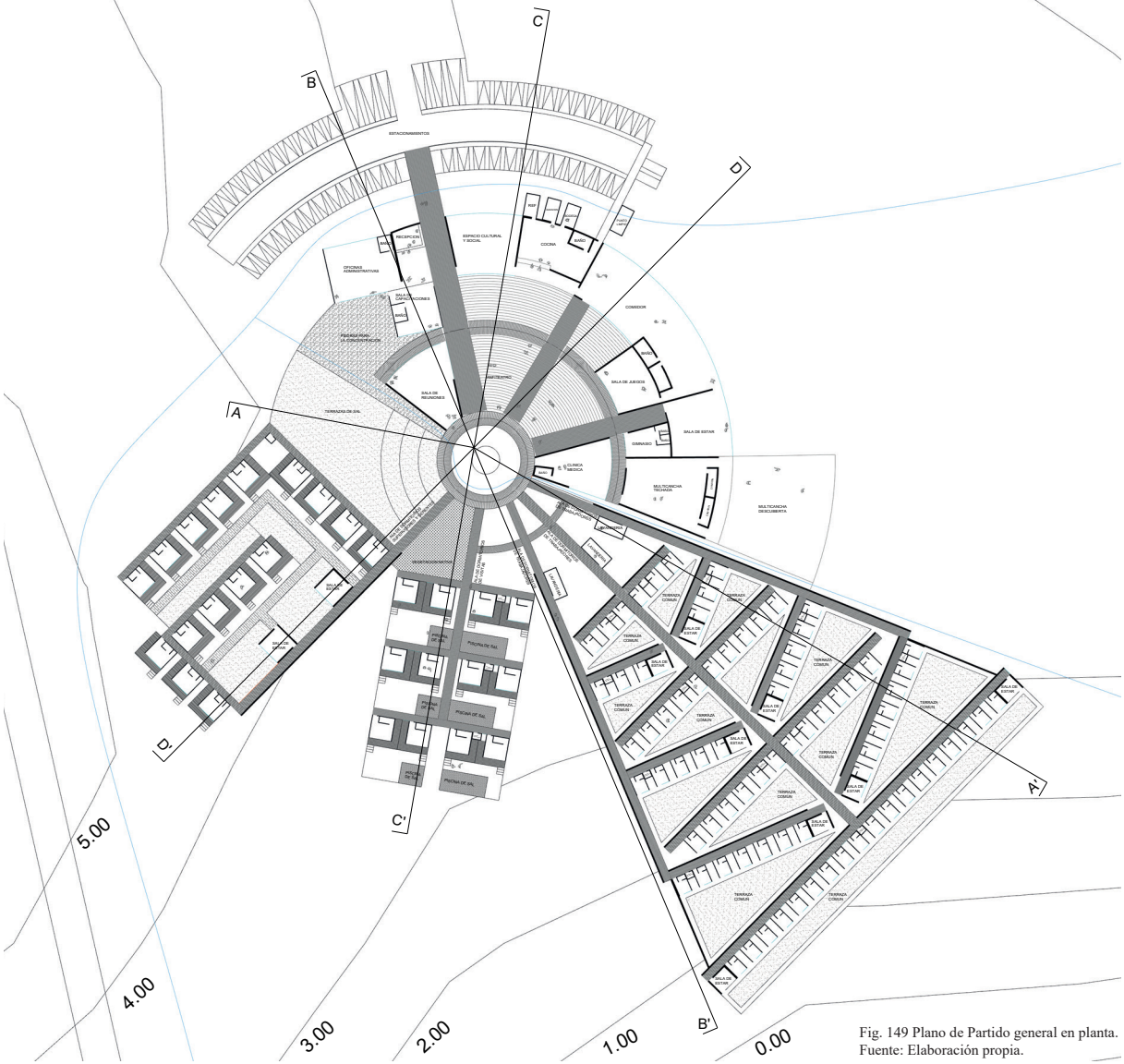



Fig. 149 Plano de Partido general en planta.
Fuente: Elaboración propia.

# 16. MÓDULOS DESMONTABLES INVES




Fig. 150 Partido general en planta. Fuente: https://www.espaciomodular.cl/producto/modulo-desmontable-multiuso/.

RUTA 5 NORTE Km 466 Parcela 27-A · Coquimbo

# 16. MODERNO




Fig. 151 Partido general en planta. Fuente: https://www.espaciomodular.cl/producto/modulo-desmontable-multiuso/.

# 16. LAVANDERÍA INDUSTRIAL FYL

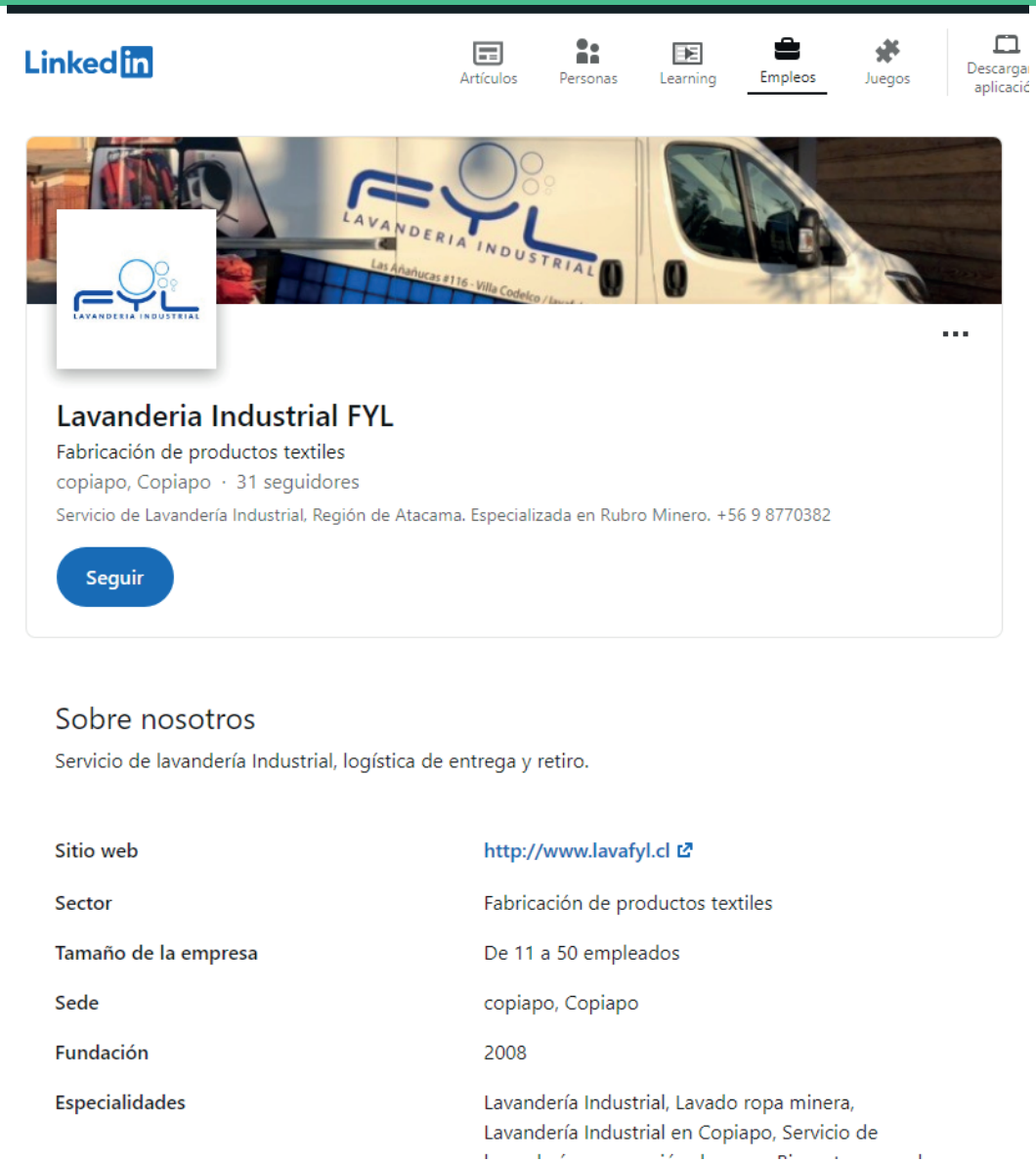
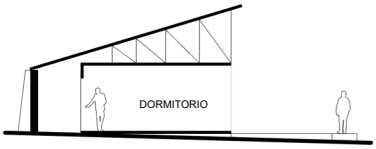
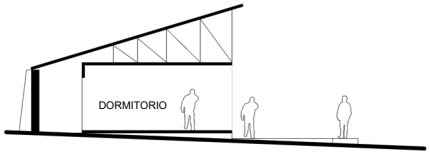



Fig. 152 Imagen. Fuente: https://cl.linkedin.com/showcase/lavanderia-industrial-fyl/

# 16. CORTES



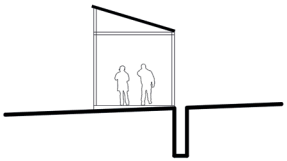

CORTE 1-1'




CORTE 2-2'



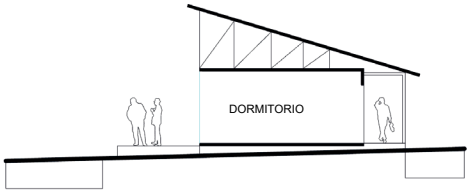

CORTE 3-3'



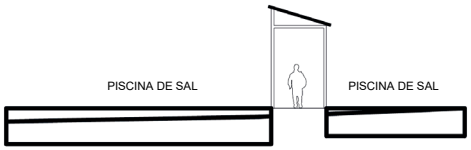
CORTE 4-4'

Fig. 153 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

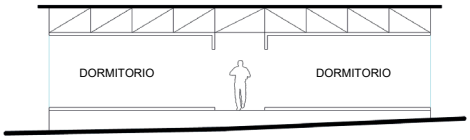
# CORTES



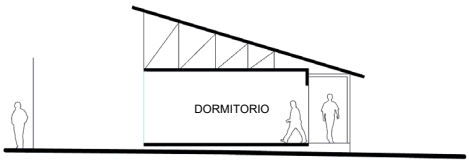

CORTE 5-5'




CORTE 6-6'



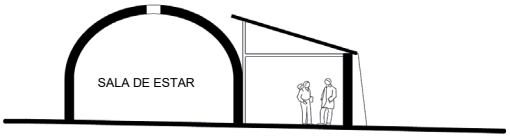

CORTE 7-7'



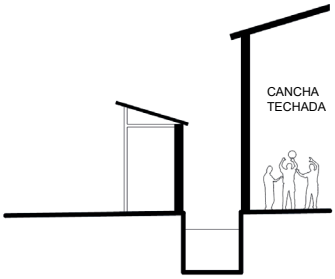

CORTE 8-8'

Fig. 154 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

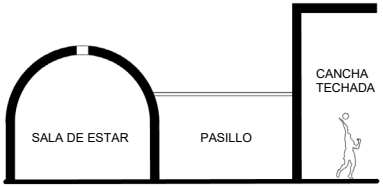
# CORTES



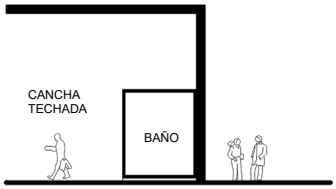

CORTE 9-9'




CORTE 10-10'




CORTE 11-11'




CORTE 12-12'

Fig. 155 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# CORTES




CORTE 13-13'




CORTE 14-14'




CORTE 15-15'

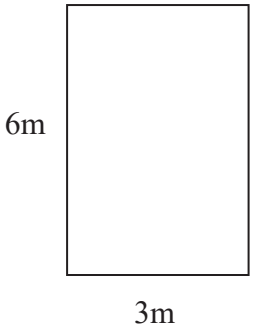



CORTE 16-16'

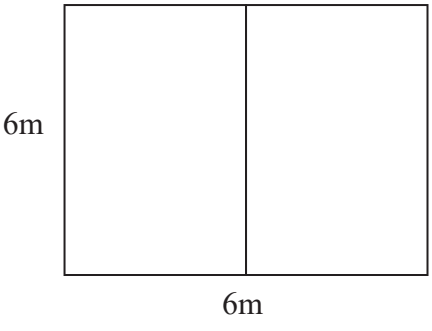
Fig. 156 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 17. GEOMETRÍA

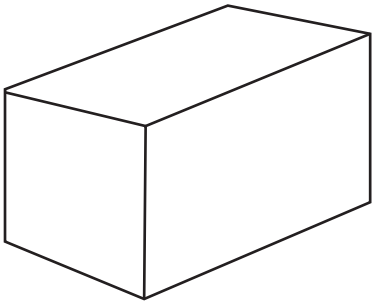
MODULOS PREFABRICADOS



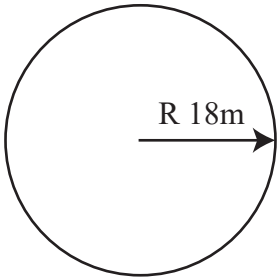

DORMITORIO
TRABAJADORES



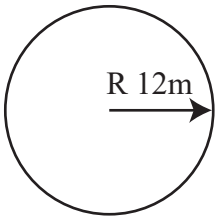

DORMITORIO
VISITAS Y JEFES



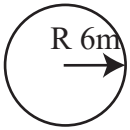
ESTRUCTURAS DE SAL



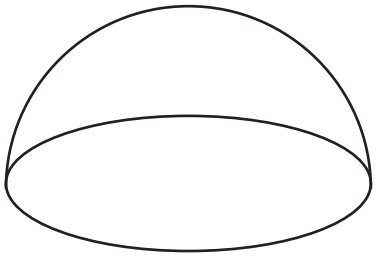

SALA DE ESTAR
SALA DE CAPACITA-
CIÓN Y REUNIONES




COMEDOR
ESPACIO CULTURAL
Y SOCIAL
CLINICA MEDICA




GIMNASIO
OFICINA ADMINIS-
TRACION
SALA DE JUEGOS
COCINA



# 17. ALETA DE COLORES

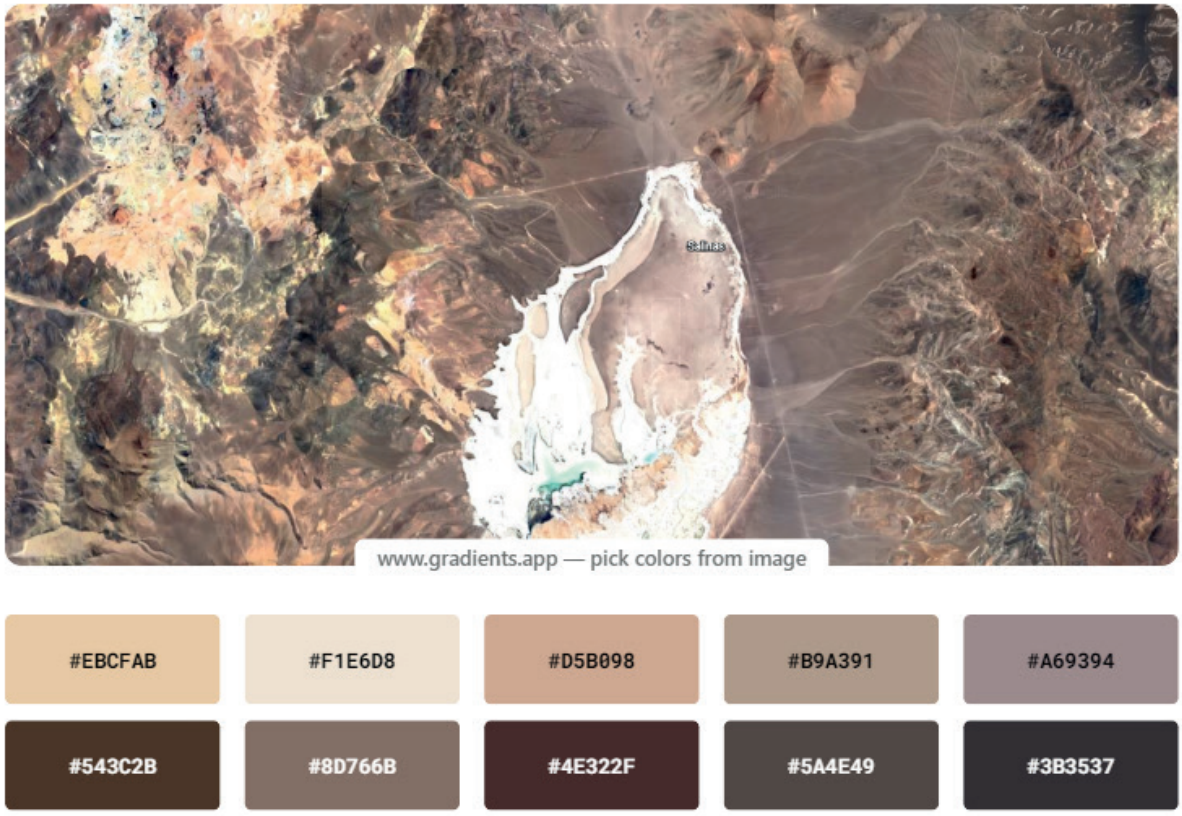
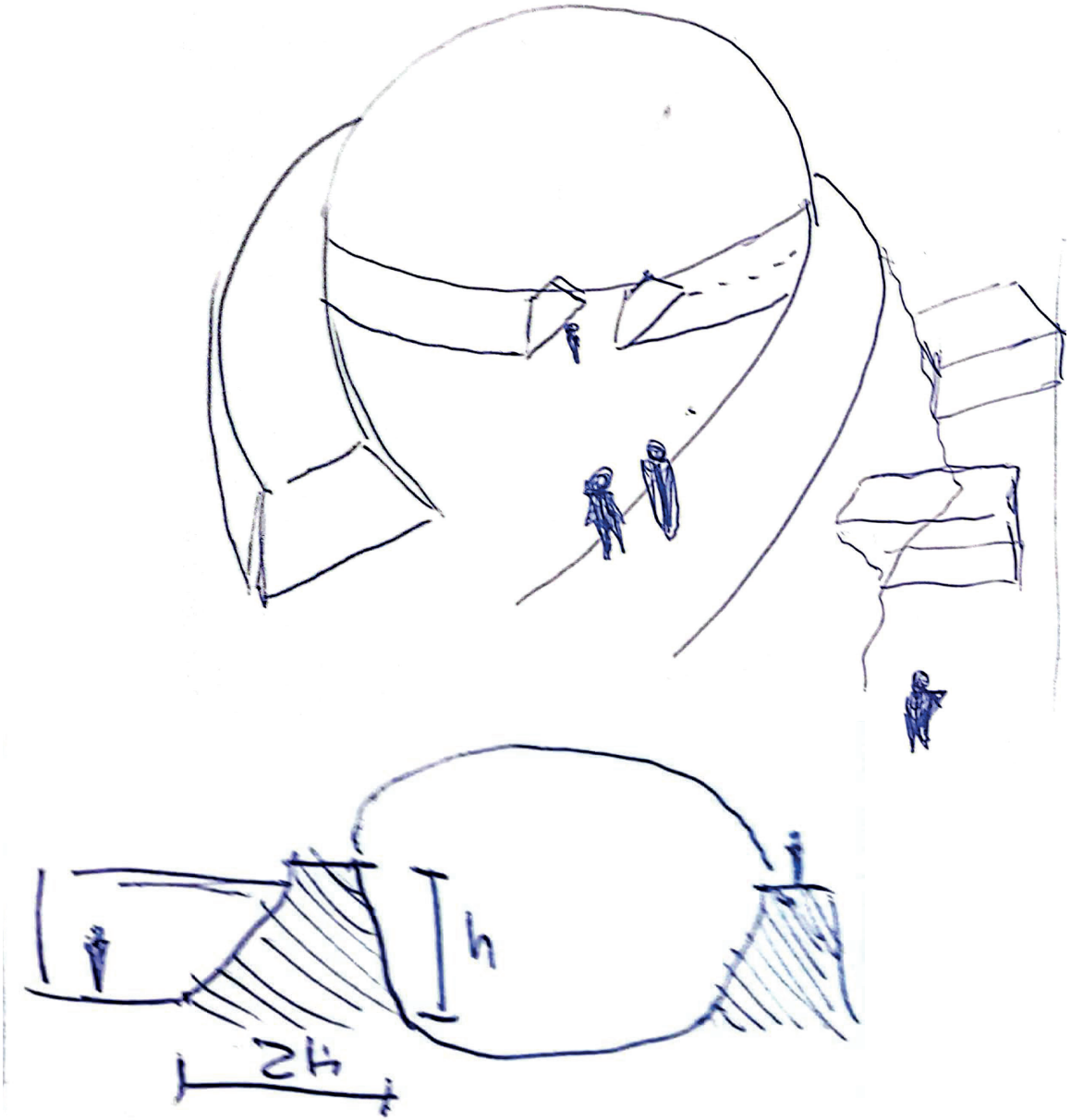



Fig. 157 Paleta de colores. Fuente: https://colorpalette.imageonline.co/es/.

Combinar el blanco con tonos desérticos como arena/beige, terracota, ocres, grises, cobre, verde olivo y azul cielo crea una paleta natural que evoca la belleza del paisaje desértico.
- Blanco: aporta claridad y amplitud. - Arena/Beige: brinda calidez y estabilidad.
- Terracota añade energía y vitalidad. - Ocres y Cobre: dan riqueza y profundidad.
- Grises: equilibran y neutralizan. - Verde Olivo: conecta con la vegetación resistente del desierto. - Azul Cielo: introduce calma y serenidad.

**Para fomentar una circulación tranquila y reflexiva, se recomienda usar tonos claros y serenos como arena/beige, azul cielo y verde olivo.**

# 17. DIBUJO



# 16. PLANTA 1

## ESCALA 1:200

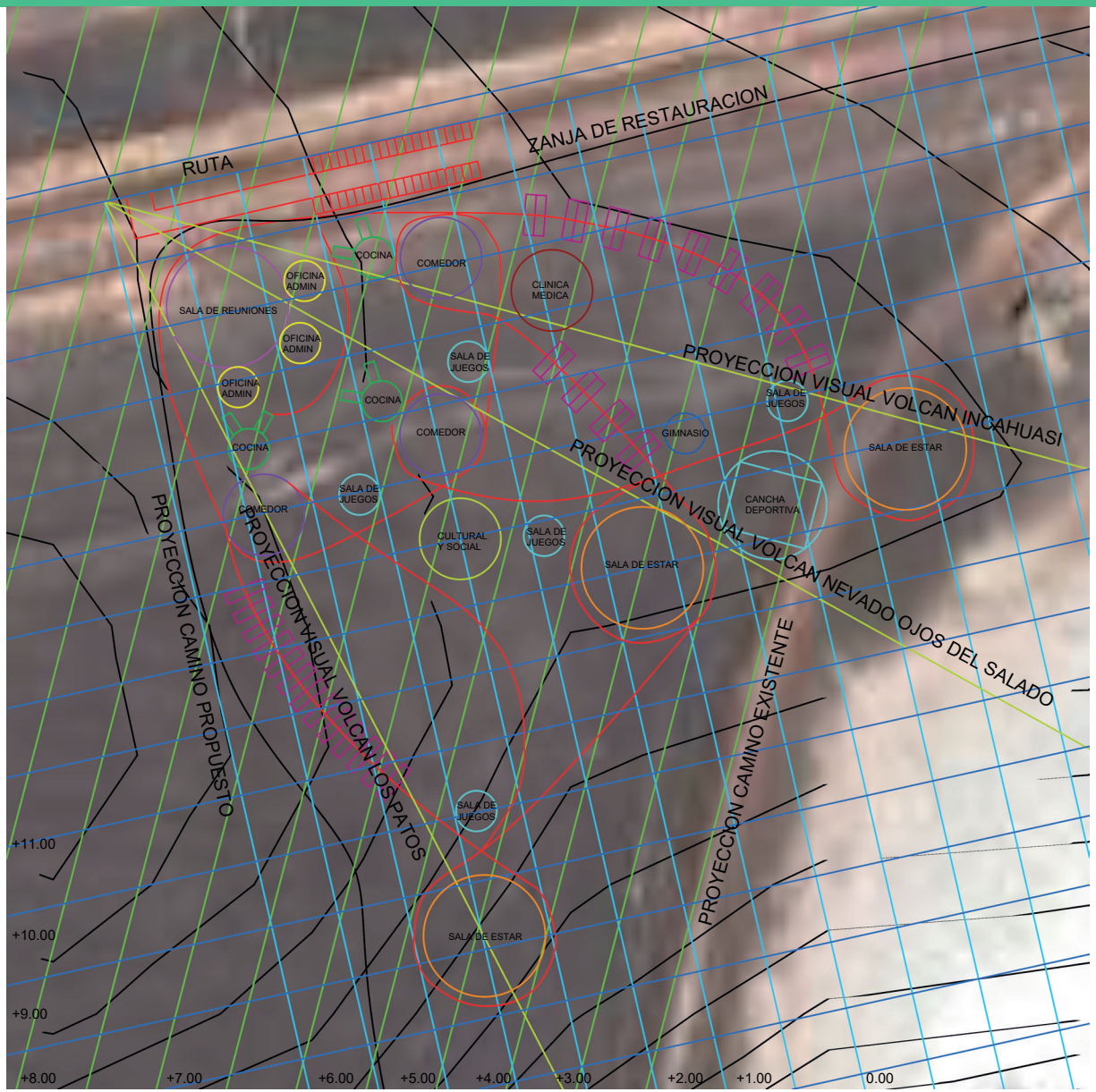



Fig. 158 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 16. PLANTA 2

## ESCALA 1:250

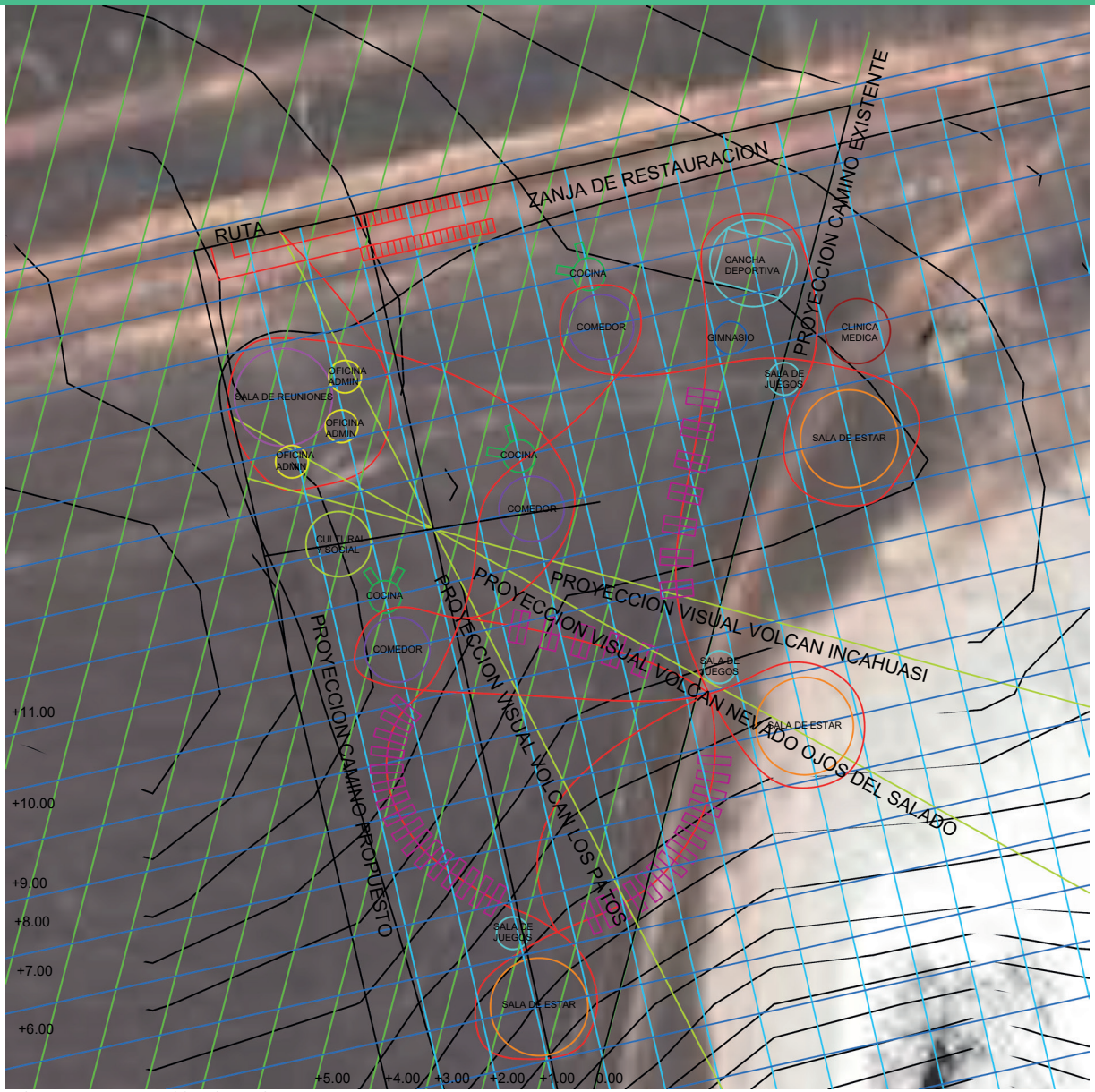



Fig. 159 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 16. PLANTA 3
## ESCALA 1:250

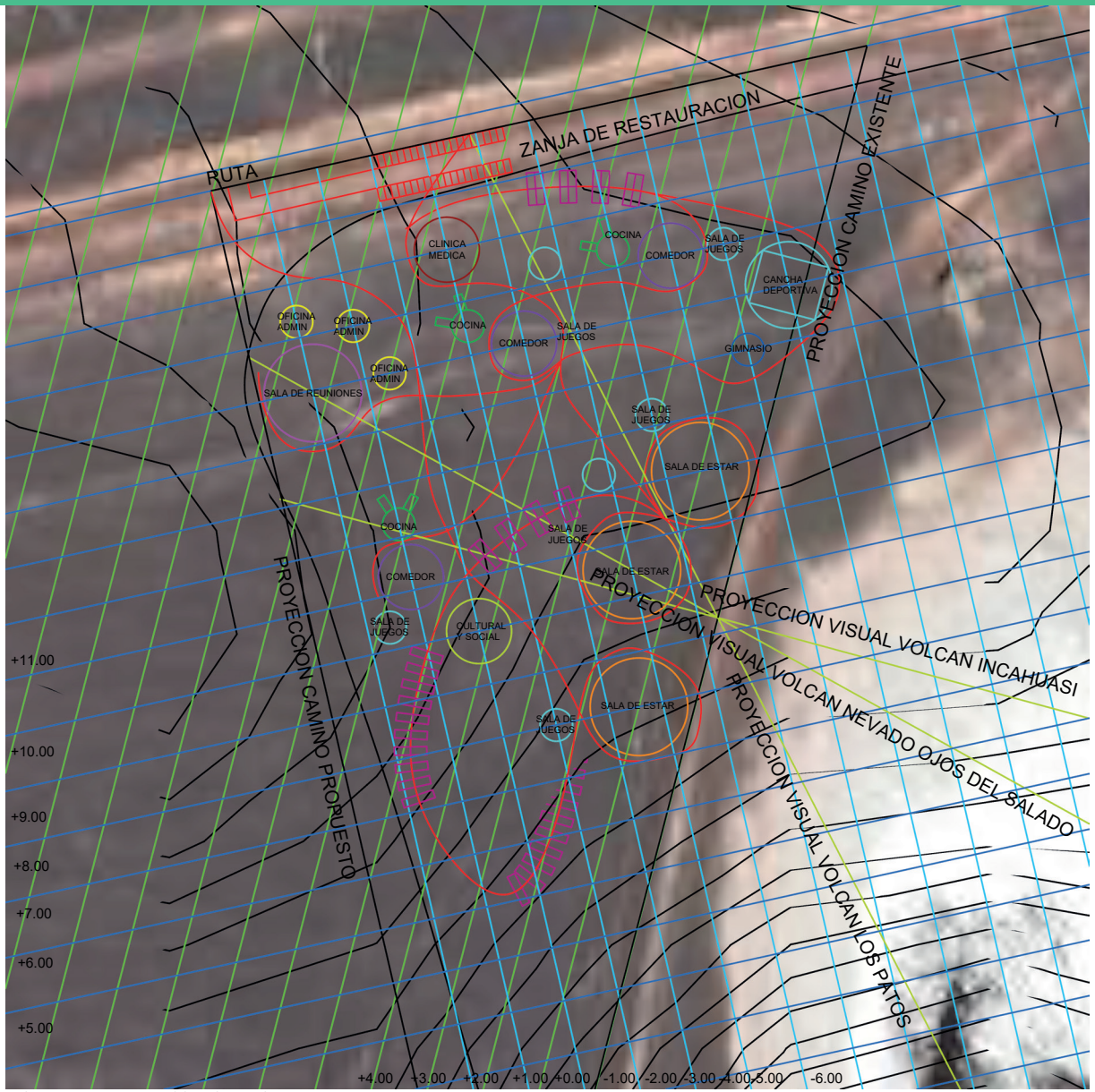



Fig. 160 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

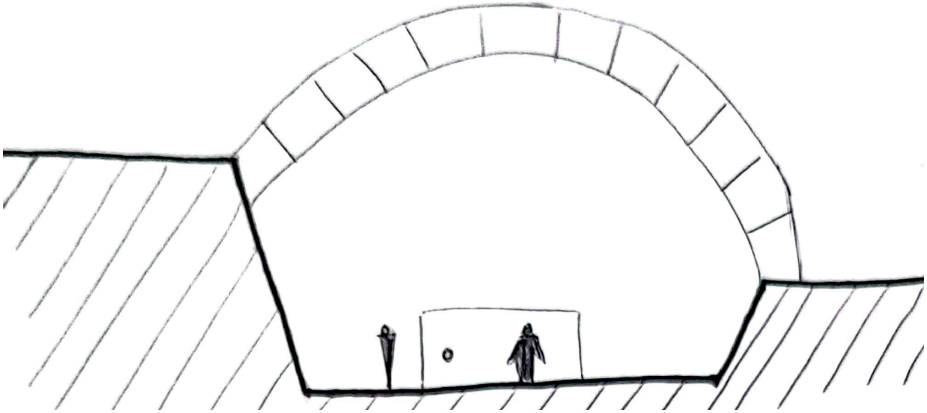
# 16. PLANTA 1.1

## ESCALA 1:200

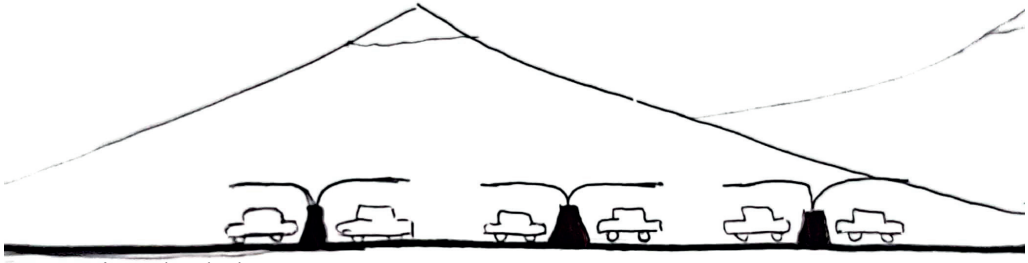



Fig. 161 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

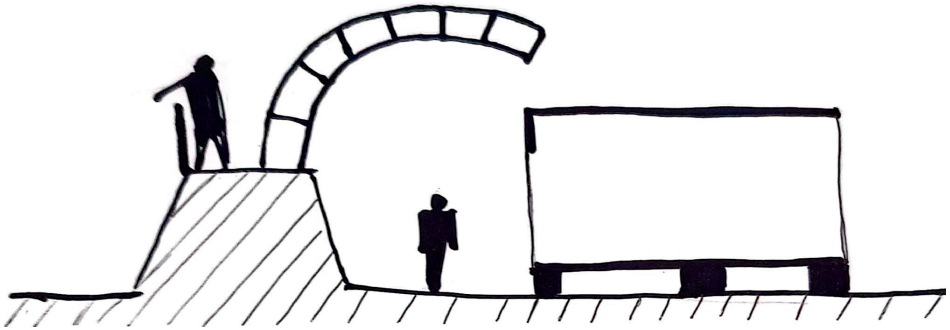
# 16. CORTES ESQUEMÁTICOS



Corte cancha deportiva



Corte vista desde la carretera



Corte habitaciones

Fig. 162 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 16. PLANTA CON ELEMENTOS DE PAISAJE PLANTA 1

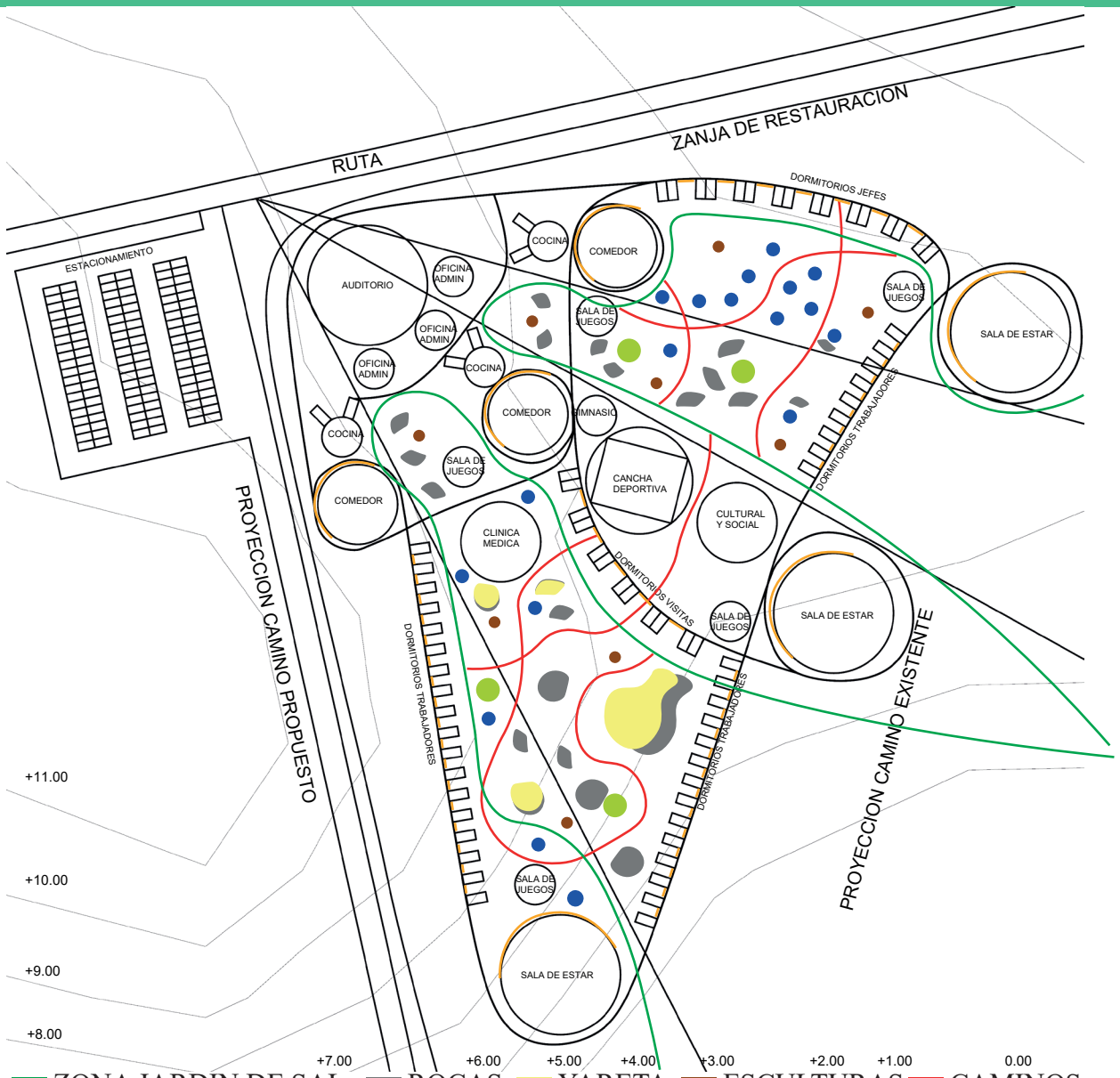



Fig. 163 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 16. PLANTA ISOMÉTRICA

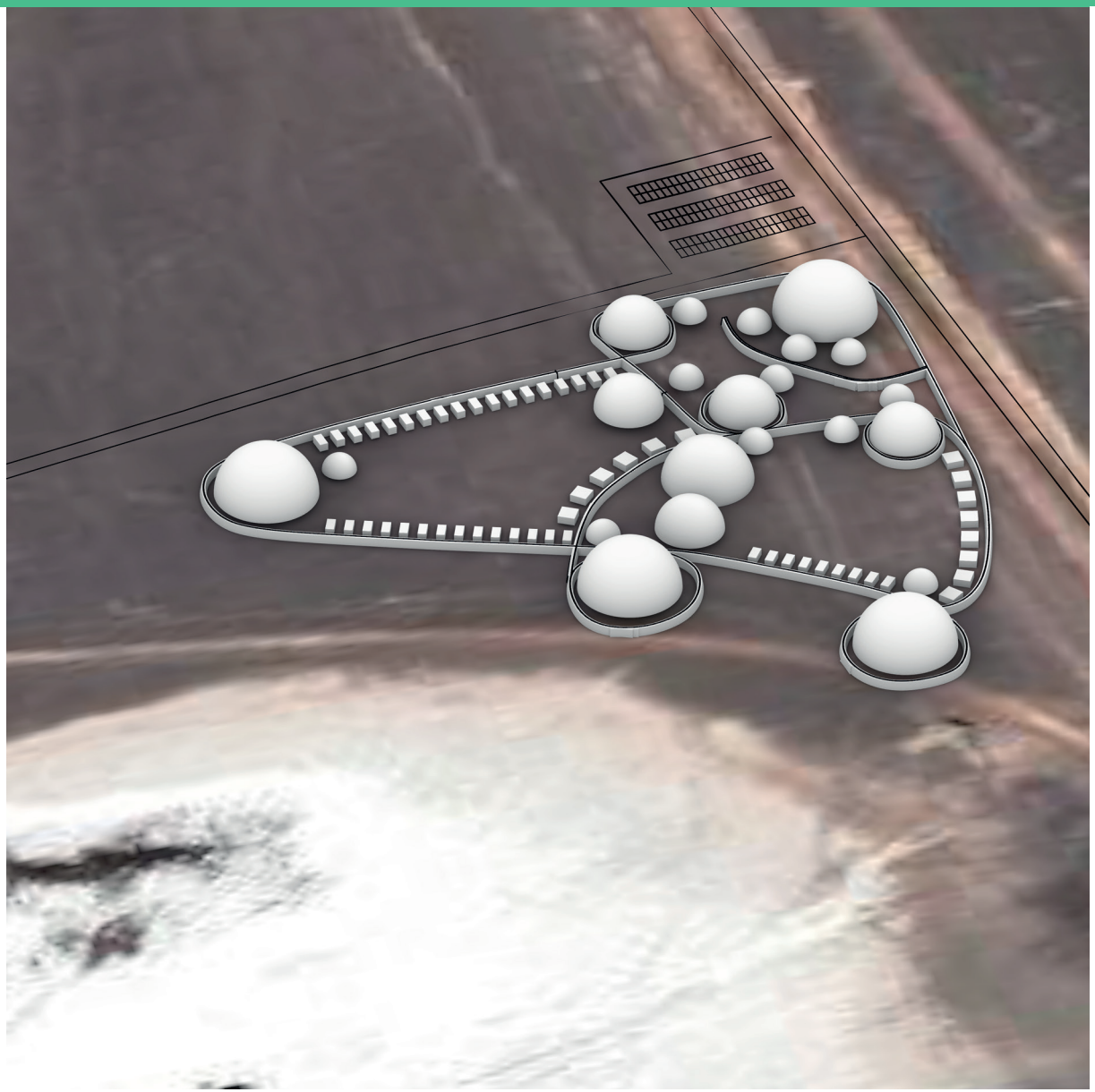
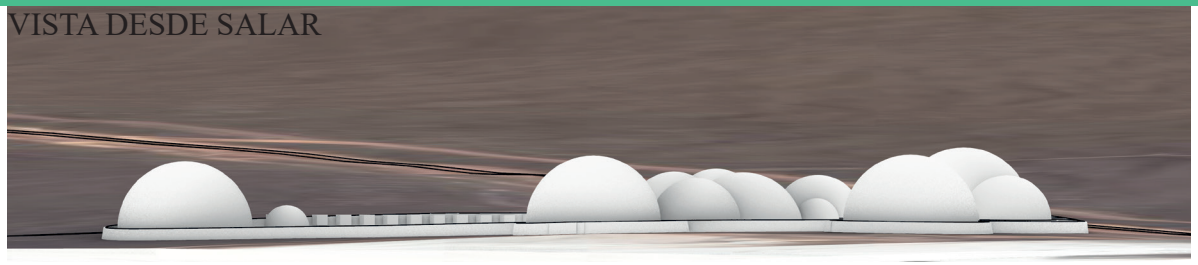


Fig. 164 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 16. VISTAS

VISTA DESDE SALAR



VISTA DERECHA DESDE LA CARRETERA



VISTA IZQUIERDA DESDE LA CARRETERA



VISTA DESDE CAMINO PROPUESTO

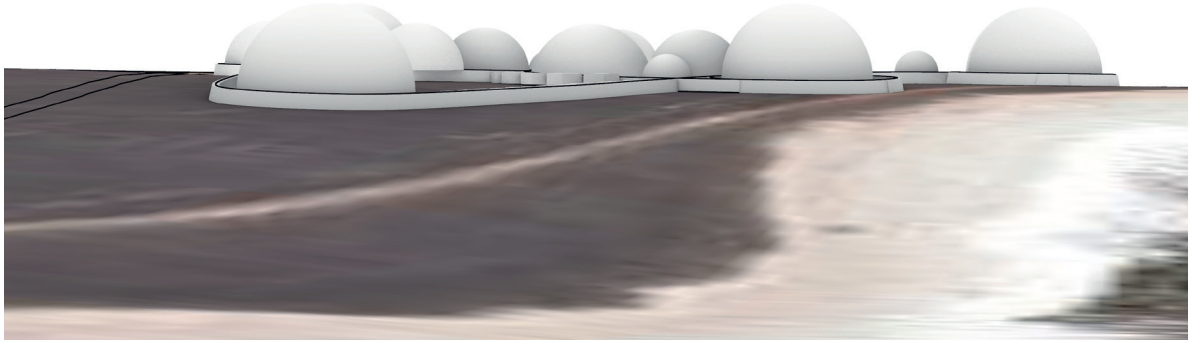


Fig. 165 - 168 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 16. PLANTA 1.2

## ESCALA 1:200

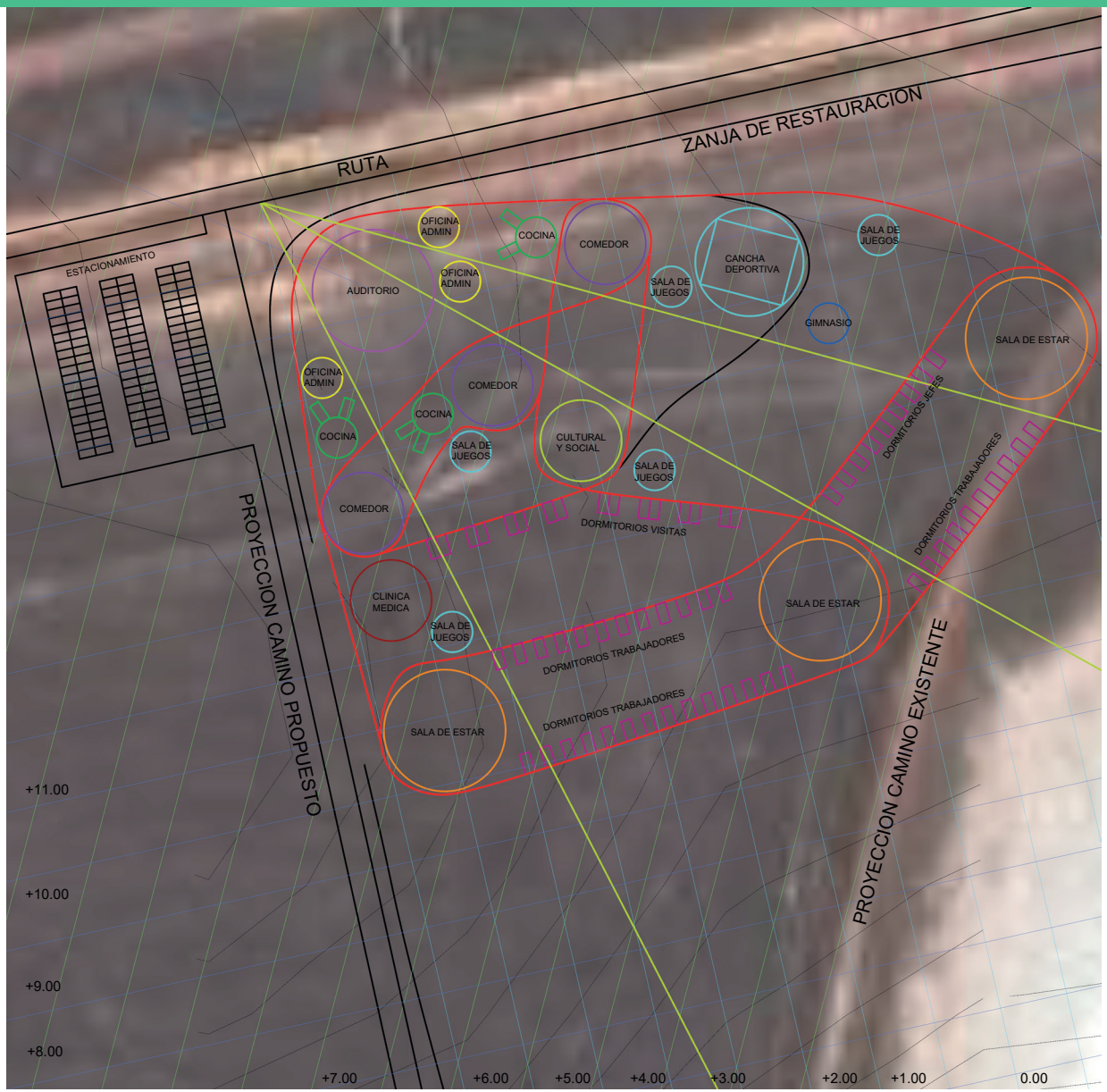



Fig. 169 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 16. PLANTA 1.1.1
## ESCALA 1:200

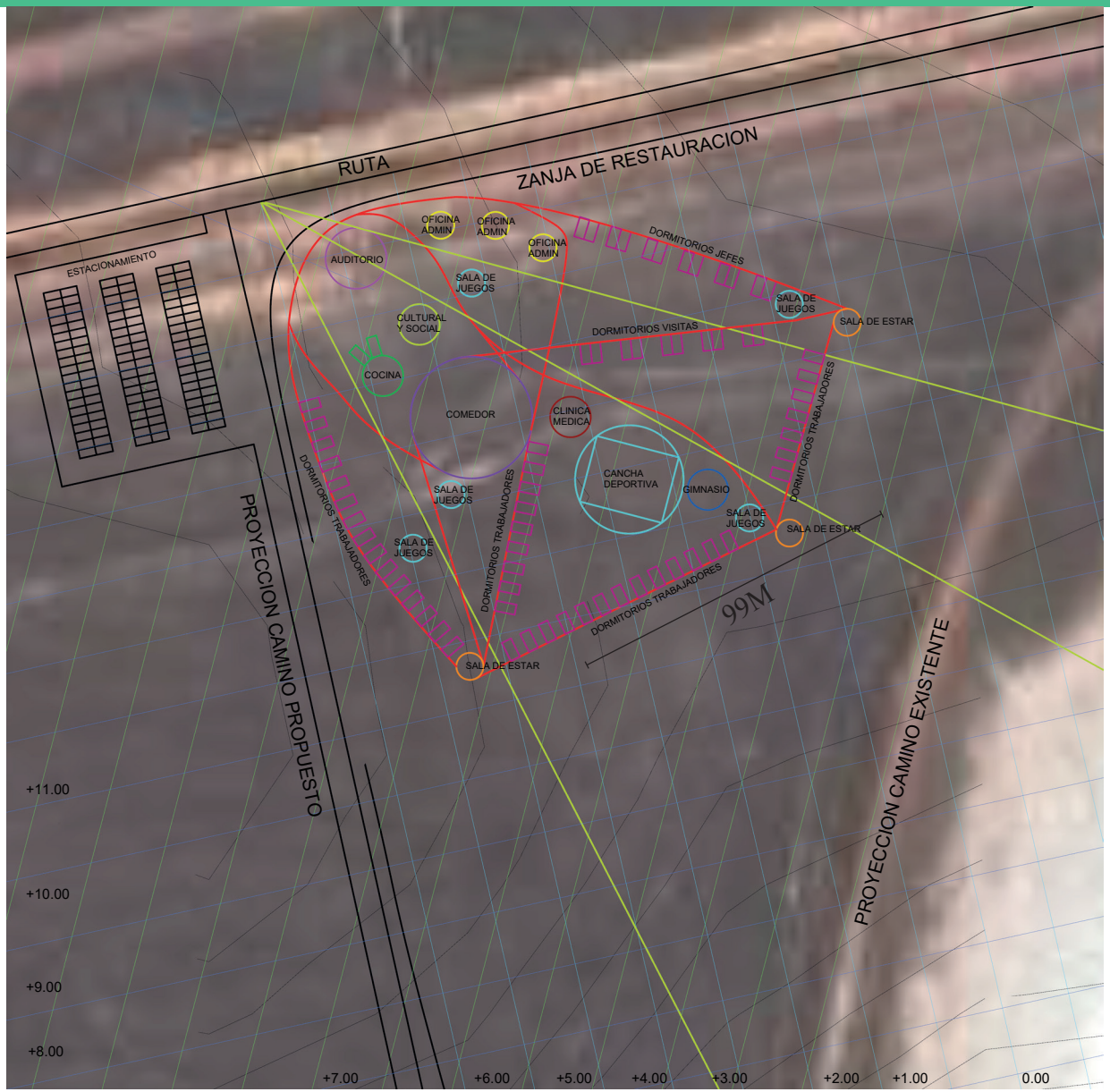



Fig. 170 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 16. PLANTA 1.1.2

## ESCALA 1:200




Fig. 171 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 17. EL TAMBO INCAICO: ARQUITECTURA Y PLANIFICACIÓN

El **tambo** incaico no solo cumplía una función logística, sino que también se planificaba en armonía con fenómenos astronómicos como los solsticios y equinoccios. Estas alineaciones permitían coordinar las actividades agrícolas y ceremoniales con los ciclos solares, integrando así la arquitectura con el calendario natural.

Ubicados estratégicamente en valles fértiles y cercanos a fuentes de agua, los tambos respetaban el entorno natural y reforzaban la conexión simbólica entre el paisaje y el cosmos.

Este enfoque, que combinaba funcionalidad, sostenibilidad y espiritualidad, sigue siendo una referencia valiosa para proyectos contemporáneos que buscan integrar la arquitectura con el medio ambiente de manera respetuosa y eficiente.



Fig. 172 Imagen. Fuente: https://www.myguideperu.com/es/peru/cultura-historia/los-tambos-incas



Fig. 173 Imagen. Fuente: https://www.archdaily.cl/cl/966307/la-ciudad-de-los-quilmes-arquitectura-en-los-asentamientos-prehispanicos-de-argentina

# 17. TIWANAKU

**Tiwanaku**, también conocido como **Tiahuanaco**, fue una antigua ciudad y centro ceremonial situado en el altiplano andino, cerca del lago Titicaca en lo que hoy es Bolivia. Esta civilización floreció aproximadamente entre los años 300 y 1000 d.C. y es reconocida por su notable influencia en la arquitectura y la cultura andina preincaica.

Tiwanaku es célebre por sus impresionantes estructuras monumentales, como la "Puerta del Sol", el "Templete Semi-subterráneo" y el "Kalasasaya", las cuales demuestran un avanzado conocimiento en ingeniería y una sofisticada planificación urbana. Estas edificaciones están alineadas con eventos astronómicos clave, como los solsticios, reflejando la importancia de los ciclos solares en la vida ceremonial y agrícola de la civilización.

La ciudad no solo fue un centro religioso y político, sino también un nodo vital en la red de comercio del altiplano andino. Su influencia cultural se extendió por vastas áreas, y muchos aspectos de su arquitectura y prácticas ceremoniales fueron posteriormente adoptados por el Imperio Inca.

Hoy, Tiwanaku es un importante sitio arqueológico y ha sido designado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO desde el año 2000, destacándose como un testimonio de la avanzada ingeniería y la rica tradición cultural de los antiguos habitantes del altiplano andino.







Fig. 174 - 175 Imagen. Fuente: https://culturasperuanas.com/tiahuanaco/.

# 17. YULIA DIOMEDI TESIS USM

La Sobrecarga del Caliche, conformado por el Costrón Calichal y Chusca son considerados desechos del proceso de extracción del Caliche (material de donde se obtiene el salitre) y por esto se usaban para la construcción de muros mampuestos en viviendas económicas o muros de cerramiento en las zonas desérticas del norte de Chile, donde sus sales en contacto con el agua se cohesionan y cristalizan formando piezas monolíticas. La construcción con Costrón Calichal es la técnica originaria en las zonas desérticas del norte de Chile, en la actualidad esta técnica está casi perdida y reemplazada por materiales de construcción industrializados que tienen un alto costo y el trasporte a estas zonas rurales los encarece aún más, por otra parte estos materiales no tienen arraigo con la zona y no brindan el confort necesario para la amplitud térmica que se genera en el desierto durante 24 horas. Se buscó una nueva alternativa de construcción para la zona, mediante la fabricación de bloques constructivos cuya materia prima es el Costrón Calichal, para su utilización en muros de viviendas de baja altura mediante un Sistema Constructivo coherente, con el fin de entregar una opción de construcción de bajo costo y que se adapte a los requerimientos de la zona, con esto incorporar un valor agregado al Suelo Calichal utilizando un recurso abundante y disponible en la zona, y así aportar a la revalidación de la construcción en tierra mediante una nueva alternativa de construcción.

# 17. MAY LING RODRIGUEZ TESIS USM

La arquitectura siempre ha sido un testigo de la historia; por medio de ella podemos comprender lo que ha pasado en tiempos anteriores, es un registro, una huella, tanto en el territorio como en la memoria. Estos hitos son los protagonistas del paisaje, le dan una identidad. Así como sería difícil imaginarnos la pampa nortina sin los vestigios de lo ocurrido durante la época de la extracción minera en el siglo XIX, las infraestructuras de oficinas salitreras de Santa Laura y las de Humberstone. Luego de un período de decadencia y del abandono de la explotación minera en el norte, que en siglos pasados marco un hito de gran crecimiento en la economía a nivel nacional, hoy ha resurgido la minería gracias a la explotación del cobre y el gran incremento en el precio a nivel internacional de este mineral. Por todo esto se ha potenciado nuevamente su actividad minera, generándose una nueva forma de ocupación del altiplano chileno. Hoy, con la nueva tecnología disponible, se han podido desarrollar nuevas tendencias en infraestructuras mineras, más eficientes, de carácter modular y transportable. Así, ahora se puede pensar en habitar lugares cada vez mas remotos, conquistando zonas extremas que antes eran territorio limitado solamente a culturas como la Aymará, cuyos antepasados han ocupado el lugar desde la época prehispánica. Por otro lado, aparece el desafío arquitectónico de cómo insertarse en un territorio de gran carga cultural como lo es la del altiplano. Entonces, cómo podría dialogar esta arquitectura industrial con la arquitectura del lugar, cómo se podría trabajar la huella que dejan estas intervenciones sobre el territorio, generando una relación entre la infraestructura que se inserta en el territorio y lo que quedará como vestigio de la intervención realizada sobre él. Actualmente, con la utilización de sistemas modulares, se tiene la capacidad de poder ser retirado del lugar y, aparentemente, no dejar vestigios de su ocupación. Sin embargo la huella es inevitable, una vez que se toca el territorio deja de ser el mismo y esto deja un registro de la naturaleza de la arquitectura. La infraestructura habitacional modular instalada en el lugar genera una microeconomía local, además de un sistema de conexiones viales asociadas que no se pueden eliminar de la misma forma en que son retirados los módulos una vez terminadas las faenas mineras. A partir de esta infraestructura que se inserta en el territorio y lo que quedará como vestigio de la intervención realizada sobre éste, se piensa en planificar la huella, rescatando la infraestructura obsoleta; potenciándola como un caso para el estudio desde la arquitectura.

# 18.1 URBANIDAD Y ORGANIZACIÓN EN LOS ANDES PREHISPÁNICOS

La urbanidad y organización en los Andes prehispánicos, especialmente en civilizaciones como Tiwanaku e Inca, revelan una profunda comprensión del entorno natural y una sofisticada planificación arquitectónica. Estos pueblos adaptaron sus técnicas de construcción a las condiciones extremas del altiplano andino, donde el uso de materiales locales y estrategias de diseño sostenibles eran esenciales para su supervivencia y prosperidad.

Adaptación al Entorno

La adaptación al altiplano, con su clima frío y árido, llevó a la utilización de materiales que ofrecían tanto funcionalidad como resistencia. En este contexto, la sal emerge como un material notablemente versátil y adecuado para la construcción en estas regiones.

# 18.2 URBANIDAD Y ORGANIZACIÓN EN LOS ANDES PREHISPÁNICOS DE SAL

1. Uso de la Sal en la Construcción

El uso de sal en la construcción en el altiplano se basa en su disponibilidad y propiedades únicas. La sal, a menudo en forma de bloques o ladrillos, ha sido empleada para construir estructuras duraderas y estéticamente integradas con el paisaje. Este material tiene la ventaja de ser higroscópico, lo que significa que puede ayudar a regular la humedad en entornos secos.

1.2. Propiedades y Ventajas

-Durabilidad: La sal, cuando se combina adecuadamente con otros materiales como arcilla, puede formar un material de construcción resistente a las condiciones climáticas extremas del altiplano.

- Sostenibilidad: La sal es abundante en muchas regiones andinas y su extracción y procesamiento tienen un menor impacto ambiental comparado con otros materiales de construcción.

- Estética: La sal puede crear efectos visuales únicos, integrando la arquitectura con el paisaje natural y reflejando la paleta de colores del entorno desértico.

1.3. Técnicas de Construcción

- Bloques de Sal: Los bloques o ladrillos de sal se utilizan para levantar muros y estructuras, proporcionando una solución práctica y adaptada al entorno.

- Incorporación con Materiales Locales: Combinaciones de sal con otros materiales locales, como piedra y tierra, mejoran la estabilidad y funcionalidad de las edificaciones.

2. Planificación y Diseño

La planificación en los Andes prehispánicos incluía una cuidadosa alineación de las edificaciones con eventos astronómicos y ciclos estacionales. Esta planificación se reflejaba en la disposición de los tambos, templos y centros ceremoniales, que no solo servían para fines prácticos, sino también para integrarse simbólicamente con el paisaje y los ciclos naturales.

# 18.2 CONSTRUCCIÓN CON PRINCIPIOS ANDINO Y MATERIAL DE SAL

2.1. Alineación Astronómica
Los edificios y centros ceremoniales se alineaban con fenómenos astronómicos importantes, como solsticios y equinoccios, lo que permitía sincronizar actividades agrícolas y ceremoniales con el calendario solar.

2.2. Organización Territorial
Los sitios eran planificados para aprovechar al máximo los recursos naturales disponibles, como fuentes de agua y tierras fértiles. La disposición de las estructuras también respondía a la topografía del terreno, utilizando la sal de manera que complementara y respetara el entorno natural.

El proyecto adopta los principios de construcción andinos prehispánicos, combinando planificación astronómica y uso eficiente del entorno. La orientación se estableció mediante brújula y eventos clave como los solsticios, integrando elementos cósmicos en el diseño.

La distribución responde a funciones específicas: la zona de descanso, aislada del viento y frío, emplea bloques de sal para confort térmico; la zona comunal y ceremonial ocupa el centro, alineada con puntos solares para destacar su importancia social; y los espacios de trabajo y almacenamiento, ubicados estratégicamente, garantizan durabilidad y eficiencia funcional gracias al uso de sal. Este enfoque armoniza materialidad, tradición y funcionalidad, reflejando la esencia organizativa de los Andes.

# PAISAJE VIVO DE SAL

El diseño integra arquitectura y naturaleza, creando ecosistemas que atraen fauna local y esculturas de sal que embellecen el entorno. Espacios y circulaciones respetan la topografía, conectando de forma fluida y sostenible.

# 18.3 SISTEMA CONSTRUCTIVO MUROS DE SAL Y MADERA CLT

Para proteger y sellar la madera CLT expuesta a la humedad, se recomienda el uso de sellantes a base de acrílico o catalizados. Estos sellantes proporcionan excelente resistencia a la humedad, mejorando la durabilidad de la madera. Por ejemplo, el sellador catalizado tradicional permite un secado rápido y un sellado eficaz de los poros, mientras que los sellantes a base de acrílico son solventes libres, pintables, y adecuados para diversas aplicaciones de madera.

# TECHO TERMO REGULADOR Y VENTILACIÓN CRUZADA

El diseño del techo combina madera local y materiales resistentes al entorno desértico, con una inclinación que facilita la evacuación de agua y sal, prolongando la vida útil de los materiales. Elementos como voladizos generan sombra, minimizando la radiación solar directa sobre los muros. A su vez, se incorporan aberturas estratégicas para permitir ventilación cruzada, regulando la temperatura interior.

Funciones principales:
- Protección solar: El sombreado y la orientación precisa del techo y las pérgolas reducen el sobrecalentamiento interno.
- Ventilación eficiente: Las corrientes de aire capturadas por las aberturas disminuyen la temperatura durante el día y disipan el calor nocturno.
- Control de condensación: El diseño inclinado evita acumulaciones de agua o sal, optimizando la durabilidad y el confort.

Estos sistemas garantizan confort térmico y sostenibilidad en condiciones extremas, integrándose armónicamente con el entorno del salar.

# 18.3 SISTEMA CONSTRUCTIVO PARA CLIMA EXTREMO EN DESIERTOS

Para garantizar un adecuado confort térmico y estabilidad estructural en un entorno desértico de salar, donde las temperaturas oscilan entre **-20°C y 40°C**, se plantea el siguiente sistema constructivo que aprovecha los materiales locales de **madera y sal**. Este sistema busca maximizar el aislamiento térmico, la eficiencia energética y la integración armónica con el paisaje.

Revestimiento de madera: El revestimiento interior del techo tendrá un espesor de 2 cm a 5 cm. La madera actúa como un excelente aislante térmico y aporta una sensación de calidez en el interior. Además, su ligereza permite reducir las cargas sobre la estructura.

-Recubrimiento exterior: La techumbre estará protegida por un recubrimiento impermeable, que no solo protegerá a la madera de las inclemencias climáticas, sino que también reducirá la absorción de radiación solar, mejorando la durabilidad y la eficiencia del conjunto.

Estrategia de Ventilación y Control Solar

Para enfrentar las altas temperaturas diurnas, el diseño del edificio integrará ventilación cruzada mediante pequeñas aberturas estratégicamente ubicadas que permiten el paso de corrientes de aire fresco sin comprometer el aislamiento térmico. Además, se incorporarán elementos de sombreado natural, como voladizos o pérgolas, que protegen las fachadas de la radiación solar directa y reducen el sobrecalentamiento de los muros.

Conclusión

Este sistema constructivo, basado en el uso de sal, y madera, responde a las exigencias del entorno desértico de salar, garantizando un óptimo aislamiento térmico frente a las oscilaciones extremas de temperatura, y ofreciendo una estructura resistente, sostenible y armónicamente integrada al paisaje. Las características del diseño permiten no solo el confort térmico, sino también una intervención arquitectónica que respeta y potencia las condiciones naturales del lugar.

# 18.4 FORMA PARA CLIMA EXTREMO EN SALAR

El diseño arquitectónico en el desierto de salar propone una **estructura redondeada tipo iglú** utilizando un **sistema mixto de sal y piedra**, optimizado para condiciones extremas de temperatura y vientos fuertes.

**1. Forma Redondeada (Iglú)**

- Ventajas Térmicas: La forma curva reduce la exposición solar directa y distribuye el calor de manera uniforme, gestionando eficientemente las oscilaciones térmicas entre **-20°C y 40°C.**
- Resistencia al Viento: La estructura redondeada dispersa las fuerzas del viento, evitando que se concentren en puntos vulnerables.

**2. Dimensiones del Recinto**

- Diámetro: Varía entre **6 y 10 metros**, según la función del espacio.
- Altura: Hasta **3.5-4 metros** en el punto más alto de la cúpula, ofreciendo un ambiente confortable y bien ventilado.

**3. Sistema Constructivo Mixto**

**3.1 Muros de Sal**

- **Dimensiones de los Bloques de Sal:** Los bloques de sal tendrán medidas estándar de **40 x 20 x 20 cm** para facilitar su manejo y colocación.
- **Fabricación de Bloques de Sal:** Los bloques se cortan directamente de las formaciones de sal compactada en los salares. Este proceso consiste en extraer grandes secciones de sal, las cuales se modelan y cortan con herramientas especializadas, asegurando bloques uniformes que se pueden ensamblar fácilmente.
- Proceso Detallado:
    1. **Extracción de la Sal**: Se seleccionan áreas con sal de alta pureza y densidad.
    2. **Corte de los Bloques**: Se utiliza maquinaria especializada o sierras manuales para cortar los bloques a las dimensiones requeridas.
    3. **Secado y Almacenamiento**: Los bloques se dejan secar y endurecer antes de ser utilizados en la construcción.
- **Propiedades del Muro de Sal**: Los bloques proporcionan masa térmica, absorbiendo el calor durante el día y liberándolo durante la noche, ayudando a regular la temperatura interna del edificio. El grosor del muro de sal será de **30 a 40 cm**.

# 18.4 FORMA PARA CLIMA EXTREMO EN SALAR

**3.2 Muros de Piedra**

- **Dimensiones y Construcción del Muro de Piedra**:
  - Piedras Locales**: Se emplearán piedras de la región, de formas irregulares, que se dispondrán de manera intercalada para formar un muro de **20 a 30 cm** de espesor.
  - **Sistema Constructivo:**
    1. **Cimentación**: El muro de piedra requiere una cimentación sólida, especialmente diseñada para resistir el peso de la estructura y la presión lateral de los vientos. La cimentación se construirá con piedras más grandes, de aproximadamente **30 cm de espesor**.
    2. **Técnica de Aparejo**: Se utilizará la técnica de **aparejo ciclópeo**, que consiste en ensamblar piedras de diferentes tamaños, ajustándolas sin necesidad de grandes cantidades de mortero, aprovechando su peso para darle estabilidad a la estructura.
    3. **Revestimiento de Cal y Arcilla**: Se puede aplicar un revestimiento de cal y arcilla para sellar los espacios entre las piedras, mejorando el aislamiento térmico y la resistencia a la erosión.

**- Propiedades del Muro de Piedra:** Aporta estabilidad estructural, durabilidad frente a las inclemencias del clima, y actúa como soporte para los bloques de sal en las partes internas del muro. La combinación de piedra y sal genera un equilibrio entre resistencia y aislamiento.

**3.3 Techumbre de Madera**

- **Estructura**: La techumbre será de madera curvada con vigas de **10 x 10 cm**. Este diseño curvado se adapta a la estructura redondeada del recinto y permite distribuir mejor las cargas.
- **Aislamiento**: Entre las vigas de madera se colocará un aislamiento de **10 a 20 cm** (como lana mineral o paja compactada), reduciendo la transferencia de calor entre el exterior e interior.
- **Cubierta**: La techumbre exterior se revestirá con una capa impermeable, como tela asfáltica o arcilla endurecida, para protegerla de la lluvia o erosión por el viento.

**Conclusión:** El **sistema constructivo mixto de sal y piedra**, con una **estructura redondeada**, ofrece una solución eficiente para el clima extremo del desierto de salar. Los **bloques de sal** de **40 x 20 x 20 cm** regulan las temperaturas, mientras que los **muros de piedra** de **20 a 30 cm** brindan estabilidad y resistencia. La **forma redondeada** mejora la eficiencia térmica y la resistencia al viento, y la **techumbre de madera curvada** con aislamiento asegura el confort interior. Este diseño aprovecha materiales locales, integrándose con el entorno y respondiendo a los desafíos climáticos de manera sostenible y eficiente.

# 18.5 CONSTRUCCIÓN CON BLOQUES DE SAL

El sistema constructivo simple se refiere a métodos accesibles y fáciles de implementar, que utilizan materiales locales y reciclables, permitiendo construcciones eficientes sin necesidad de tecnología avanzada. Un ejemplo es la propuesta de ladrillos de sal del profesor Daniel Mandler, que combina sal del Mar Muerto con otros ingredientes y se comprime a temperatura ambiente. Este enfoque no solo minimiza la contaminación al reducir el uso de cemento, sino que también es rápido y adaptable a diferentes contextos, ideal para comunidades con recursos limitados





Fig. 176 -177 Imagen. Fuente: http://www.israeleconomico.com/tecnologia-y-ciencia/los-edificios-del-futuro-se-construiran-con-ladrillos-de-sal-un-profesor-israeli-cree-que-si/.

# 18.5 CONSTRUCCIÓN CON BLOQUES DE SAL

Para calcular el peso del muro de bloques de sal con una altura de 2.4 metros, primero se determina el volumen del muro y luego se multiplica por la densidad de la sal.

1. Dimensiones del muro:
   - Altura: 2.4 m
   - Ancho: 0.3 m
   - Largo: 1 m (considerando un metro lineal)

2. Volumen del muro:
 Volumen = Altura * Ancho * Largo = 2.4 m * 0.3 m * 1 m = 0.72 $m^3$

3. Densidad de la sal: Aproximadamente 2,165 $kg/m^3$.

4. Peso del muro:
Peso = Volumen * Densidad = 0.72 $m^3$ * 2,165 $kg/m^3$ = 1,558.8 kg

Por lo tanto, el peso de un muro de bloques de sal con una altura de 2.4 metros, un ancho de 0.3 metros y un largo de 1 metro es aproximadamente 1,558.8 kg.

La resistencia de un muro de bloques de sal ante sismos depende del diseño estructural, la calidad de la construcción y las características del material. Gracias a su peso ligero y técnicas constructivas adecuadas, estos muros pueden tener un buen comportamiento sísmico. Es fundamental cumplir con las normativas sísmicas de Chile, considerando la flexibilidad y resistencia lateral de la estructura. Además, la inclusión de una cúpula de bloques que trabaja a compresión, soportada por un marco rígido de madera, permite transmitir las cargas al suelo, mejorando la estabilidad y reduciendo el riesgo de colapso durante un sismo.

# 18.6 PROTECCIÓN Y SELLADO DE MADERA CLT



Fig. 178 Imagen. Fuente: https://arauco.com/chile/hilam-blog/madera-contralaminada-clt-recomendaciones-mantencion-diseno-transporte/.

La protección de la madera contralaminada (CLT) incluye aplicar selladores poliacrílicos o masillas específicas para resanar imperfecciones y garantizar la hermeticidad de la superficie. En uniones, se recomienda el uso de cintas como *Flexi Band* o *Level Band* para prevenir infiltraciones. Para exposición exterior, se aplican barnices o aceites con protección UV, asegurando durabilidad frente a condiciones climáticas adversas.

# 18.7 CRISTALIZACIÓN EVAPORATIVA

El fenómeno en el que se cristalizan las sales en un salar y generan diversas formas se conoce como cristalización evaporativa. Este proceso ocurre cuando el agua en la superficie de un salar se evapora, dejando atrás sales disueltas que comienzan a cristalizarse a medida que la concentración de solutos aumenta. Factores como la temperatura, la humedad y la composición química del agua influyen en la forma y estructura de los cristales formados.

En los salares, las condiciones extremas del clima, como la alta radiación solar y la escasez de lluvia, favorecen este fenómeno, dando lugar a patrones y estructuras diversas, como figuras en forma de estrellas, columnas y capas. Estos procesos son fascinantes, ya que contribuyen a la creación de paisajes únicos y pueden afectar la biodiversidad local.



Fig. 179-181 Imagen. Fuente: https://beborghi.com/bolivia-tour-salar-de-uyuni-4-giorni/.

# 19.1 ISOMÉTRICAS

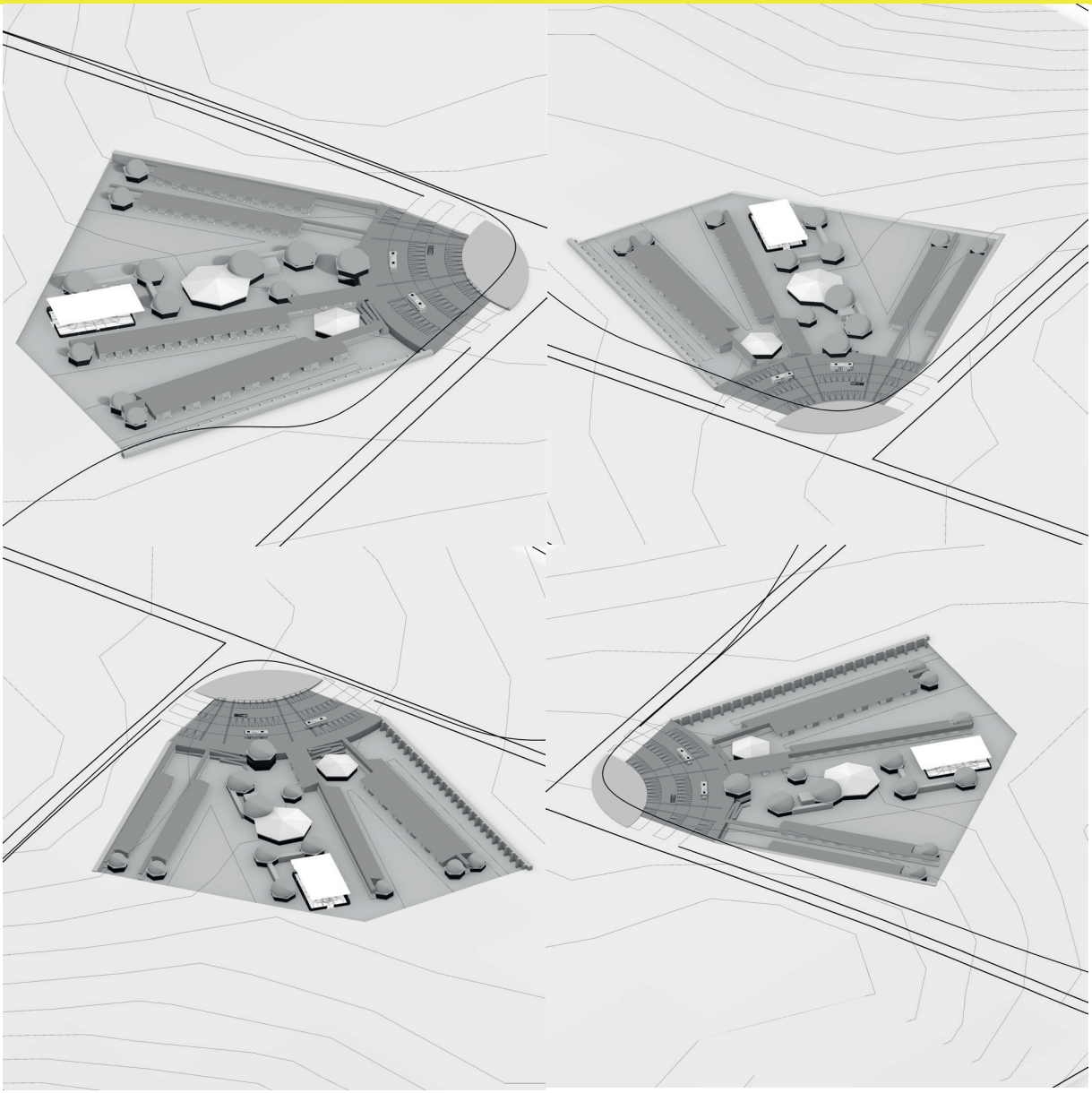


Fig. 182-185 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 EMPLAZAMIENTO

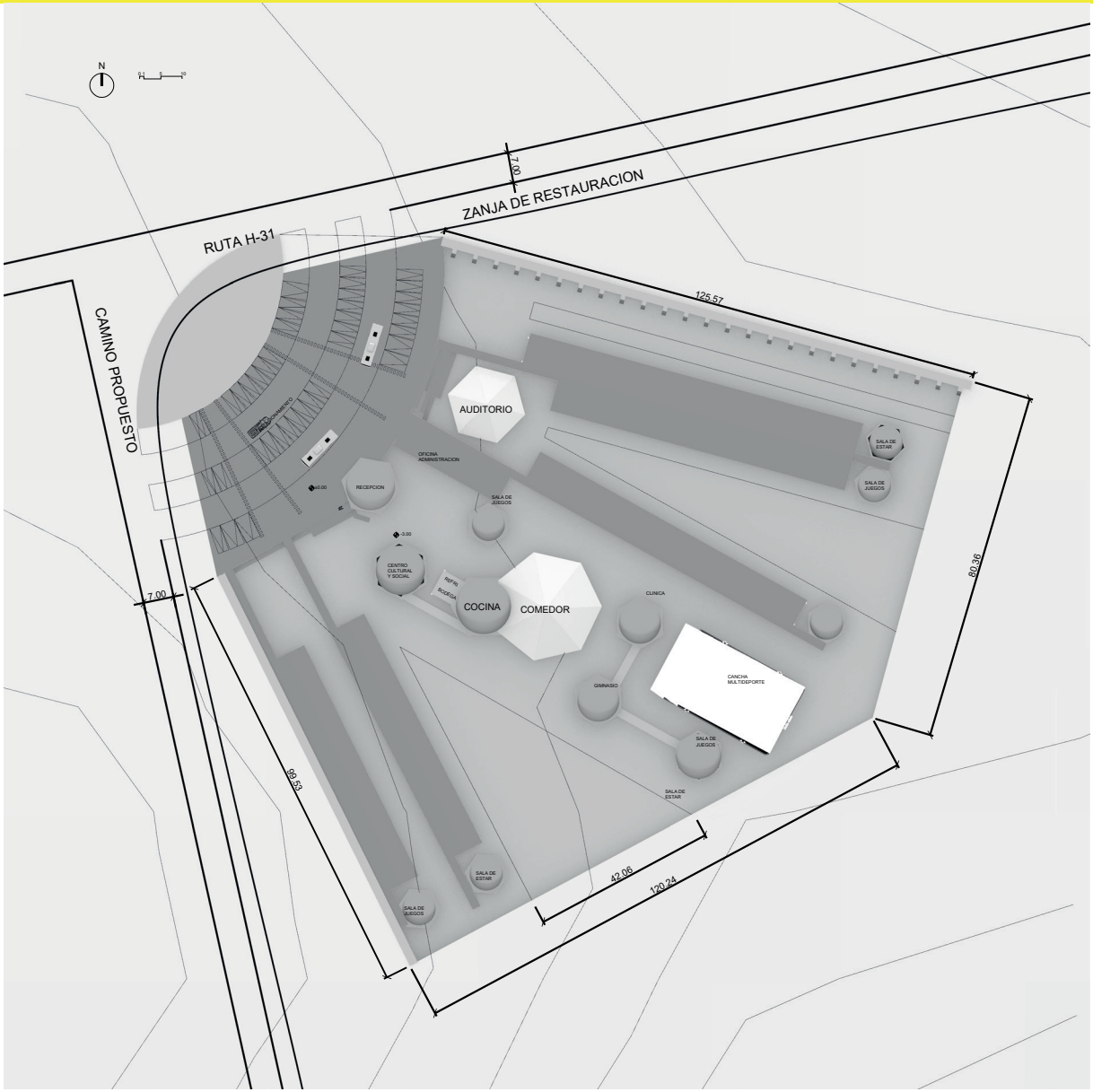



Fig. 186 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 ELEVACIONES

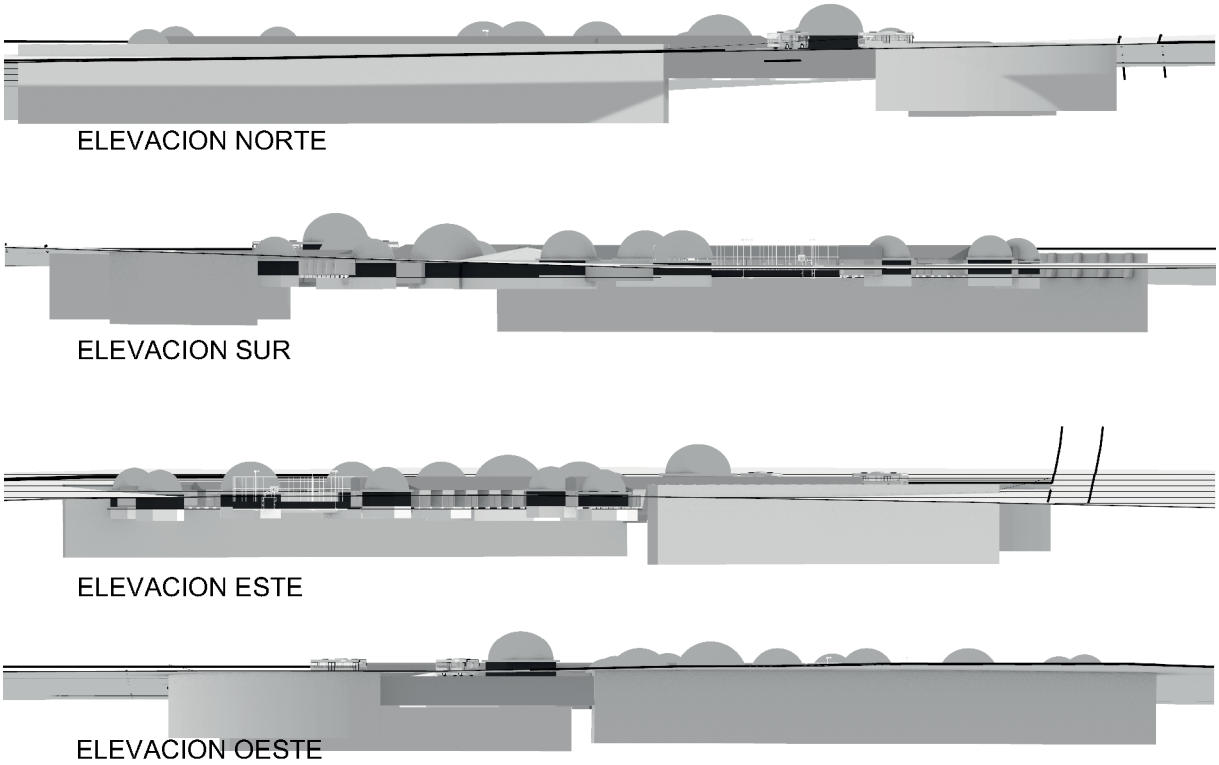



Fig. 187 - 190 Elevaciones. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 CORTES

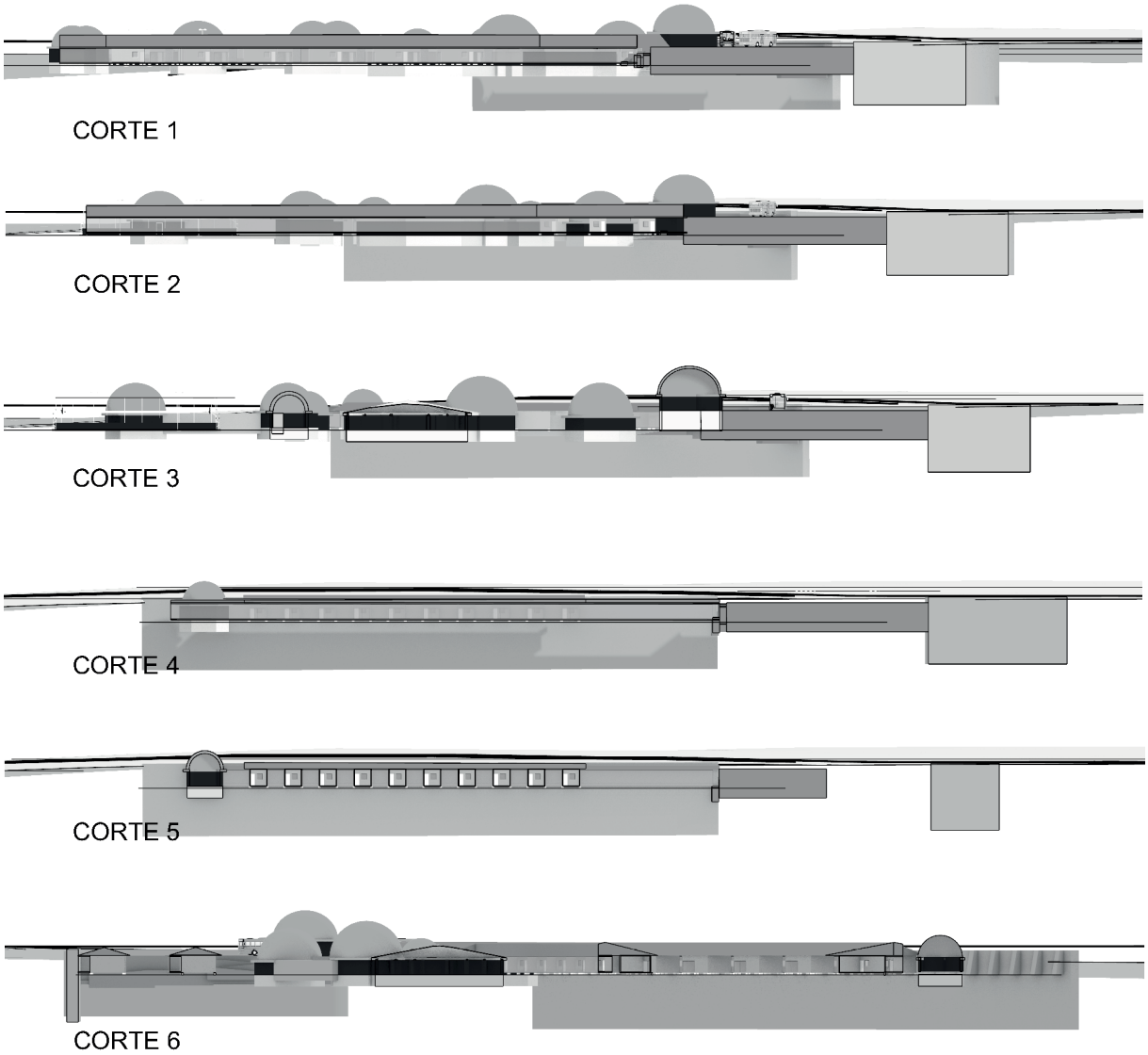



Fig. 191 - 196 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 ESCANTILLON 1

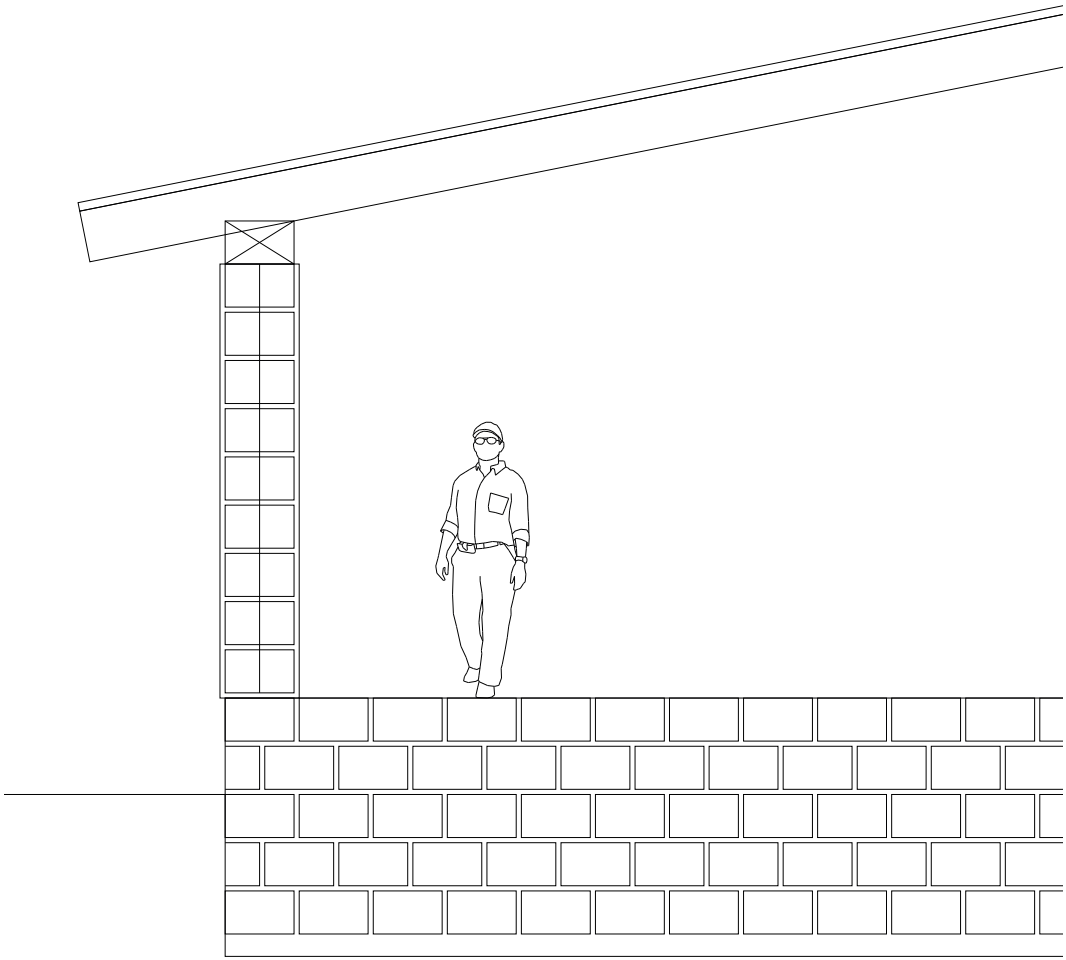


Fig. 197 Escantillón. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 ESCANTILLON 2

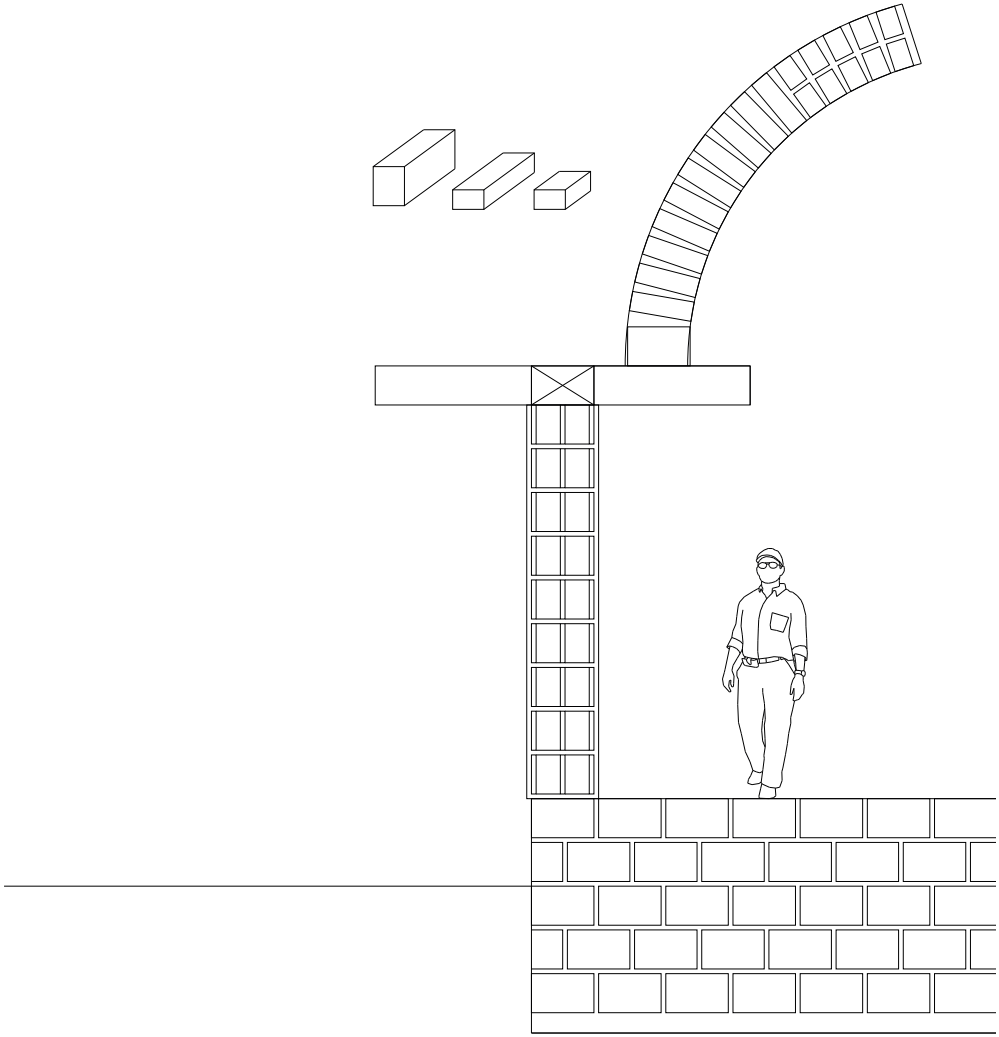


Fig. 198 Escantillón. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 MICRO CORTES

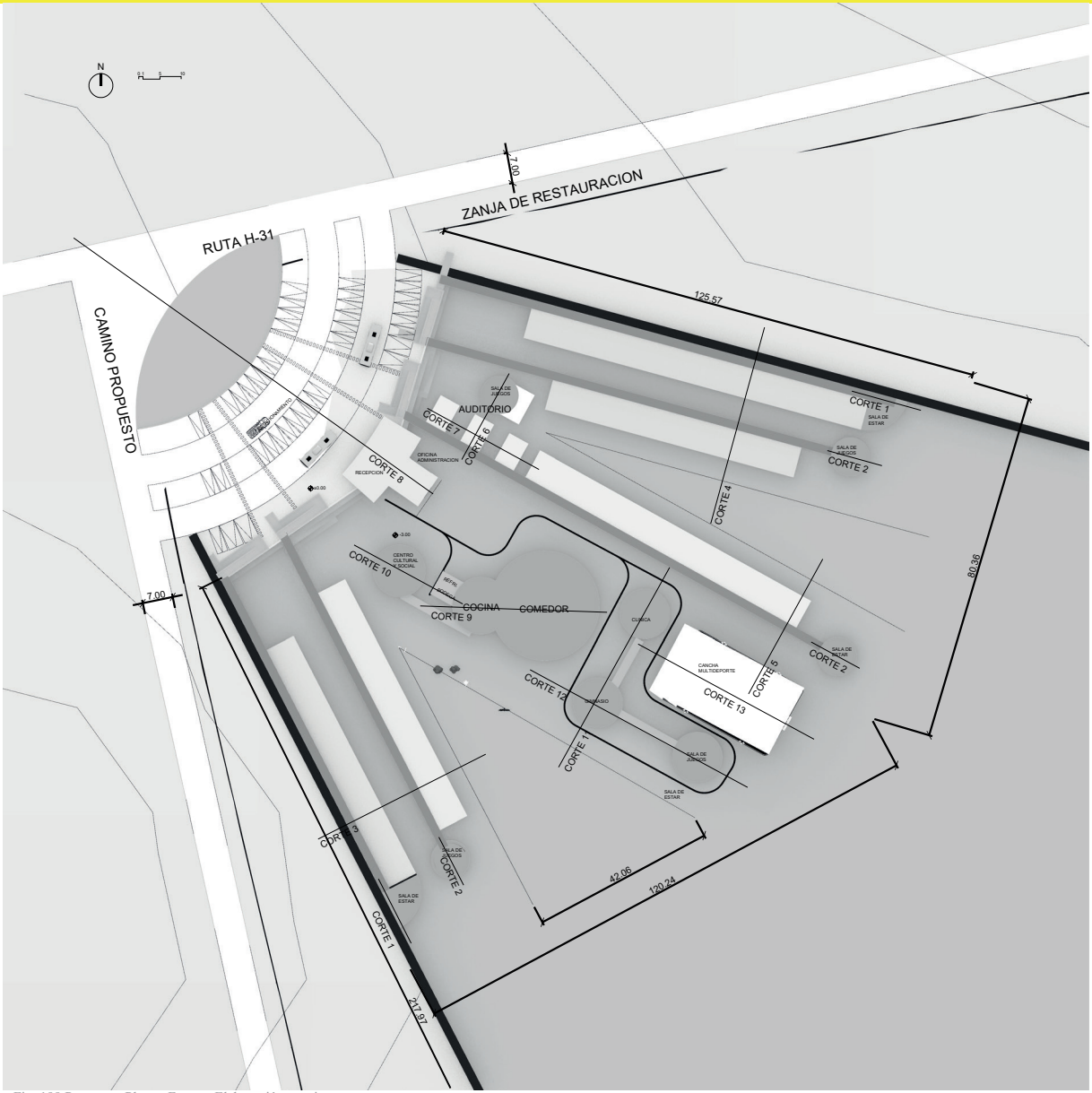
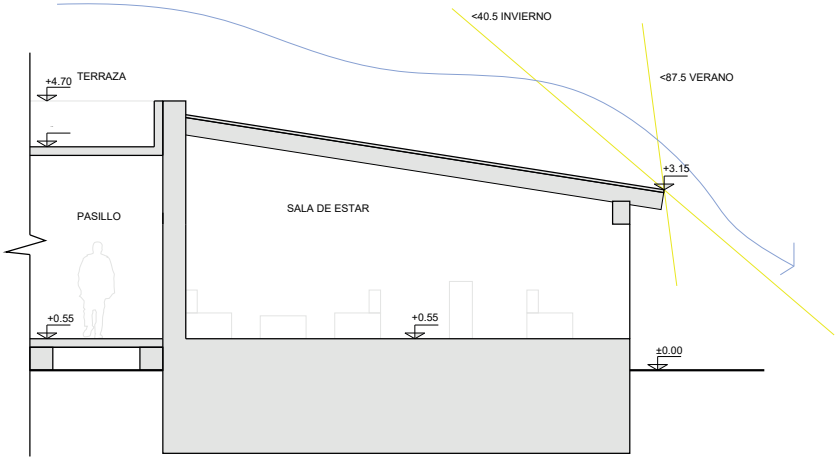
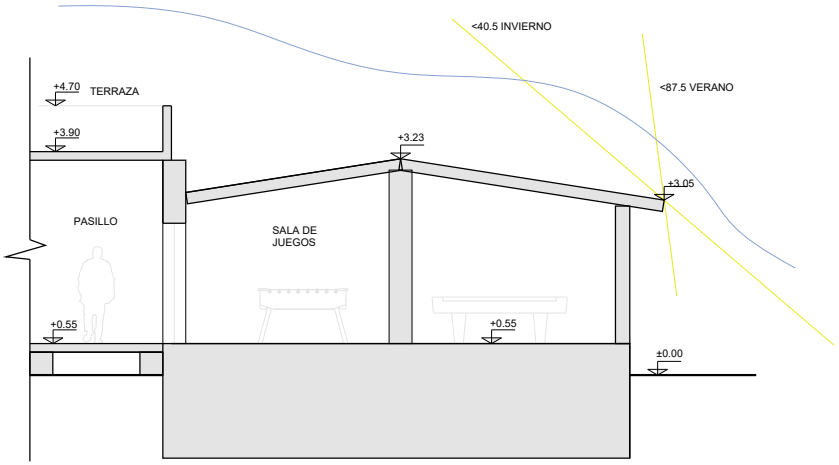



Fig. 199 Propuesta Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 MICRO CORTES



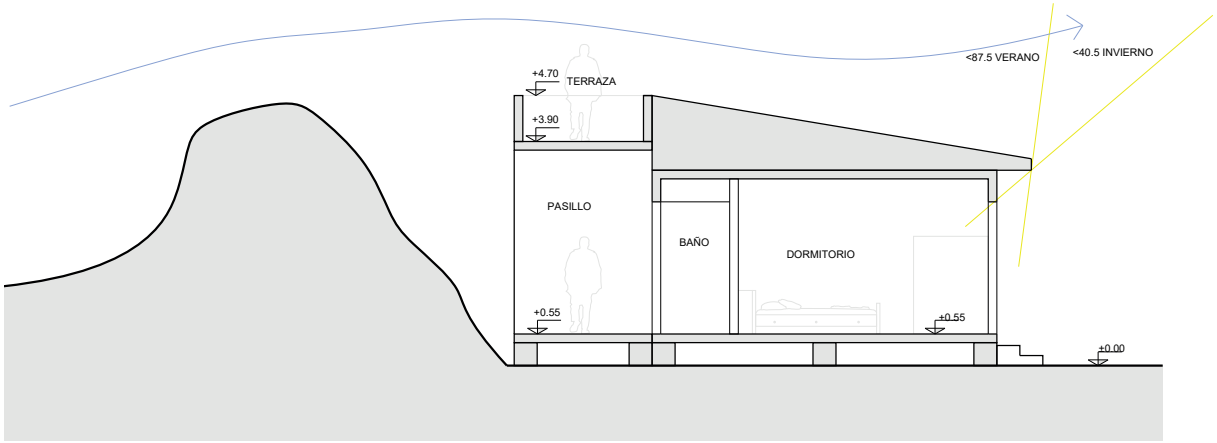

CORTE 1



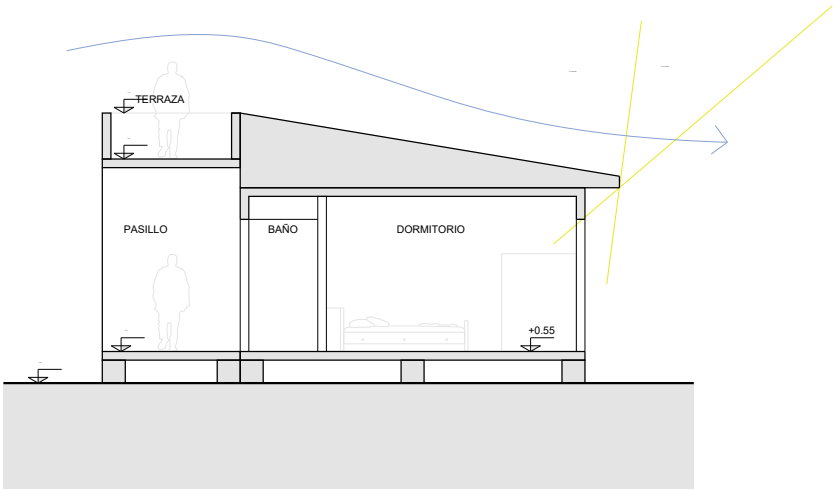

CORTE 2

Fig. 200 - 201 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 MICRO CORTES



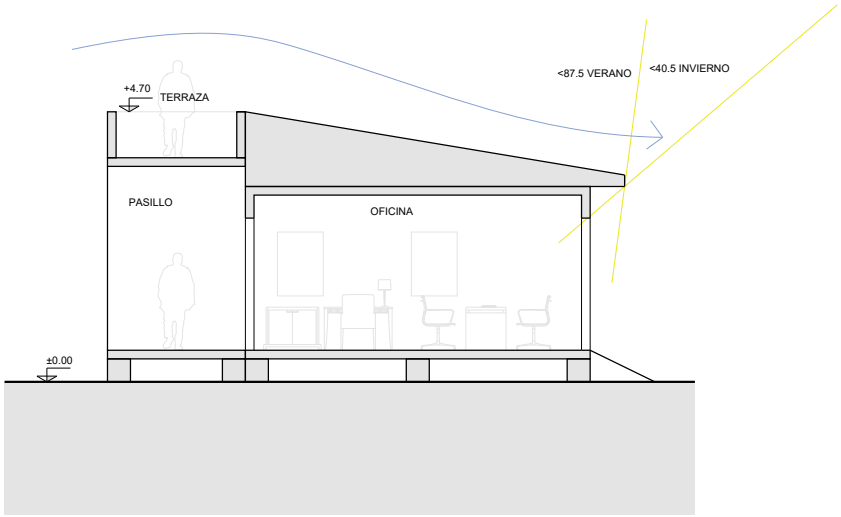

CORTE 3



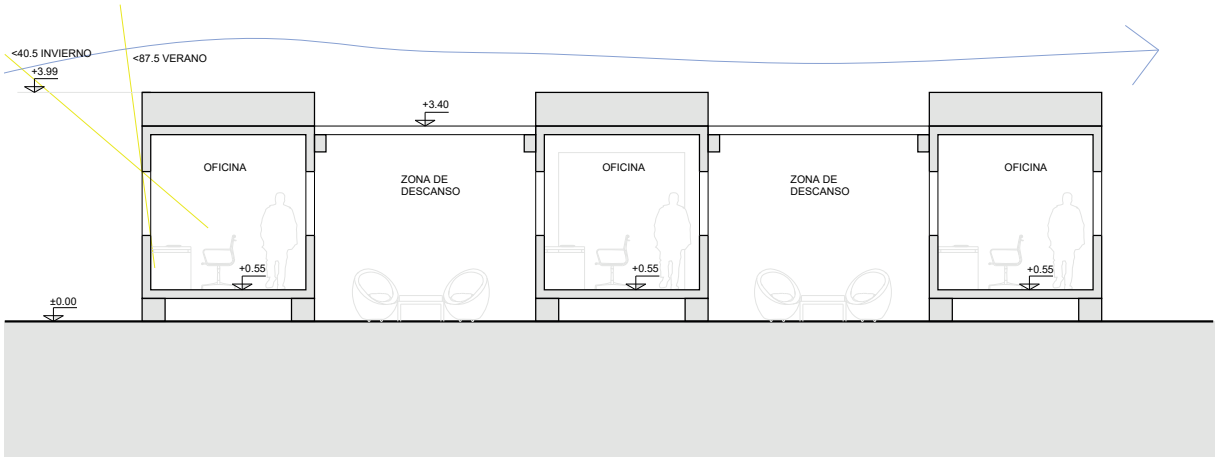

CORTE 4

Fig. 202 - 203 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 MICRO CORTES



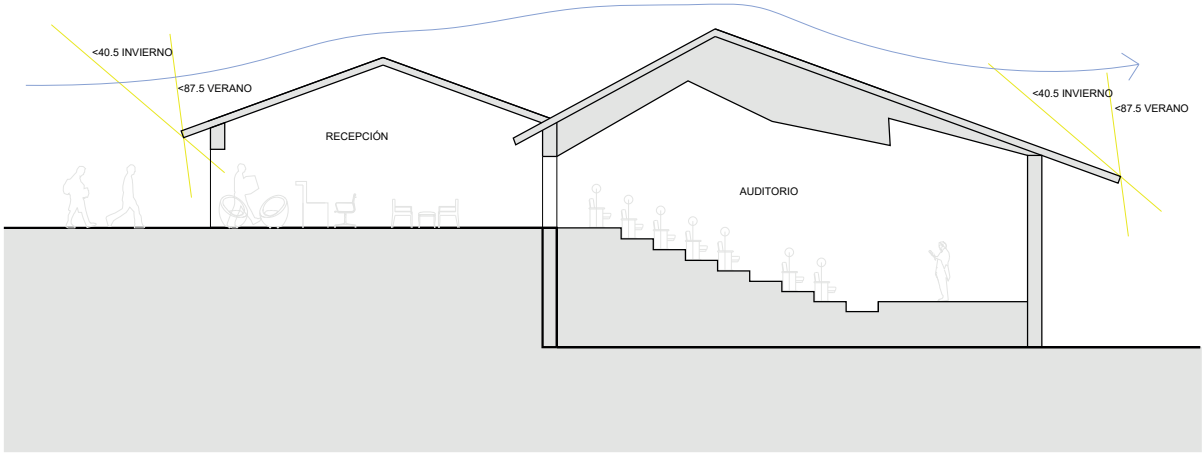

CORTE 5



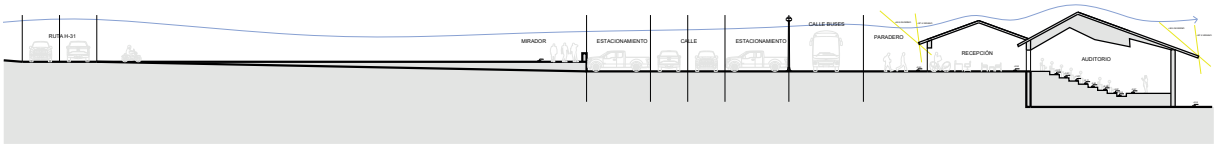

CORTE 6

Fig. 204 - 205 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 MICRO CORTES



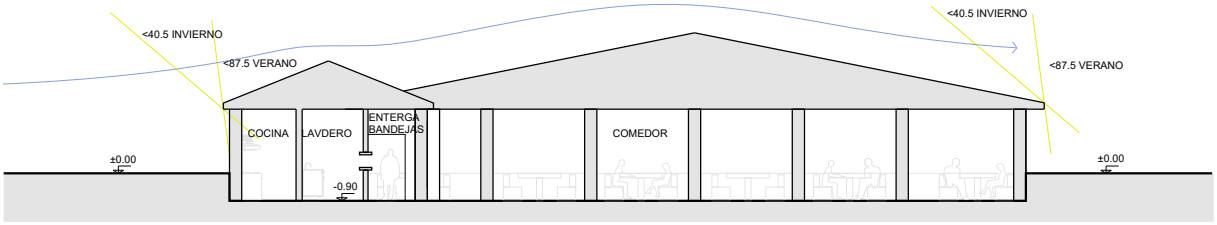

CORTE 7



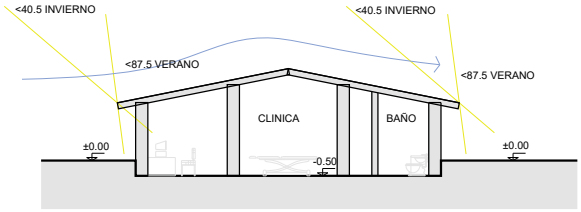

CORTE 8

Fig. 206 - 207 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

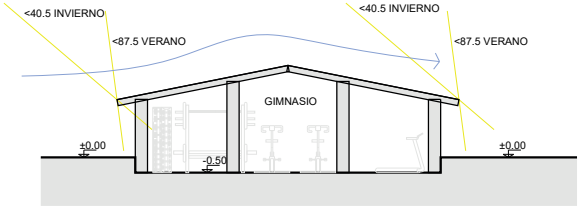
# 19.1 MICRO CORTES



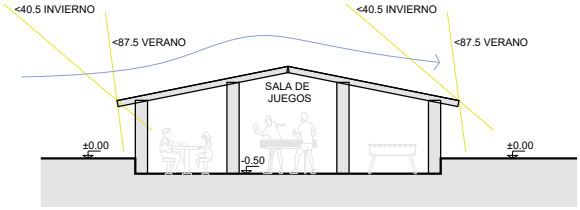

CORTE 9




CORTE 10



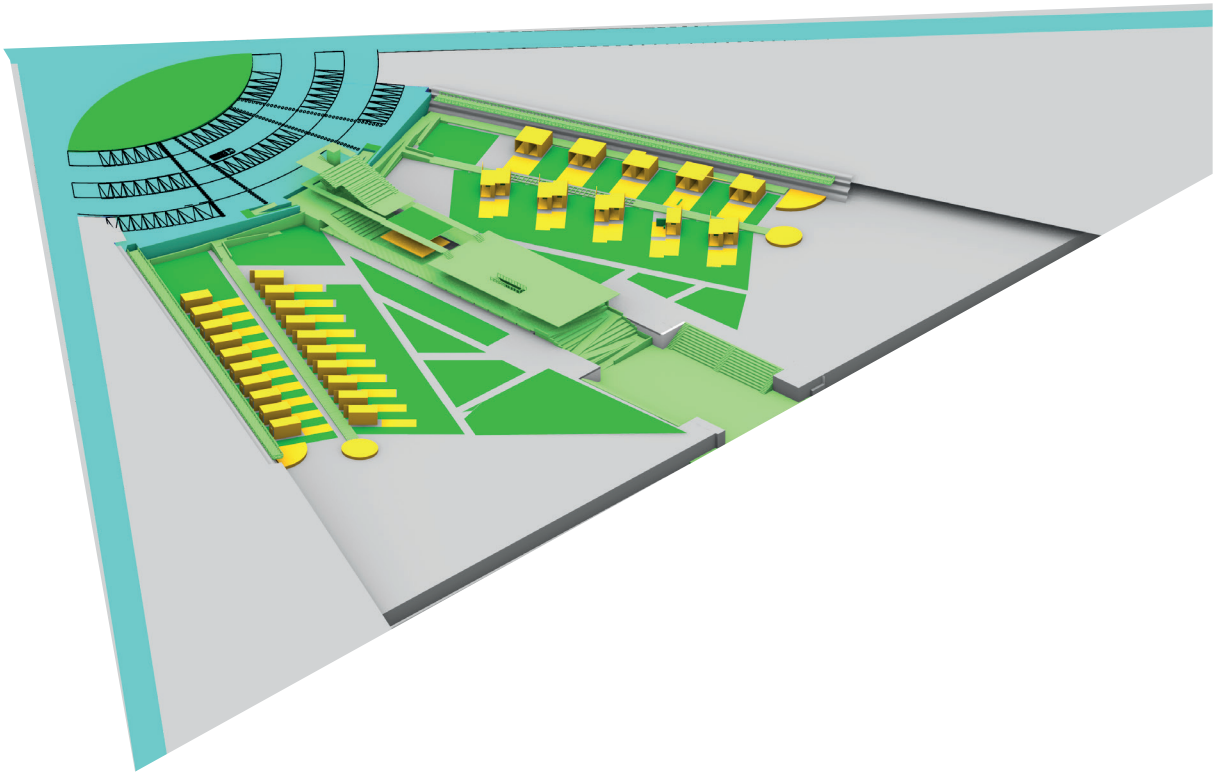

CORTE 11




CORTE 12

Fig. 208 - 211 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.2 DIAGRAMA DE CIRCULACION



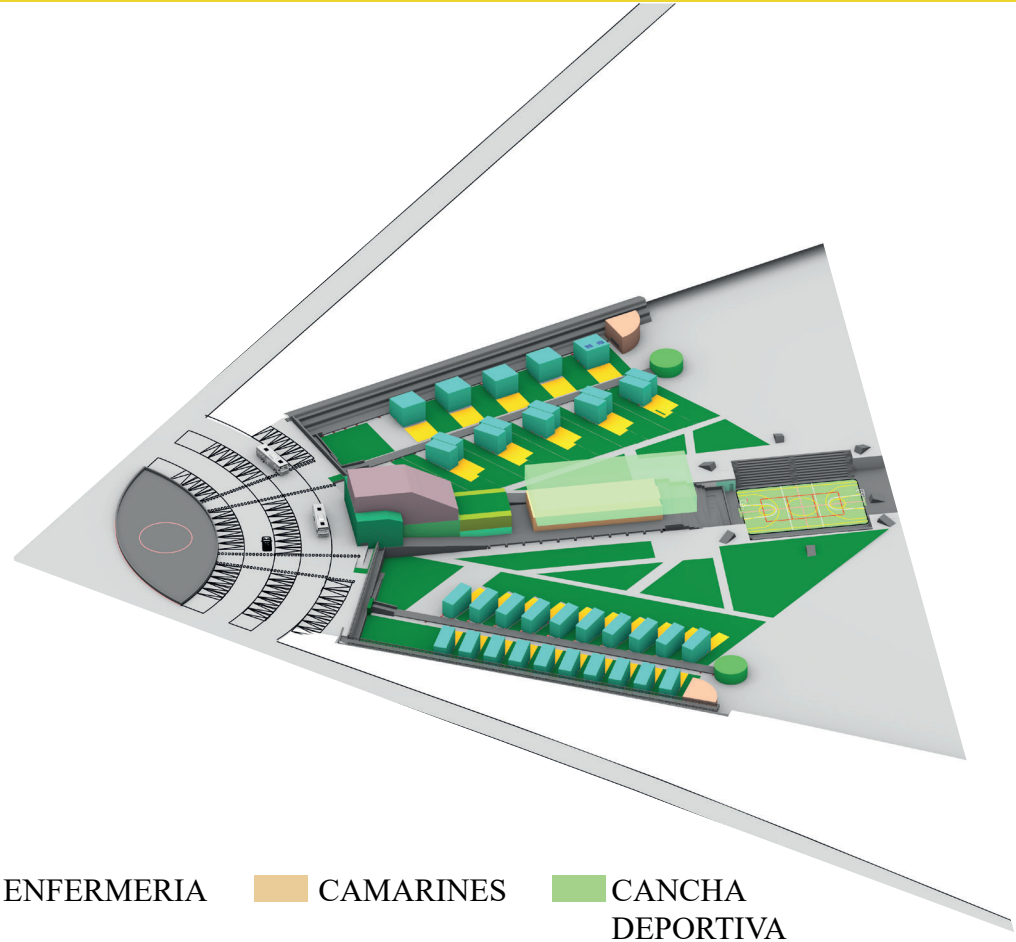
CAMINO VEHÍCULOS

CAMINO PEATONAL PÚBLICA

CAMINO PEATONAL PRIVADA

Fig. 214 Esquema. Fuente: Elaboración propia.

# 19.2 DIAGRAMA PROGRAMATICO



ENFERMERIA
CAMARINES
CANCHA DEPORTIVA
CENTRO CULTURAL
COMEDOR
CAFETERIA / TERRAZA
JARDINES
DORMITORIOS TRABAJADORES
DORMITORIOS JEFATURA
DORMITORIO VISITAS
PATIO PRIVADO
RECEPCIÓN
AUDITORIO PUBLICO
AUDITORIO
OFICINAS

Fig. 215 Esquema. Fuente: Elaboración propia.

# 19.2 DIAGRAMA ESTRUCTURAL

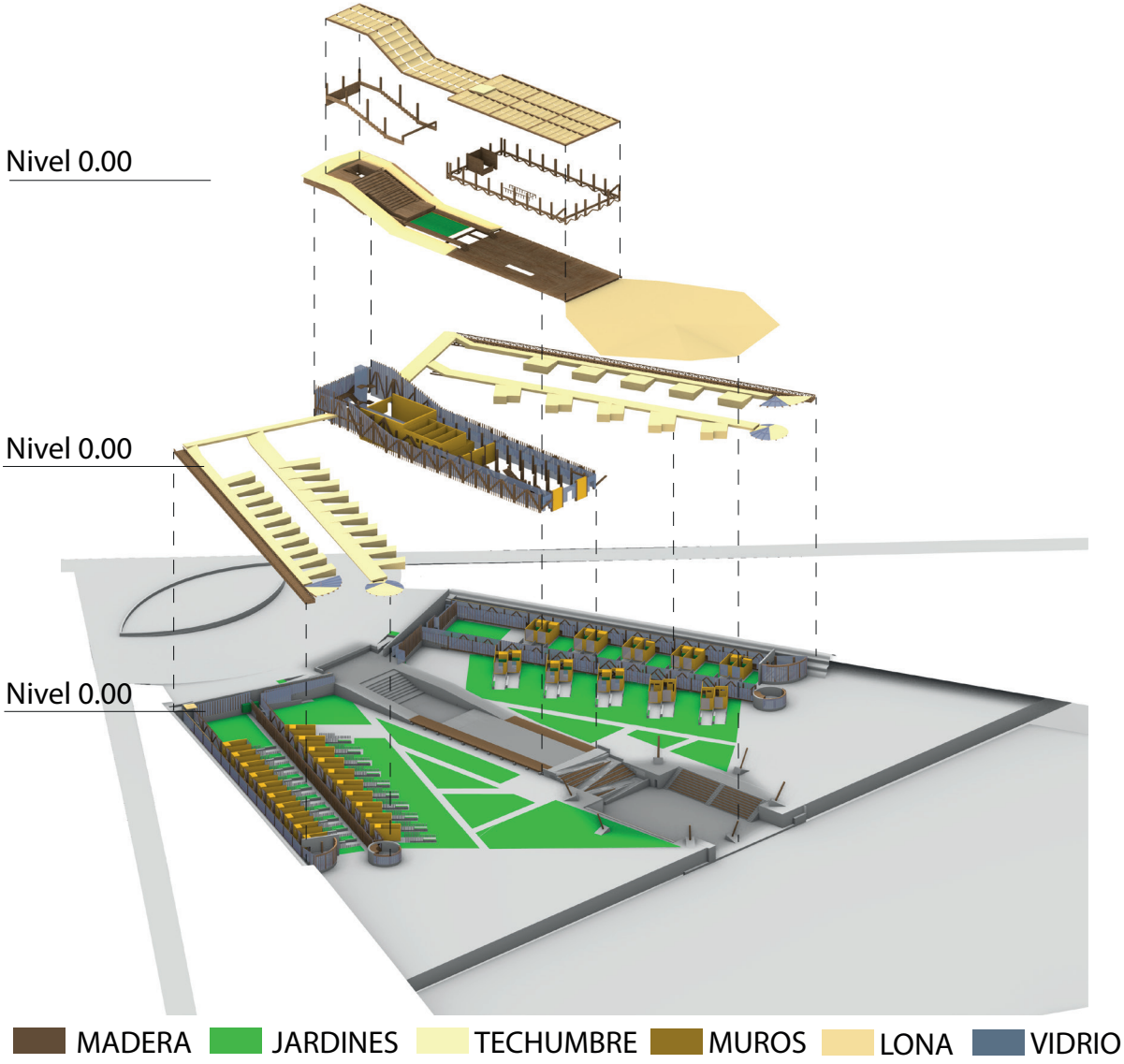



Fig. 216 Esquema. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 AVANCE

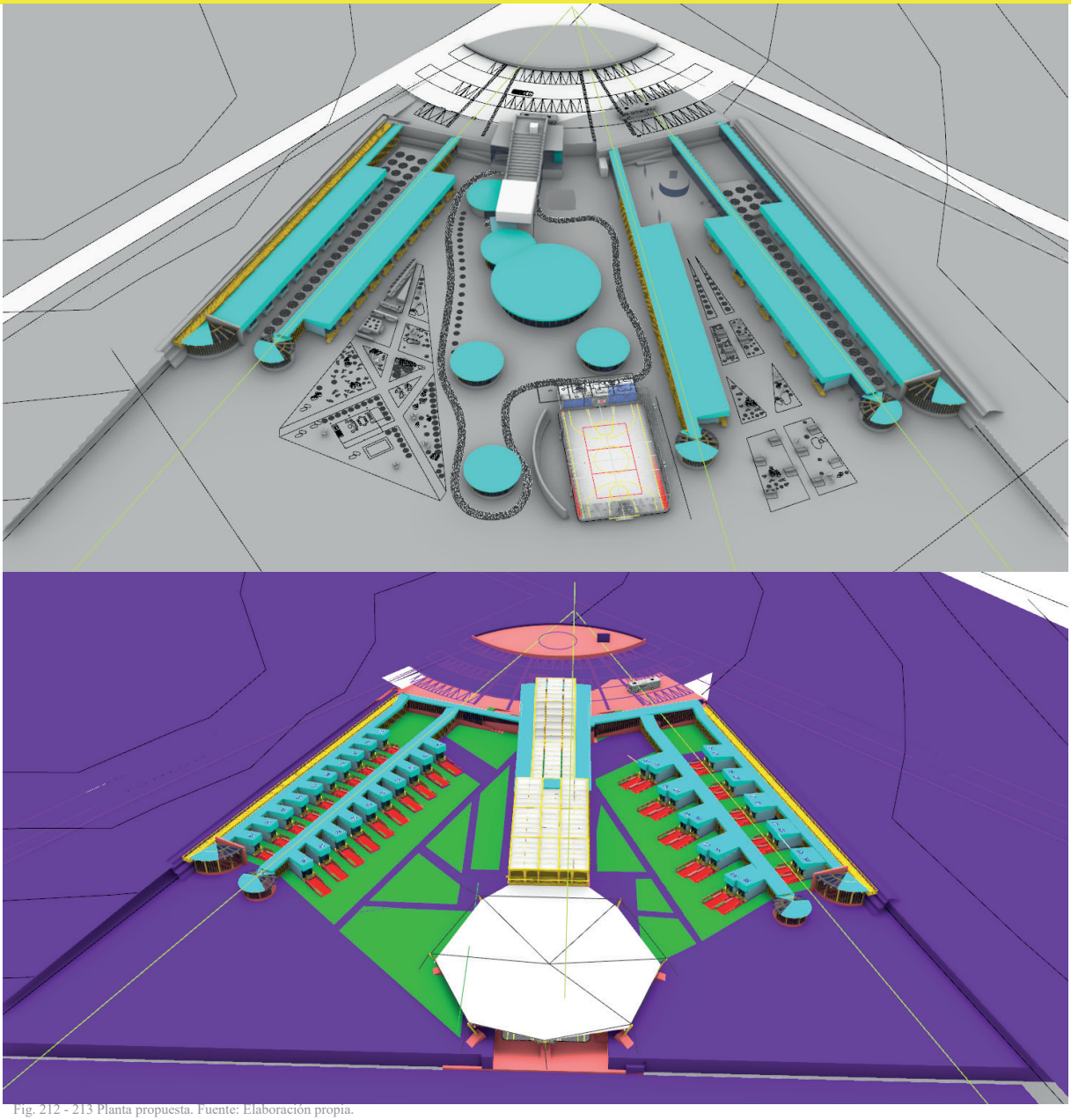


Fig. 212 - 213 Planta propuesta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 VISTAS

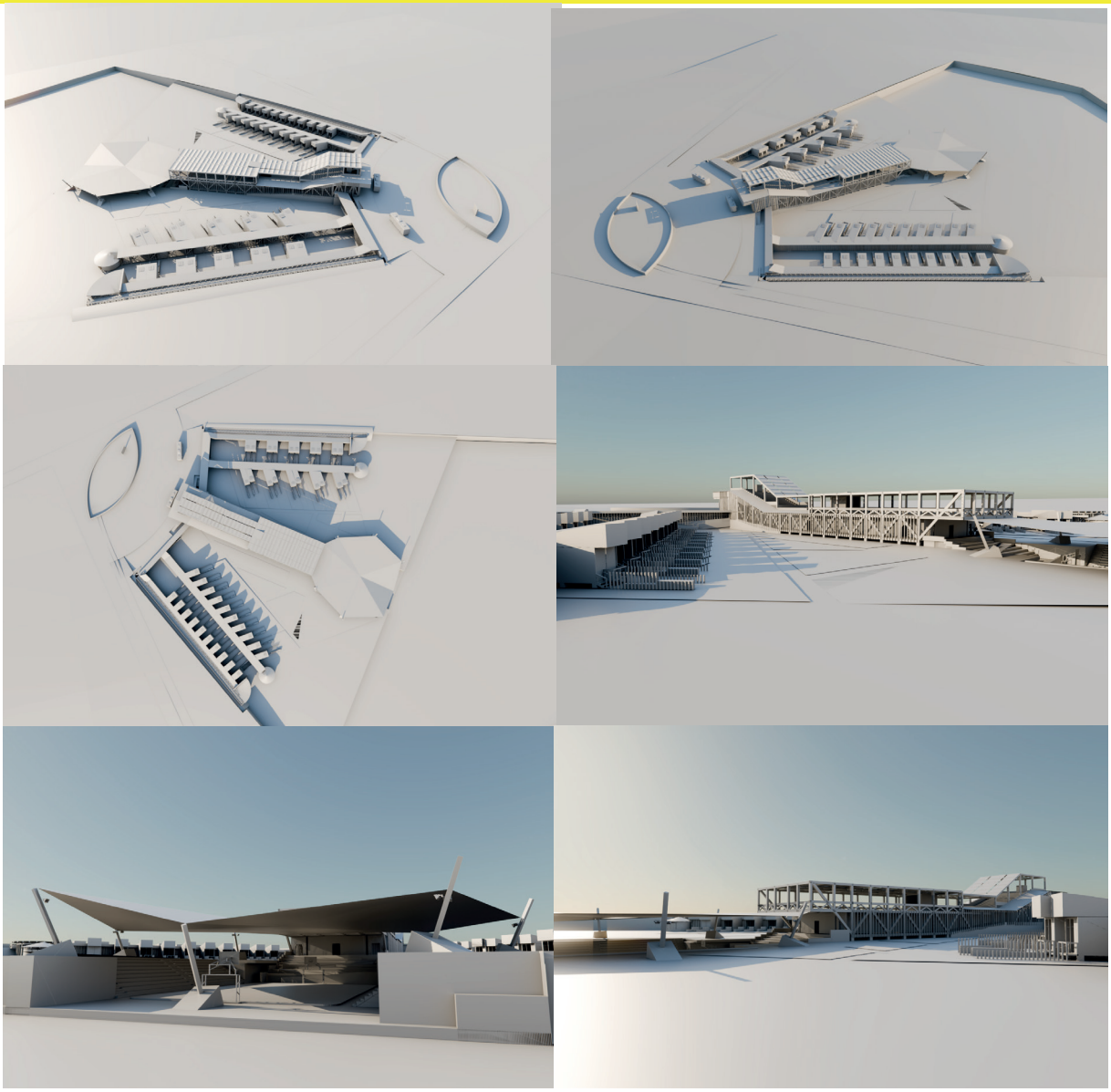
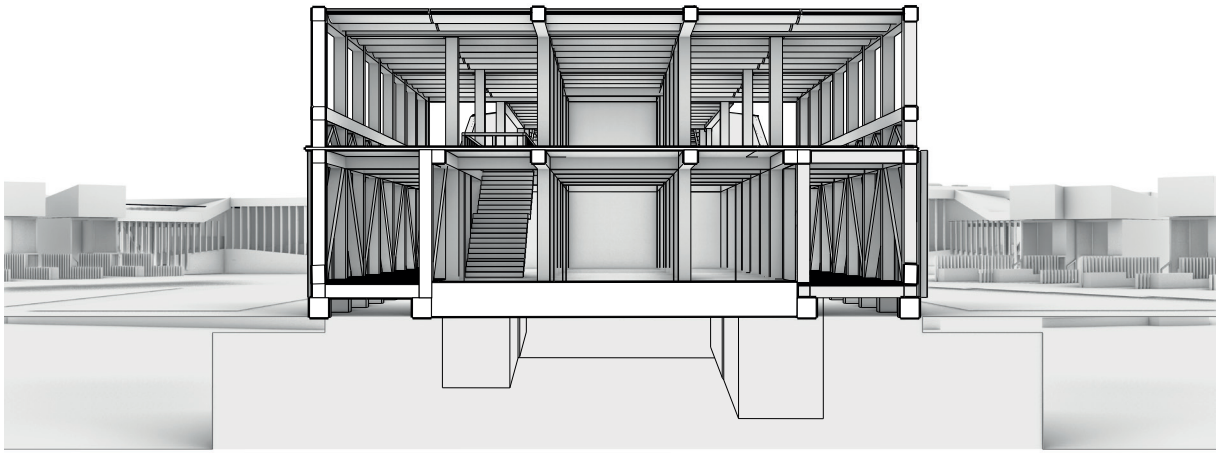


Fig. 217 - 222 Renders. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 ESCANTILLON 1



# 19.1 PLANTA 3

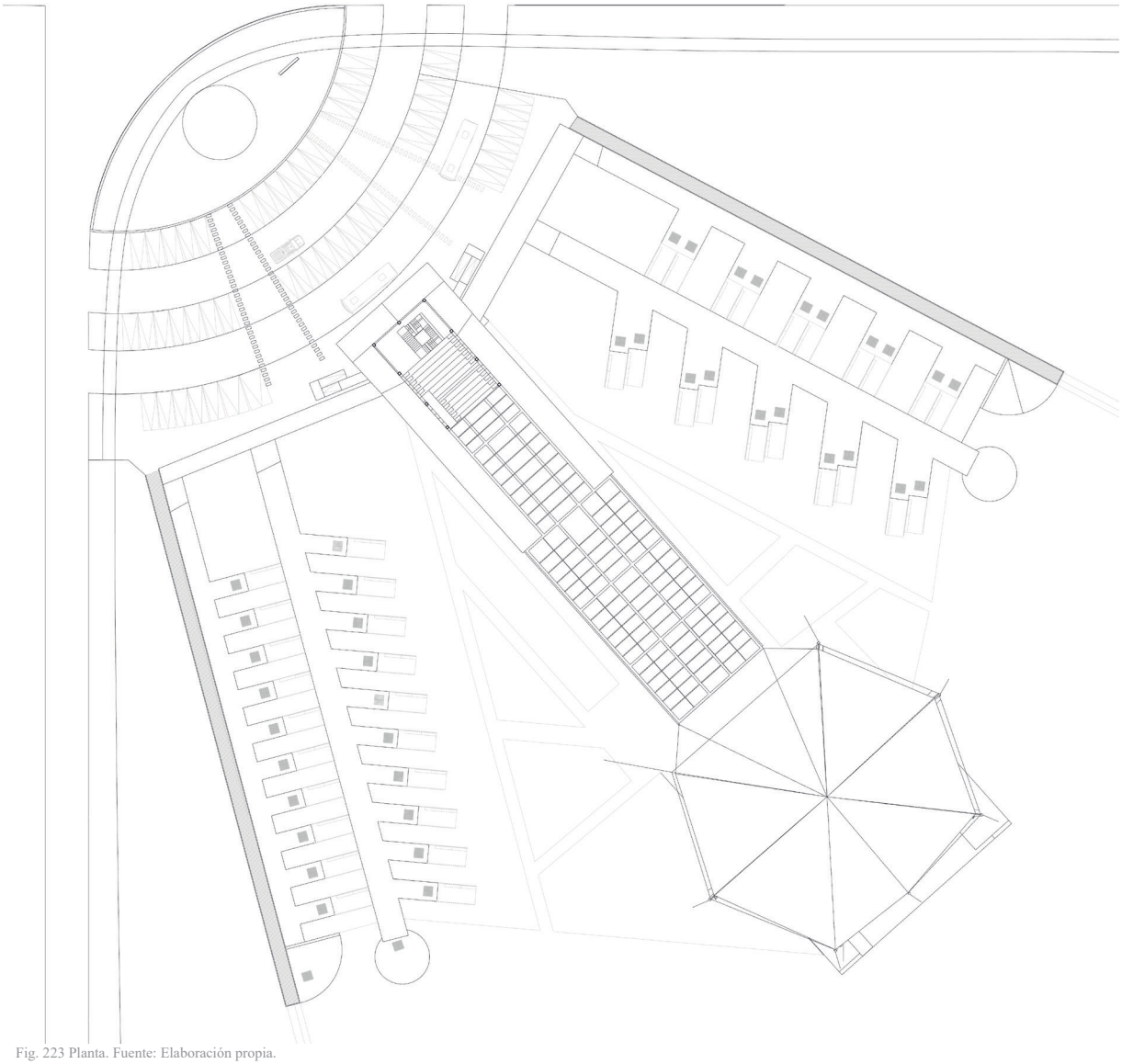


Fig. 223 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 PLANTA 2

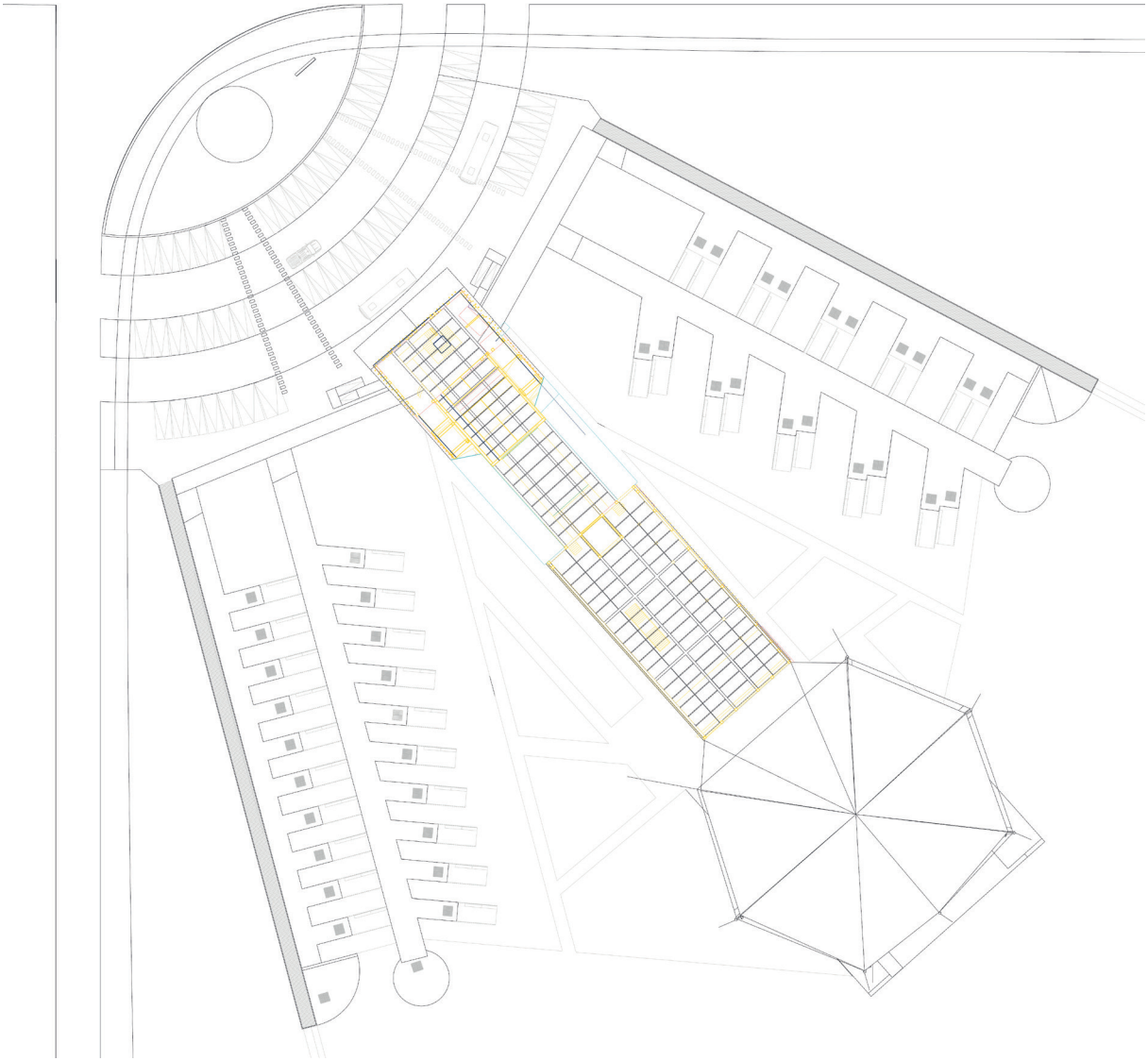


Fig. 224 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 PLANTA 1

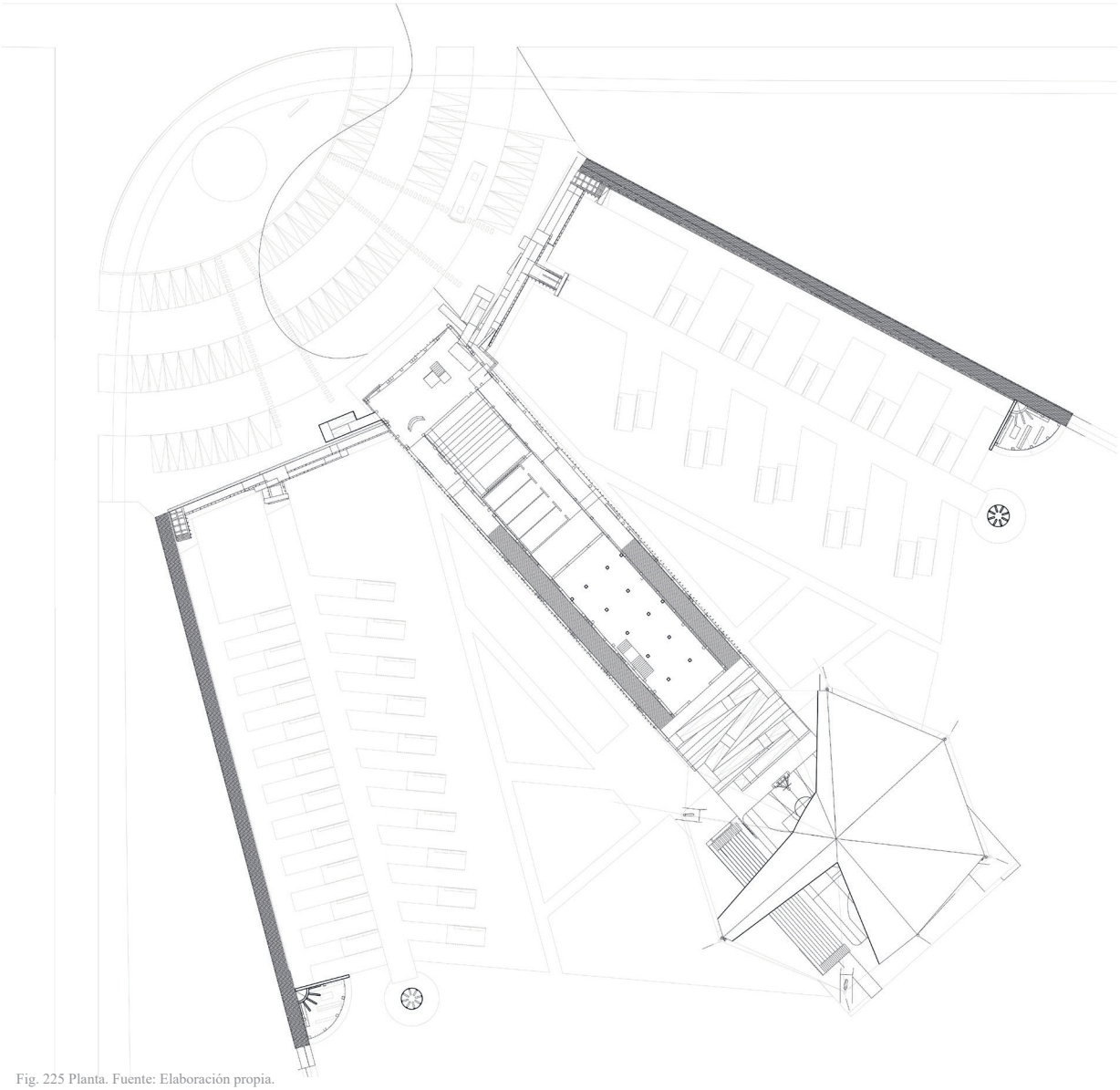


Fig. 225 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 PLANTA -1

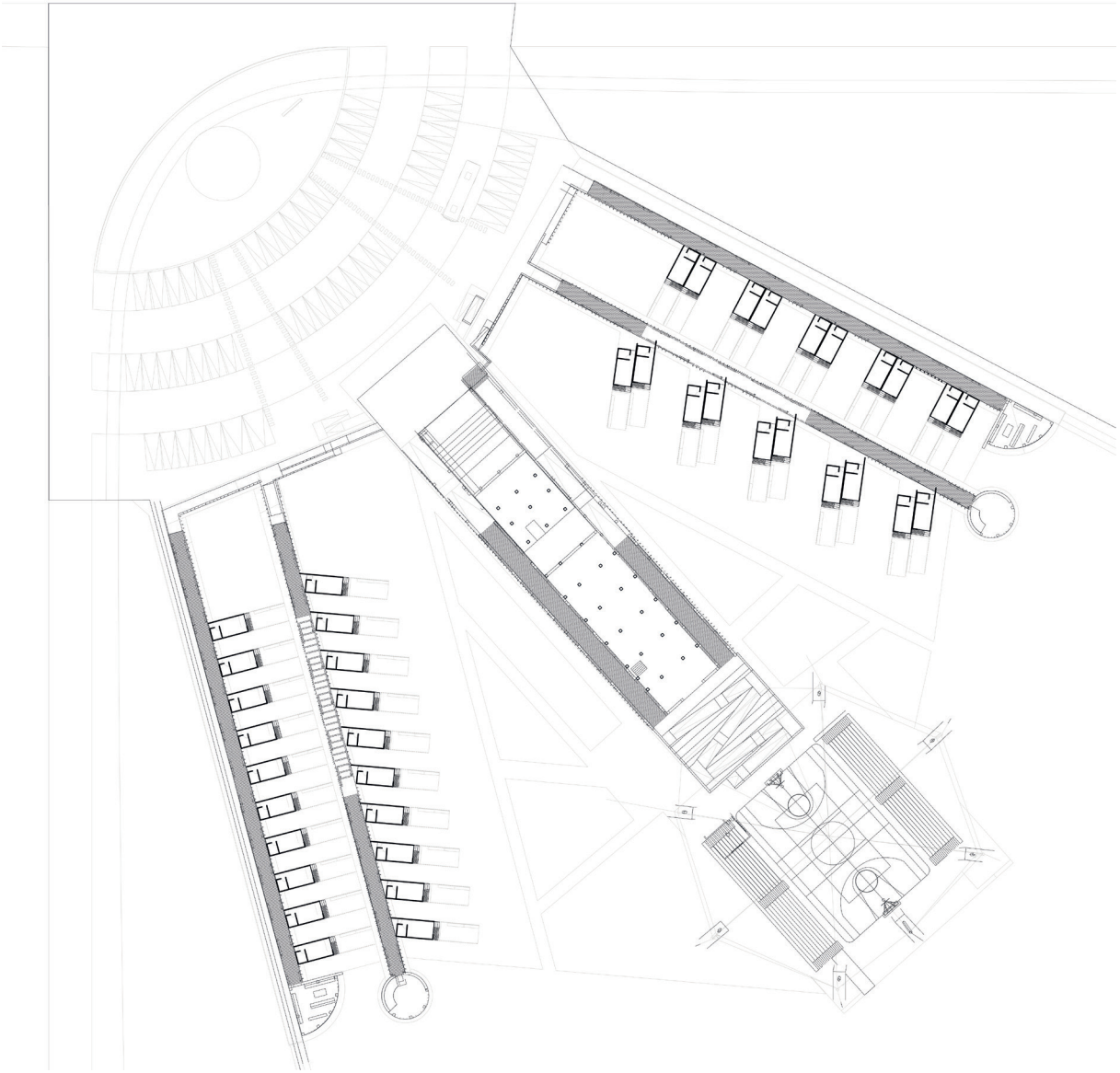


Fig. 226 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 PLANTA -2

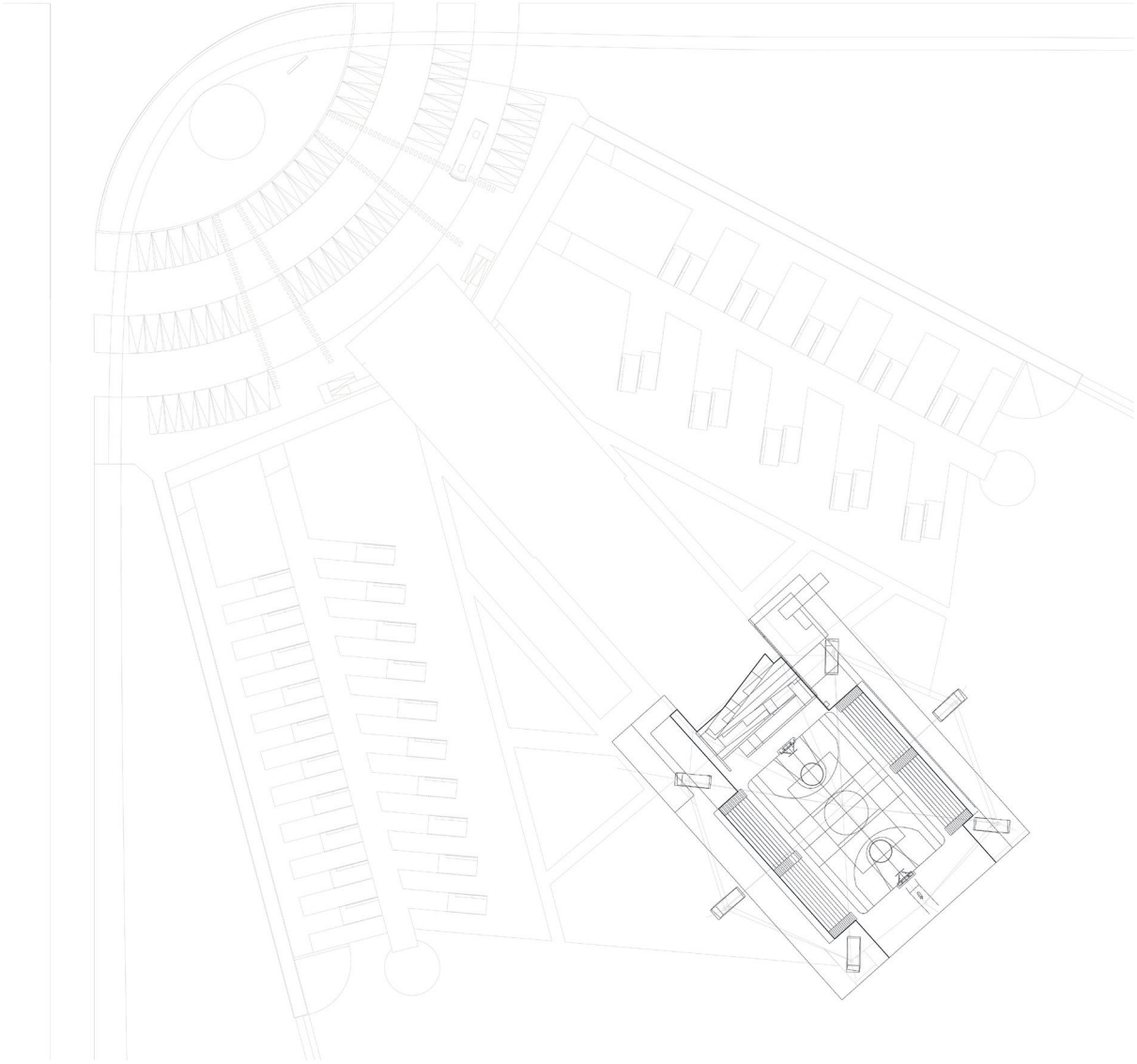


Fig. 227 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 PLANTA CON CORTES

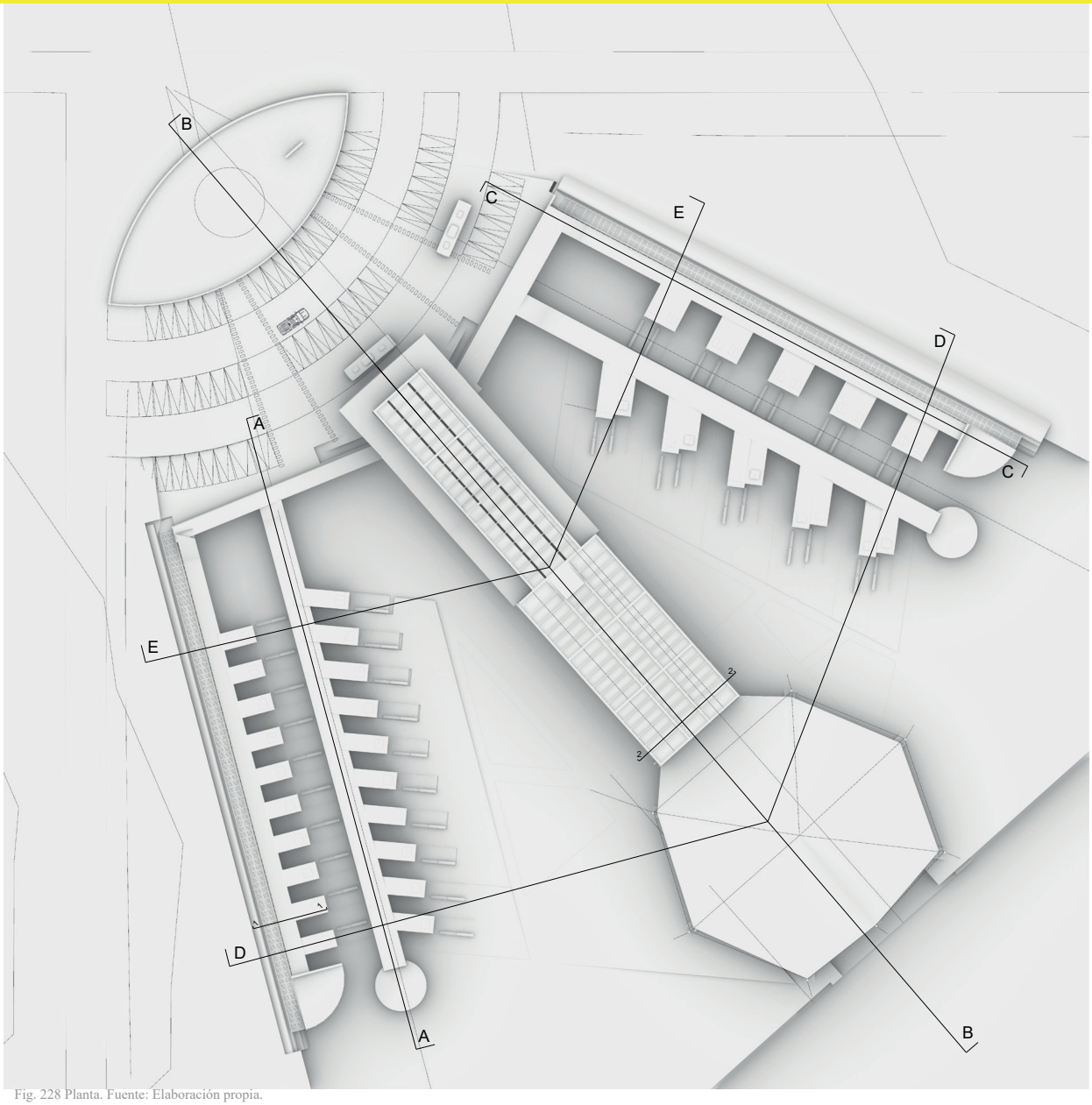
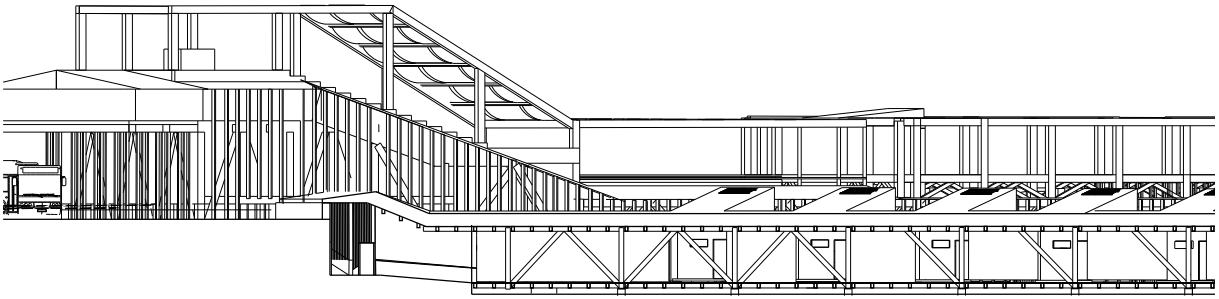
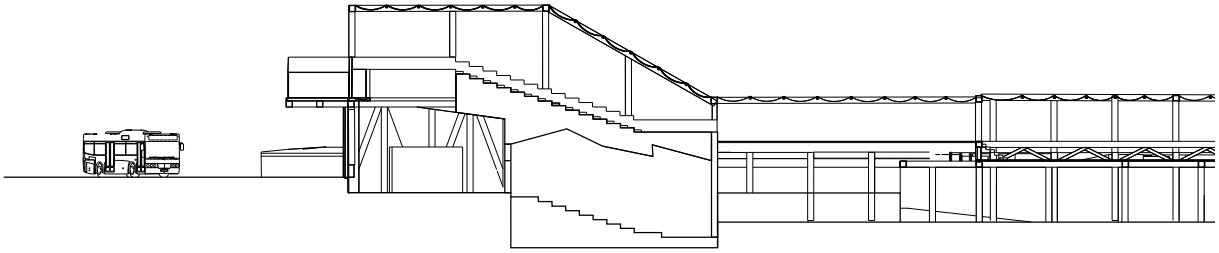



Fig. 228 Planta. Fuente: Elaboración propia.

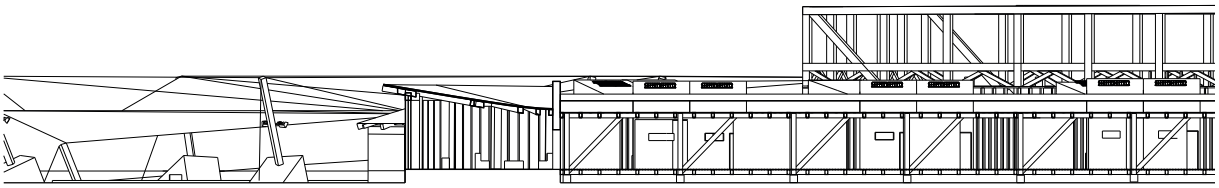
# 19.1 CORTES



CORTE A-A



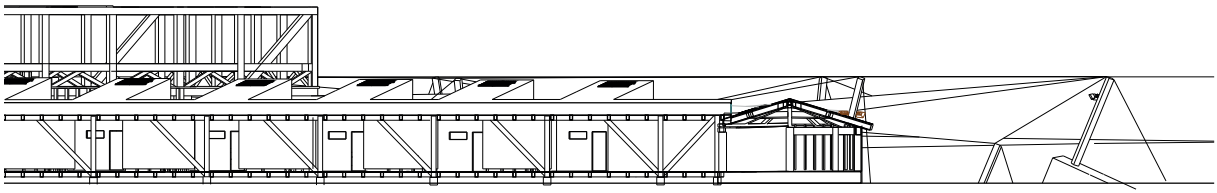
CORTE B-B



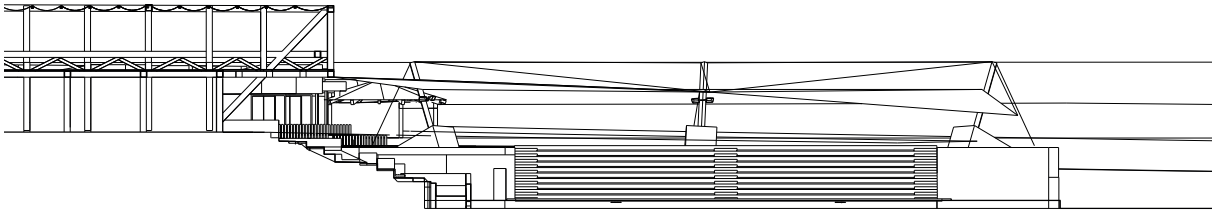
CORTE C-C

Fig. 229 - 231 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

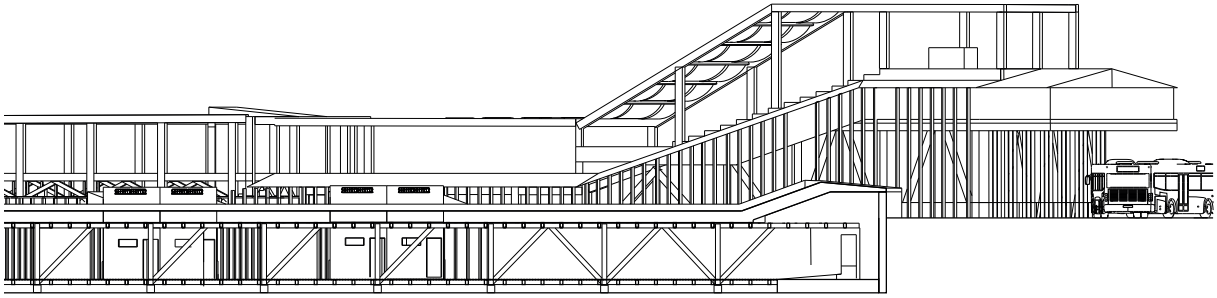
# 19.1 CORTES



CORTE A-A

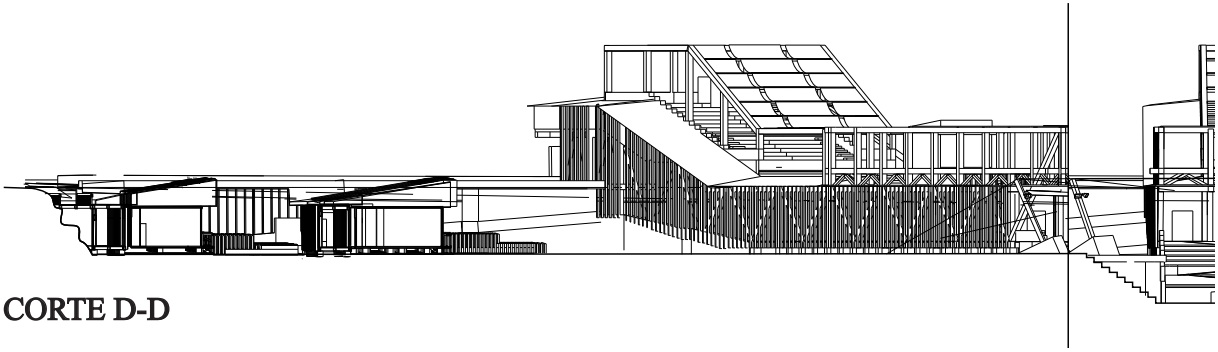


CORTE B-B

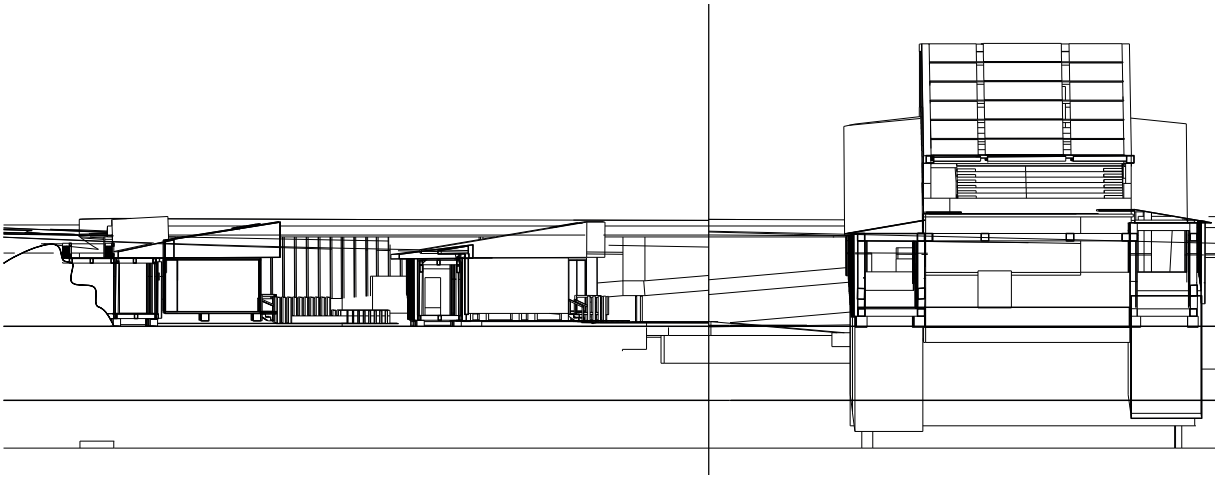


CORTE C-C

# 19.1 CORTES



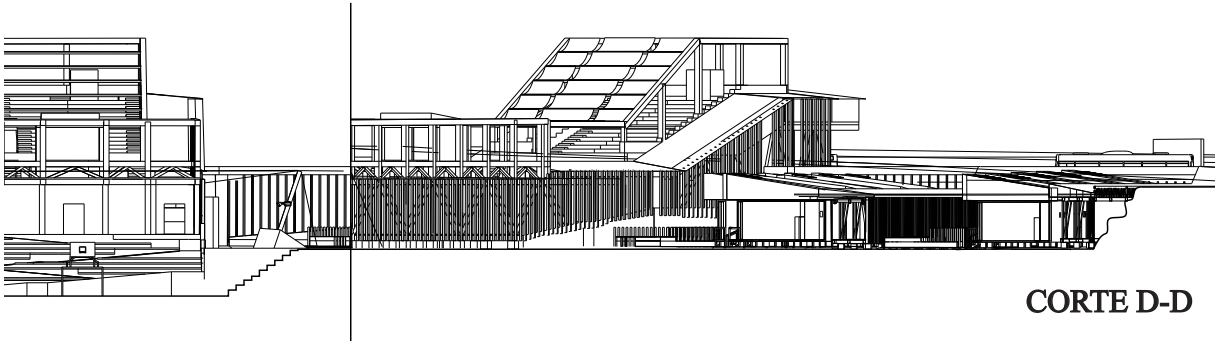
CORTE D-D



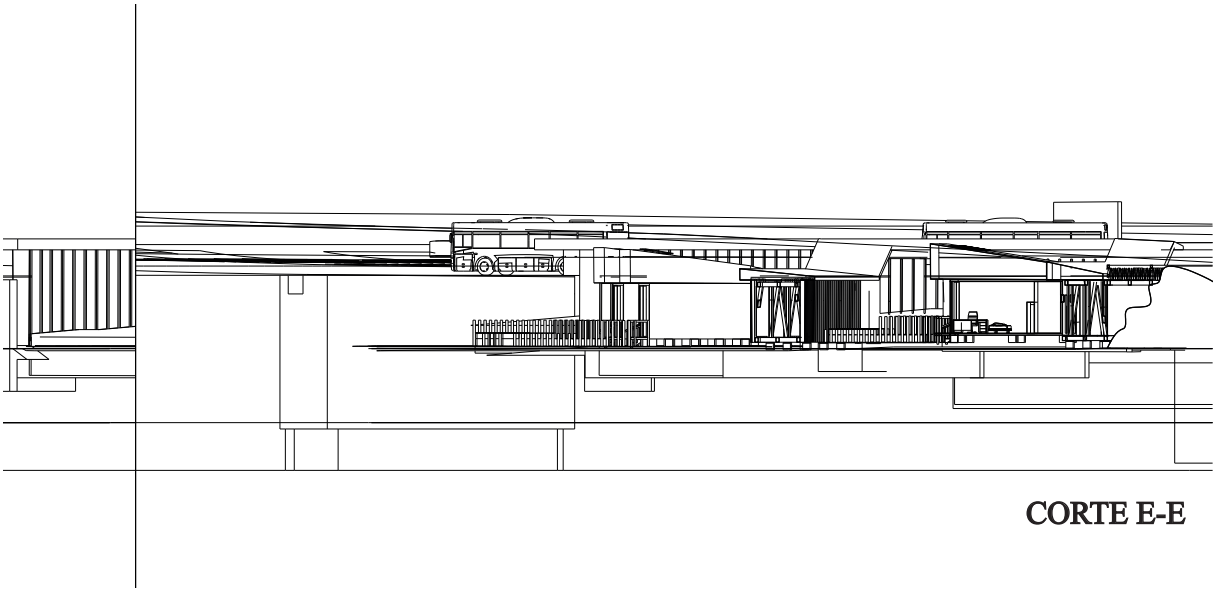
CORTE E-E

Fig. 232 - 233 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 CORTES



CORTE D-D



CORTE E-E

# 19.3 PLANTA CON CORTES




Fig. 238 Planta con cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 PLANTA EMPLAZAMIENTO

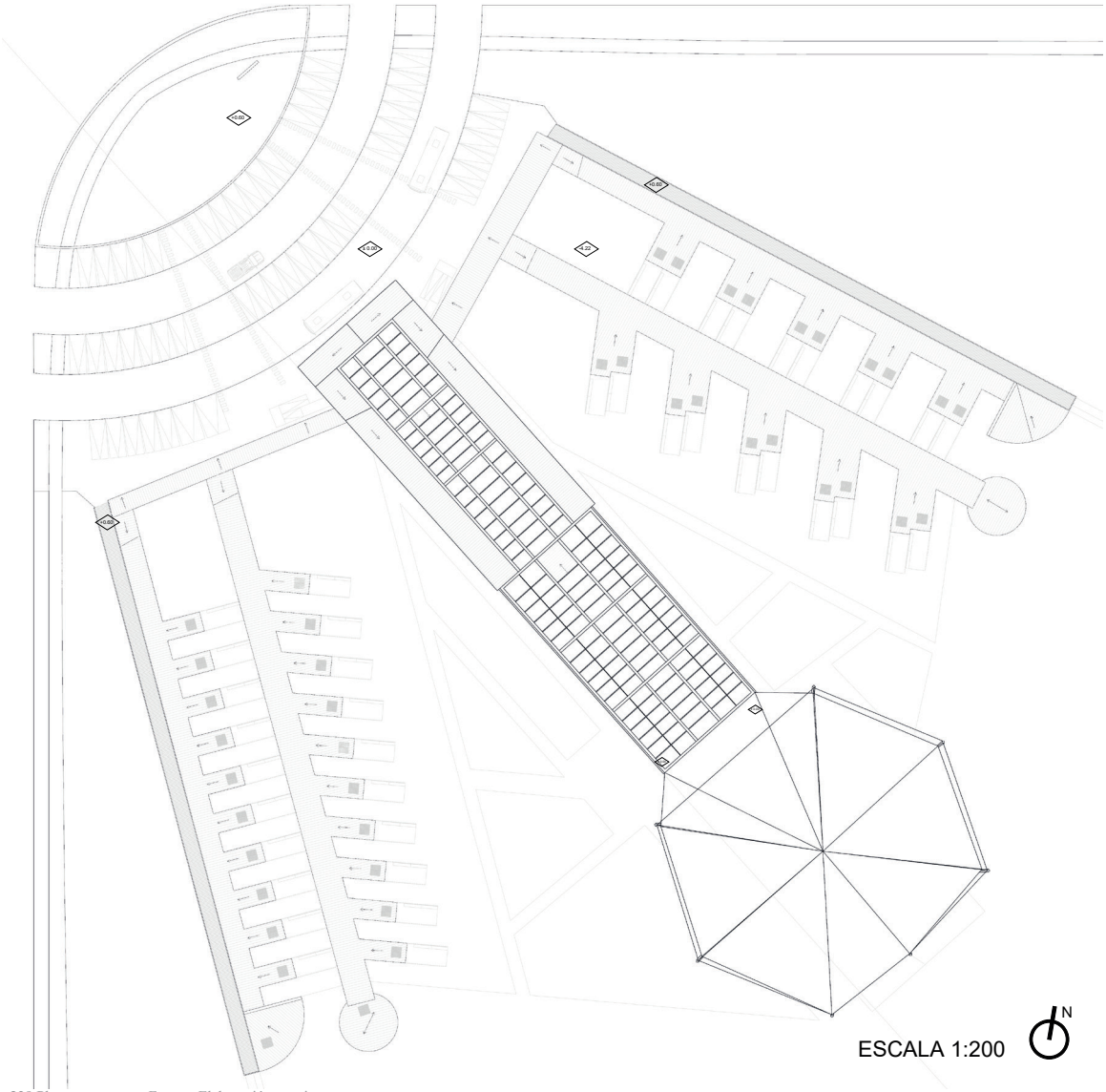





Fig. 239 Planta con cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 PLANTA 3

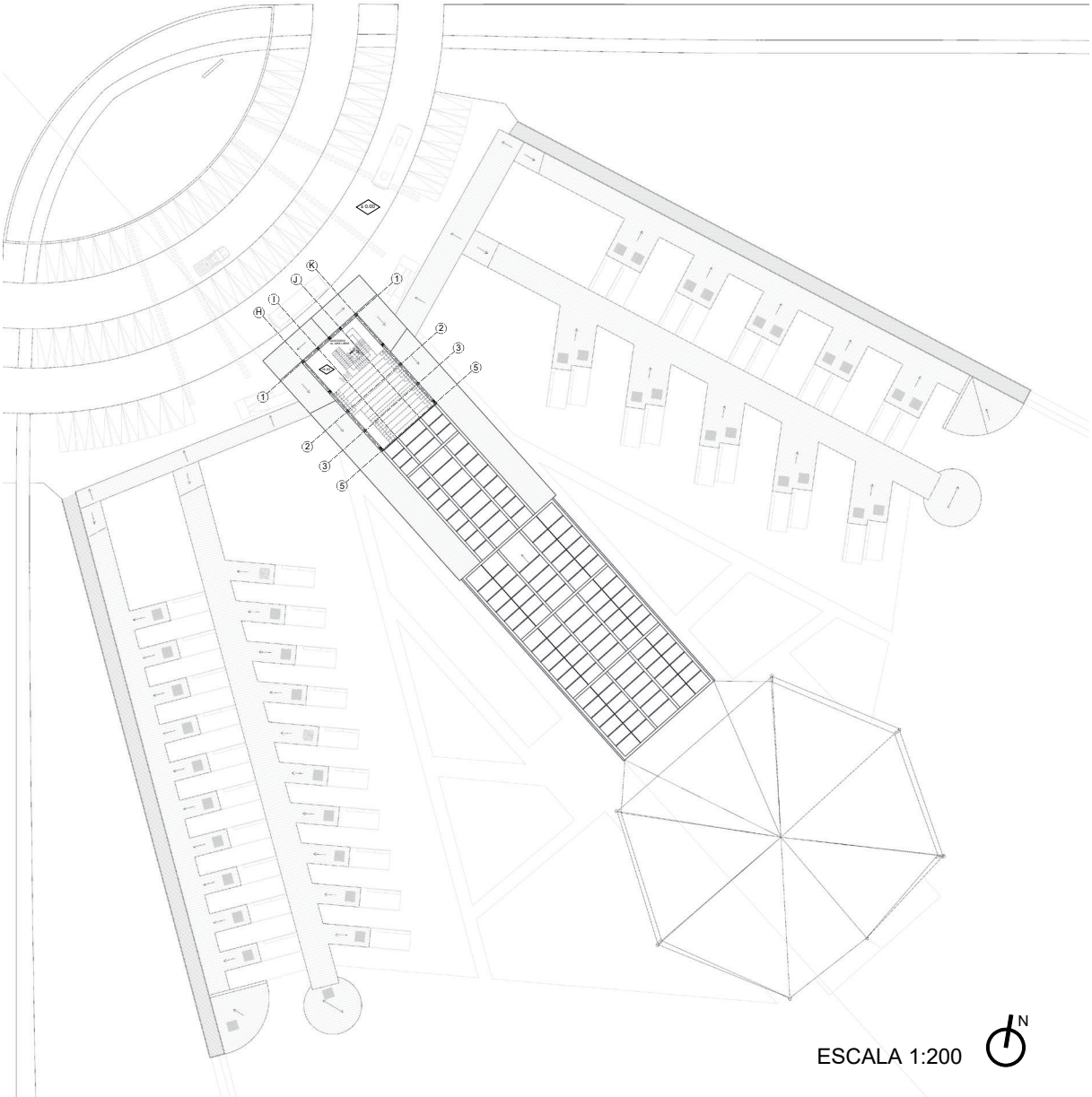



Fig. 240 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.1 ISOMETRICAS

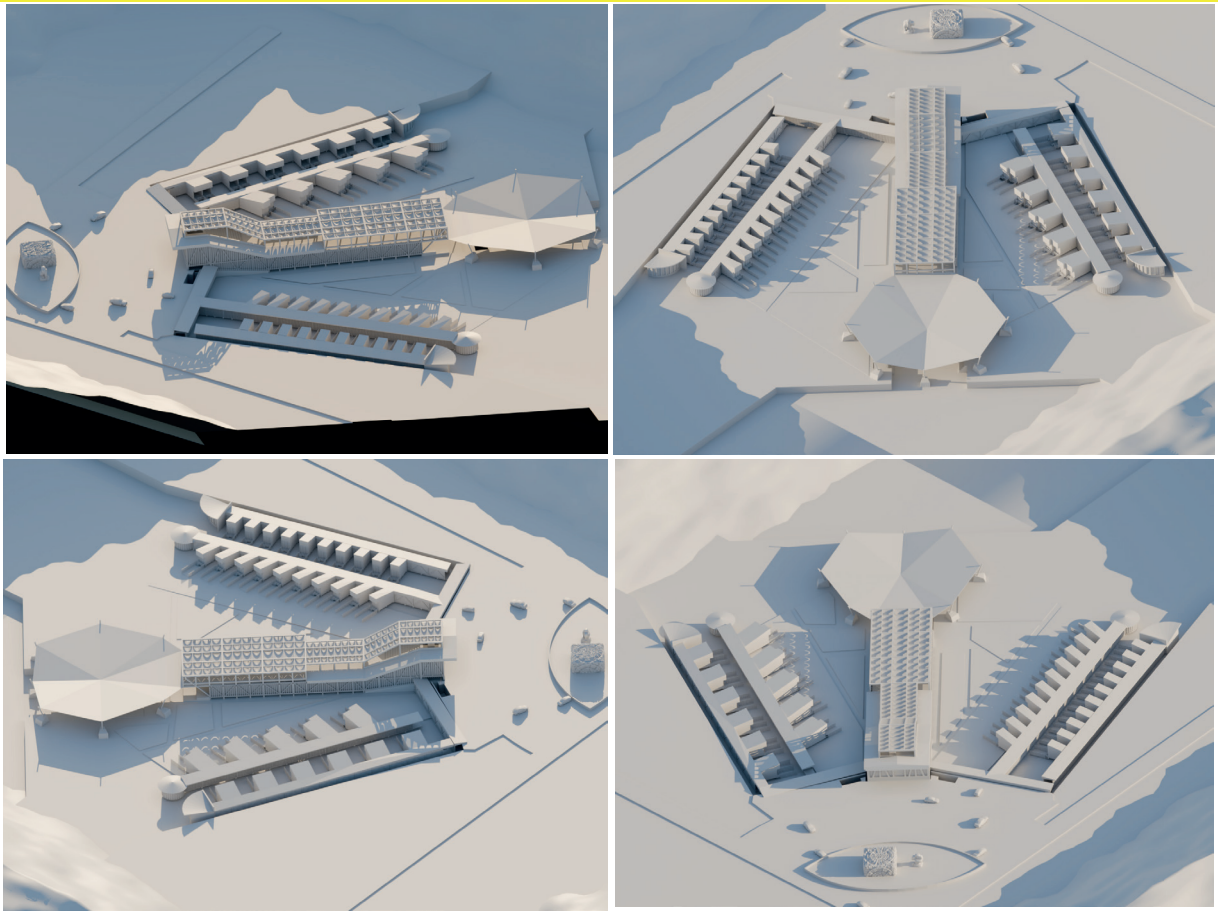


Fig. 234 - 237 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 PLANTA 2

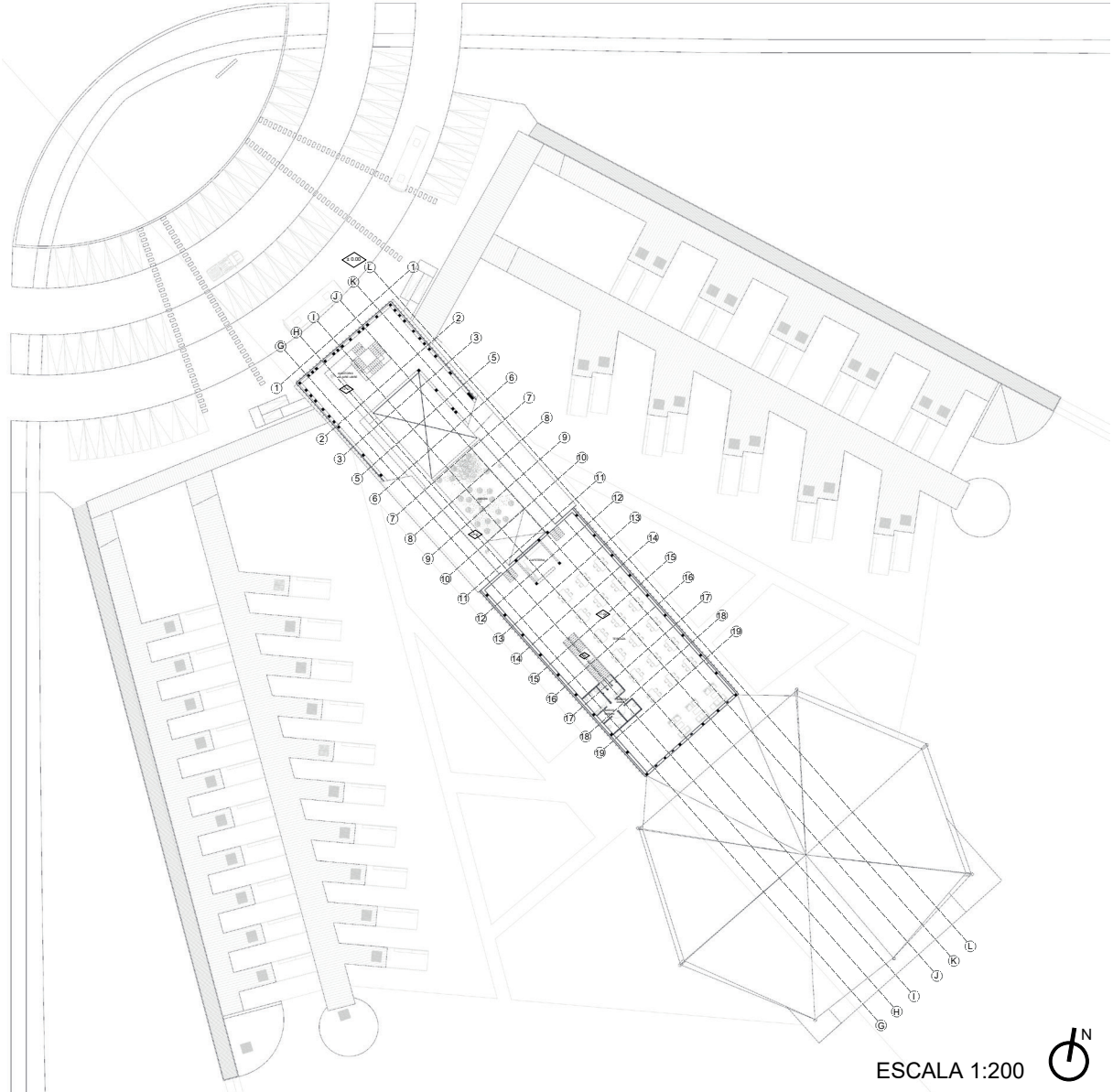
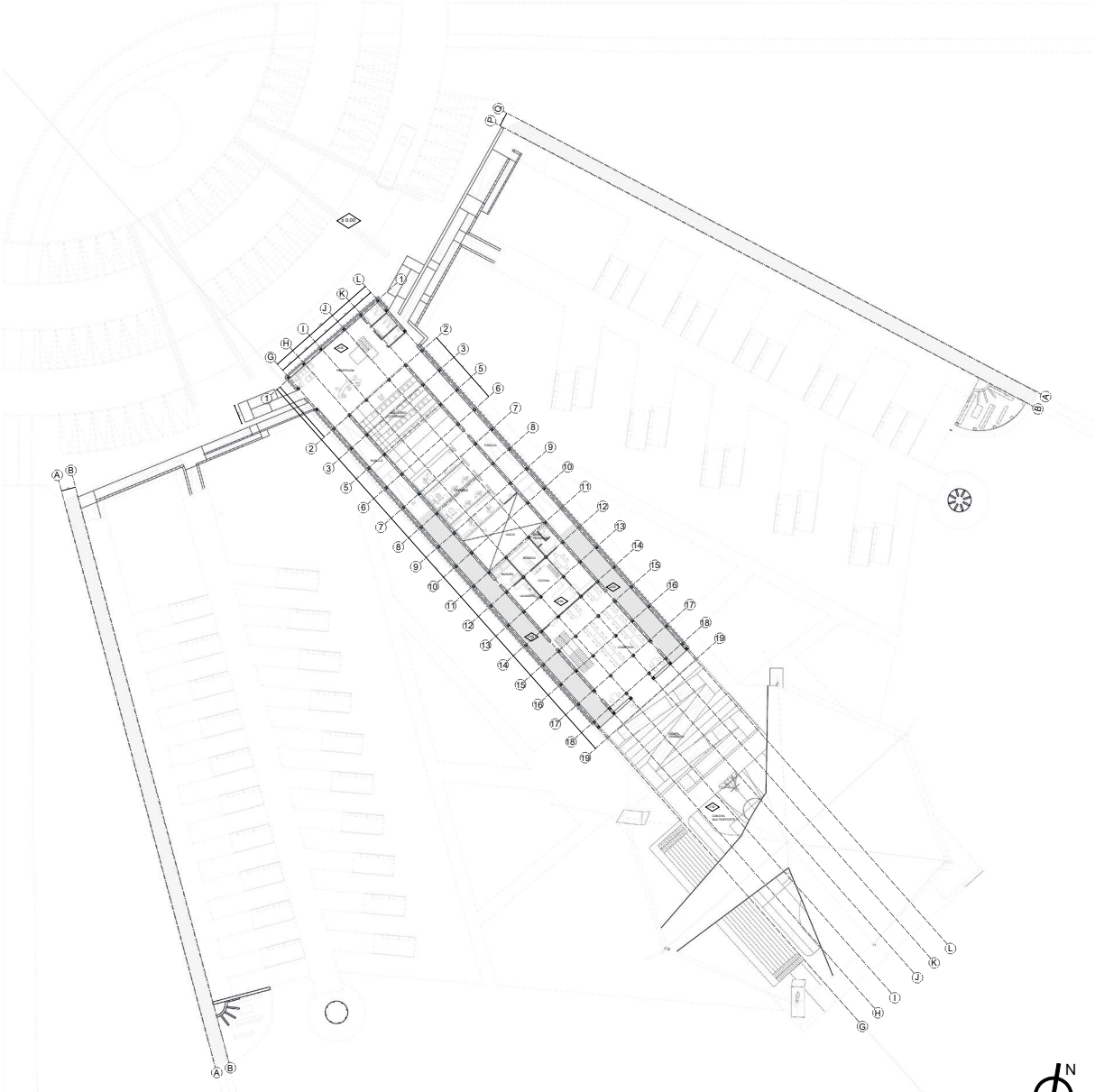



Fig. 241 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 PLANTA 1



ESCALA 1:200

Fig. 242 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 PLANTA -1

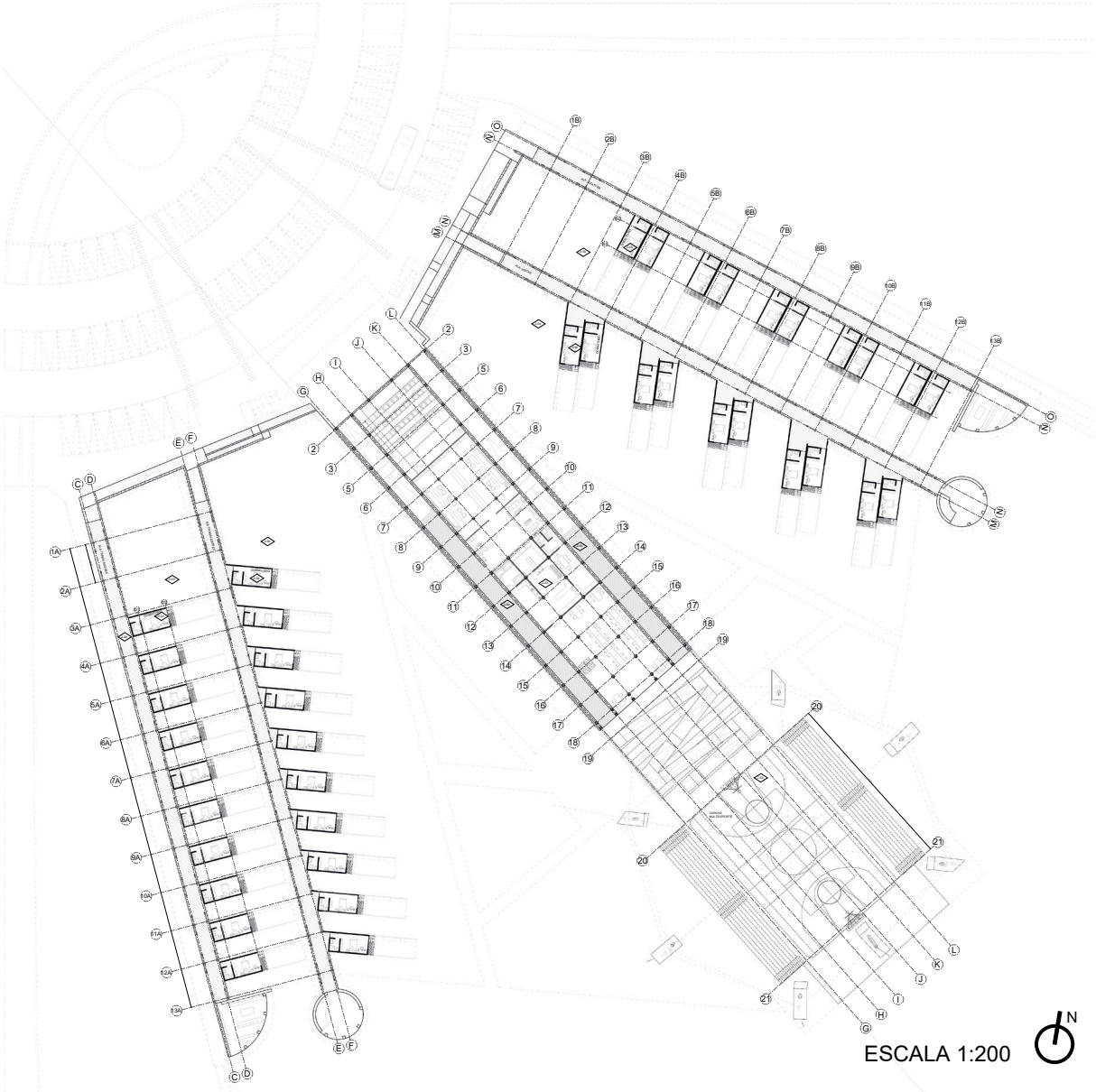
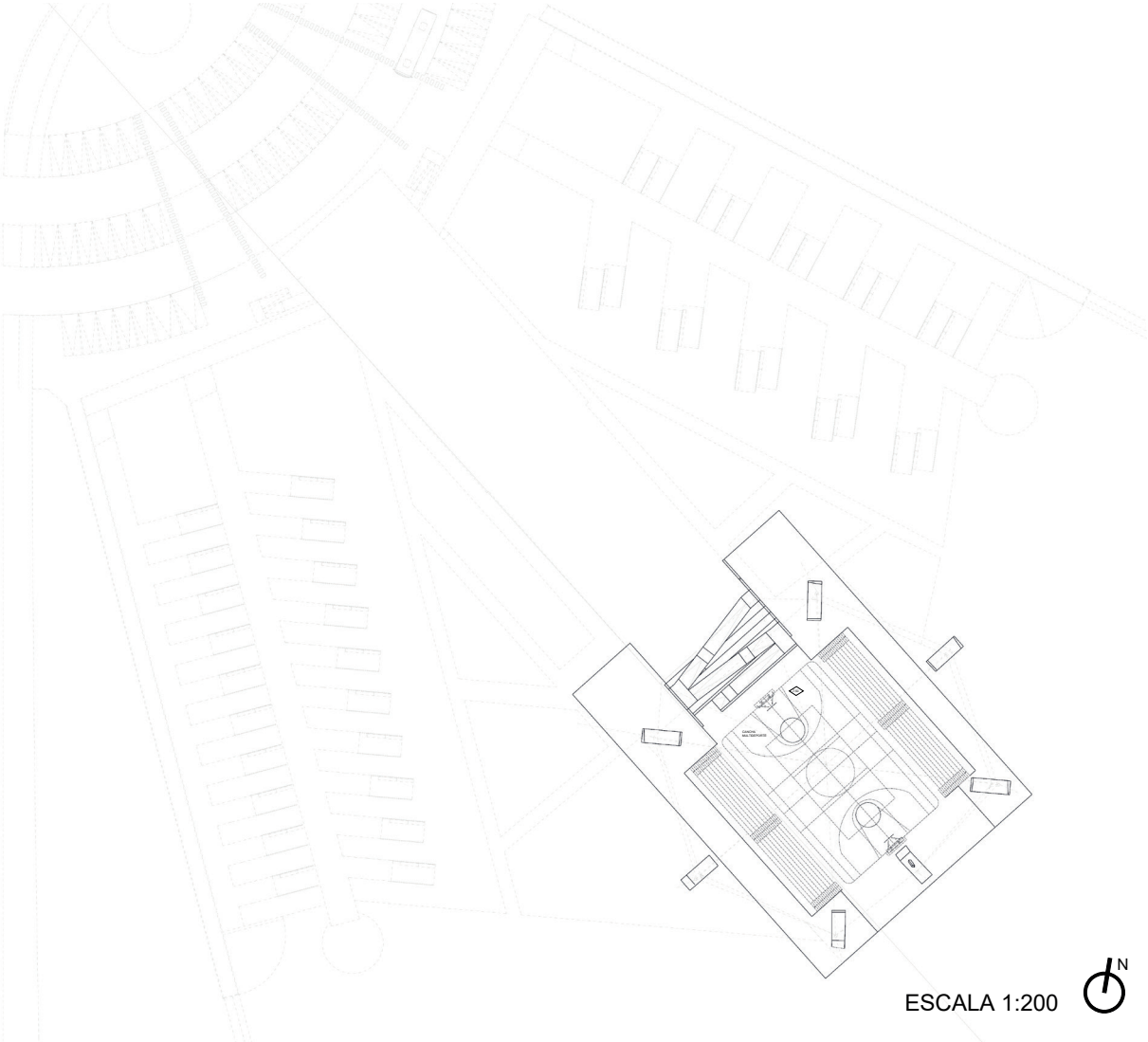



Fig. 243 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 PLANTA -2

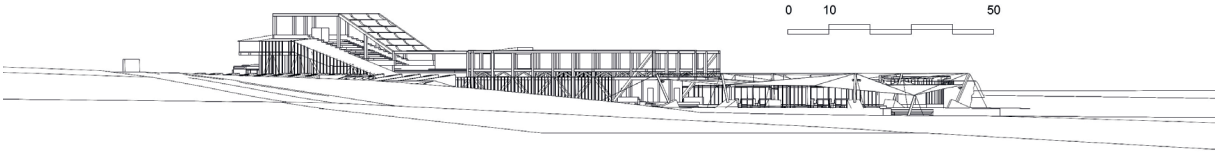


ESCALA 1:200

Fig. 244 Planta. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 ELEVACIONES

ELEVACION FRONTAL




ELEVACION TRASERA

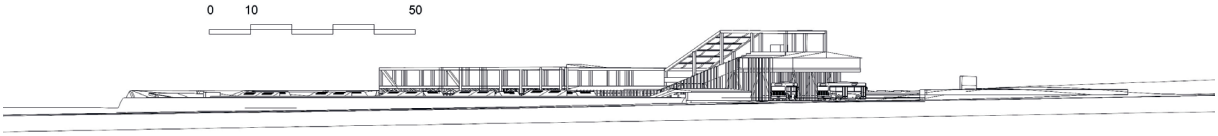
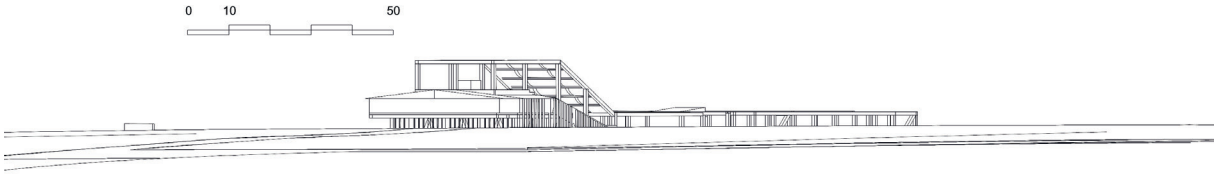



Fig. 245 - 246 Elevaciones. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 ELEVACIONES

ELEVACION IZQUIERDA




ELEVACION DERECHA

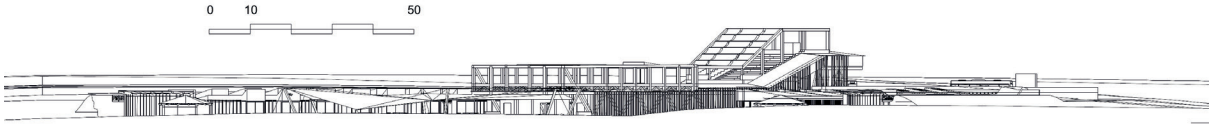
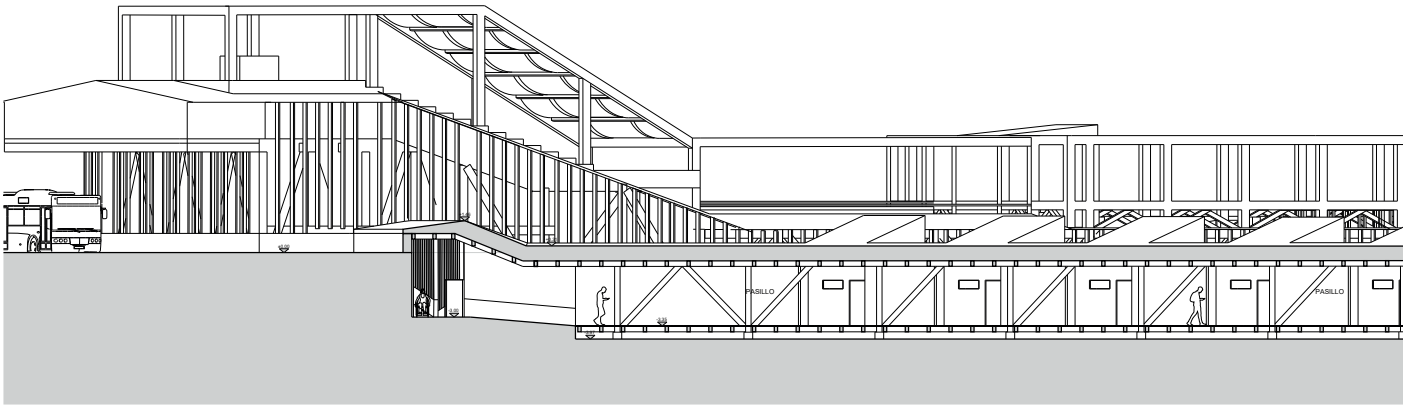


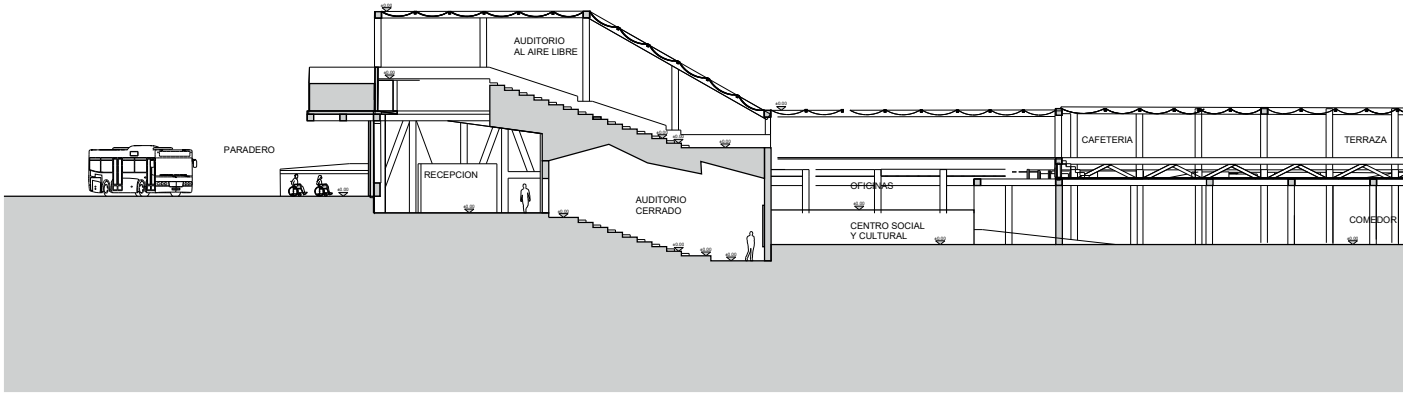

Fig. 247 - 248 Elevaciones. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 CORTES




CORTE A-A

0m 1m 5m 10m

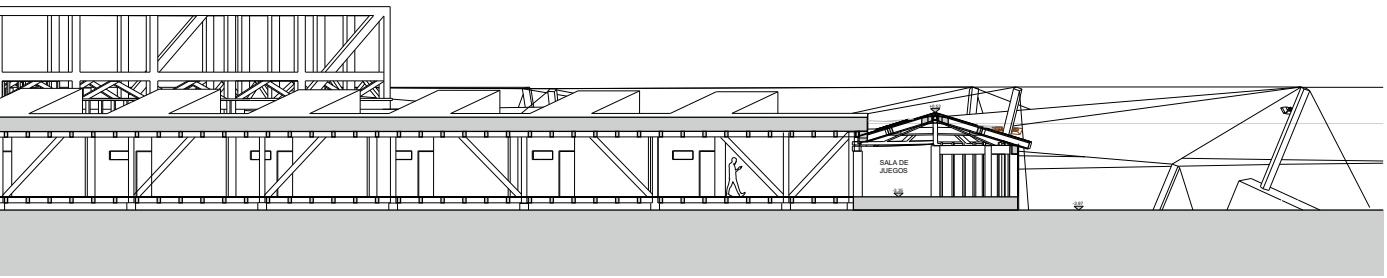


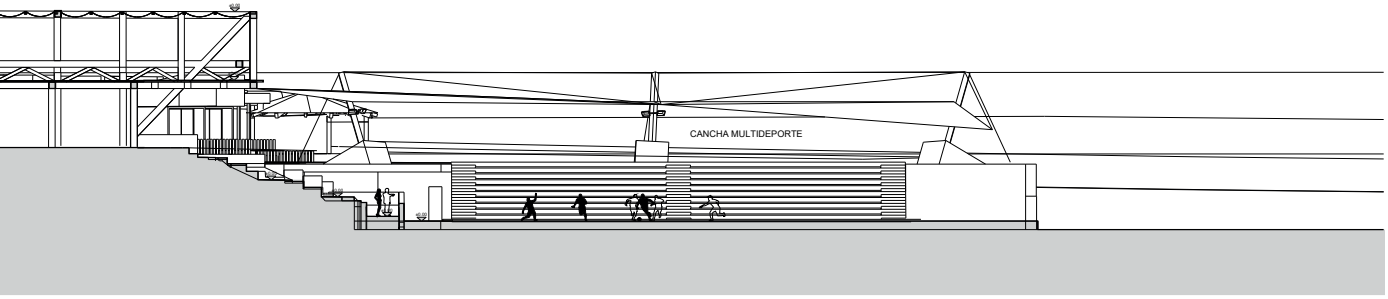

CORTE B-B

0m 1m 5m 10m

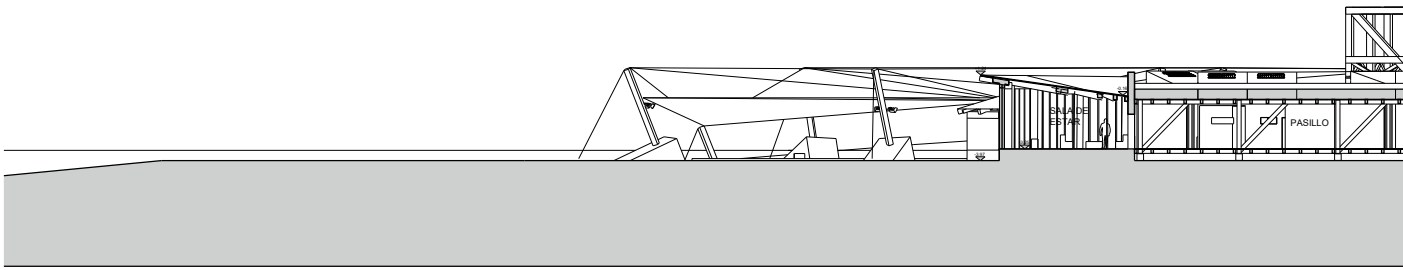
Fig. 249 - 250 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 CORTES

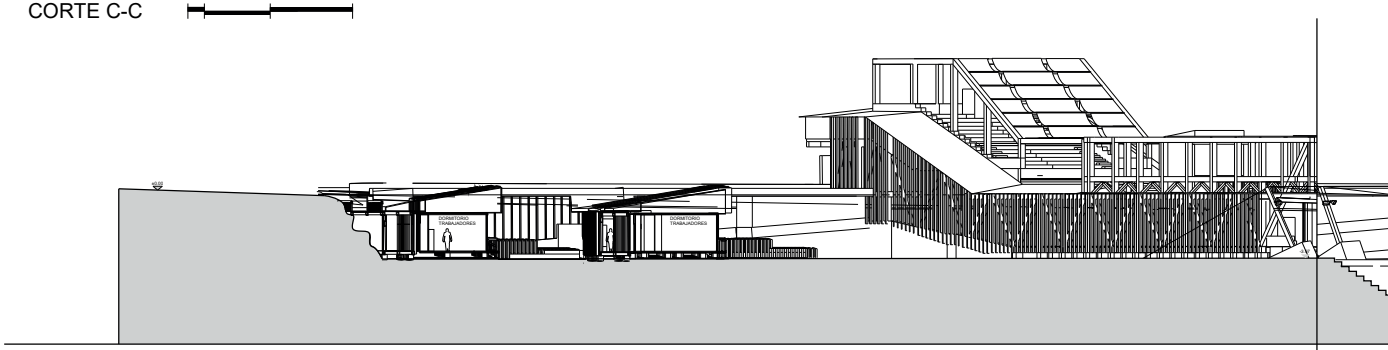


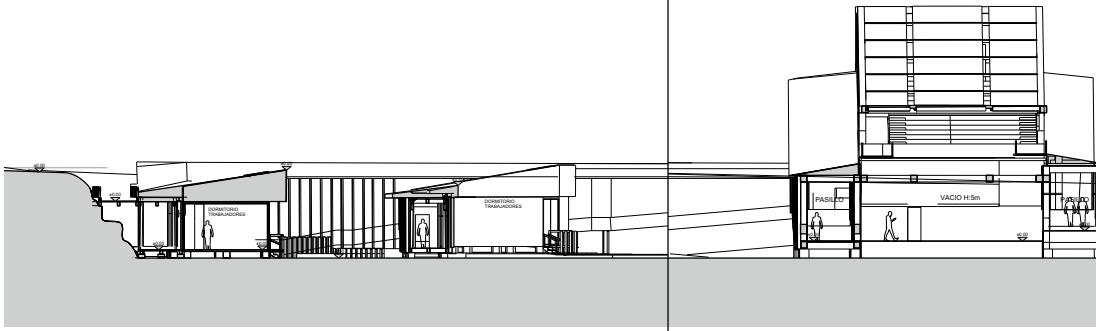
# 19.3 CORTES




CORTE C-C 0m 1m 5m 10m



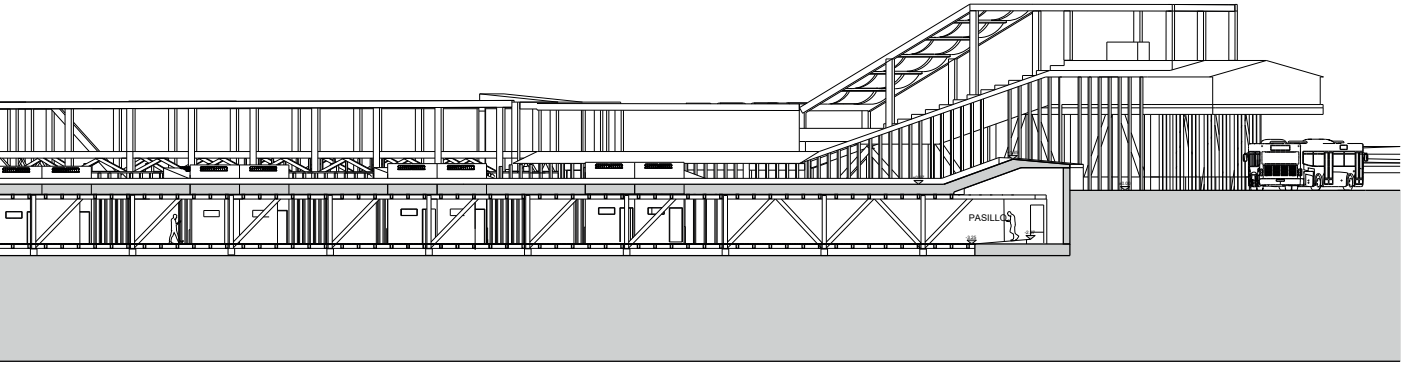

CORTE D-D 0m 1m 5m 10m

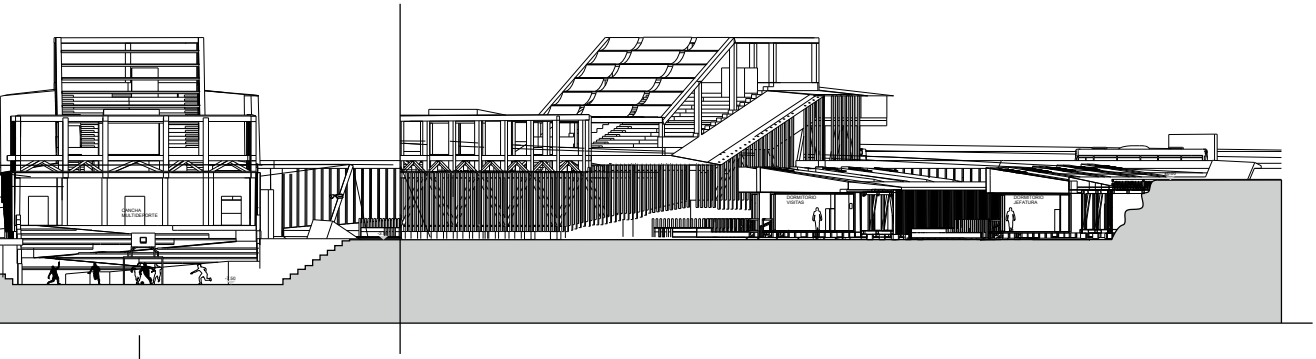


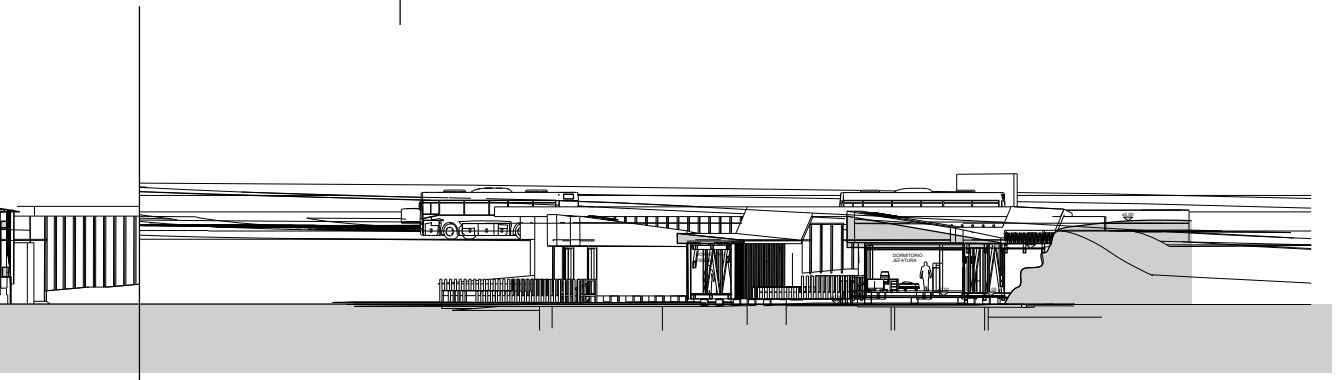

CORTE E-E 0m 1m 5m 10m

Fig. 251 - 253 Cortes. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 CORTES

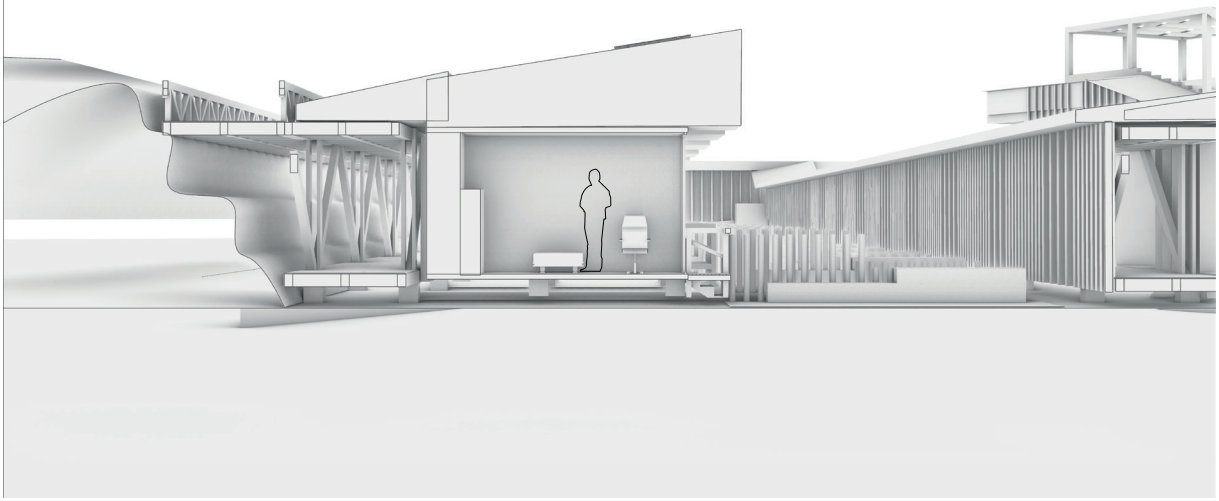

PASILLO


DORMITORIO VISITAS
DORMITORIO JEFATURA


DORMITORIO JEFATURA

# 19.3 ESCANTILLONES

ESCANTILLON 1
ESCALA 1:10



ESCANTILLON 2
ESCALA 1:10

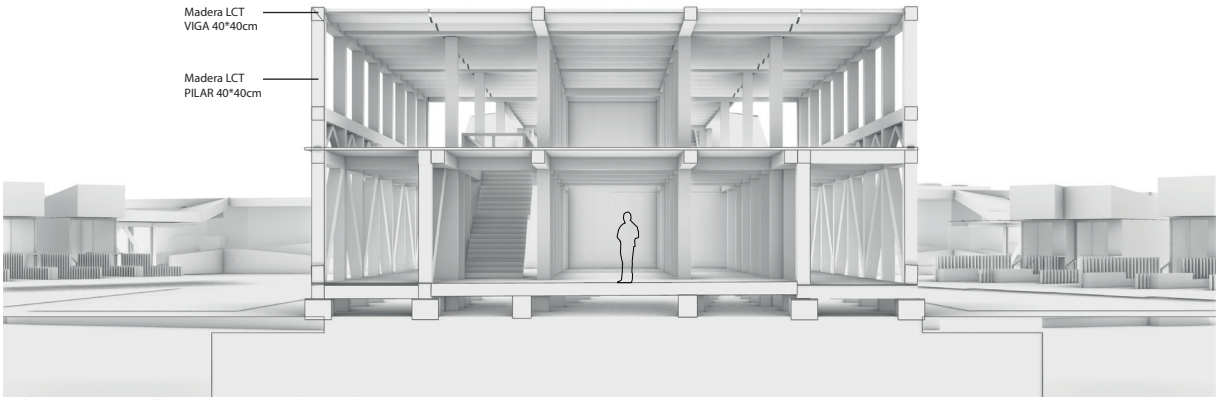
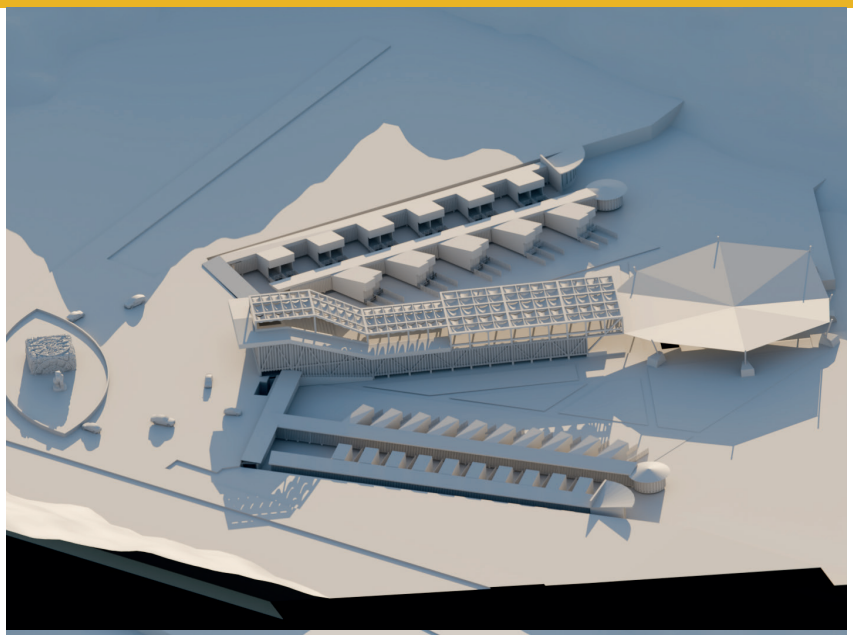





Fig. 254 - 255 Escantillón. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 ISOMÉTRICAS



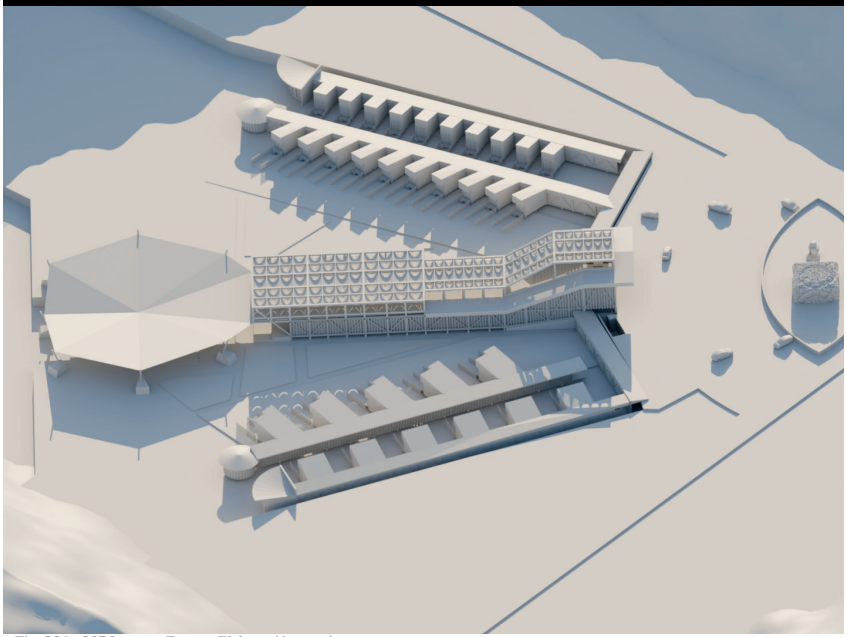


Fig. 256 - 257 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 ISOMÉTRICAS



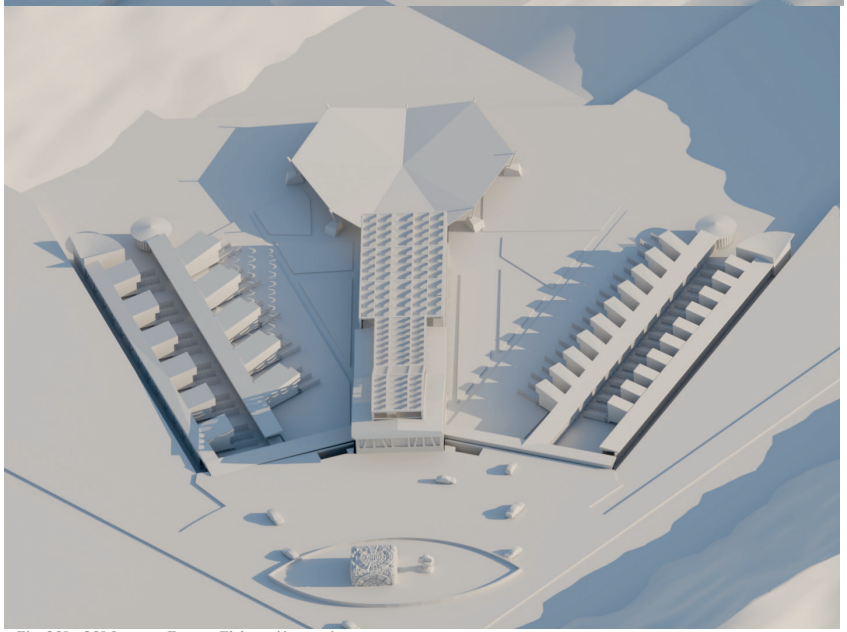


Fig. 258 - 259 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 VISTAS

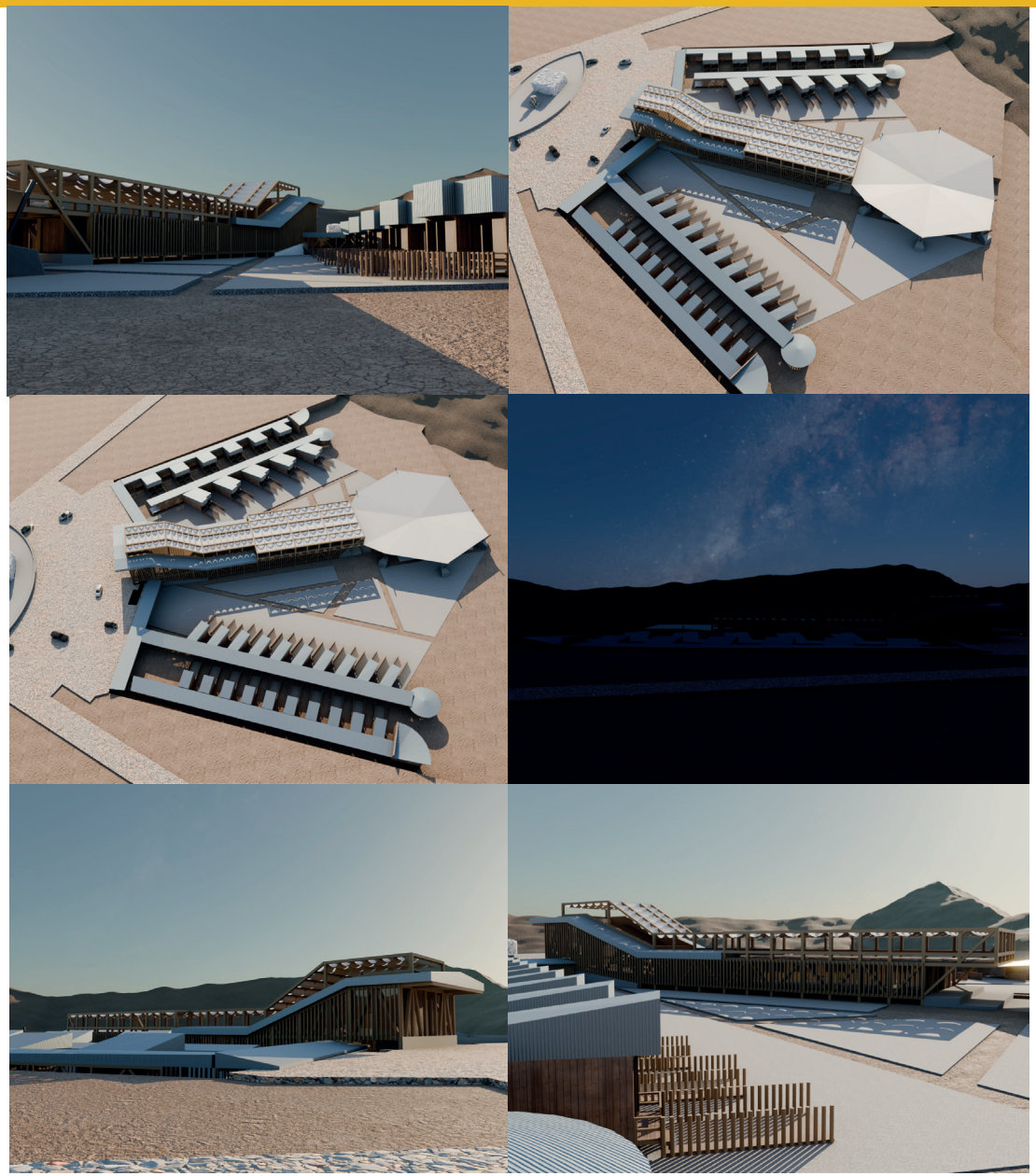
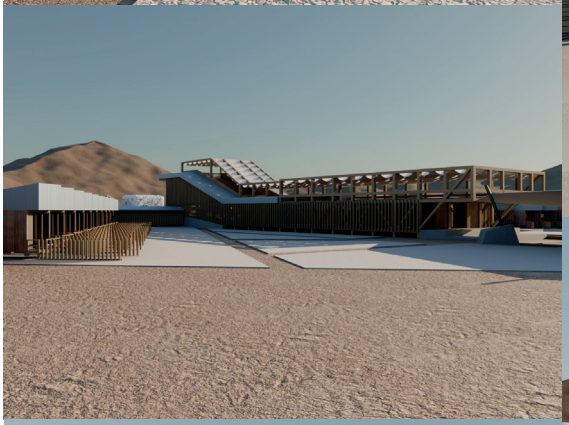


Fig. 260 - 265 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 19.3 VISTAS





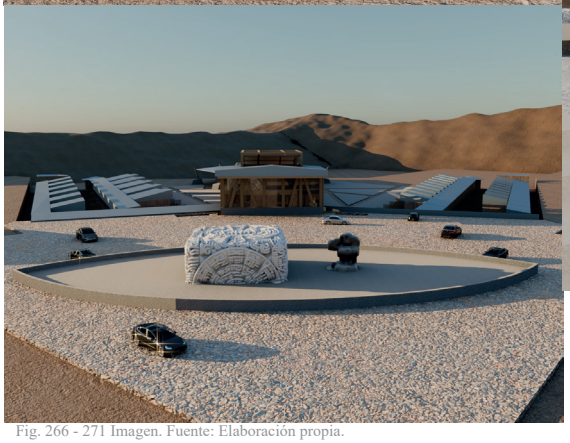






Fig. 266 - 271 Imagen. Fuente: Elaboración propia.

# 20. BIBLIOGRAFÍA


1. Cámara Chilena de la Construcción - Uso de Sal en Construcción
[Uso de Sal en Construcción]
(https://www.cchc.cl)
2. Ministerio de Minería de Chile - Litio y sus Aplicaciones
[Litio en Chile](https://www.minmineria.cl)
3. Unesco - Recursos Hídricos en el Salar de Maricunga
[Recursos Hídricos en el Salar de Maricunga]
(https://es.unesco.org)
4. ArchDaily [Arquitectura en el Desierto]
(https://www.archdaily.com/search/projects/categories/desert)
5. Sustentabilidad y Arquitectura - Construcción Sostenible en el Desierto
[Sustentabilidad en Arquitectura]
(https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/)
6. Recursos sobre la Arquitectura con Sal
[Arquitectura con Sal]
(https://vallesalado.com/Arquitectura-de-la-sal)
7. Investigaciones sobre Efectos del Cambio Climático en el Desierto de Atacama
[Cambio Climático en Atacama]
(https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/12/Atacama_.pdf)
8. Artículos sobre el Comportamiento Sísmico de Materiales en Construcción
[Comportamiento Sísmico]
(https://uvadoc.uva.es/bitstream/hande/10324/28066/MORI
LLAS-FSC.pdf?sequence=1)
9. Recursos sobre el Uso de Materiales Locales en la Construcción
Plataforma Arquitectura: [Materiales Locales]
(https://www.plataformaarquitectura.cl)
10. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Chile (SEIA).
(https://www.sea.gob.cl/)
11. Scientific Electronic Library Online (SciELO)
[Reservas, recursos y exploración de litio en salares del norte de Chile]
(https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pi
d=S0718-71062022000200297)

# 20. BIBLIOGRAFÍA


12. CODELCO
(https://www.codelco.com/maricunga-tiene-segunda-concentra
cion-litio-nivel-mundial)
13. Sociedad Química y Minera de Chile [Monitor en línea]
(https://www.sqmsenlinea.com/meteorology/232)
14. Apuntes Geología General: Ambiente Sedimentario [Los Salares]
(https://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/ggcap05g-2.htm)
15. SISTEMA HIDROGEOLÓGICO SALAR DE MARICUNGA-QUEBRADA DE PAIPOTE: UN APORTE A LA LÍNEA BASE DE LA COMUNIDAD COLLA EL BOLO, REGIÓN DE ATACAMA
(https://pueblosindigenas.ing.uchile.cl/wp-content/u
ploads/2022/07/2021-Alejandro-Bordeu-Geologia.pdf)
16. Minería Chilena
(https://www.mch.cl/innovacion/construccion-modular-el-nue
vo-campamento-perez-caldera-de-los-bronces/)
17. Guía Minera de Chile
(https://www.guiaminera.cl/campamento-de-rajo-inca-es-recono
cido-en-los-premio-oscar-de-la-construccion-modular/)
18. Pablo Saric Huidobro Arquitectos [Campamento Salar]
(https://pablosaric.com/project/campamento-salar/)
19. Correa$^3$ [Anteproyecto campamento Salar]
(https://correa3.com/mineria/)
20. Palacio de Sal
(https://palaciodesal.com.bo/es/primer-hotel-de-sal/)
21. Intiraymi Expediciones
(https://www.intiraymiexpediciones.com/a-historia-del-ho
tel-de-sal-convertido-en-museo-y-las-mejores-opciones-de-hos
pedaje-en-el-salar-de-uyuni/)
22. La Nación
(https://www.lanacion.com.ar/revista-lugares/uyuni-como-na
cio-el-primer-hotel-de-sal-del-mundo-con-5-estrellas-nid10082022/)
23. ArchDaily
[Hotel Explora en Atacama / Germán del Sol]
(https://www.archdaily.cl/cl/763976/hotel-explora-en-ataca
ma-german-del-sol)

# 20. BIBLIOGRAFÍA

24. Pucará de Tilcara
(https://es.wikipedia.org/wiki/Pucar%C3%A1_de_Tilcara)
25. Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (CMN)
[Iglesia de San Francisco de Chiuchiu]
(https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/iglesia-san-francisco-chiuchiu)
26. Aldea de Tulor
(https://es.wikipedia.org/wiki/Aldea_de_Tulor)
27. Scientific Electronic Library Online (SciELO)
[Arquitectura formativa en San Pedro de Atacama]
(https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-10432007000200002)
28. Ruinas de Huanchaca
(https://es.wikipedia.org/wiki/Ruinas_de_Huanchaca)
29. Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (CMN)
[Ruinas de la fundición de metales de Huanchaca]
(https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/ruinas-fundicion-metales-huanchaca)
30. Scientific Electronic Library Online (SciELO)
[TRASLADOS, ADOPCIONES Y PERMANENCIAS. HIBRIDACIÓN DEL HABITAR AYMARA EN LA FRONTERA NORTE DE CHILE]
(https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-26812021000300161)
31. Pueblos Originarios [Cultura Aymara]
(https://pueblosoriginarios.com/sur/andina/aymara/aymara.html)
32. Todo Madera [Termas Geométricas en el Parque Nacional Villarrica, Chile]
(https://maderamen.com.ar/todo-madera/2019/08/19/termas-geometricas-villarrica-chile/)
33. Dezeen [Atelier Luma uses salt crystals to create glass-like cladding material]
(https://www.dezeen.com/2021/11/12/atelier-luma-salt-crystals-cladding-panels/)
34. ArchDaily
[La Casa del Retiro: el diálogo entre lo moderno y lo vernacular en la obra de Glenda Kapstein]
(https://www.archdaily.cl/cl/965903/la-casa-del-retiro-el-dialogo-entre-lo-moderno-y-lo-vernacular-en-la-obra-de-glenda-kapstein)

# 20. BIBLIOGRAFÍA

35. Universidad de Valparaíso
[Arquitectura y medio ambiente: destacan el legado y obra de Glenda Kapstein]
(https://uv.cl/archivo-noticias-uv/12432-arquitectura-y-me
dio-ambiente-destacan-el-legado-y-obra-de-glenda-kapstein-12432)
36. ArchDaily
[Could Salt Be a Material of the Future? Innovating with Crystallized Salt Panels]
(https://www.archdaily.com/994769/could-salt-be-a-mate
rial-of-the-future-innovating-with-crystallized-salt-panels)
37.ArchDaily: [Casa impresa en 3D y tecnología TECLA / Mario Cucinella Architects]
(https://www.archdaily.cl/cl/985435/casa-impresa-en-3d-y-tec
nologia-tecla-mario-cucinella-architects)
38. Rael San Fratello [Emerging Objects]
(https://www.rael-sanfratello.com/made/digital-cement)
39. Emerging Objects [About]
(https://emergingobjects.com/about/)
40. Puerto Nuevo Antofagasta [La Mano del Desierto]
(https://www.puertonuevoantofagasta.cl/manodeldesierto/)
41. Santuario Purísimo de Lo Vásquez [Nuestra Historia]
(https://santuariolovasquez.cl/historia/)
44. ArchDaily
[Fernando Menis diseña la segunda sede europea del Museo Rodin en Tenerife, España]
(https://www.archdaily.cl/cl/983830/fernando-menis-dise
na-la-segunda-sede-europea-del-museo-rodin-en-tenerife-espana)
42. Walter Tyndale - ACUARELAS DE EGIPTO - "Below the cataracts" Watercolors
(https://artimannias.blogspot.com/2011/10/walter-tyndale-acua
relas-de-egipto.html?m=1)
43. SOCKS [Simmetry and Alignments: The Temple of Horus in Edfu]
(https://socks-studio.com/2015/02/21/simmetry-and-align
ments-the-temple-of-horus-in-edfu/)
45. Chauen
(https://es.wikipedia.org/wiki/Chauen)
46. Constelaciones zodiacales
(https://astrosigma.com/constelaciones-zodiacales/)