

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**Redes para el desarrollo productivo de Lampa, Puno:
Prototipo de vivienda productiva y centro comunal en el
Altiplano.**

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

AUTOR

Diana Carolina Farje Vizcarra

CÓDIGO

20141341

ASESOR

Sofia Rodriguez Larrain Degrange

Lima, febrero 2022

RESUMEN

El Altiplano Peruano posee un gran déficit de calidad de vivienda rural, a esto se le suma el clima tropical de altura tan particular de las zonas altas de Perú y Bolivia, caracterizado por tener alta radiación solar y oscilación térmica extrema. En Puno, se encuentra el distrito de Lampa, más conocida como la ciudad rosada, dedicado primordialmente a la agricultura y ganadería, donde a 3892 msnm las viviendas productivas son el sustento económico familiar y los centros comunales son los espacios de comercio y recreación de la comunidad. El proyecto reconoce a las 42 comunidades existentes, cada una con alrededor de 50-100 familias en la zona rural, en un radio de 7km desde la ciudad de Lampa, y propone un prototipo para las dos estructuras mencionadas, que darán un espacio adecuado para el trabajo de las familias, pero también tendrá un diseño bioclimático que combatirá las épocas de heladas y la alta radiación solar. Tomando en cuenta las técnicas de construcción vernáculas y añadiendo estrategias de captación activa y pasiva en el diseño, la casa seguirá el concepto de vivienda progresiva, donde los usuarios tendrán la posibilidad de hacer crecer su hogar según sus necesidades. Para el centro comunal se plantea puntos estratégicos para su construcción, estos contarán con espacios para la comercialización, también como sala de estudio y trabajo para la comunidad, además serán espacios cercanos a las trochas para el fácil acceso de los transportes. Esencialmente el proyecto busca entregar un modelo que los habitantes puedan replicar siguiendo pautas básicas, pero a la vez dando flexibilidad para el crecimiento de la vivienda y el centro comunal, que permitan realizar las actividades productivas para el desarrollo de toda la zona rural de Lampa.

Redes para el desarrollo productivo de Lampa, Puno

Prototipo de vivienda productiva y centro comunal
en el Altiplano

Diana Farje

PFC 2021.2



ÍNDICE

1. Introducción

- 1.1. Ubicación
- 1.2. Estado actual de la vivienda y centro comunal
- 1.3. Problemática
- 1.4. Objetivos buscados

2. Contenido

- 2.1. Potencialidad existente
- 2.2. Master Plan
- 2.3. Arquitectura progresiva

3. Vivienda productiva

- 3.1. Introducción
- 3.2. Fase 1 - Núcleo
- 3.3. Fase 2 - Dormitorios
- 3.4. Fase 3 - Cuartos flexibles & patios
- 3.5. Fase 4 - Estrategias de captación, corrales & muros corta viento
- 3.6. Diferentes configuraciones

4. Centro comunal

- 4.1. Introducción
- 4.2. Sala de reuniones
- 4.3. Plaza ferial

- 4.4. Sala de estudios
- 4.3. Servicios

5. Planimetría

5.1. Prototipo de vivienda productiva

- 5.1.1. Ubicación
- 5.1.2. Plantas
- 5.1.3. Cortes
- 5.1.4. Elevaciones
- 5.1.5. Detalles constructivos

5.2. Prototipo de centro comunal

- 5.2.1. Ubicación
- 5.2.2. Plantas
- 5.2.3. Cortes
- 5.2.4. Elevaciones
- 5.2.5. Detalles Constructivos

6. Conclusiones

7. Referencias Bibliográficas

1. Introducción



Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el censo del 2017 se registró al rededor de 2 millones de viviendas rurales en el Perú, de las cuales **360 000 mil habitan** de forma inadecuada o simplemente no la tiene. El altiplano Peruano posee el mayor déficit de calidad de vivienda rural, siendo Puno el principal departamento afecto.

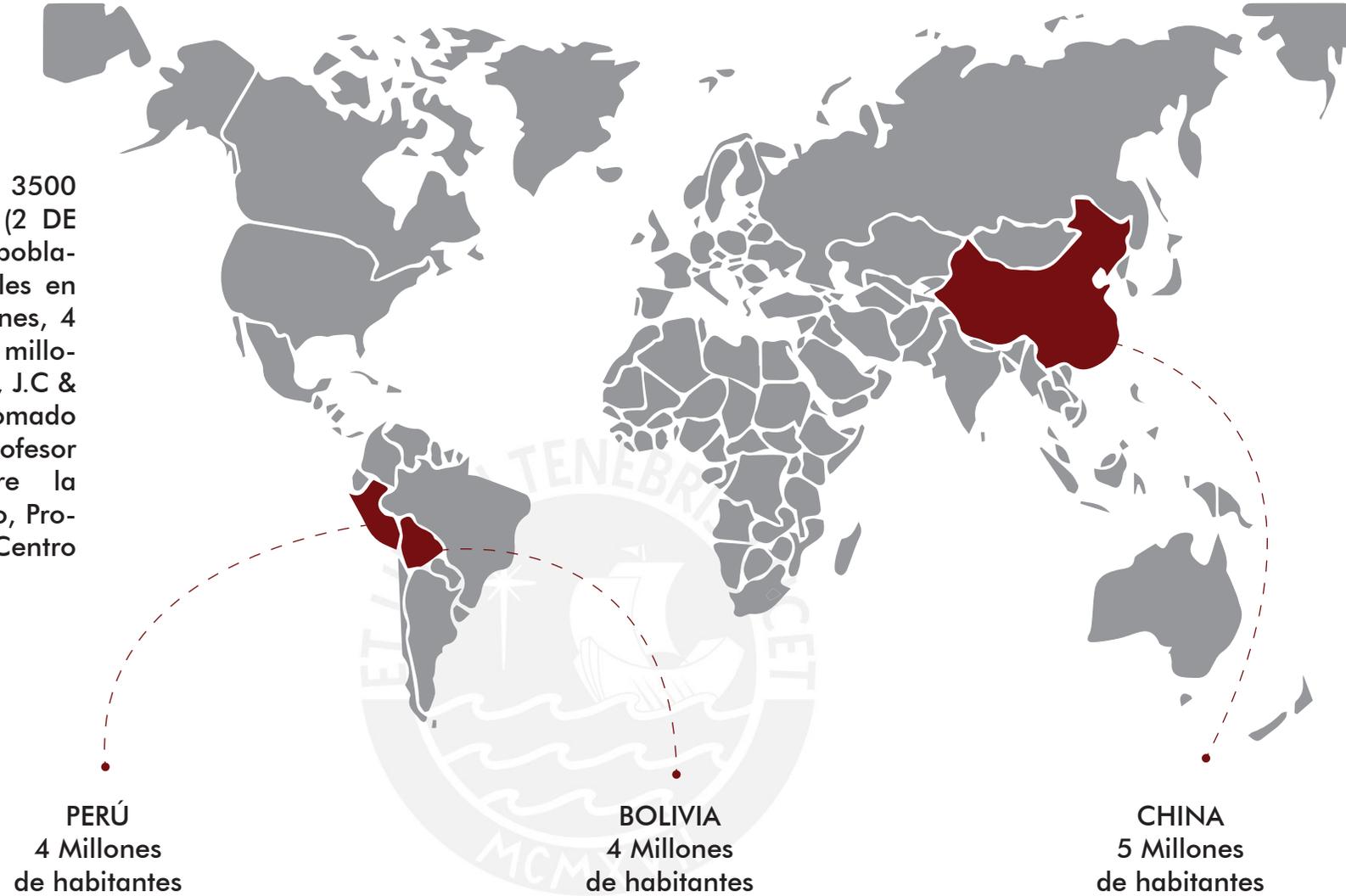
Estas estadísticas son una gran llamada a la arquitectura para un re-planteamiento adecuado para la vivienda en el Perú, es por eso que el proyecto pretende crear un prototipo de vivienda que combatan las carencias y también el clima específico de Puno, en específico de Lampa. **El objetivo** principal es reconocer el territorio, las actividades principales de las familias, las costumbres y brindar un diseño que puede ser replicado por estas mismas familias. Un diseño bioclimático que adapte los materiales existentes, que sean accesibles por la comunidad. Además se plantea un diseño con técnicas pasivas y activas en la vivienda y en el centro comunal, que serán explicadas más adelante.



Zona Rural a las afueras de la ciudad de Lampa
Fuente: Fotografía propia

1.1. Ubicación

En el mundo sobre los 3500 msnm habitan 0,19% (2 DE 1000 personas) de la población total. De los cuales en China habitan 5 millones, 4 millones en Puno y 4 millones en Perú. (Tremblay, J.C & Ainslie, PN. 2021. Tomado de conferencia de profesor Martín Wieser, sobre la vivienda en el altiplano, Proyecto Orduña, Puno. Centro Tierra -PUCP)



Ciudad Puno
3827 msnm



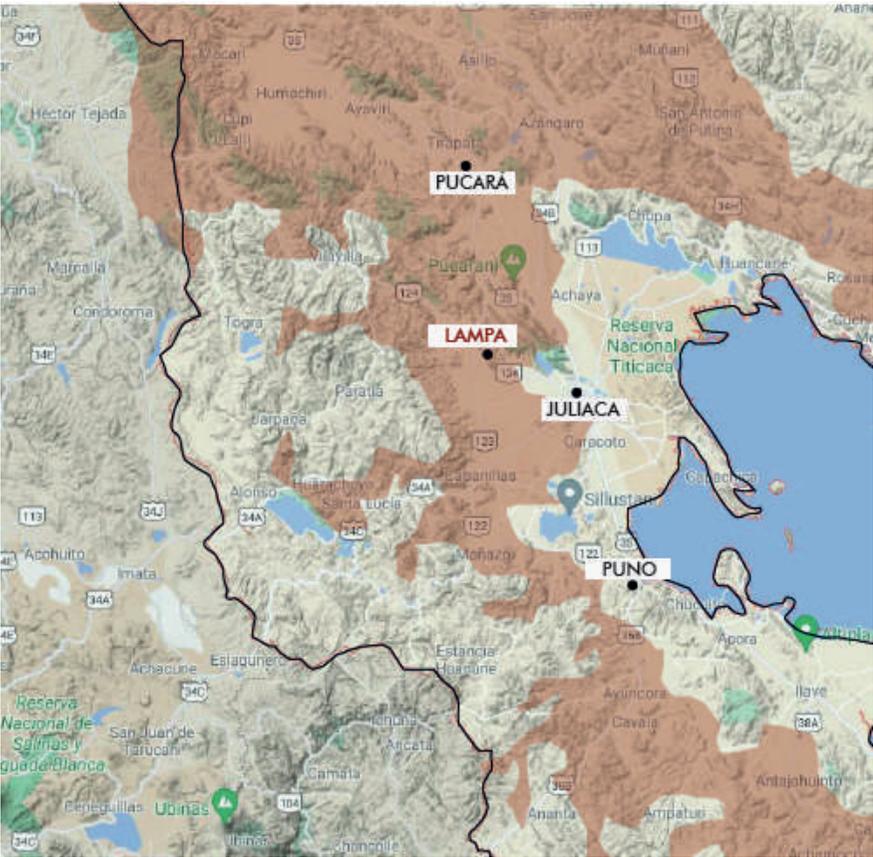
El Alto
4090 msnm



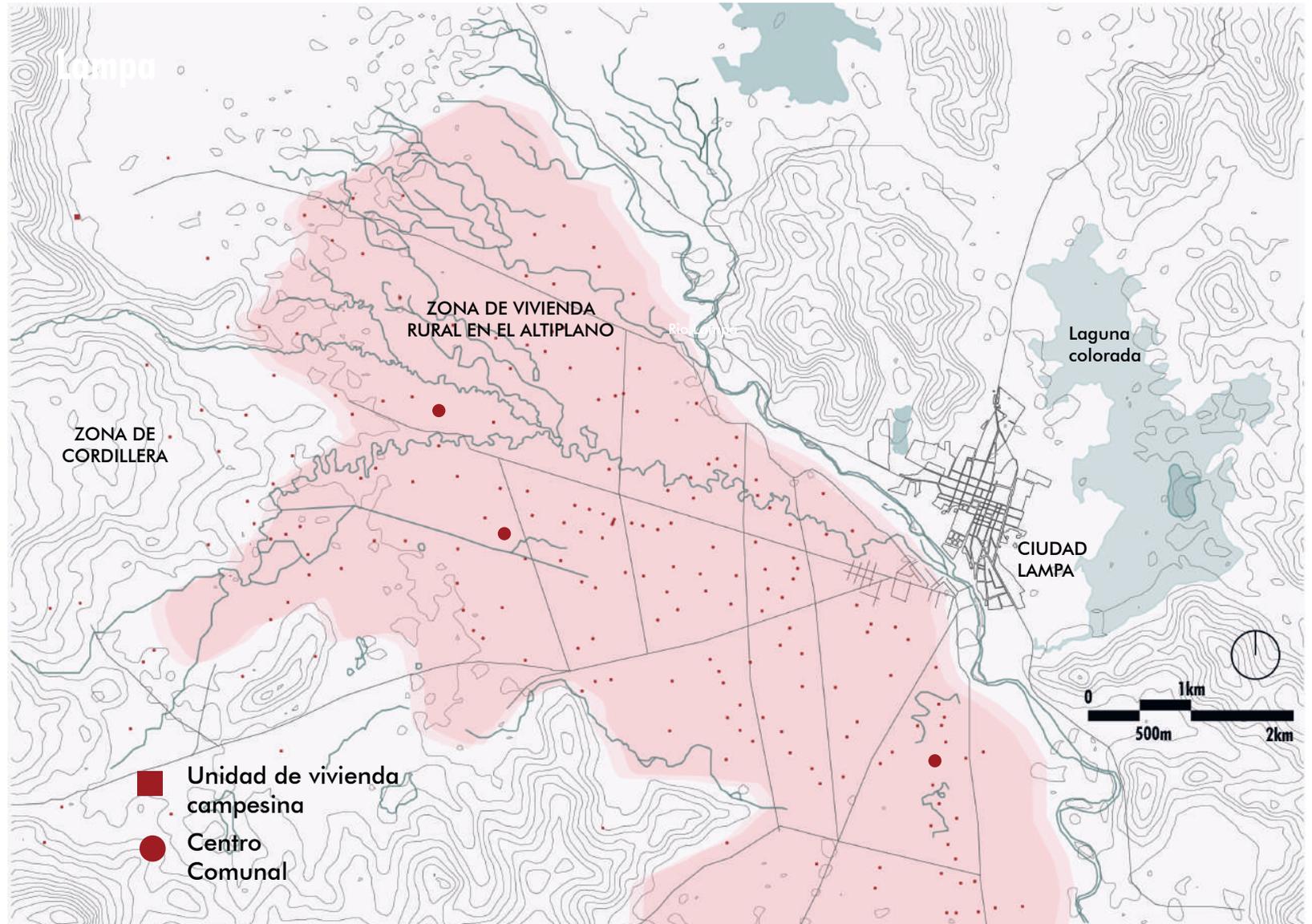
Lhasa, capital del Tibet
3659 msnm



A 3982 msnm en Puno, se encuentra la Provincia de Lampa. El proyecto se enfoca principalmente en la zona rural del distrito capital Lampa, donde el 65 por ciento de su población vive a las afueras de la ciudad y se dedican al campo.



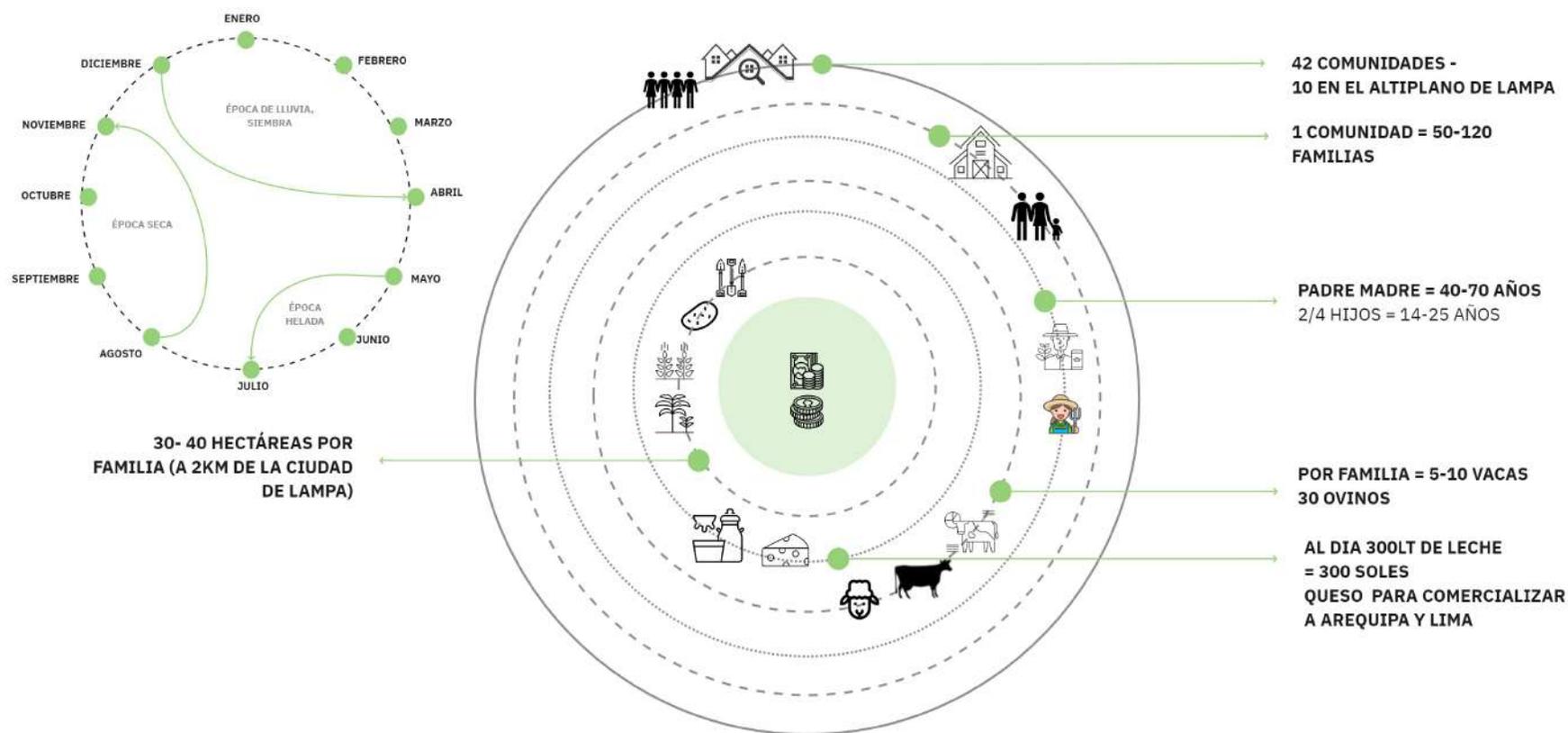
La vivienda por estudiar y en la zona que se realizará el proyecto será toda la zona del altiplano, a las afueras de la ciudad de Lampa, en la zona rural que abarca aproximadamente un radio de 7km.



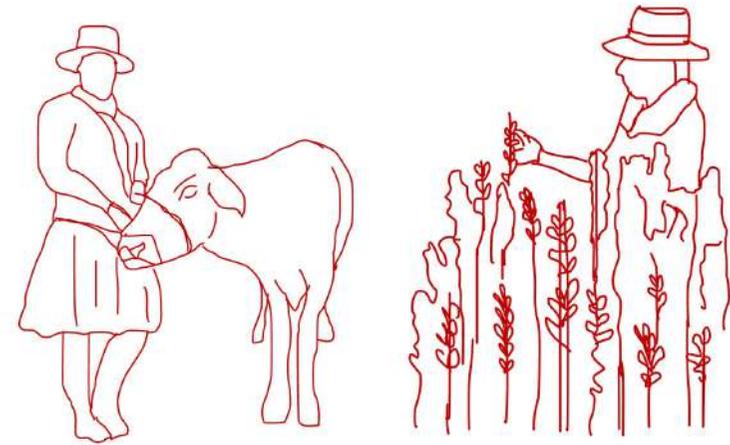
1.2. Estado actual de la vivienda y centro comunal

Antes de entrar al análisis de las estructuras existentes, se debe entender la dinámica de las familias. Estas se dedican principalmente a la agricultura de papa, avena y alfafa, ya sea para consumo propio y/o de sus aniamles; por otro lado a la ganadería de ovinos y vacunos. Estas actividades son el sustento económico principal de todas las familias de la zona rural de Lampa.

Es por eso que existe un organización social y física, en la que existen 42 comunidades, donde cada comunidad tiene aproximadamente entre 50-100 familias. La mayoría de las familias compuestas por padre y madre, con 2-4 hijos. En el ganado, cada familia tiene alrededor de 5-10 vacas y 30 ovinos. Los cuales producen queso y leche para comercializar. Cabe resaltar que cada familia posee entre 30-40 hectáreas de terreno.



El espacio donde se cultiva la tierra, se cuida a los animales y se producen los productos lácteos, es la **vivienda productiva**, que no solo es el lugar de descanso después del trabajo sino que en sí también el lugar de trabajo.



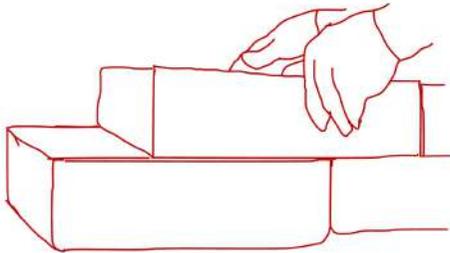
Por otro lado, el espacio donde se tienen las reuniones para la comercialización con concesionarias como Gloria, es el **centro comunal**, en el cual la comunidad realiza de 2-3 reuniones al mes para la organización de la maquinaria de agricultura y comunicados generales. También es el espacio de fiestas y eventos feriales, donde se exponen productos una vez al año, y también se hacen concursos de mejor ganado.



Materialidad

Principalmente se trabaja con bloques de adobe de 20x10x40cm que son fabricados por la misma familia in situ. Los techos son cubiertos con placas de zinc para evitar el paso de la lluvia.

Los cerramientos como las ventanas tiene marco de madera, para las puertas se utiliza igual las planchas de zinc.



Fachada de centro comunal



Fachada de vivienda

1.3. Problemática

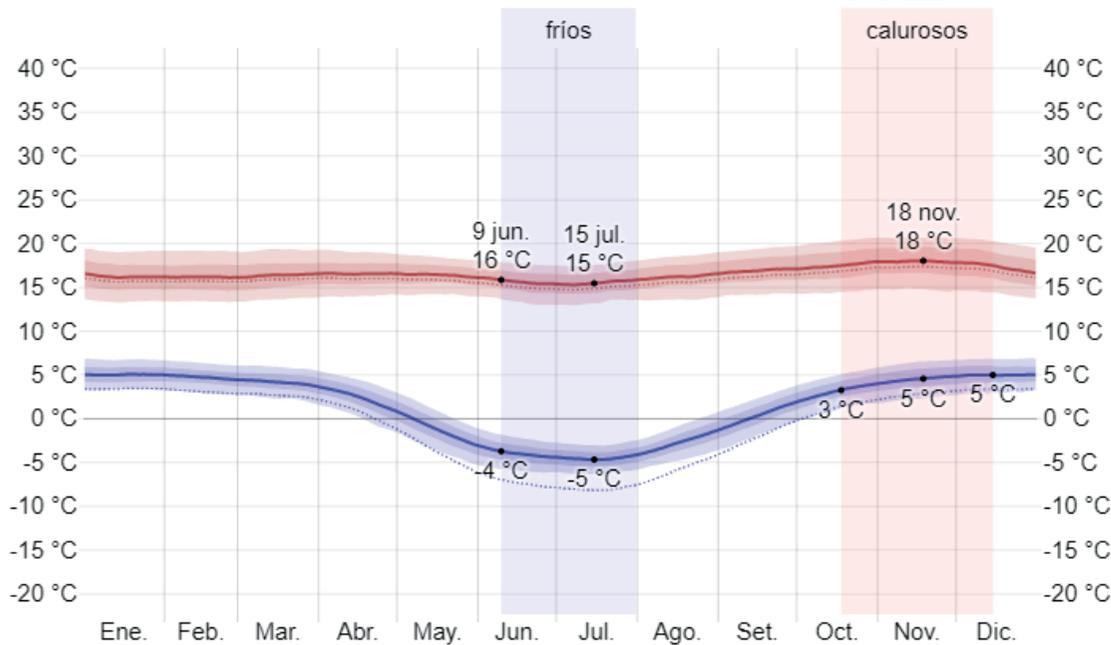
Oscilación Térmica

Es necesario entender como es vivir a 3892 msnm. En primer lugar, la variación de temperatura entre la noche y el día puede variar entre 15-20 grados.

Por ejemplo en el día podría haber una temperatura de +18 grados Celcius y en la noche -5 grados Celcius.



Fuente: Diario "El Comercio"



Fuente: Temperatura promedio máx. y min. de Lampa, Puno. Weather Spark.



Fuente: Fotografía propia

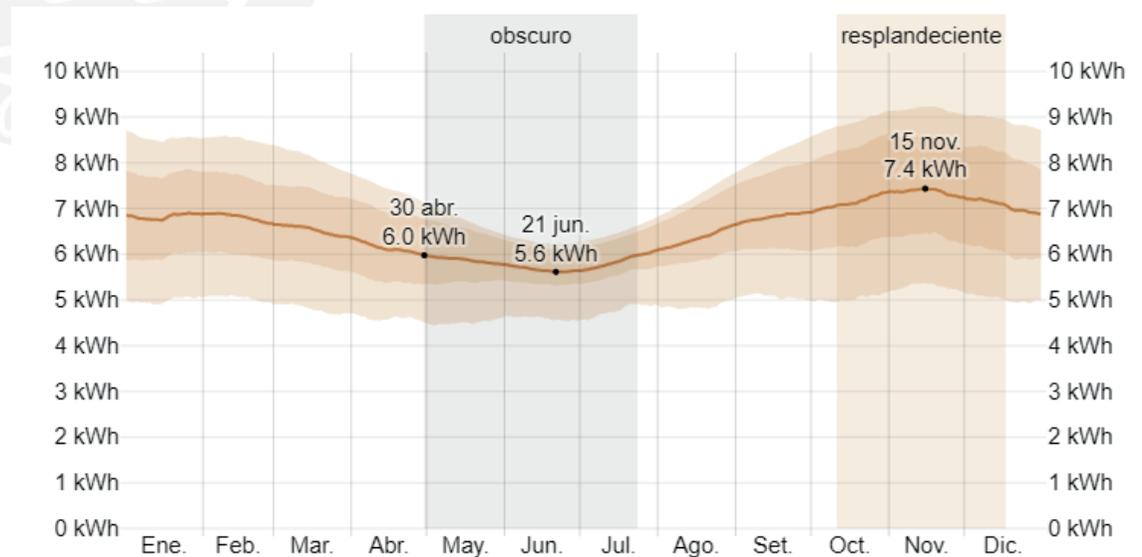
Radiación

Además, la radiación es muy alta y solo permite el cultivo de algunas especies. Teniendo como resultado el paisaje mostrado en la foto.

Esto causa una sensación particular, en la sombra se siente mucho frío y al momento de pasar a una zona abierta los rayos del sol se siente muy fuerte.



Fuente: Fotografía propia



Fuente: Energía solar de onda corta incidente diaria promedio en Lampa. Weather Spark.

Época de heladas

Las heladas ocurren cuando la temperatura del aire desciende a 0°C o valores menores, este concepto corresponde a la helada meteorológica; sin embargo existe la helada agrometeorológica que es el descenso de la temperatura del aire a niveles críticos de los cultivos y que mata los tejidos vegetales, en el caso de la helada agrometeorológica depende del nivel crítico de temperatura de cada cultivo y puede ser mayor a 0°C . - Ministerio de Ambiente del Perú

La falta de protección en las viviendas causa enfermedades a la comunidad, muerte de los animales y los cultivos.



Sismos

Lampa se encuentra en la zona de sismo número 2, es decir, sismo que pueden llegar a 6 grados en la escala de Richter. Esto destruye las viviendas con poca resistencia sísmica, a menudo, causando daños humanos.



Economía

Por último, como ya se ha mencionado, el sustento de la familia son los cultivos y los animales, esto lleva a dar prioridad a los COBERTIZOS donde los animales descansan en las noches, para protegerlos de las bajas temperaturas. Dejando la calidad de vida de la propia familia como última prioridad.



Fuente: Fotografía propia



Fuente: Diario Andina

1.4. Objetivos

1. Reconocer a todas las familias que necesiten una vivienda mejorada.
2. Diseñar un prototipo de vivienda productiva, que pueda tener diferentes configuraciones para que sea aceptada fácilmente por la comunidad, que se adapte a sus actividades laborales y a su economía.
3. Implementar estrategias de diseño pasivas y activas que permitan mantener el confort térmico necesario para poder habitar y trabajar de una manera más cómoda.
4. Usar materiales que se encuentren en la zona como lana de oveja o alpaca, totora, tierra, para poder aislar térmicamente los muros en los espacios necesarios, pero también creando una atmósfera agradable.
5. Proponer también una estructura para el centro comunal que permita a la comunidad tener los espacios adecuados para tener reuniones con empresas que quieran invertir en Lampa, y en sus productos lácteos.
6. Que el centro comunal sea un punto seguro en caso de emergencia en caso de sismo o heladas, donde la comunidad pueda estar junta. Además que sea un punto de Wi-Fi donde toda la comunidad pueda acceder a la sala de estudio, especialmente los niños y adolescentes en caso la vivienda este en progreso de crecimiento y no haya un espacio adecuado.
7. Rescatar las costumbres, no solo constructivas, sino también de organización para que el diseño de los espacios como las plazas feriales o patios, sean correspondientes a las actividades más frecuentes.



Mejor protección para los animales y cultivos



Reforzamiento sísmico



Mayor protección del clima



Implementación de captadores de energía

2. Contenido



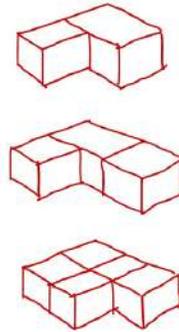
2.1. Potencialidad Existente

En la comunidad, culturalmente las familias se ayudan entre sí a construir sus viviendas o los centros comunales, se organizan y turnan para poder construir las casas necesarias. Esto es un gran potencial, ya que se tiene un saber pasado de generación en generación sobre los materiales y técnicas locales.



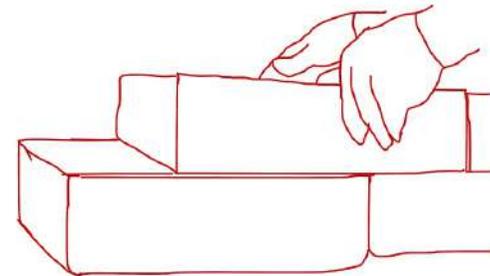
Trabajo en comunidad

La vivienda y el centro comunal son siempre construidos dependiendo de los factores, del crecimiento de la comunidad/familia y de posibilidad económica, por eso se construye de manera progresiva, por bloques. Este concepto, es importante para el desarrollo del proyecto, ya que se debe respetar este orden económico y social para que se aceptado por la comunidad.



Progresividad constructiva

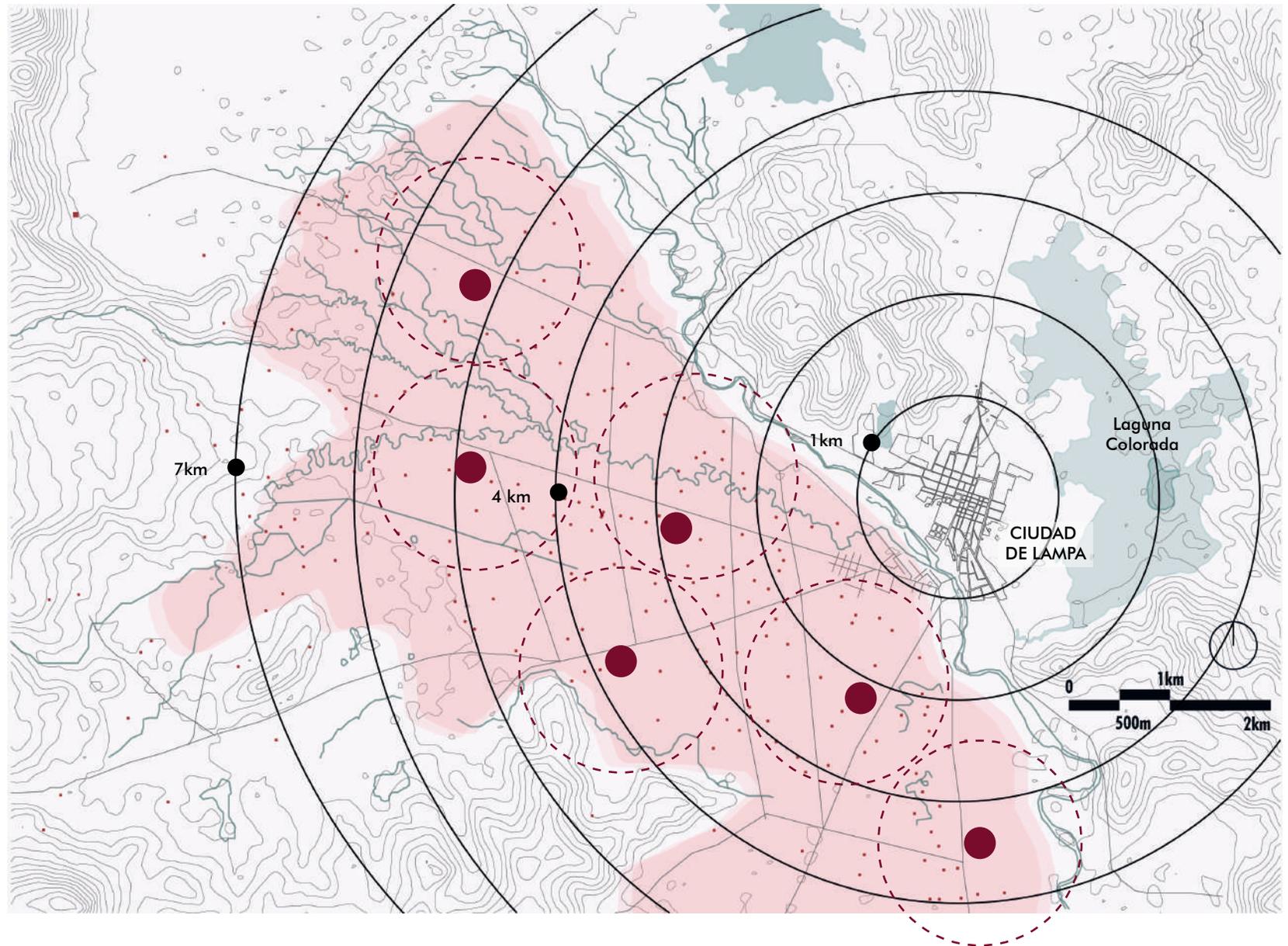
Es importante entender que la comunidad viene trabajando por años con la tierra y piedra, por esto el proyecto toma esto como ventaja para seguir la exploración del adobe combinando con otros materiales aislantes para mejorar la calidad de vida y el confort térmico dentro de las estructuras.



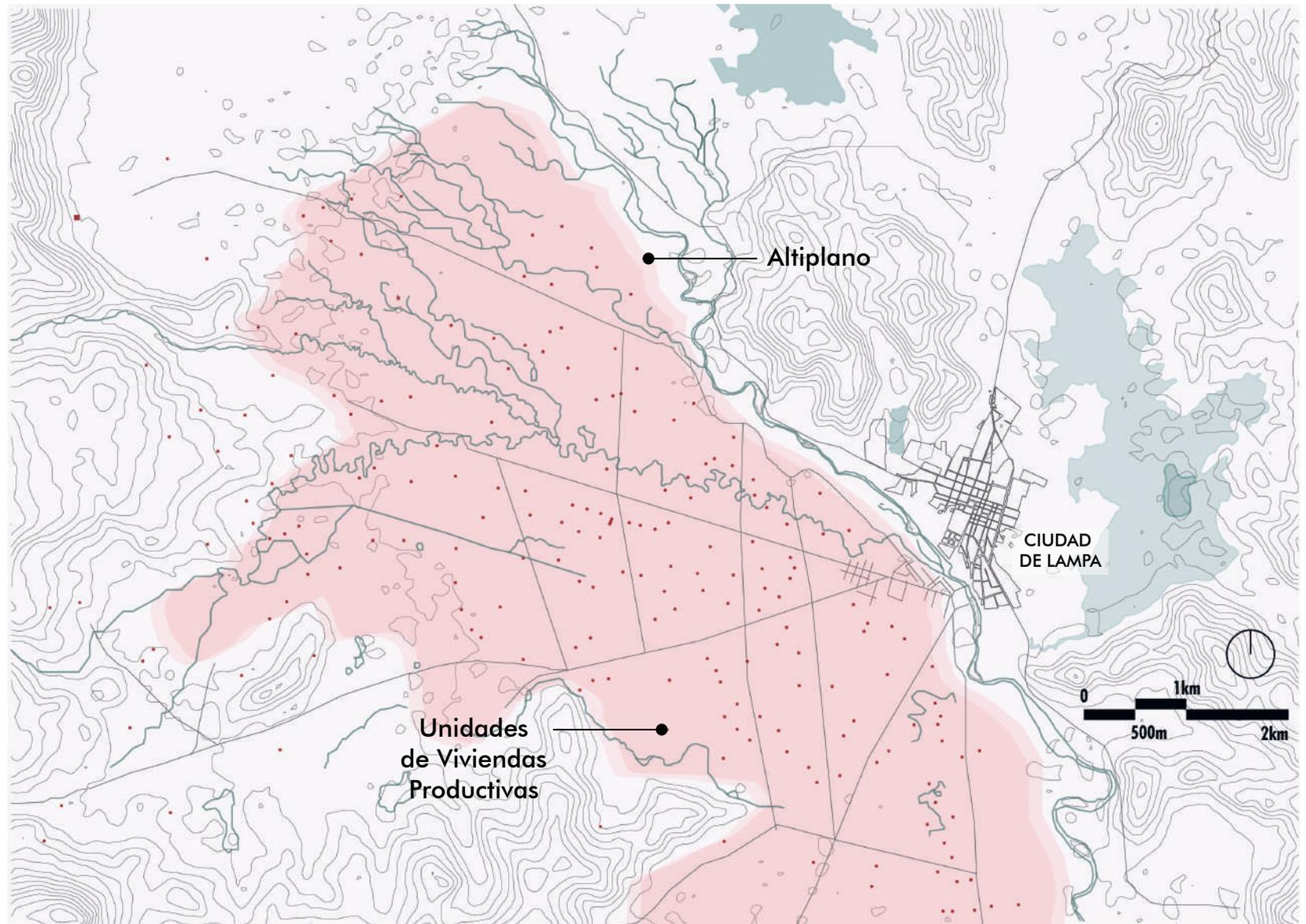
Técnicas constructivas vernáculas con adobe

2.2. Master Plan

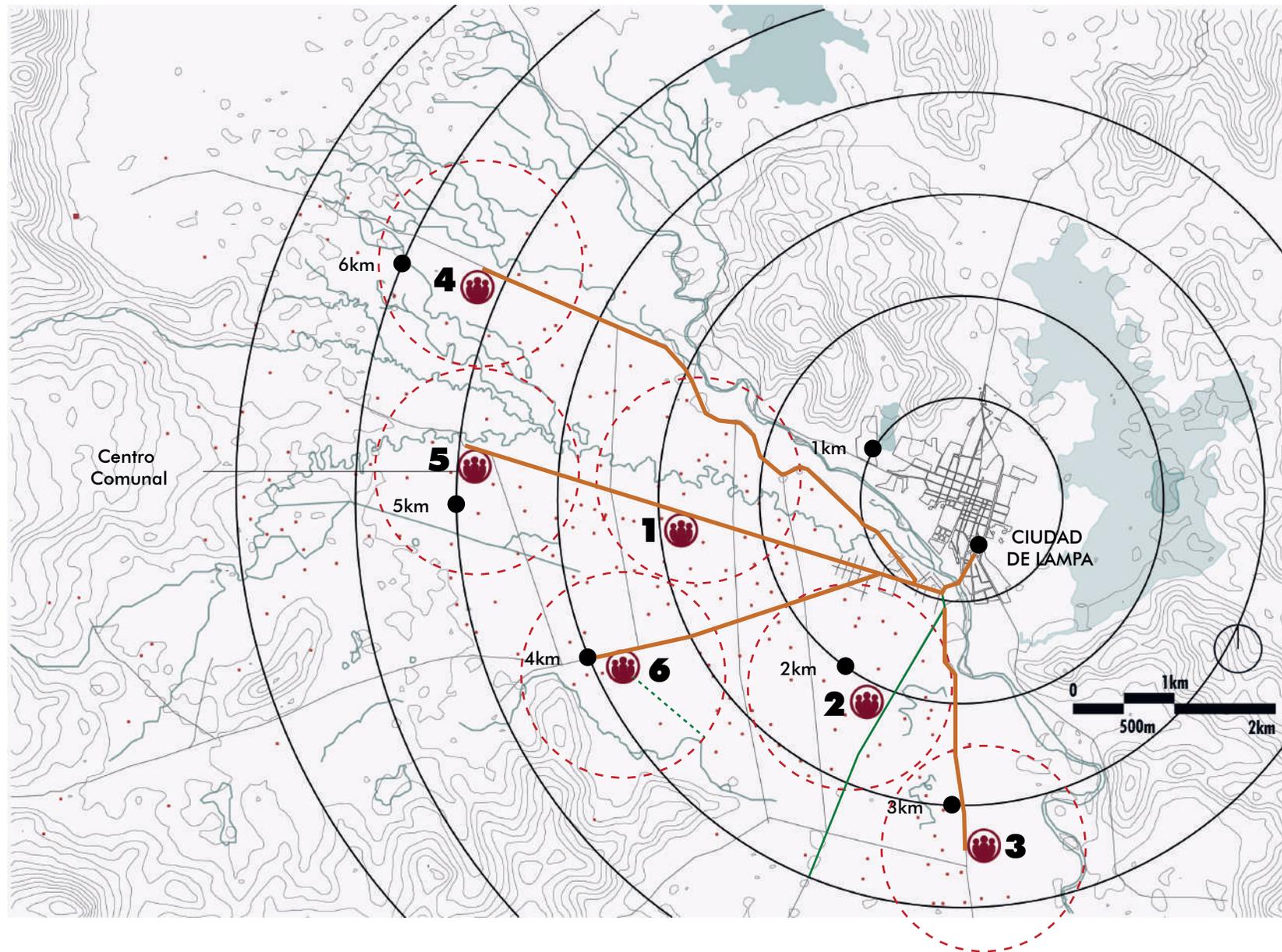
Se plantea un Master Plan que primero reconocerá dos redes en un radio de 7 km desde la ciudad de lampa , que apoyarán el desarrollo productivo de la zona rural



Primero, **Redes de viviendas productivas**, en la cual se planteara un prototipo de vivienda mejorando así los puntos mencionados en las problemáticas. Que mejorará la calidad de vida de las familias con la implementación de vivienda de calidad adecuada para Lampa en específico.

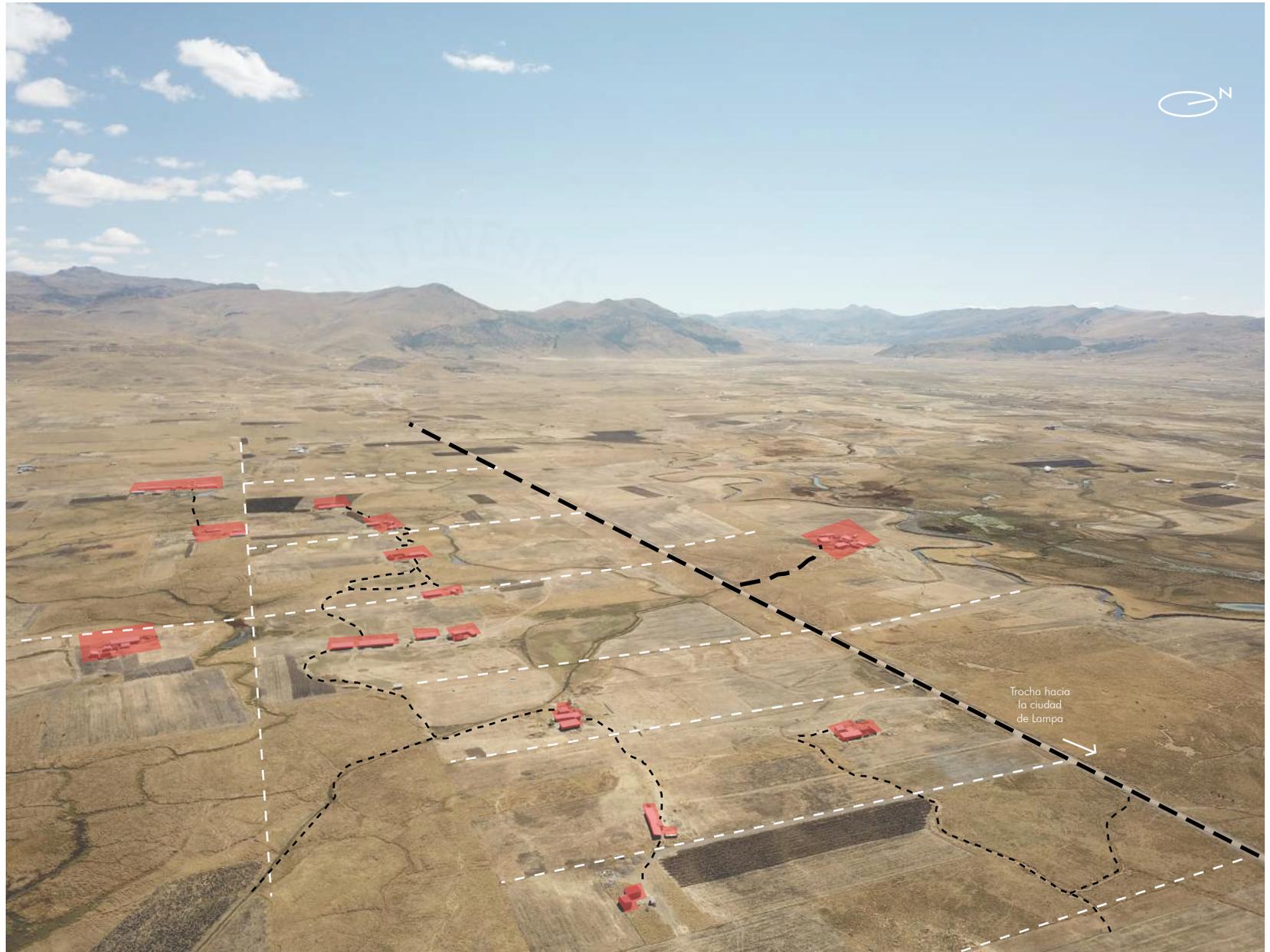


Segundo, **Redes de centros comunales**, donde se plantea puntos estratégicos para la creación de prototipos de estos mismos, donde se relaciona mejor con las redes viales y estén al servicio de las comunidades mas cercanas. Cada centro comunal tendrá un radio de afluencia de un kilometro, para poder agrupar las familias adyacentes

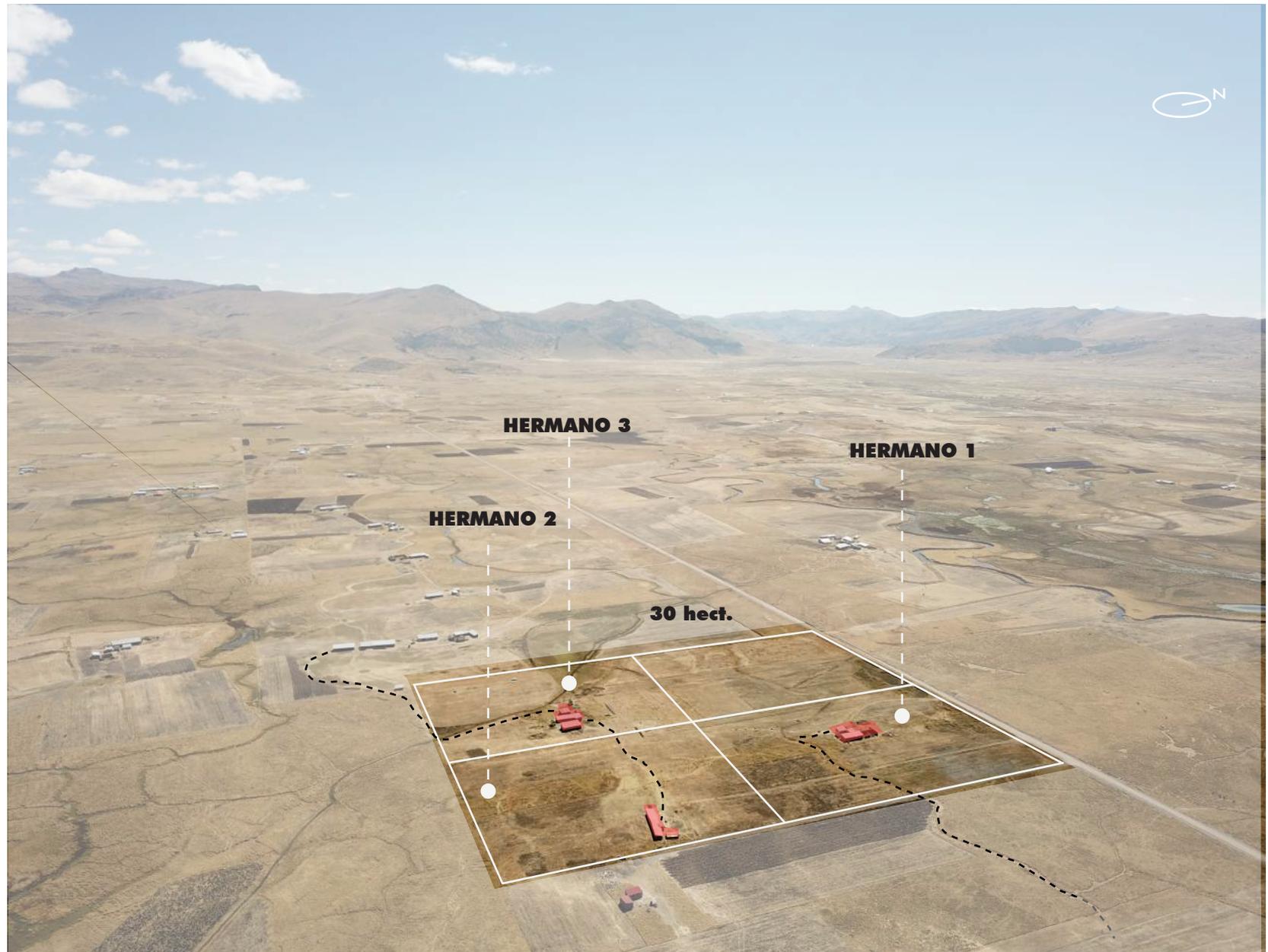


Para el **prototipo de vivienda productiva**, se debe entender el crecimiento territorial. Esta es un foto actual de la zona rural de Lampa, donde a pesar de los problemas mencionados. En los últimos 10 años la zona productiva ha ido desarrollándose cada vez.

Ya que se ve un gran potencial de ingresos gracias a la ganadería y agricultura. Debido a esto las familias han empezado a hacer la parcelación de los terrenos para dividirlos entre sus familiares. A esto se le suma, la creación de caminos internos para conectar vivienda con vivienda y caminos más anchos como trochas para el ingreso de camiones y autos.



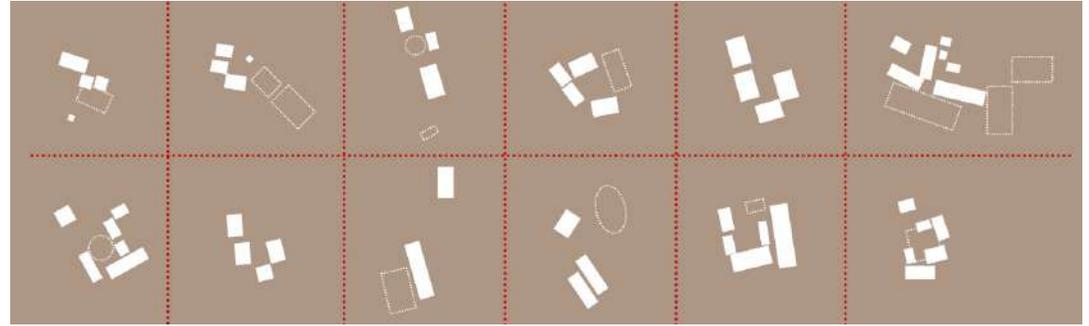
Analizando **la parcelación** se entiende también la lógica constructiva de las familias. Ya que un terreno de aproximadamente 30 hectáreas se divide entre hermanos, quienes luego formarán sus propias familias y trabajarán su propia tierra.



2.3. Arquitectura progresiva

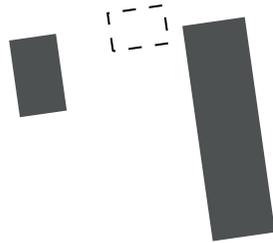
Las **tipologías** encontradas, se pueden definir como volúmenes separados, ya que estos se construyen progresivamente, cuando la familia cuenta con los recursos después de trabajar un año o dos aproximadamente.

Los volúmenes alargados son los cobertizos para los animales y los más pequeños son los dormitorios y almacenes. Además, cada casa cuenta siempre con corrales.

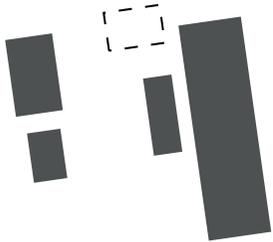


Fuente: Google Earth

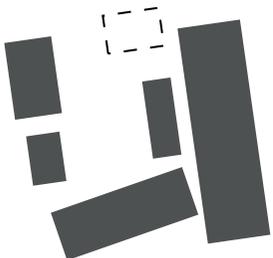
**CONSTRUCCIÓN
INICIAL**



**DESPUÉS
DE 1 AÑO**



**DESPUÉS
DE 2 AÑOS**



● -----

VOLUMENES MÁS LARGOS
SON COBERTIZOS



● -----

VOLUMENES MÁS PEQUEÑOS
SON DORMITORIOS Y
ALMACENES



● -----

CORRALES

Fuente: Diagramas propios

Conceptos estudiados para entender mejor la progresividad

Se entiende la vivienda progresiva como respuesta a que el usuario no tiene un perfil estándar, ya que cambia a través del tiempo. Así como las personas van evolucionando, así también la vivienda deberá hacerlo

“El concepto de la **vivienda como proceso**; una vivienda capaz de satisfacer su función principal, la de proporcionar habitabilidad, siendo flexible y adaptándose a las demandas reales de la sociedad y a sus modos de vida, lo que implica entenderla como un acto que se desarrolla en el tiempo y no en un momento determinado.”

- AD5 Arquitectura

ESTRATEGIAS CUALITATIVAS

Son estrategias de mejora y adecuación, es decir, el usuario puede mejorarlas para “perfeccionar su vivienda. Por esto la vivienda inicial debería proporcionar la habitabilidad mínima necesaria, y luego los usuarios van modificando.

ESTRATEGIAS ADAPTABLES

Se crean espacios indeterminados, donde no hay jerarquía inicial, en el caso de la vivienda por ejemplo un espacio podría ser usado como almacén o cuarto de trabajo. Estos espacios carecen de distribución interior, lo que permite al usuario proponer la distribución según la actividad requerida.

Son espacios multifuncionales, para distinto uso.

ESTRATEGIAS ELÁSTICAS

Permiten que un espacio cambie, es decir que crezca o disminuya su tamaño, según el usuario lo necesite. Se puede aumentar el espacio existente, como por ejemplo terrazas o patios, o balcones creando soportes exteriores a la vivienda. Estas estrategias conforman la parte más constructiva y estructural del diseño de la vivienda/ centro comunal progresivo.

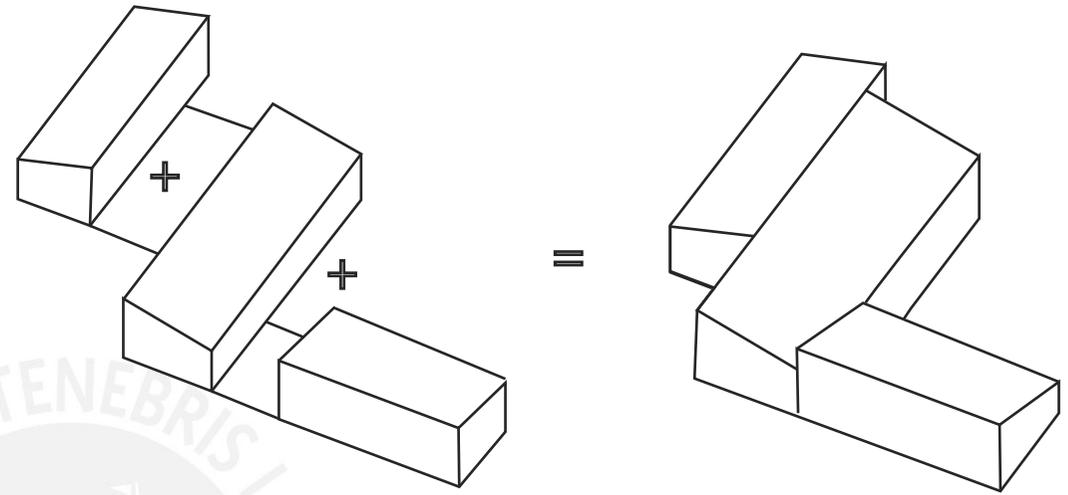


3. Vivienda Productiva

3.1. Introducción

Estrategias iniciales de diseño

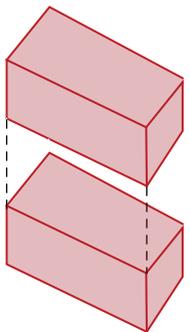
El proyecto toma en cuenta este análisis para el prototipo, además de entender que la familia crece, por lo tanto existirán ambiente flexibles. Además, se entiende que la vivienda es lugar de trabajo, por tanto deberá tener espacios adecuados y relacionados con la productividad, por otra parte, se busca usar materiales de la zona así como también implementar energías renovables y el diseño bioclimático. Pero se da un modelo adecuado para seguir y combatir las problemáticas existentes. En vez de tener los volúmenes separados, se juntarán estratégicamente para poder tener una mayor ganancia calor entre muros, y proteger del aire. Por esto se implemente como estrategia base de diseño, los siguientes componentes:



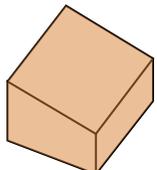
Volumetrías dispersas

Volumetrías agrupadas

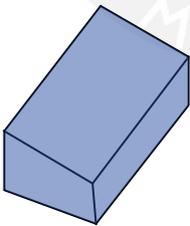
Componentes espaciales de diseño.



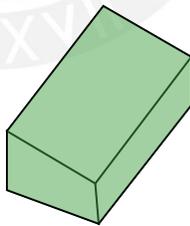
NÚCLEO
1-2 pisos
Cocina, sala comedor e ingreso



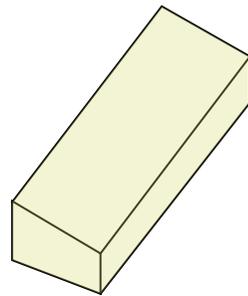
DORMITORIO
No cambia de función



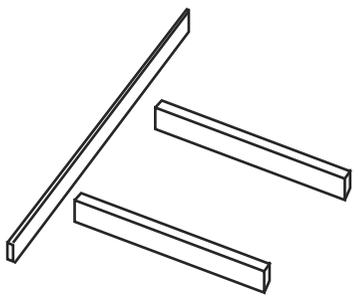
ESPACIO PROTECTOR
Almacén, invernadero, cobertizos



ESPACIO PROTEGIDO
Espacios flexibles, pueden cambiar de programa



COBERTIZOS
Espacios más alargados

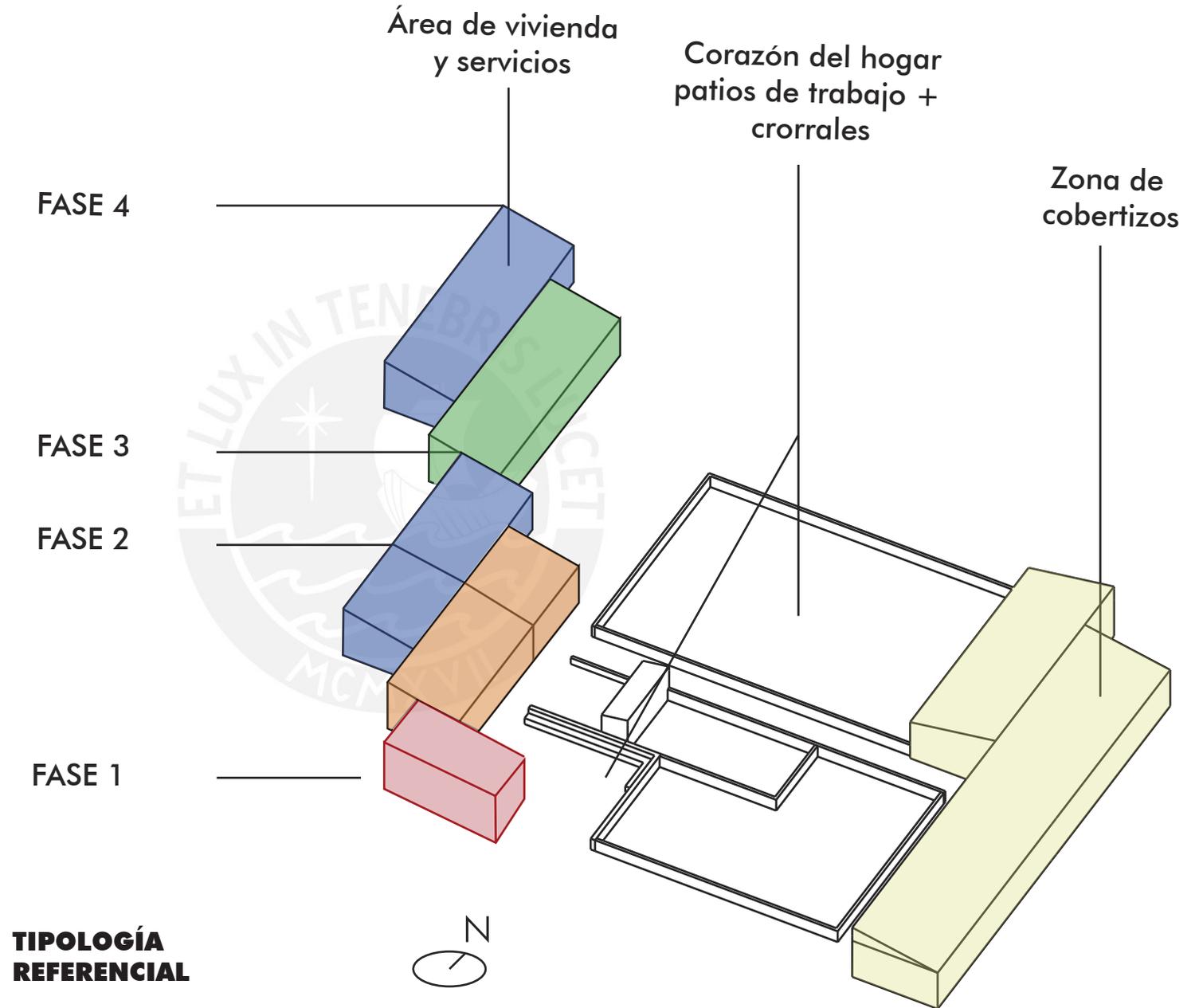


MUROS CORTAVIENTO
forman también corrales

Contrucción por fases

Se dará pautas sobre las características que deberán seguir las familias para la construcción que la vivienda combata los problemas existen y además se creen espacios para el trabajo productivo. Como ya se mencionó, la vivienda es progresiva, por lo tanto se construirá por fases según la posibilidad de la familia, cada fase se describirá en las siguientes páginas.

Para la mejor descripción del proyecto, se tomará **una** de las tipologías propuestas **como referencia.**



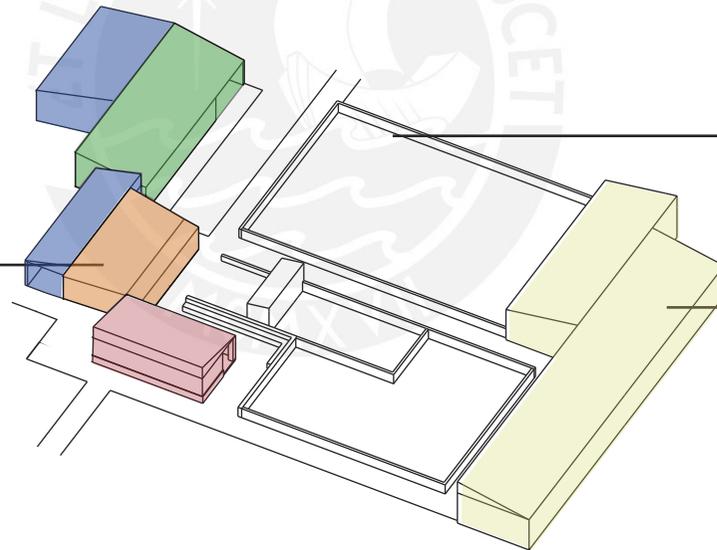
TIPOLOGÍA REFERENCIAL

Crecimiento

Por otro lado, así como la familia aumenta, también lo hacen los animales. El crecimiento progresivo, implicara los dormitorios, almacenes, corrales y cobertizos.



Crecimiento de dormitorios y almacenes



Crecimiento de Corrales

Crecimiento de Cobertizos

PROGRESIVA

+

PRODUCTIVA

+

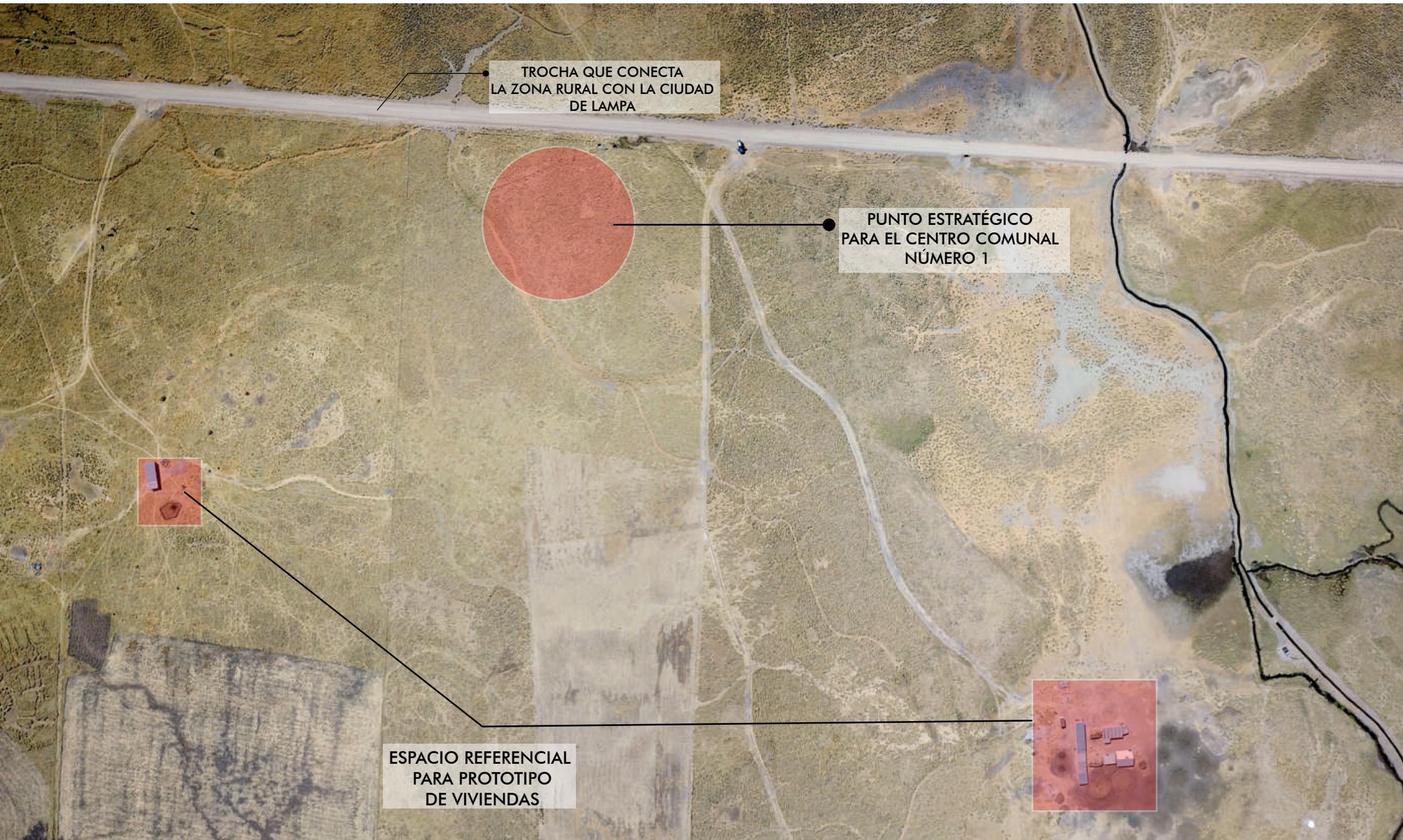
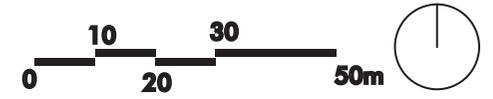
SOSTENIBLE

La vivienda la hacen los usuarios a lo largo del tiempo, es un proceso abierto y progresivo donde los habitantes modifican sus casas.

- J. Turner

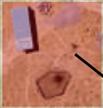
PLANO REFERENCIAL DE TRABAJO

Ya que el territorio de la zona rural en el altiplano es vasto, se toma como espacio de trabajo para los prototipos, la ubicación del Centro Comunal número 1 propuesto (a 3km de la ciudad), y las viviendas aledañas a este.



TROCHA QUE CONECTA LA ZONA RURAL CON LA CIUDAD DE LAMPA

PUNTO ESTRATÉGICO PARA EL CENTRO COMUNAL NÚMERO 1



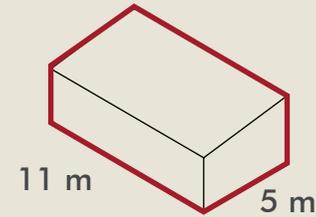
ESPACIO REFERENCIAL PARA PROTOTIPO DE VIVIENDAS



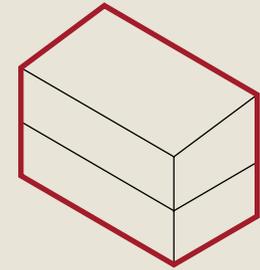
3.2. FASE 1 - NÚCLEO

- El núcleo de la vivienda se define como el espacio más ocupado después de los patios de trabajo durante un día cotidiano de las familias productoras, es aquí donde se prepararán los alimentos y los niños/jóvenes harán las tareas después del colegio, donde se reunirá la familia en las noches antes de ir a dormir; es decir, el lugar donde se comparte.
- Orientación preferencial donde las caras más cortas esten hacia el Oeste y Este , ya que los vientos vienen de estas direcciones. Así impactan en menor superficie y no se enfría tanto.
- El núcleo tiene el espacio de la cocina, sala y comedor en el mismo ambiente, ya que culturalmente las actividades se realizan en un solo ambiente.
- Según preferencia de la familia, el núcleo puede ser de 1 o 2 pisos, en el segundo caso, los dormitorios estarían en la planta superior.
- El núcleo también cuenta con un "Refrigerador" que es un ambiente preferencialmente ubicado al Oeste o Este, sin aislamiento térmico en las paredes, naturalmente por el clima con bajas temperaturas mantendrá los alimentos que lo necesiten, conservados.
- Culturalmente los baños no están dentro del hogar, las generaciones más jóvenes lo están empezando a implementar, por eso se da la opción en el diseño de que el baño pueda estar dentro de la casa. Este deberá tener una ventanilla para ventilación y una claraboya para poder iluminar y calentar, y tomar una ducha en el día sea mas cómodo.

MEDIDAS VOLUMETRÍA

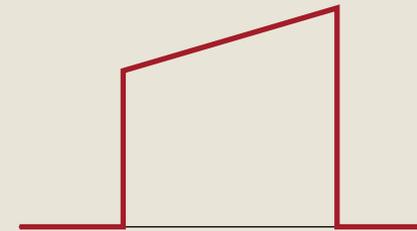


$h = 2.50 - 3.20\text{m}$
1 piso



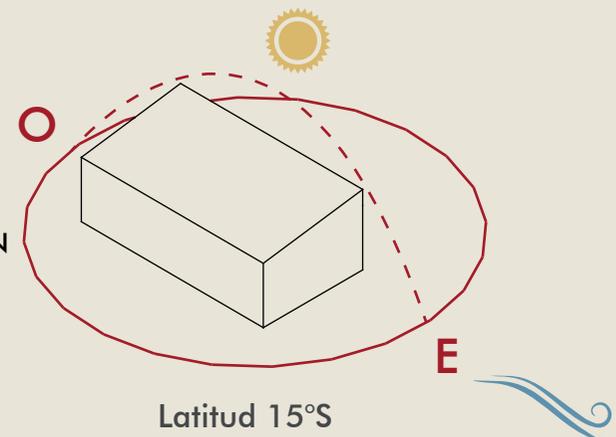
$h = 5.00 - 6.20\text{m}$
2 pisos

INCLINACIÓN PARA LLUVIAS



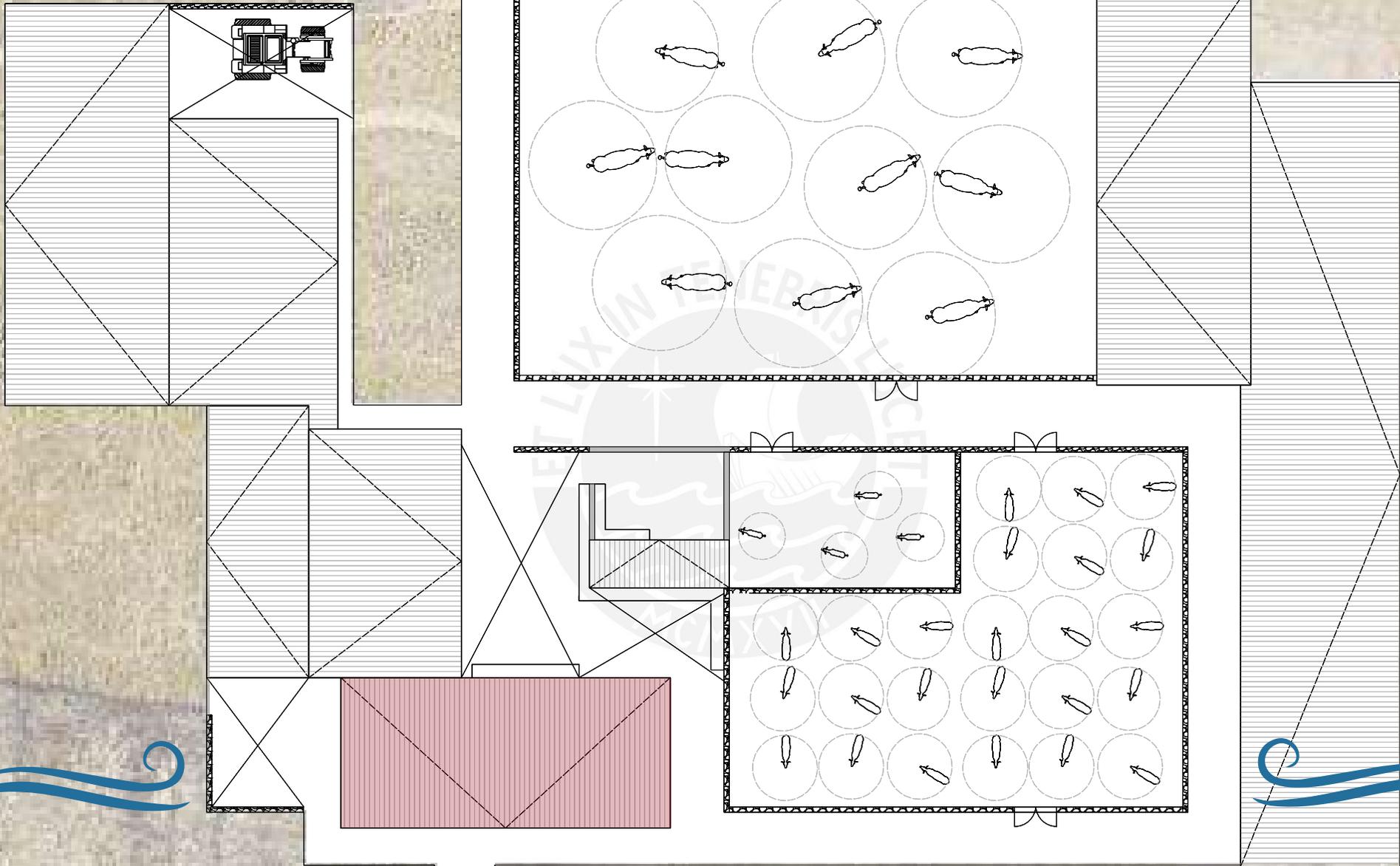
< techo 11-15°

ORIENTACIÓN NECESARIA

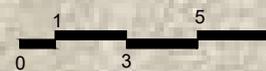


Latitud 15°S

FASE 1 - NÚCLEO

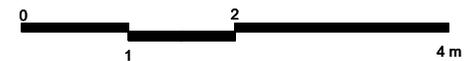
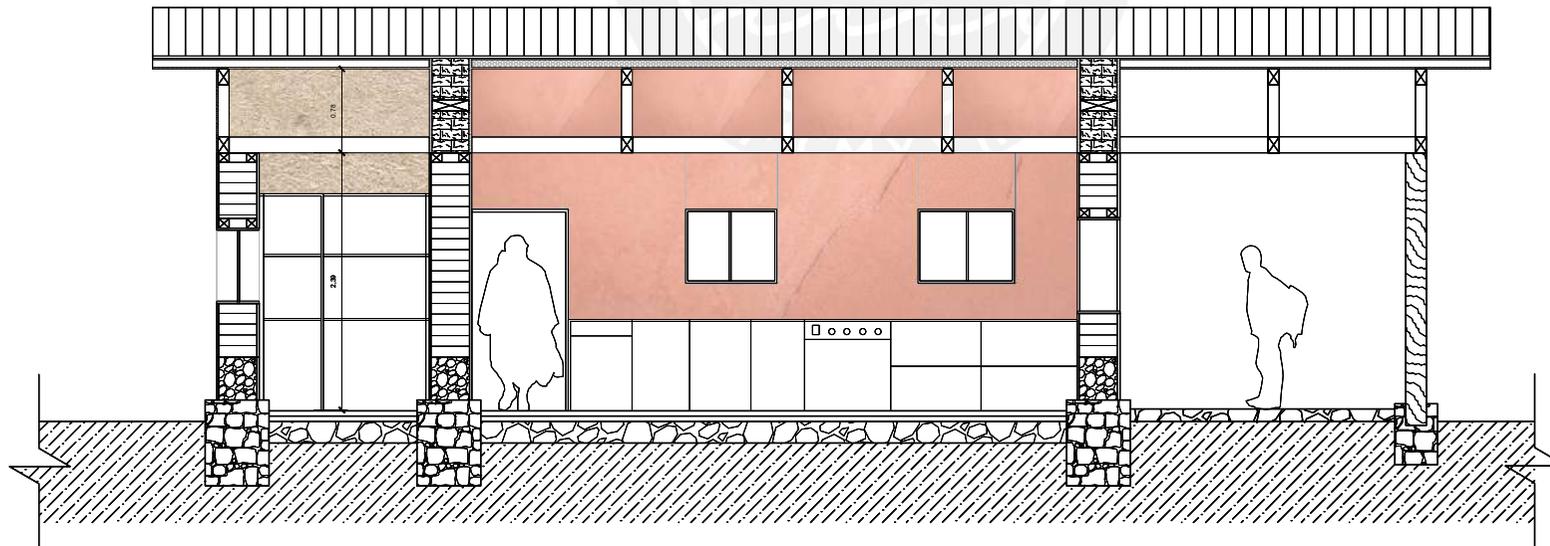
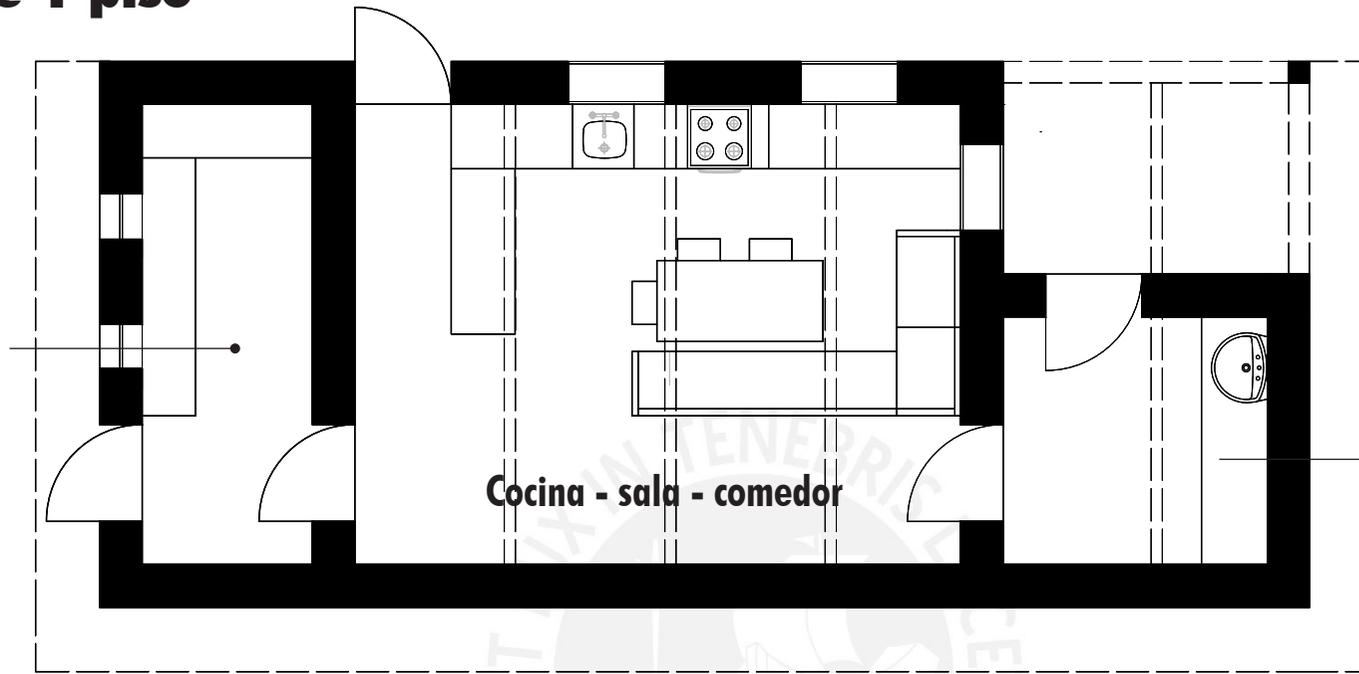


Vientos provenientes mitad del año
Oeste, mitad Este



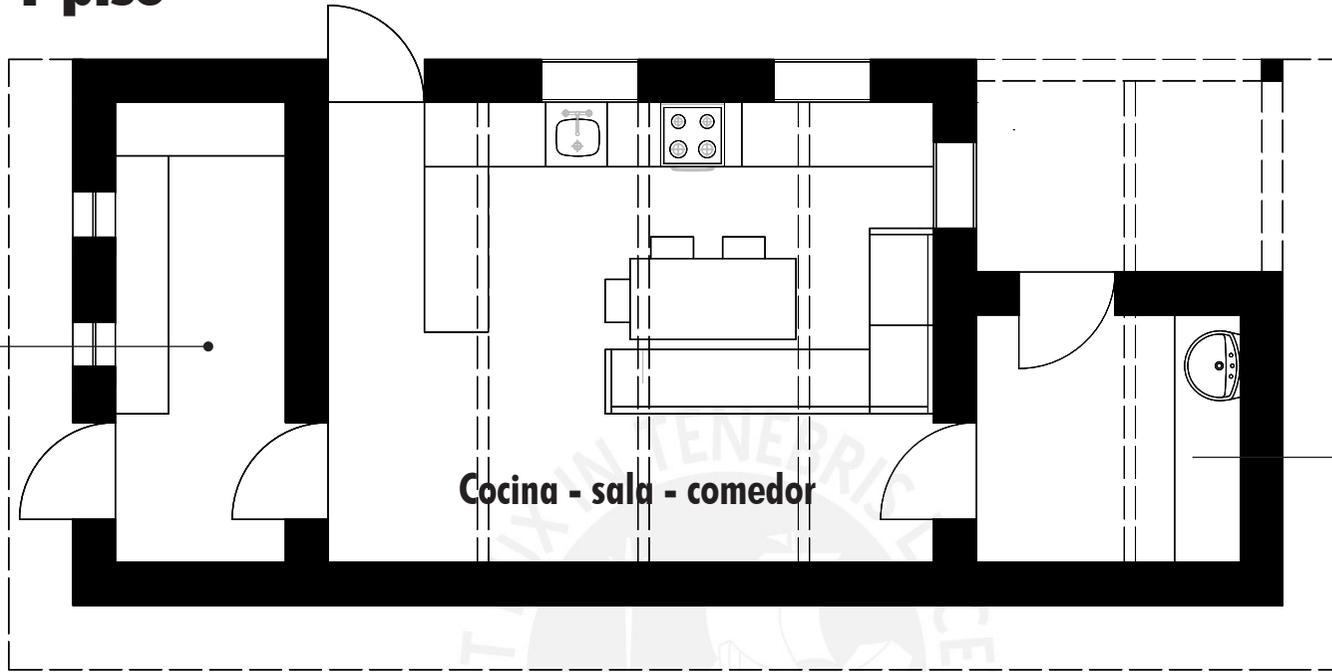
NÚCLEO de 1 piso

Gracias a las temperaturas bajas la alacena de comida sirve como "Refrigerador"

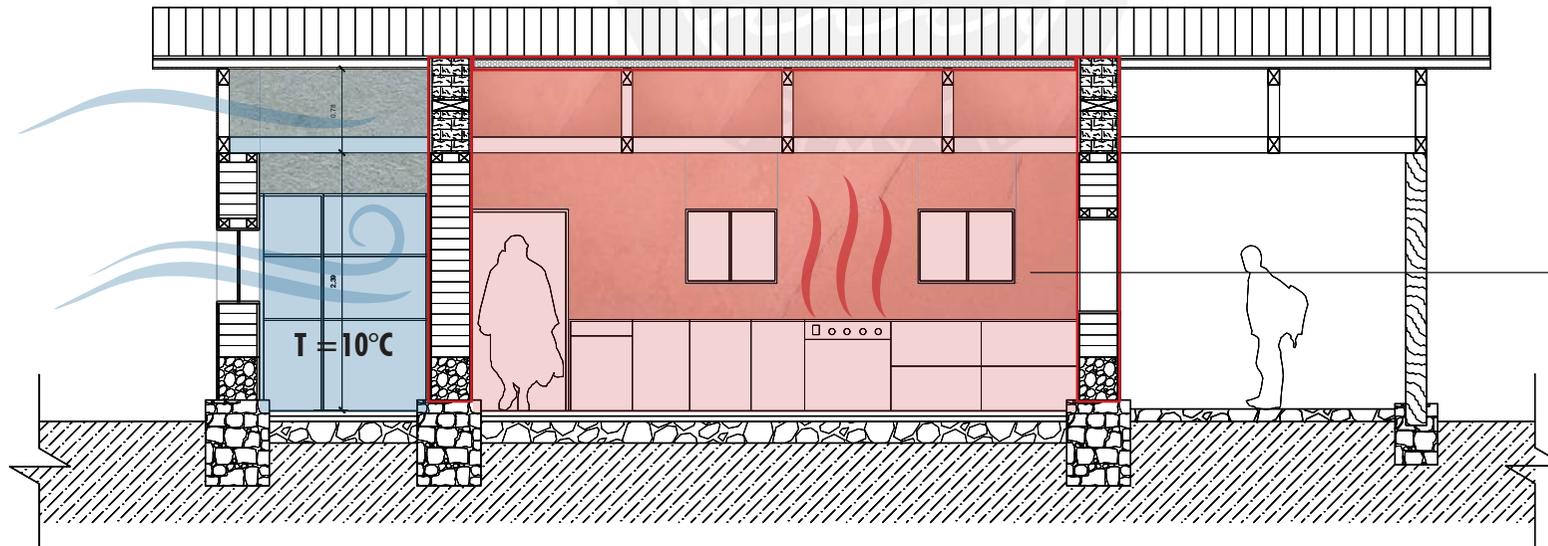


NÚCLEO de 1 piso

Gracias a las temperaturas bajas la alacena de comida sirve como "Refrigerador"

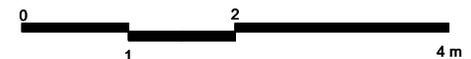


Temperatura exterior variable -5/15°C



"REFRIGERADORA"

COCINA



NÚCLEO de 2 pisos

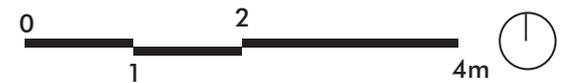
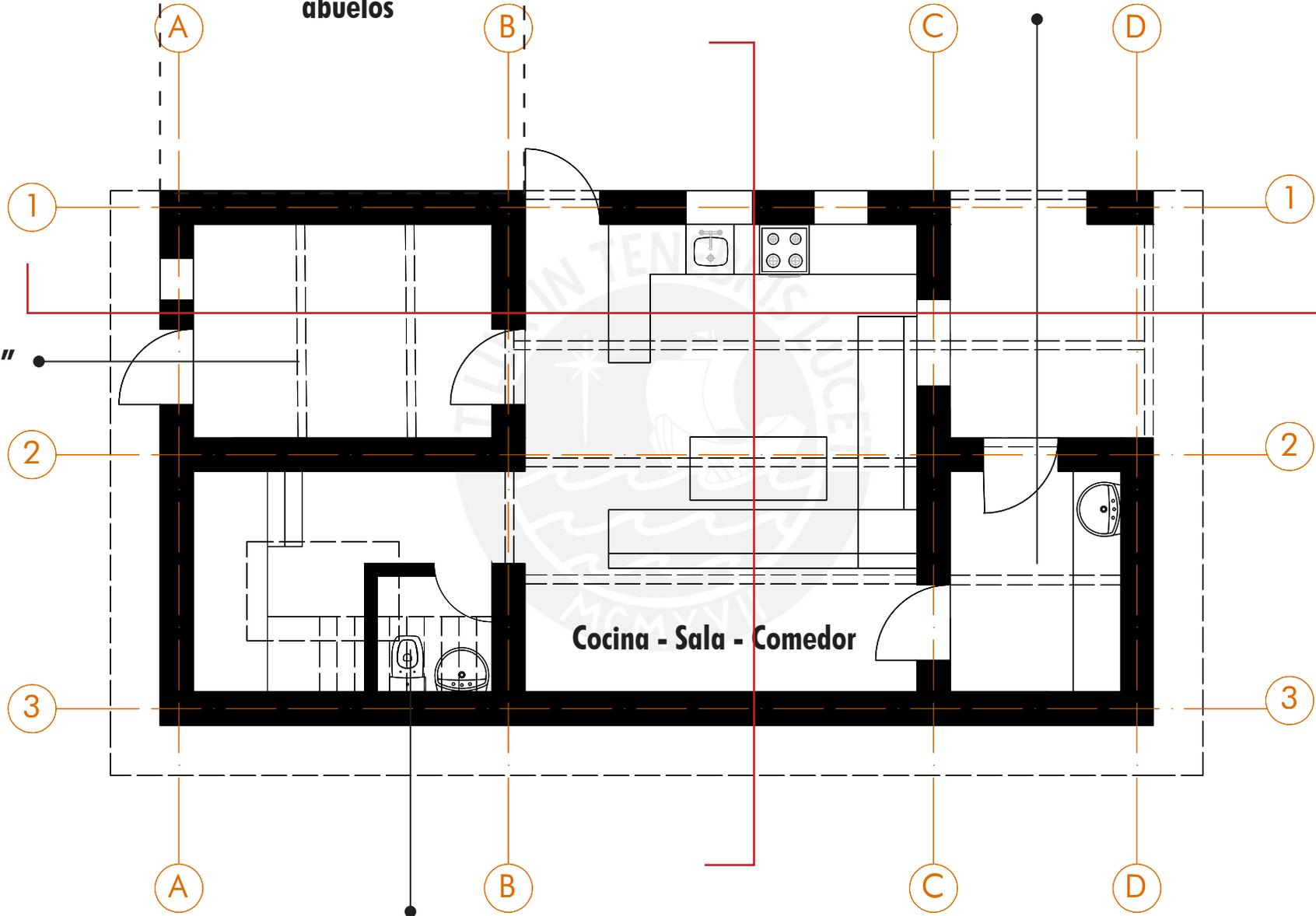
Cuarto para
abuelos

Exclusa previa
para cambio de ropa
de campo

"Refrigerador"

Cocina - Sala - Comedor

Se incluye pequeño
baño al interior

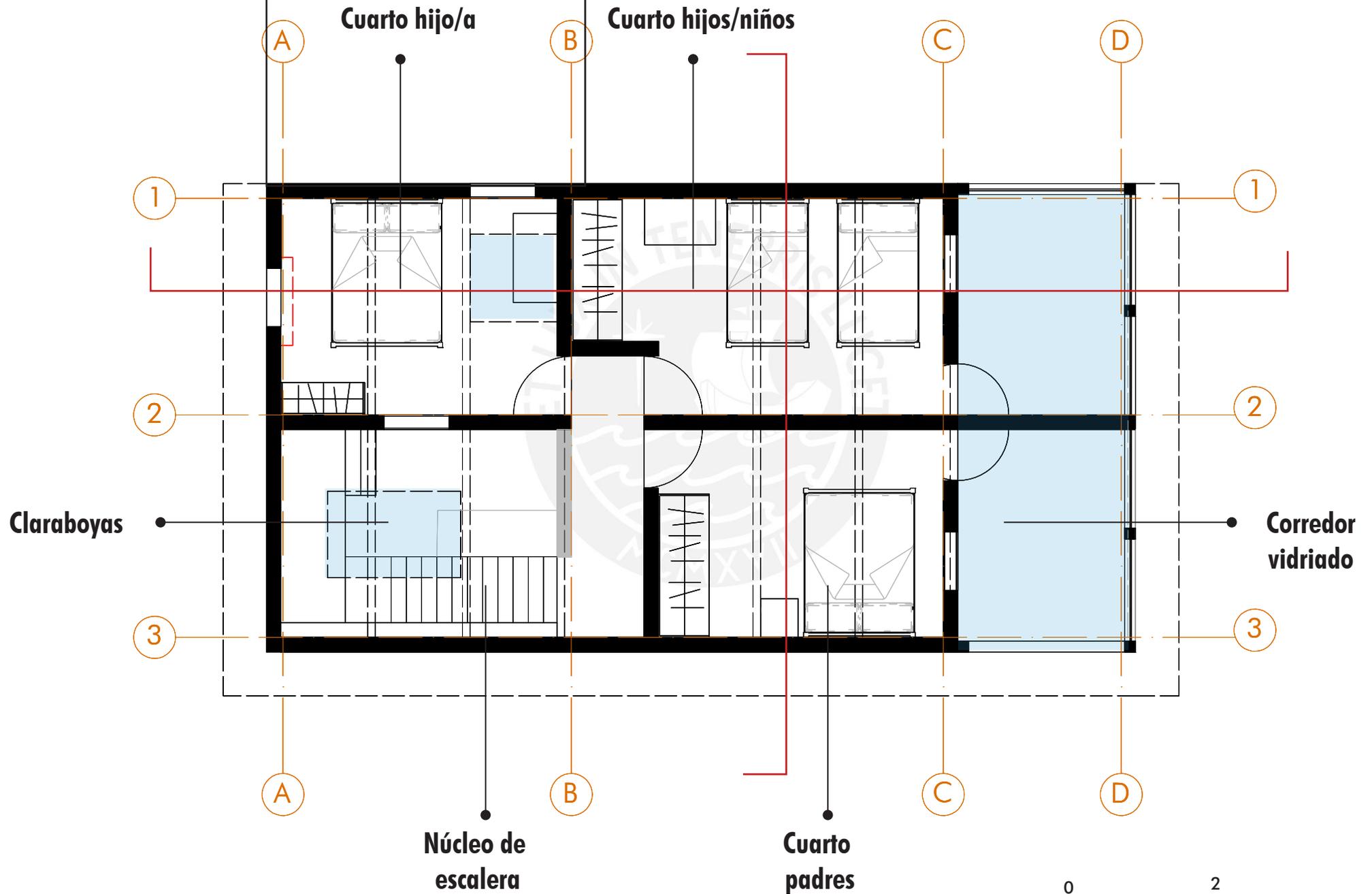


Vista interior
escalera de núcleo de dos
pisos.

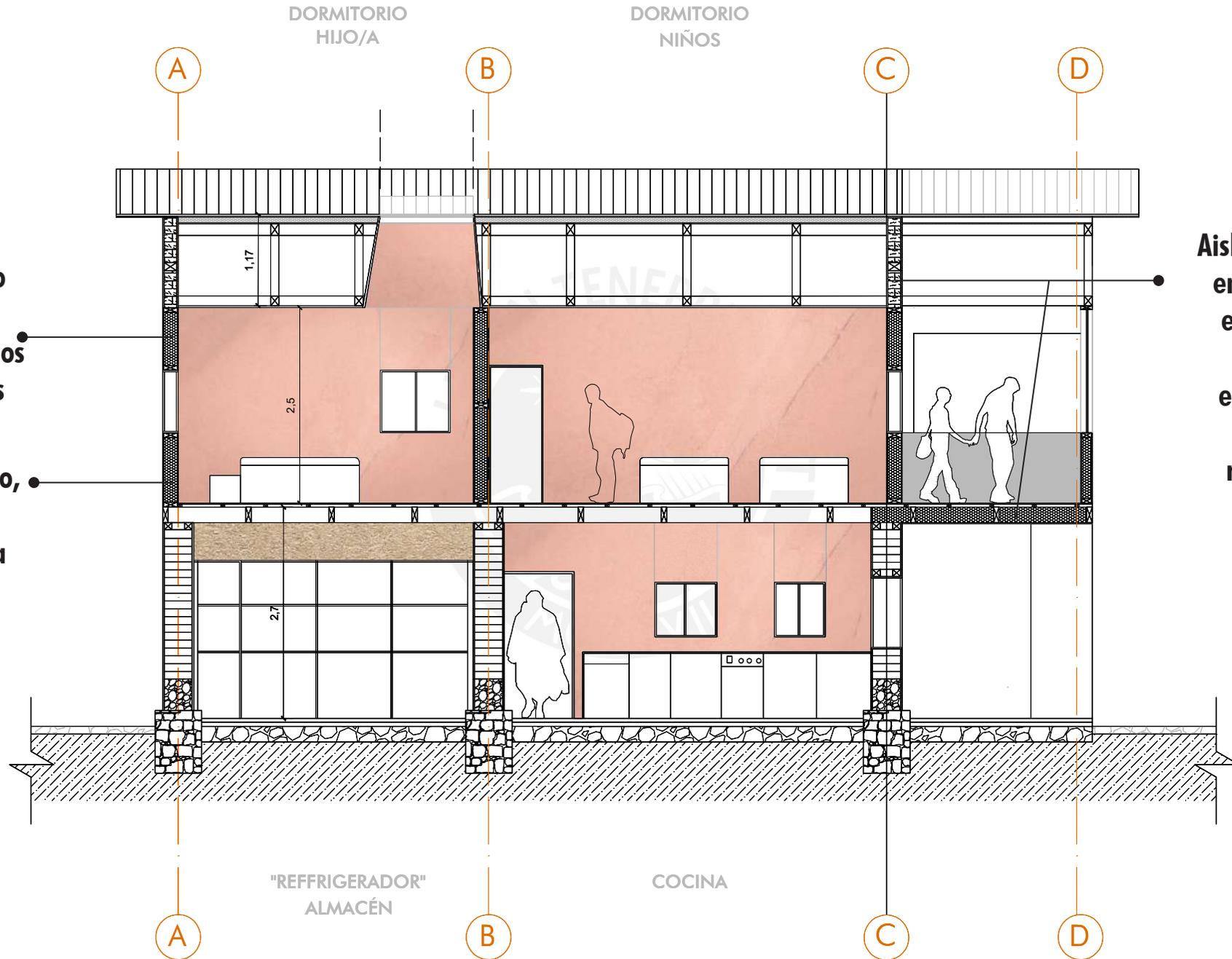
Barandas de totora



NÚCLEO de 2 pisos



NÚCLEO de 2 pisos



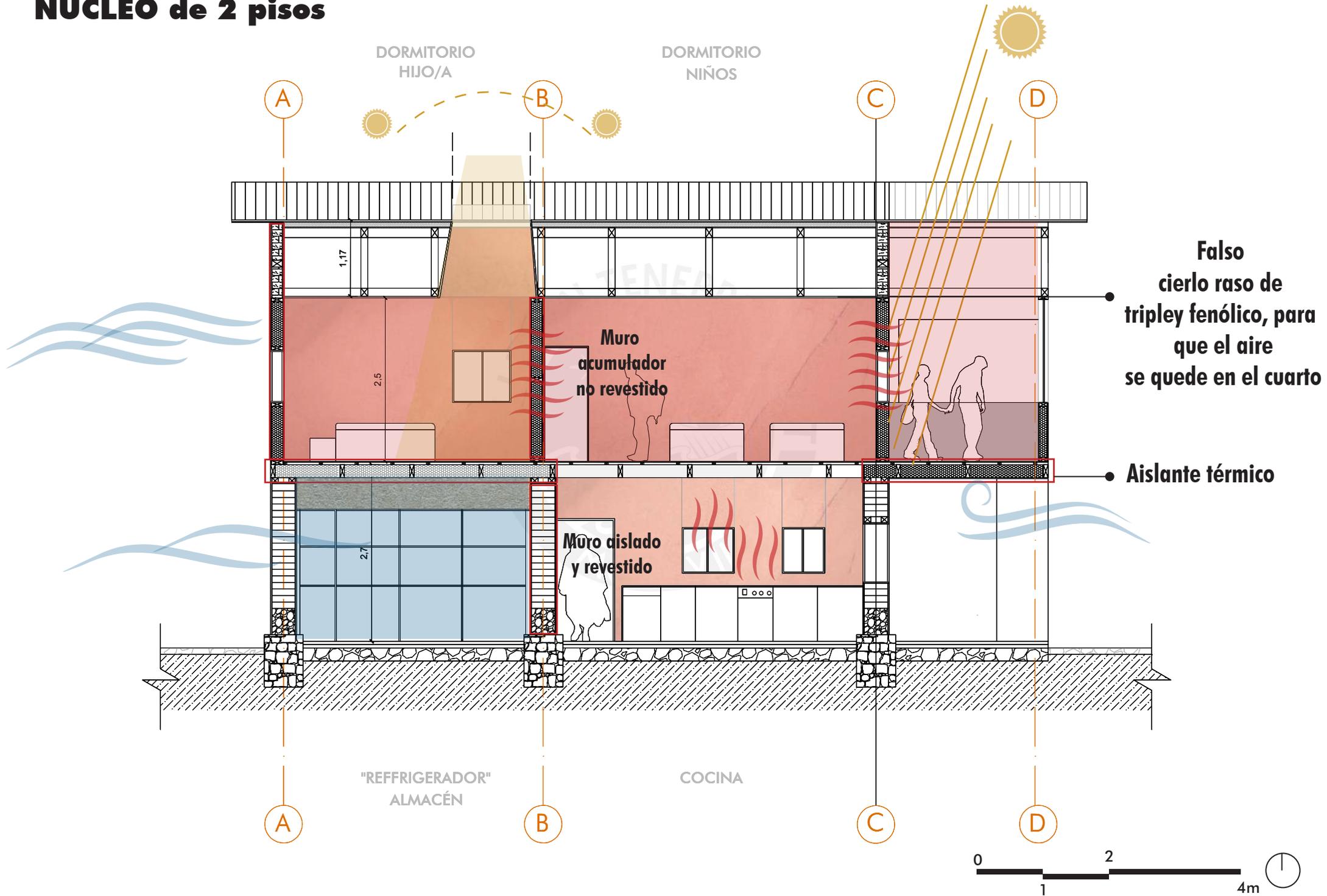
Segundo piso más ligero con marcos de madera reforzados con diagonales

Aislante térmico, totora o lana de oveja

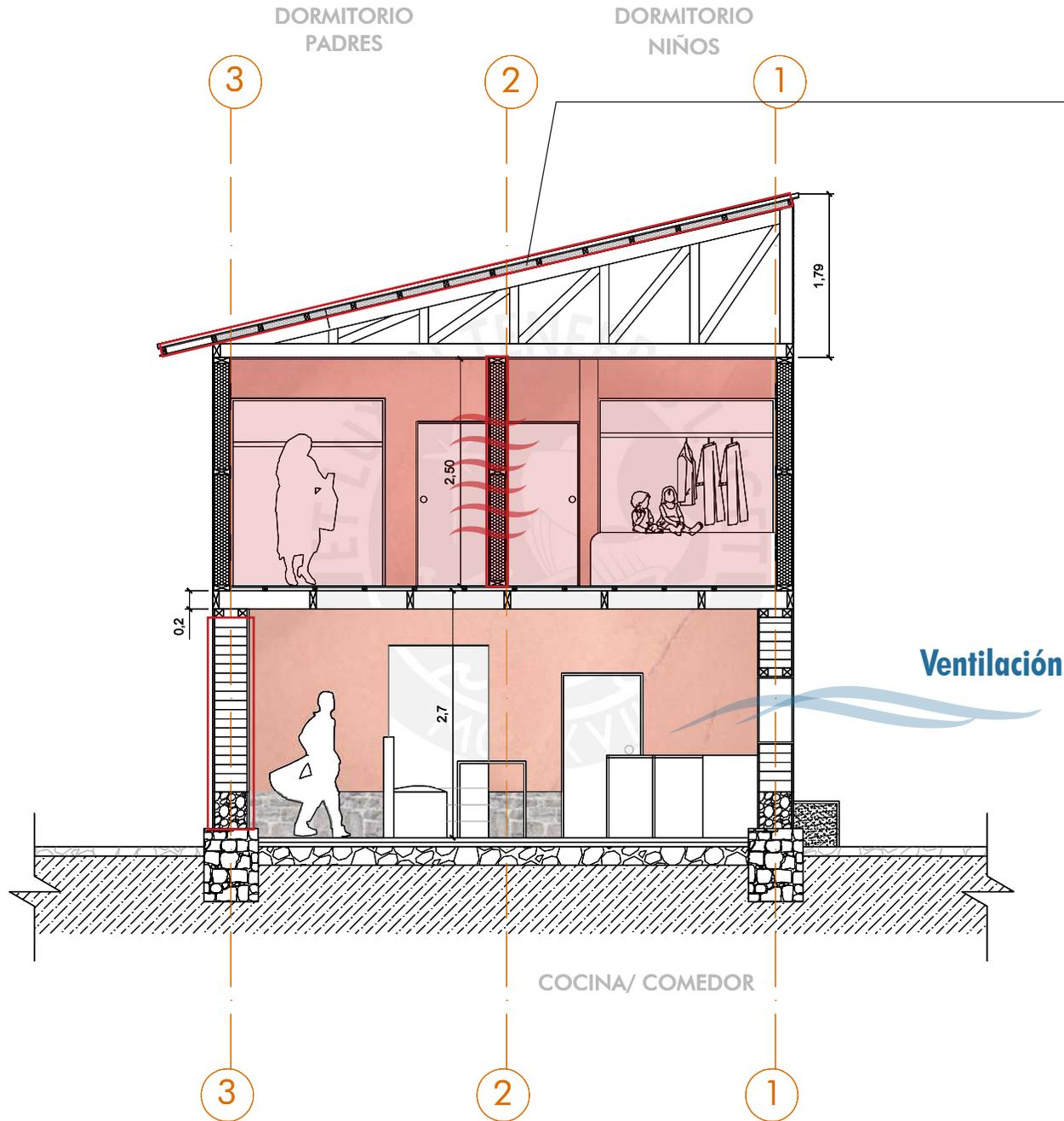
Aislante térmico, en juntas más expuestas al exterior y espacios fríos como el refrigerador



NÚCLEO de 2 pisos



NÚCLEO de 2 pisos



Paquete de Techo:

- Tijeral de madera
- Tripley fenólico
- Correas de madera
- Relleno para asilamiento de lana de oveja o totora
- Techo, plancha de fibra vegetal

Ventilación



NÚCLEO

La vivienda productiva no solo significa una relación física de trabajo con los animales y los cultivos, sino también una relación visual. Es por esto que la cocina siempre tendrá las ventanas hacia el patio de trabajo, para la vigilancia continua de los animales cuando la familia se encuentre dentro del hogar.

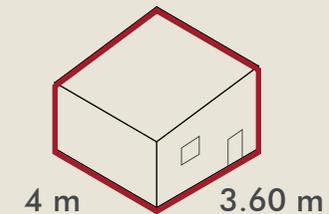


3.3. FASE 2

DORMITORIOS

- Generalmente, en este espacio no se pasa mucho tiempo, pero sí necesita acumular calor en el día para su uso de reposo en la noche.
- En la dinámica de la familia, estas se levantan con la luz del alba para empezar el trabajo de campo, es por esto, que las ventanas deberán estar orientadas hacia el ESTE. Las ventnas serán dobles, con marcos de madera, lo más hermético posible sin fugas de aire.
- El dormitorio es un espacio protegido, es decir, que por el OESTE deberá tener un espacio protector contra viento, como por ejemplo el cuarto de biodigestor o el almacén.
- Los dormitorios tendrán al ESTE, la estrategia de corredor vidriado, este elemento acumulará calor durante el día para hacer el recorrido hacia los cuartos menos frío.
- Los muros de adobe y el techo deberán tener aislamiento que podrá ser de lana de oveja, paja-barro o totora.
- En el núcleo de 2 pisos, se puede construir un dormitorio para el adulto mayor en la construcción de la primera planta, así no tendrán que subir escaleras y tendrán más facilidades de salir a los patios.

MEDIDAS
VOLUMETRÍA

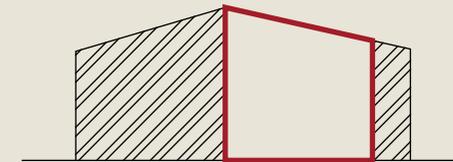


4 m

3.60 m

$h = 2.50 - 3.20m$

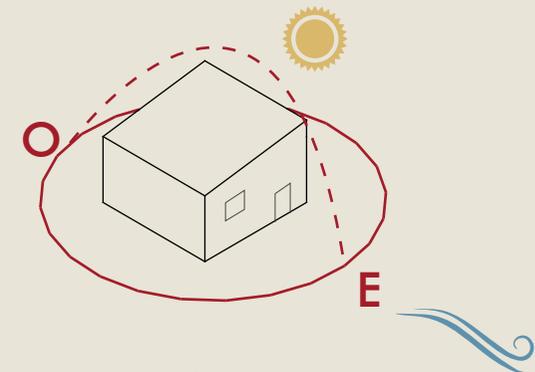
ESPACIO
PROTEGIDO



Espacio protector - **dormitorio** - corredor vidriado

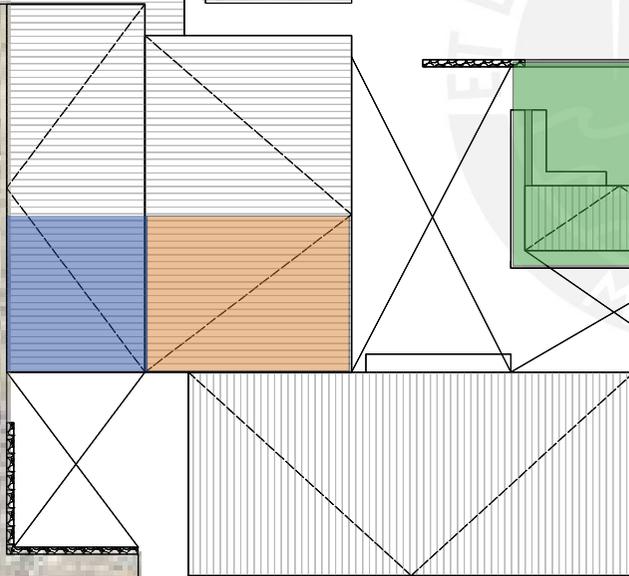
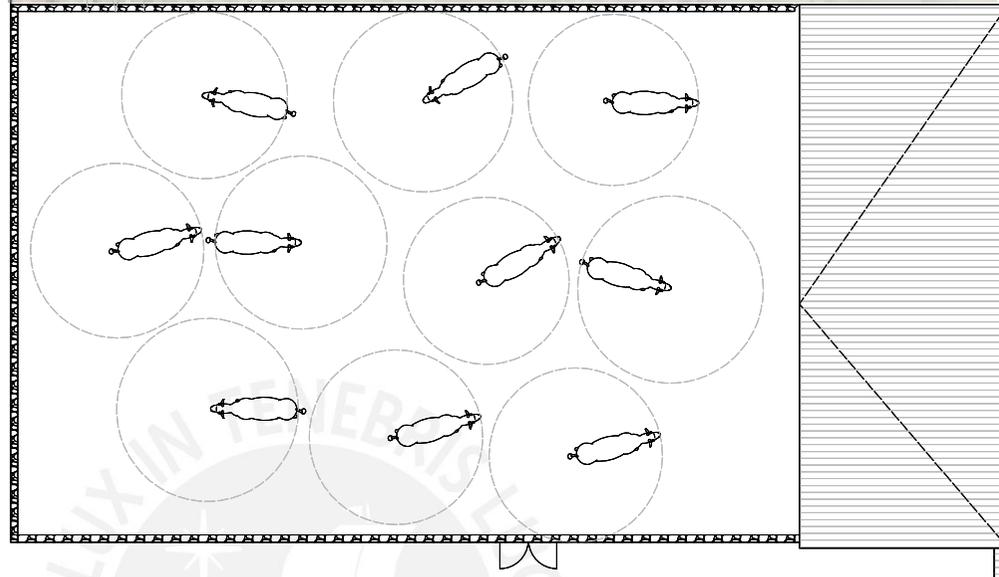
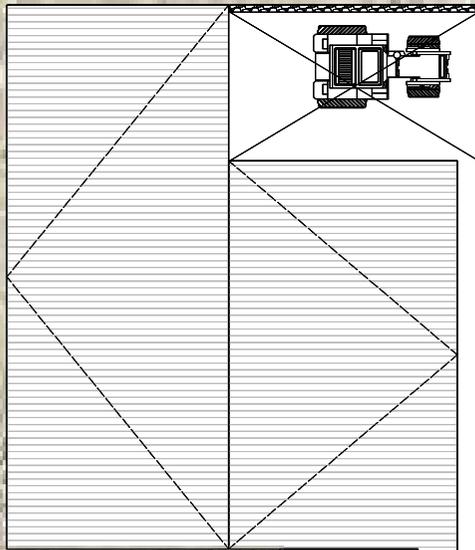
< techo 11-15°

ORIENTACIÓN
NECESARIA

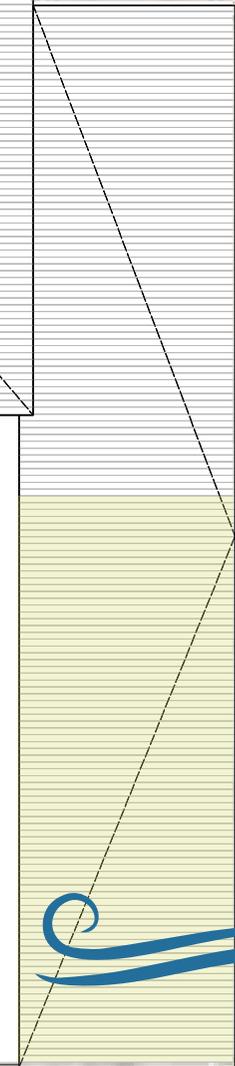
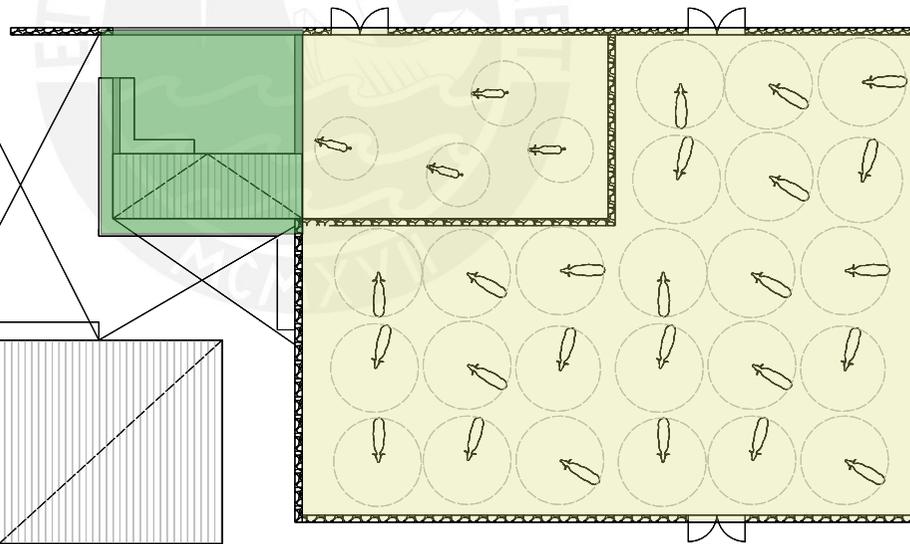


Latitud 15°S

FASE 2



Vientos provenientes
mitad del año
Oeste, mitad Este



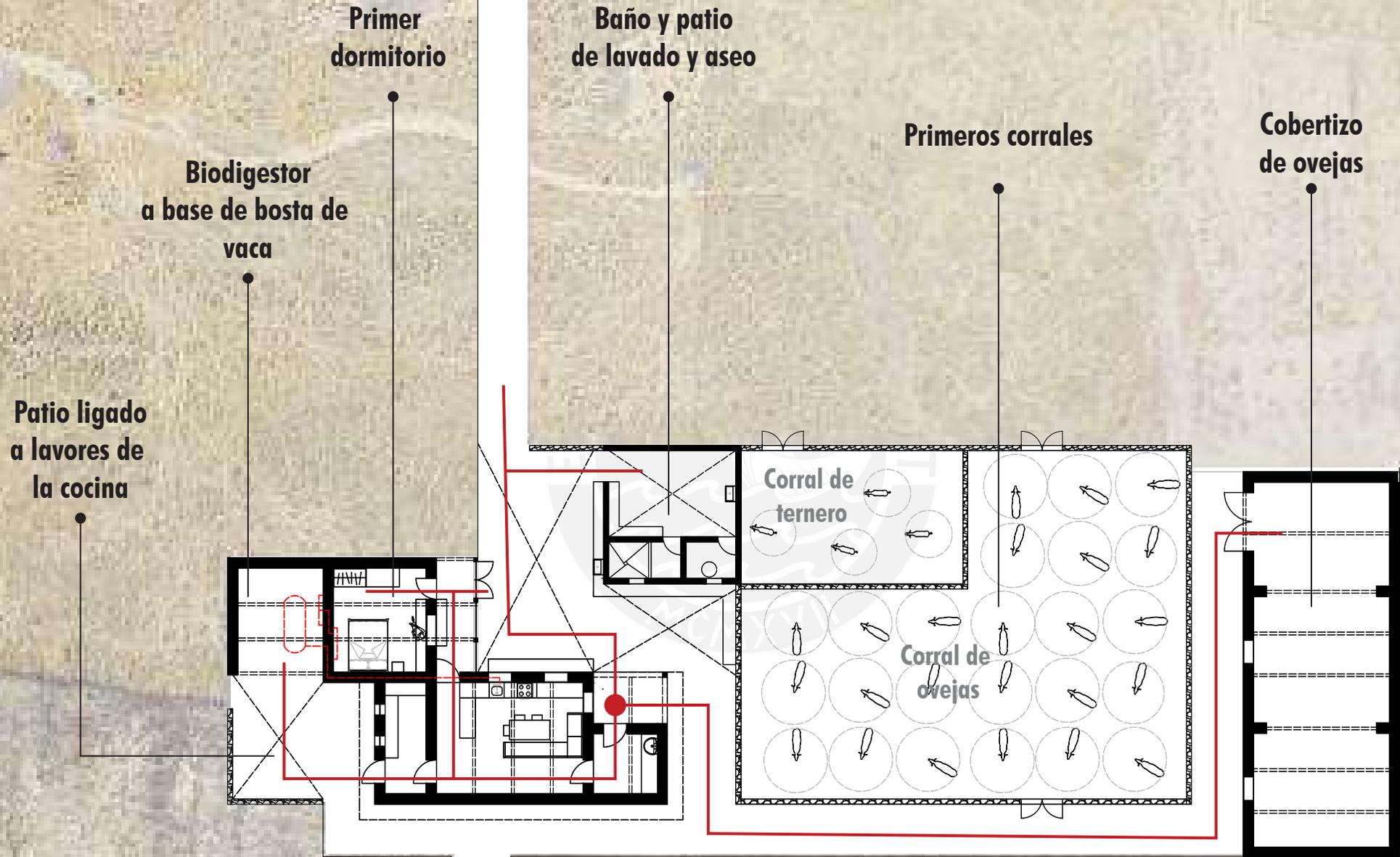
Espacio protector



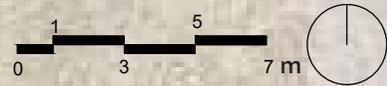
Espacio protegido



FASE 2

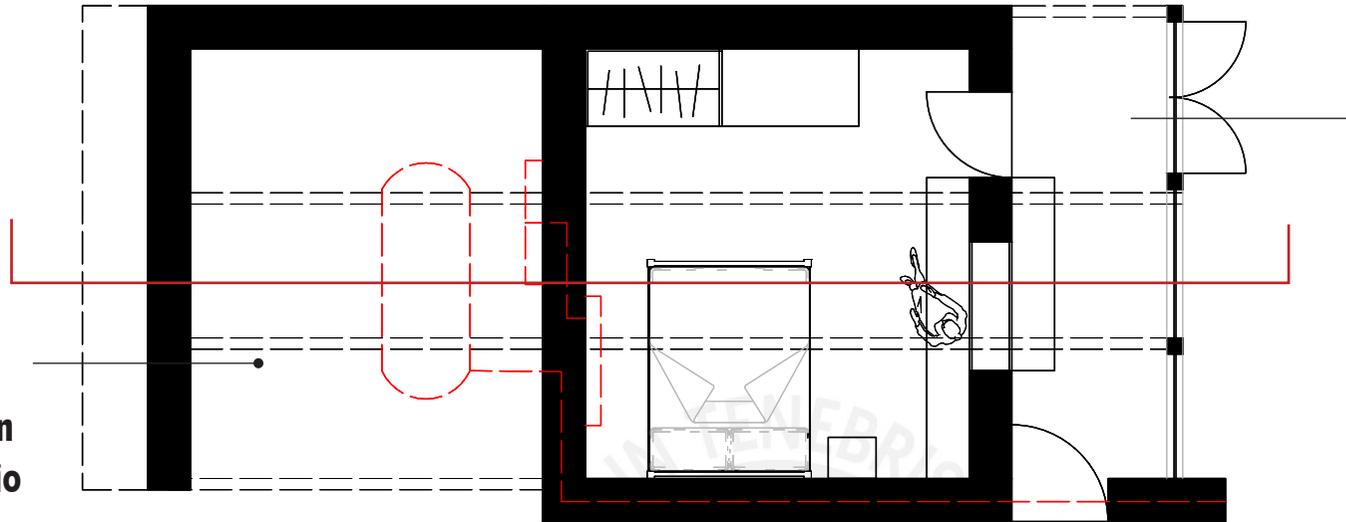


- Circulación**
- Ingreso Principal**



FASE 2

Espacio de biodigestor, con muros gruesos evitar la transmisión del frío al dormitorio

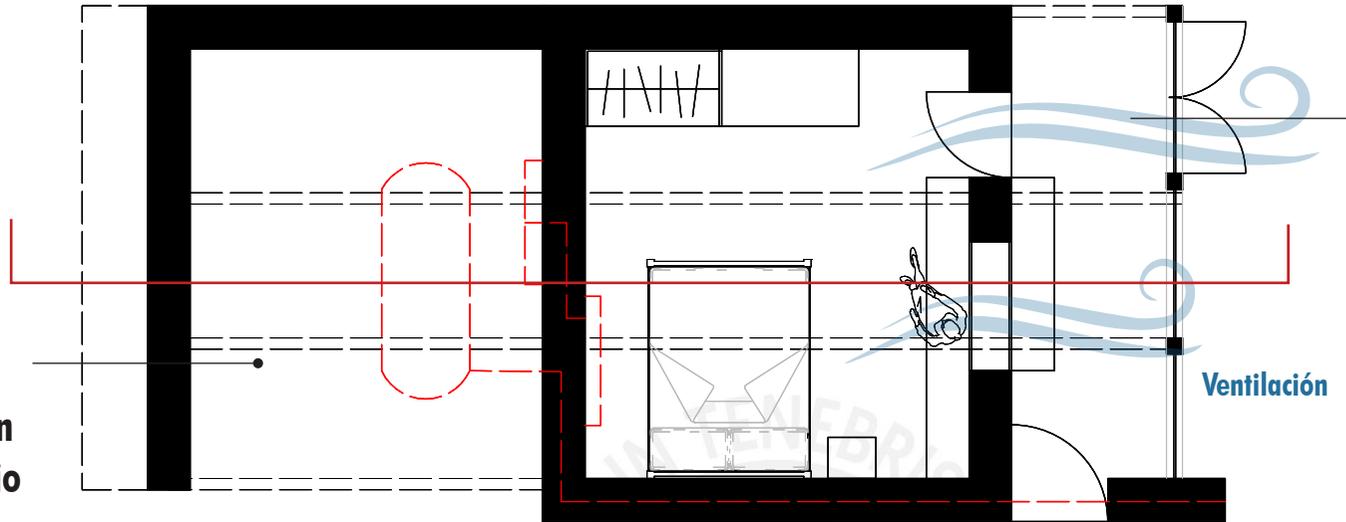


Corredor vidriado y con techo transparente para acumulación de calor en el día



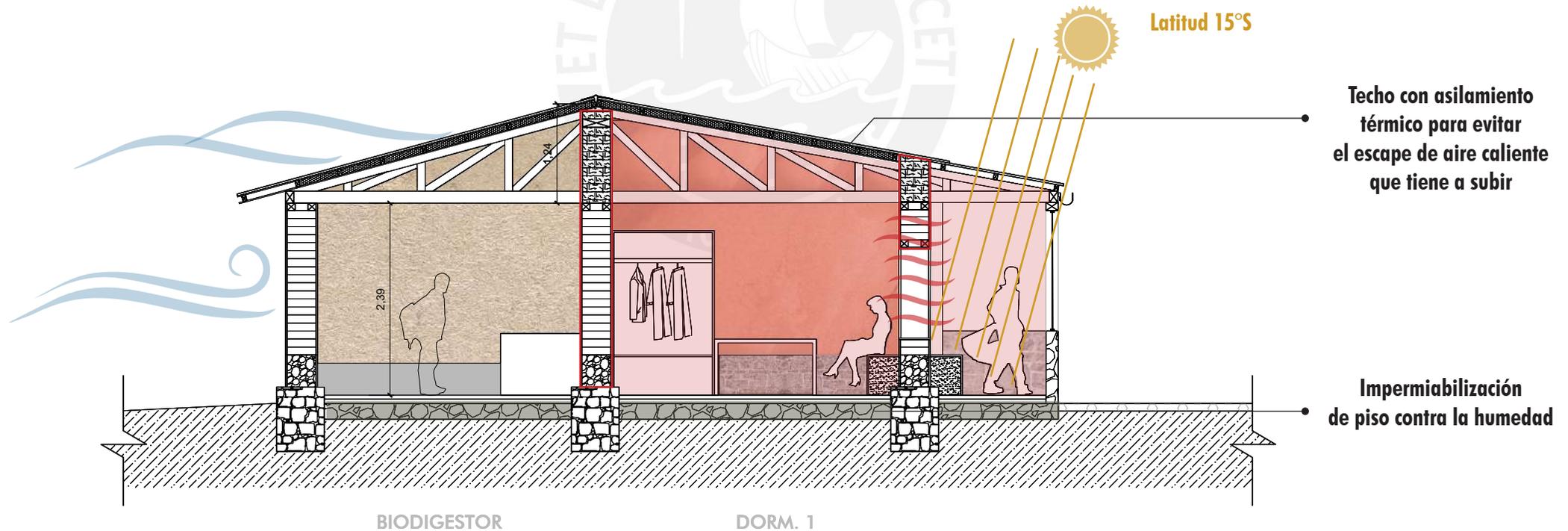
FASE 2

Espacio de biodigestor, con muros gruesos evitar la transmisión del frío al dormitorio



Corredor vidriado y con techo transparente para acumulación de calor en el día

Ventilación



Latitud 15°S

Techo con asilamiento térmico para evitar el escape de aire caliente que tiene a subir

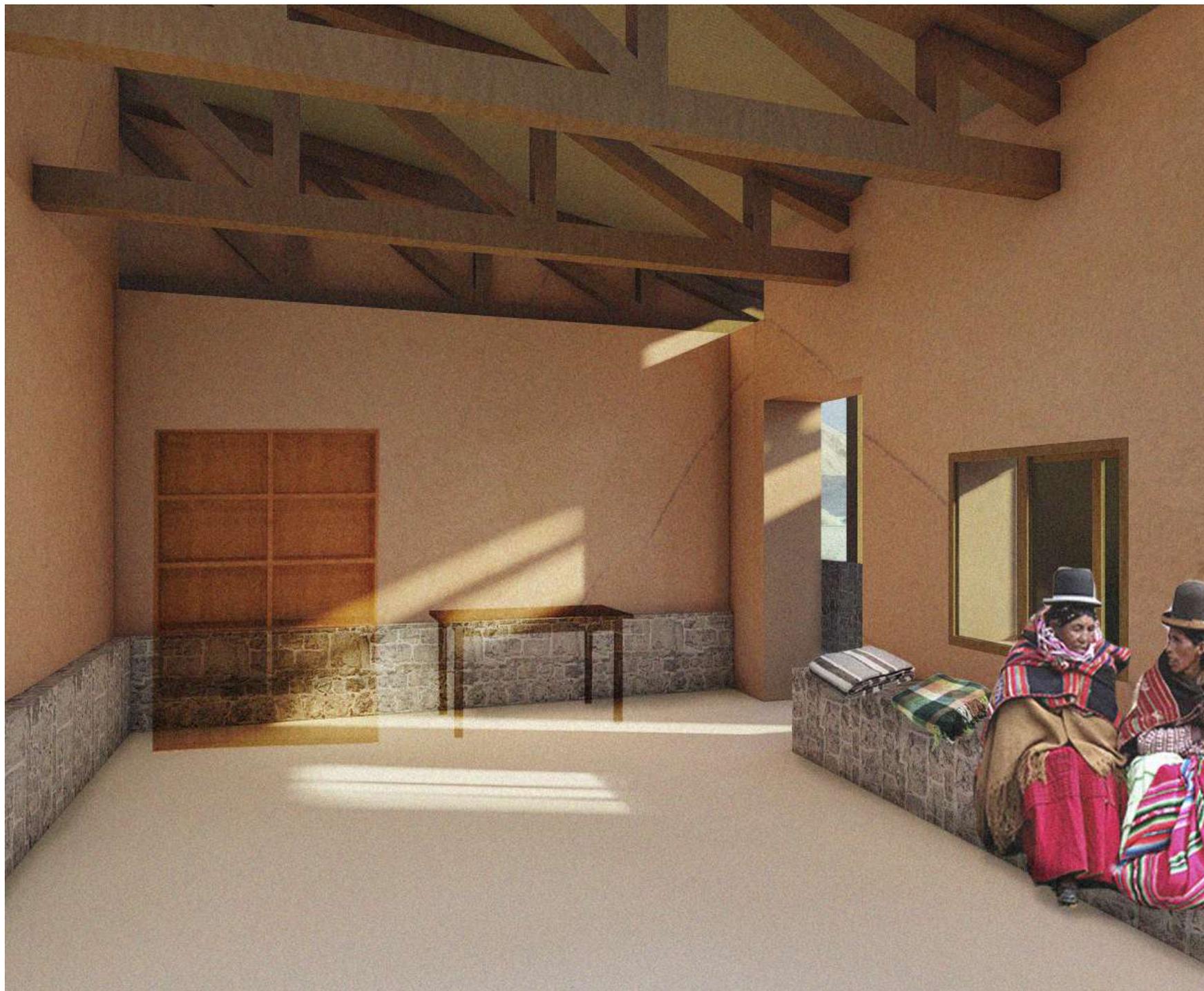
Impermeabilización de piso contra la humedad

BIODIGESTOR

DORM. 1



Vista interior
del dormitorio



Vista de corredor vidriado
adyacente a los dormitorios

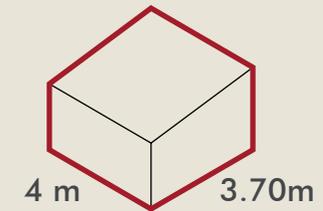


3.4. FASE 3

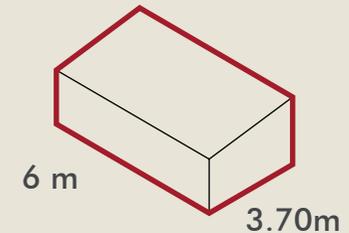
CUARTOS FLEXIBLES

- Estos podrán tomar y cambiar el programa que sea necesario para la familia, desde área para biodigestor, almacenes a cuartos de trabajo.
- Ya que no serán espacios donde se pasará la noche, estos serán considerados espacios protectores, es decir, se tendrán que ubicar al OESTE o ESTE de los dormitorios para protegerlos de los vientos (que la mitad del año vienen del Oeste y la otra mitad del Este).
- Estos ambientes usualmente son rectangulares, para poder tener mejor organización para las actividades. Para la iluminación y acumulación de calor, se proponen claraboyas. Para las ventanas, la misma estrategia que en los dormitorios, al este u oeste sin ser ventilación cruzada.

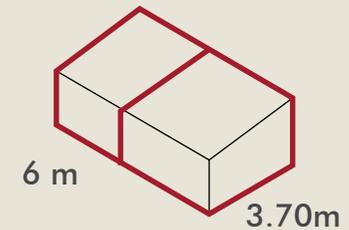
CUARTO DE
BIODIGESTOR
h = 2.50 m



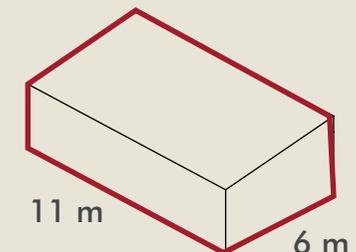
INVERNADERO
h = 2.50 m



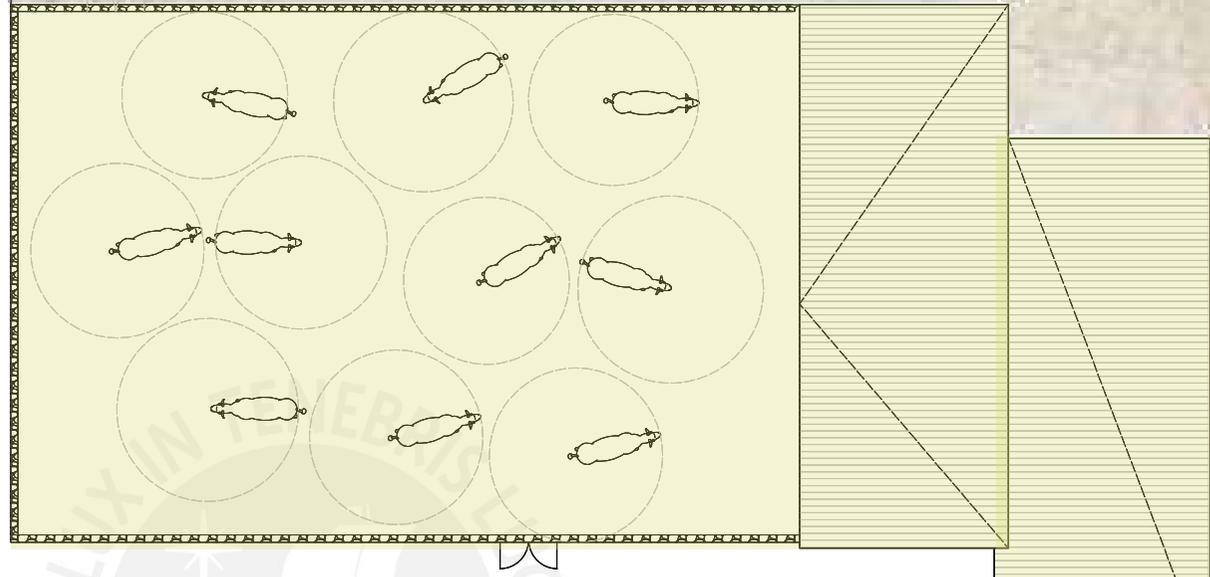
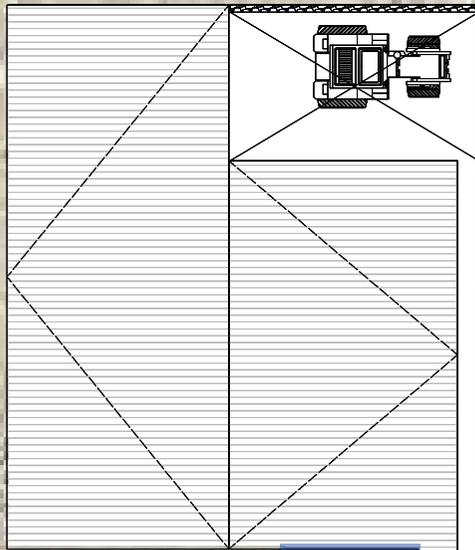
CUARTOS DE
HERRAMIENTAS
h = 3.20 m



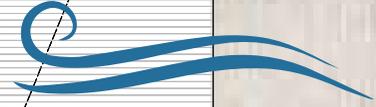
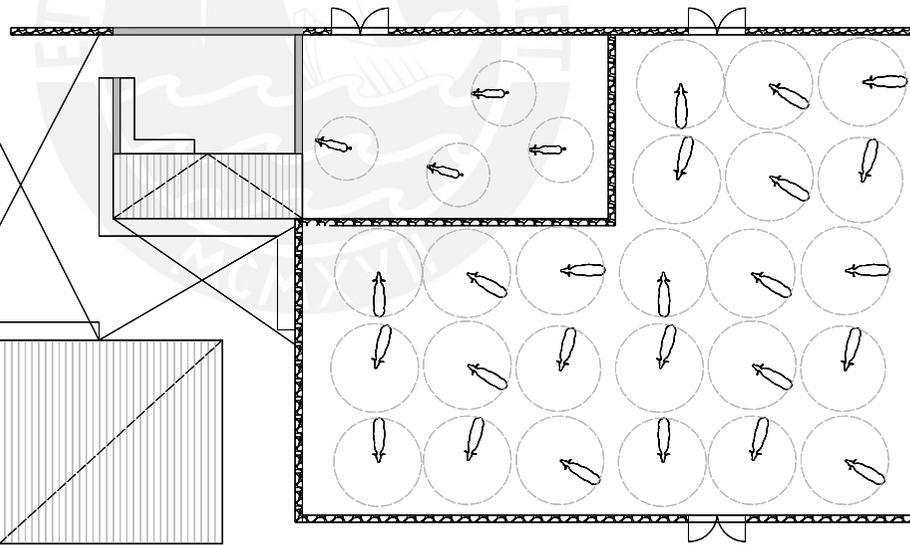
ALMACENES
COBERTIZOS
h = 3.20 m



FASE 3



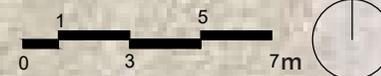
Vientos provenientes
mitad del año
Oeste, mitad Este



Espacio protector



Espacio protegido



FASE 3

Invernadero
que servirá durante
todo el año

Segundo
dormitorio

Aumento de ganado

Cobertizos de
vacas

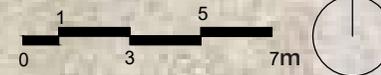
Corral de vacas

Cada vaca
14-18 m²
de espacio

Corral de
ternero

Corral de
ovejas

- Corazón de la vivienda
- Circulación
- Ingreso Principal



FASE 3

Biodigestor



**Recoger
la bosta de la
vaca**



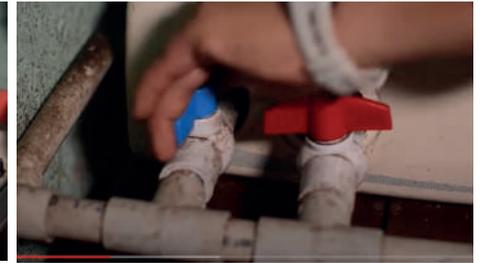
**Mezclarlo con agua
y dejarlo reposar**



Almacenamiento

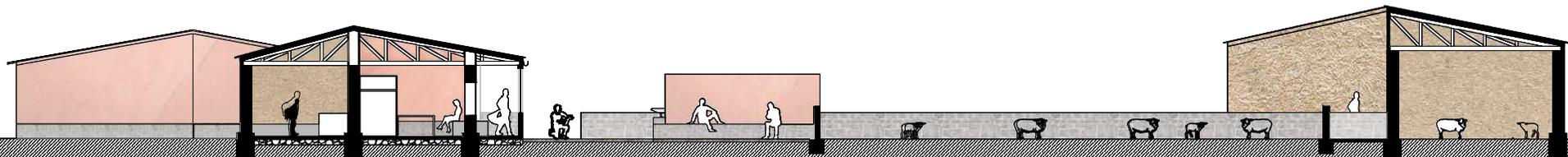


**Conexión
mediante tubos
de PVC**



**Directo a la
cocina**

Fotografías: familia campesina
en Cucutilla, Colombia
CENS Grupo EPM

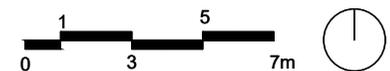


Vivienda

"Sala"

Corrales

Cobertizos



MATERIALIDAD

- En la zona del Altiplano podemos encontrar varios **materiales km cero**, es decir que se pueden encontrar en un radio menor a 100km, entonces se tratan de productos locales.

- Lampa cuenta con diversas **canteras**, desde **arcilla roja** que es típica del revestimiento de las casas en la ciudad de Lampa (por esto su nombre de "Ciudad rosada"), hasta canteras de piedras y sillar. Además, se utilizará la técnica de adobe que viene usada ya desde hace varias generaciones, ya que los materiales se encuentran in situ, como la tierra, el agua y la paja.

- **El adobe** será reforzado con mayas drizas (técnica ya aprobada y testada por la PUCP), además de tener elementos de refuerzo en los dinteles de las ventanas y las puertas. En la unión de techo y muro se implemente la viga collar, la cual es obligatoria por la NORMA E-080 para la construcción con adobe.

- Para los patios y muros cortaviento, se utilizará **la piedra**. Las familias conocen bien esta técnica de apilamiento y de pisos con lajas de piedra. El proyecto propone utilizarlo en zonas estratégicas para que los patios no se calienten tan rápido, y muros para proteger de vientos. Pero no solo servirán como protección, también como mobiliario, ya que cada patio tendrá asientos revestidos de piedra.

- Para el **aislamiento** relleno de muro para aislamiento y para las puertas, se dará la opción a la familia de elegir entre lana de oveja, paja barro o totora, que son materiales que se encuentran de manera casi inmediata.

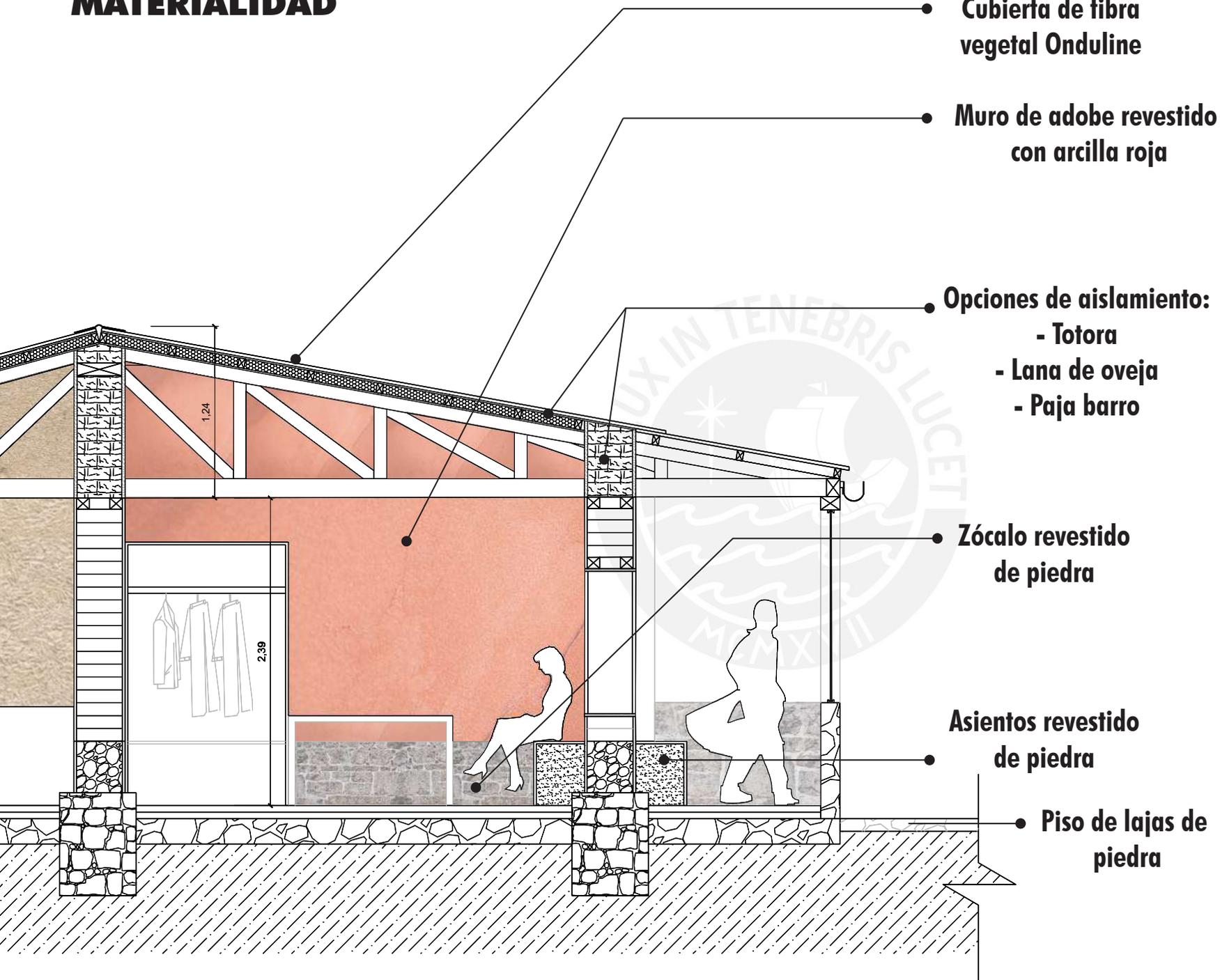


Fotografías propias:
ciudad de Lampa



Fotografías propias:
zona rural de Lampa

MATERIALIDAD



Vivienda en la ciudad de Lampa. Fotografía propia

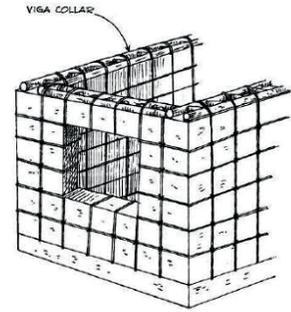
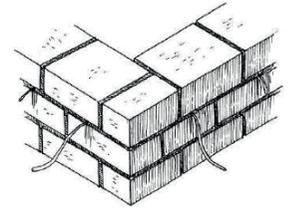
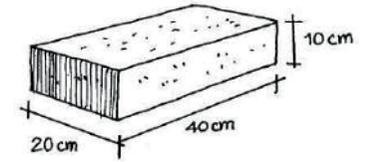
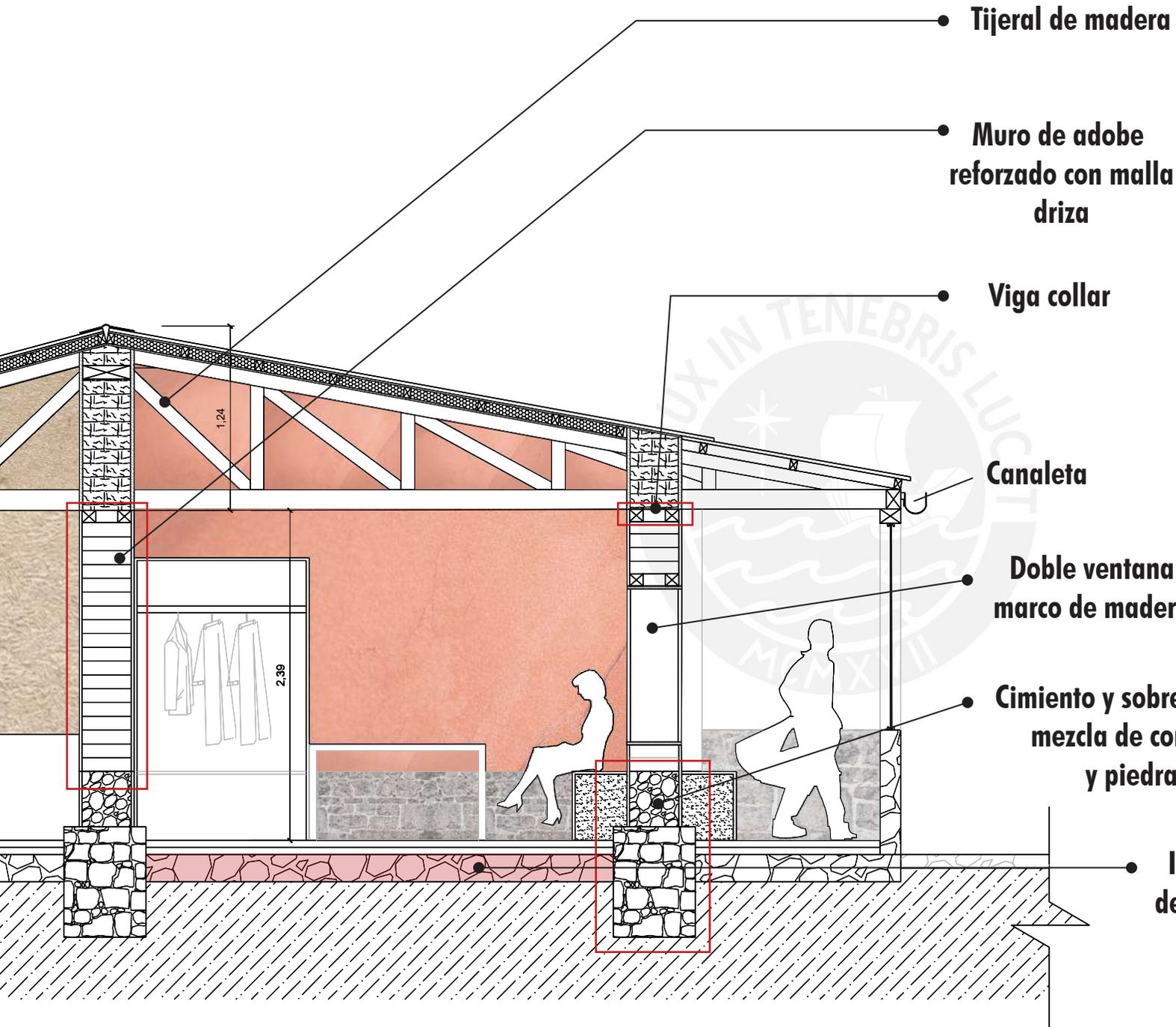


Evita el desgaste de muro.



Piso de vivienda, zona rural de Lampa. Fotografía propia

MATERIALIDAD



Dibujos tomados de Casas Sismorresistentes y saludables de adobe reforzado con cuerdas
Investigadores:
Marcial Blondet
Julio Vargas Neumann
Nicola Tarque, 2015

NORMAL E - 080
Construcción con adobe

FASE 3

PATIOS

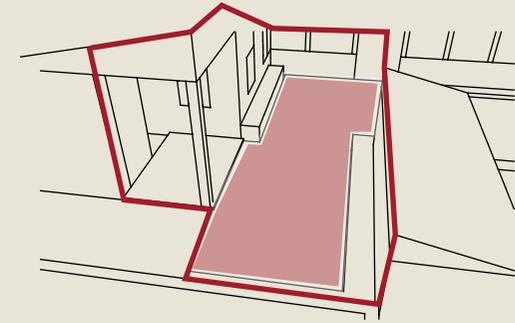
- Existen diversos patios en el hogar, con diversas actividades. El más importante, **el patio corazón** de la casa donde se realizan las visitas de familiares o amigos de la comunidad, cumpleaños, descanso de trabajo, este es el concepto "sala" en el campo. Por esto los patios, deben de tener poca sombra, los volúmenes del lado deberán de estar lo suficientemente alejados. Además, se utiliza la piedra para mantener el patio y asientos cálidos.

- Por otro lado, tenemos **el patio de trabajo**, como su nombre lo dice, será el espacio donde se preparan las herramientas para la agricultura o para limpiar los corrales, incluso para construirlos. Usualmente estará cerca de un cuarto de trabajo o almacén de herramientas.

- **El patio de aseo**, estará rodeado por muros cortaviento que encerrarán el espacio donde los miembros de la familia se asean y lavarán la ropa. Aquí está incluido el baño seco y una ducha, ya que como se mencionó anteriormente, culturalmente la familia no tiene el baño dentro del hogar. Pero en el diseño se da la opción de tenerlo para las familias que lo deseen.

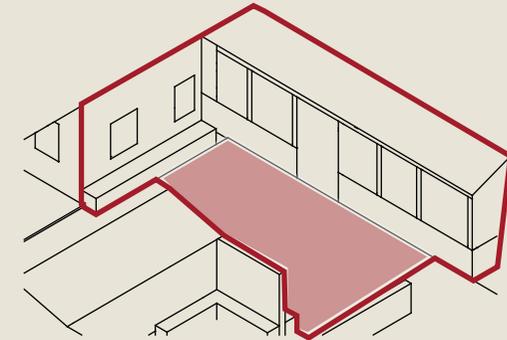
- **El patio de cocina**, no está exactamente al costado de esta pero si lo suficientemente cerca porque es aquí donde se muelen algunas hierbas, donde se prepara la carne de los animales, donde se lava grandes cantidades de legumbres cuando hay eventos familiares, etc.

PATIO
CORAZÓN



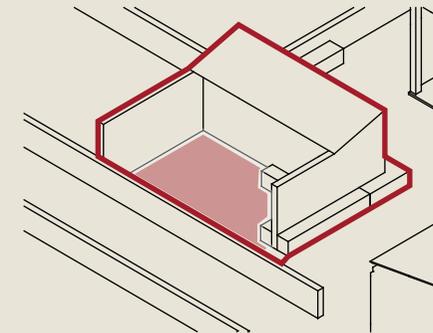
"sala"

PATIO DE
TRABAJO



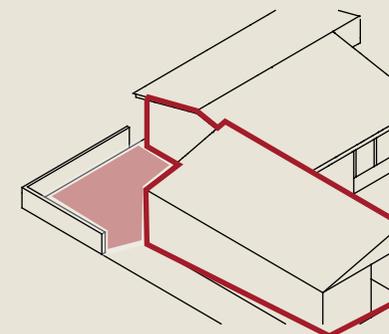
almacén

PATIO DE
ASEO



baño

PATIO DE
COCINA



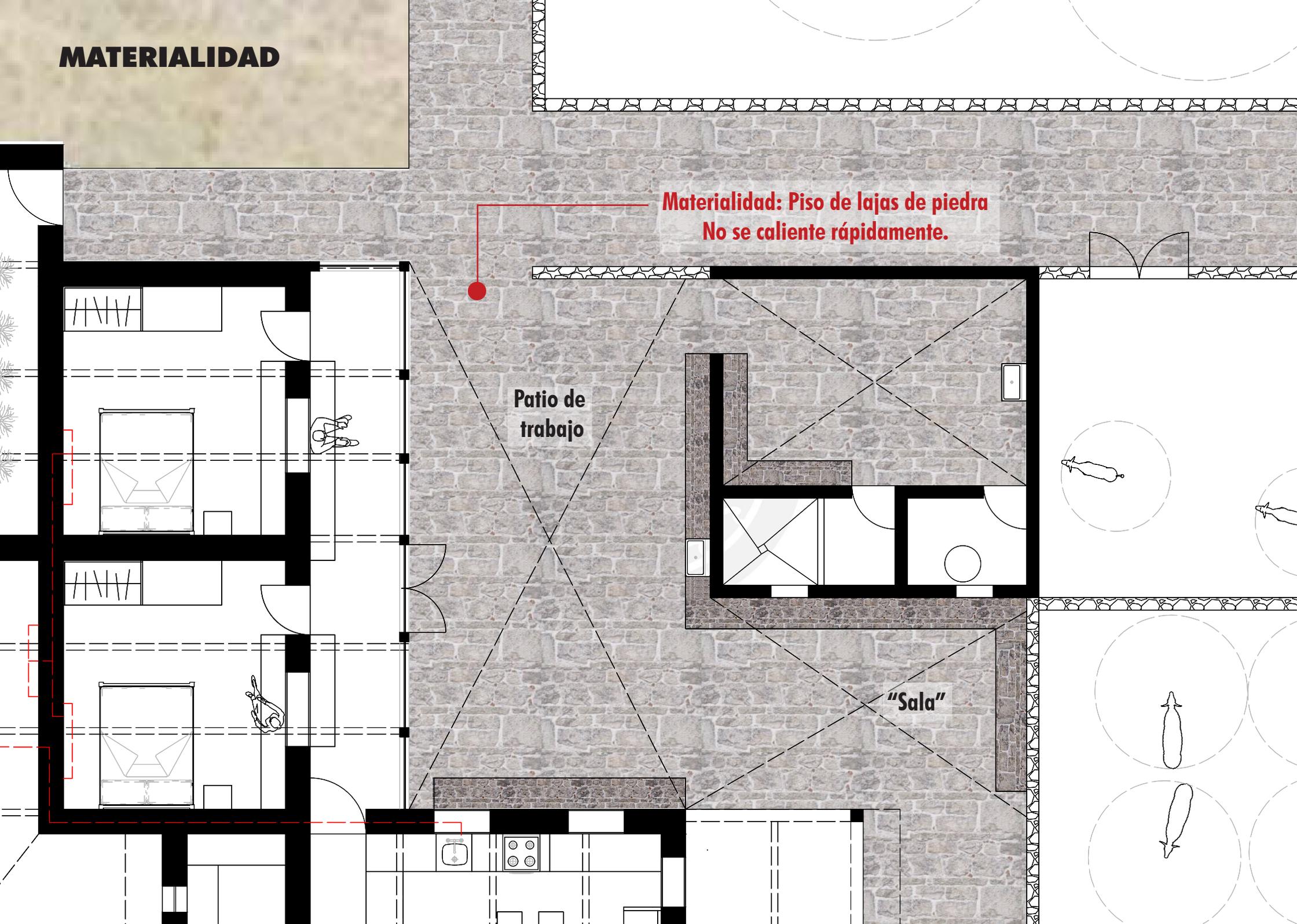
núcleo

MATERIALIDAD

**Materialidad: Piso de lajas de piedra
No se calienta rápidamente.**

Patio de trabajo

"Sala"





Vista desde salida de cocina a patio
de trabajo, a la derecha "sala"

3.5. FASE 4

ESTRATEGIAS DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA

- La vivienda aparte de tener estrategias de acumulación de energía pasivas, también tiene las estrategias activas. El primero es el **Biodigestor**, a base de bosta de vaca que se encuentra en la vivienda inmediata. Esto producirá suficiente gas para ser utilizado en la cocina, y además podrá calentar los tubos de calefacción para los cuartos.
- Por otro lado, en el baño se implementará en el techo una **terma solar**, que gracias a la alta radiación funcionará eficazmente.
- Para toda la casa, los cobertizos y patios, se utilizarán **paneles fotovoltaicos** que estarán ubicados también el techo.
- Todos los techos tendrán **canaletas**, que podrá almacenar el agua de lluvia o podrá dirigirla directamente a los cultivos, según la familia lo necesite.

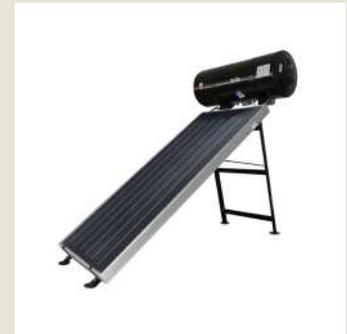
BIODIGESTOR



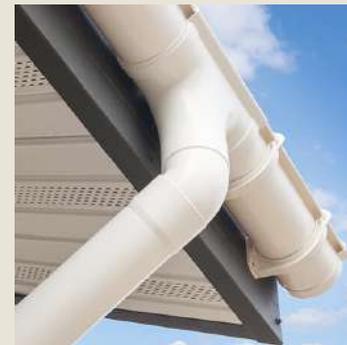
PANEL FOTOVOLTAICO



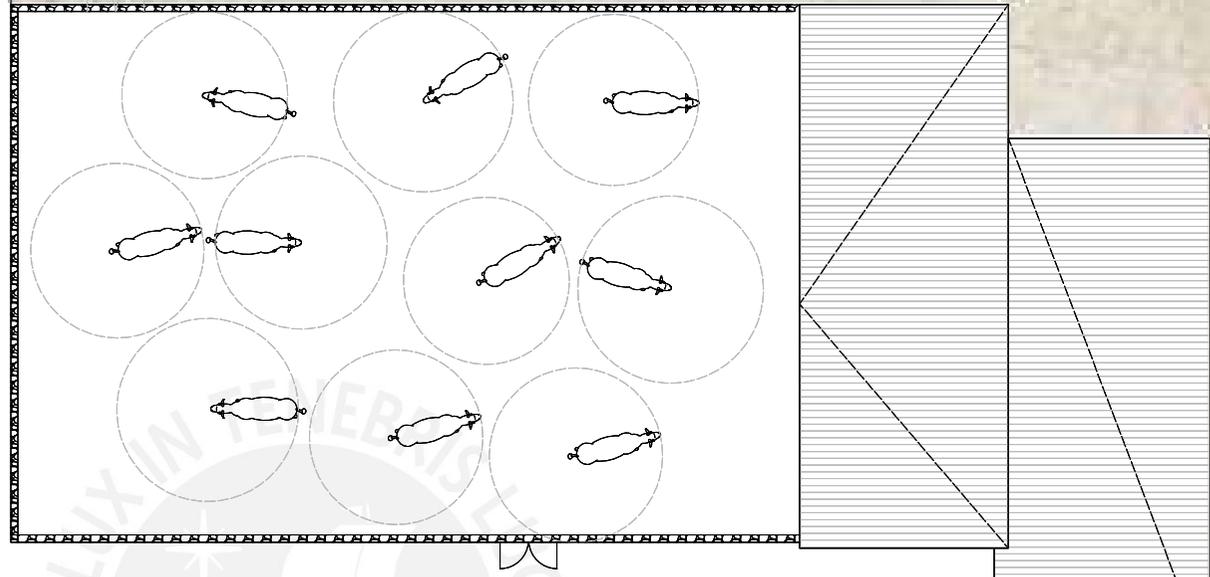
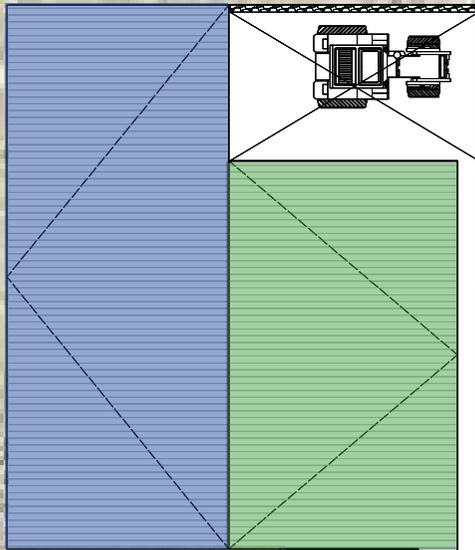
TERMA SOLAR



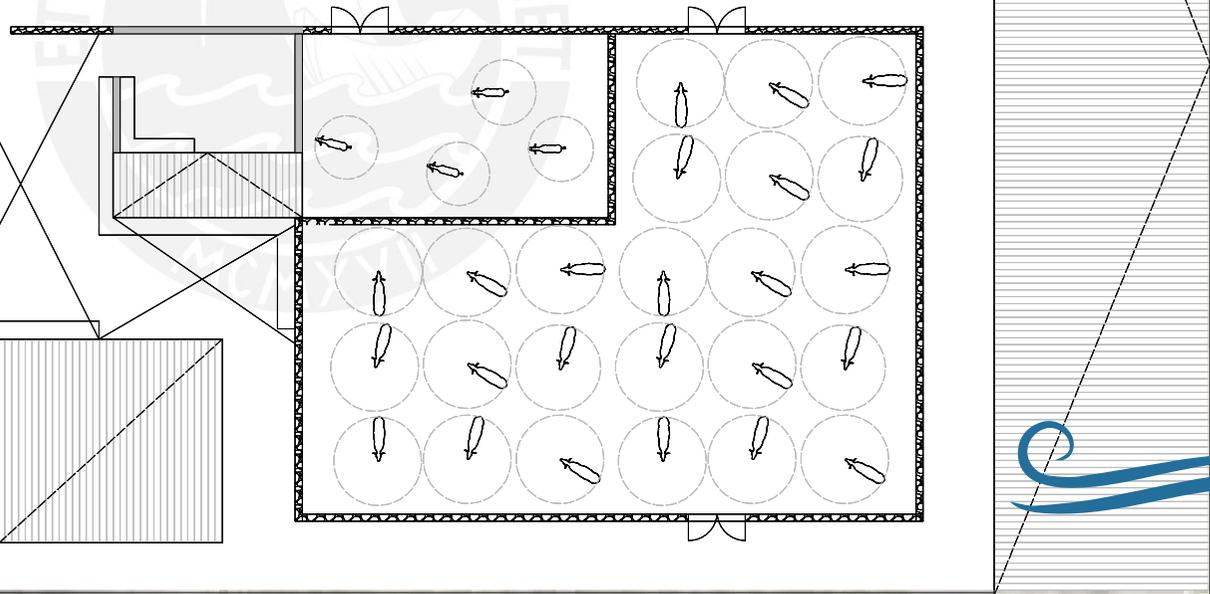
CANALETA PARA LLUVIA



FASE 4



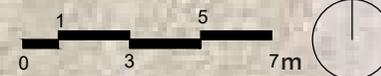
Vientos provenientes
mitad del año
Oeste, mitad Este



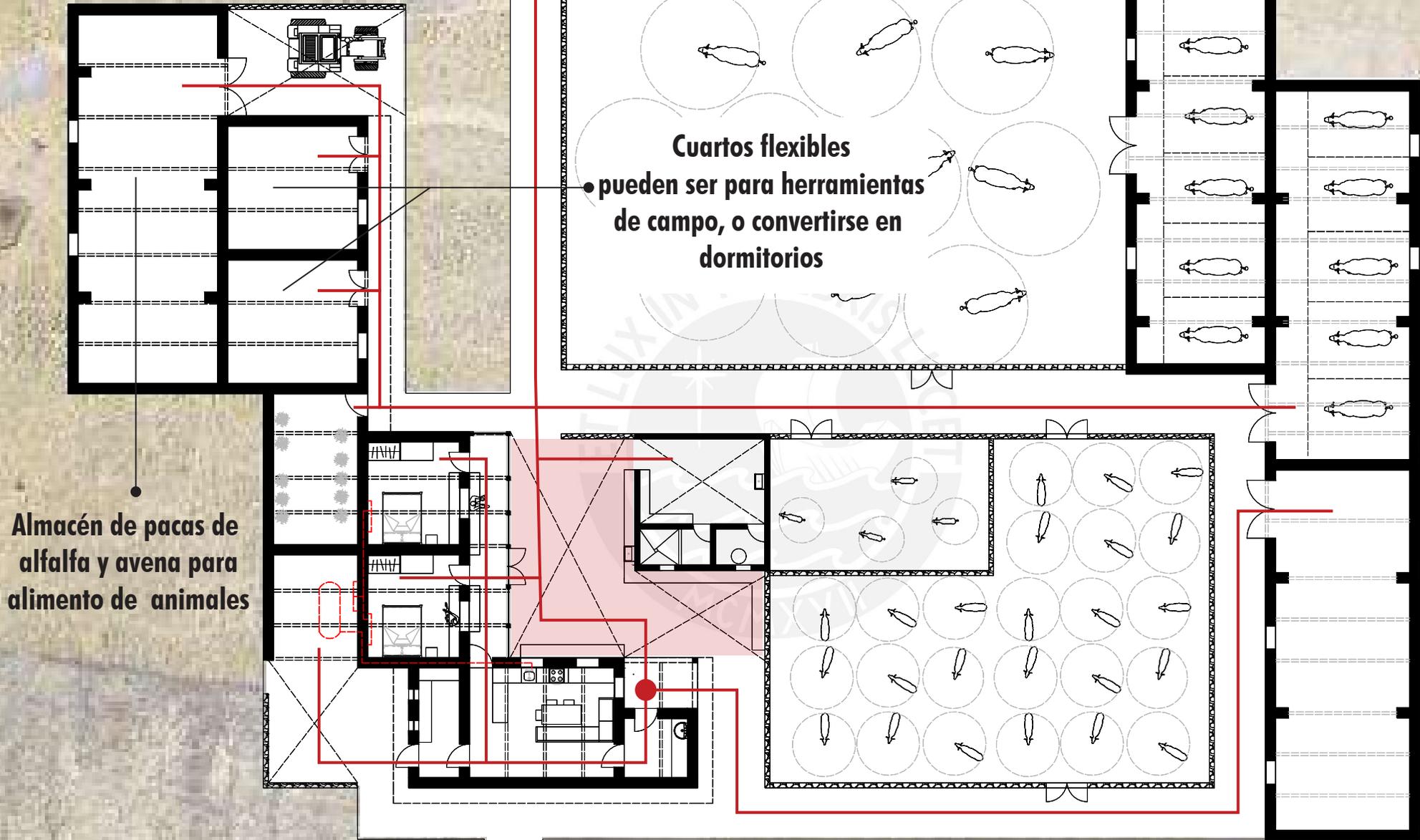
Espacio protector



Espacio protegido



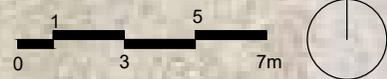
FASE 4



Almacén de pacas de alfalfa y avena para alimento de animales

Cuartos flexibles
● pueden ser para herramientas de campo, o convertirse en dormitorios

- Corazón de la vivienda
- Circulación
- Ingreso Principal



FASE 4 - TECHOS

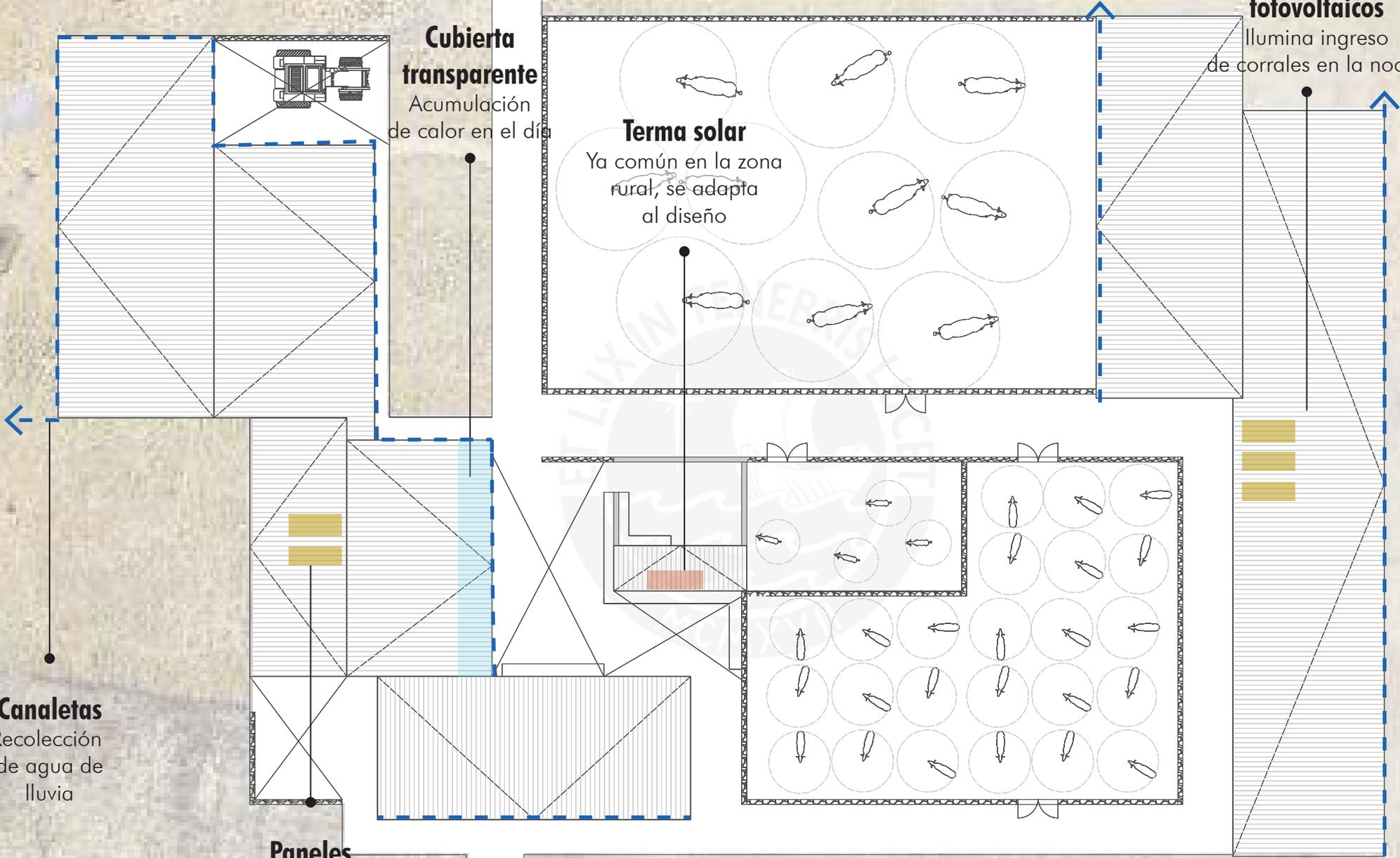
Cubierta transparente
Acumulación de calor en el día

Terma solar
Ya común en la zona rural, se adapta al diseño

Paneles fotovoltaicos
Ilumina ingreso de corrales en la noche

Canaletas
Recolección de agua de lluvia

Paneles fotovoltaicos
Ilumina patios y casa



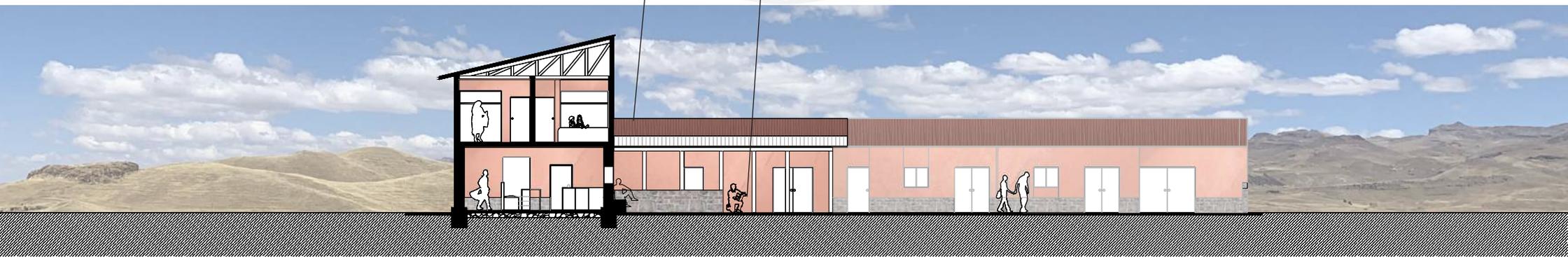
Asientos de la
"Sala" revestidos
con lajas de piedra

Enlucido con barro
para los cobertizos



Techo color marrón
fibra vegetal Onduline

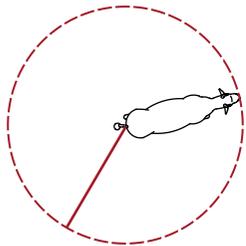
Enlucido de muro
exterior con arcilla
roja



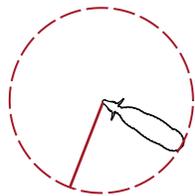
CORRALES + MUROS CORTA VIENTO

- Los muros de piedra serán utilizados para los corrales y como muros cortaviento, estos últimos estarán ubicado en lugares estratégicos en los diversos patios.
- Este material y su apilación permite que los corrales puedan expandirse según el aumento de los animales. Lo máximo que una familia puede ha legado a tener, son 10 vacas y 30 ovejas, pero no se descarta un mayor número.
- Los corrales estarán siempre al costado de los cobertizos, además usualmente están cerca de la vivienda ya que se necesita esa constante vigilancia del ganado.
- Muros cortaviento = 1.00 - 1.20 m

CORRALES

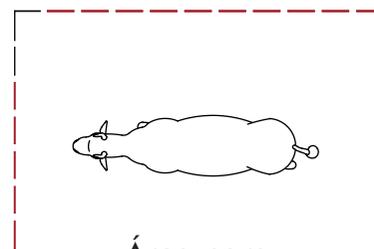


radio= 2.50 m



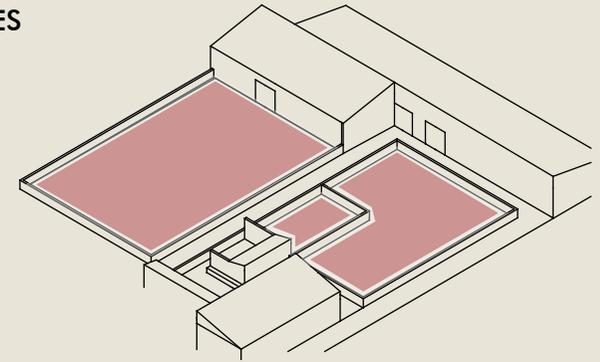
radio= 1.20 m

COBERTIZO



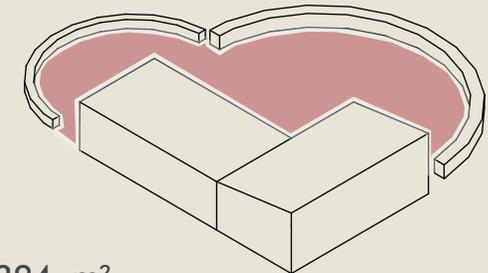
Área para vaca 14 - 18 m²

MUROS RECTANGULARES



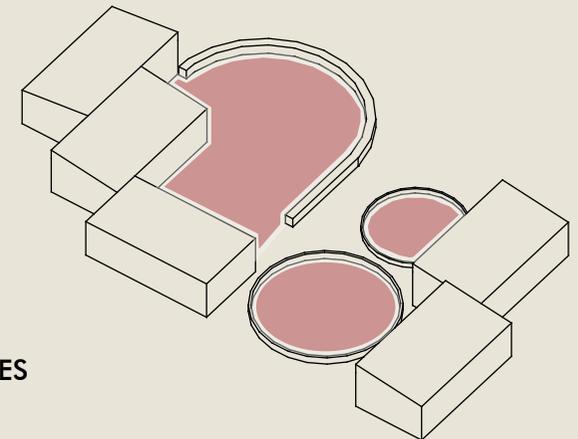
30 ovejas
área de corral = 221 m²

h= 1.00 m



10 vacas
área de corral = 294 m²

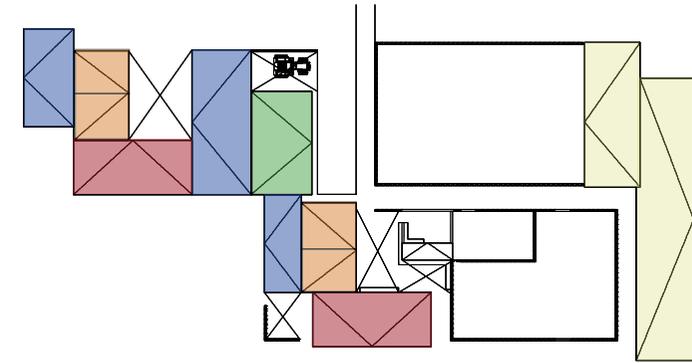
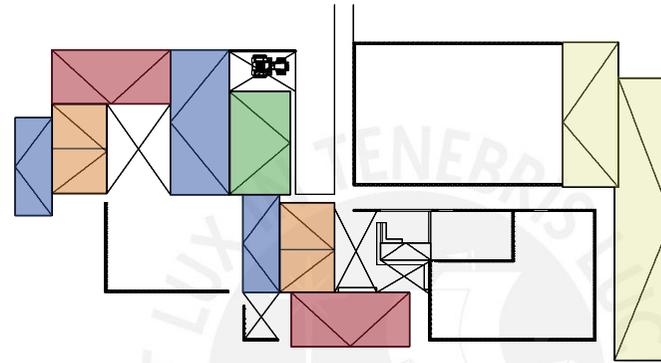
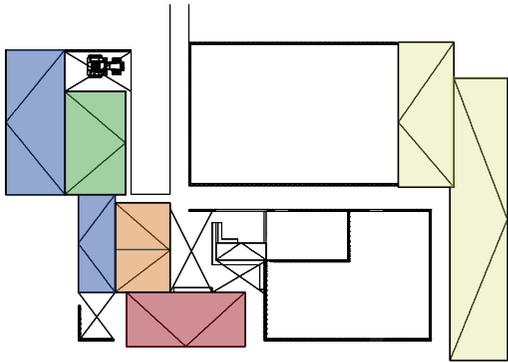
MUROS CIRCULARES Y SEMI CIRCULARES



3.6. DIFERENTES CONFIGURACIONES

Habiendo ya descrito cada componente espacial que tendrá la vivienda, su configuración y agrupación para beneficiar a las familias y mejorar la calidad del hogar; se muestra a continuación **algunas de las configuraciones que podrían tener las viviendas**. Cabe recordar que estas opciones podrán ser modificadas y alteras siguiendo las pautas descritas, según la necesidad de la familia. Es importante que las familias decidan, en parte, como se verá su vivienda y como estará organizada, para que el proyecto funcione y las viviendas no se queden con espacios innecesarios.

COMPONENTES ESPACIALES DE DISEÑO



NÚCLEO



DORMITORIO



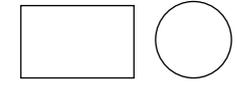
ESPACIO PROTECTOR



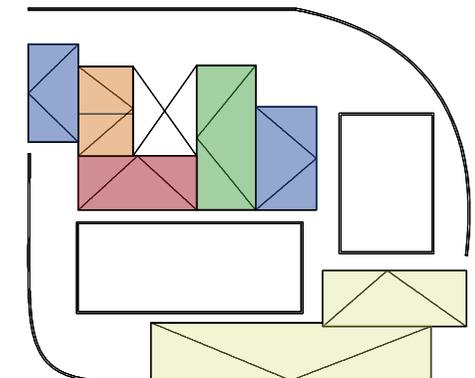
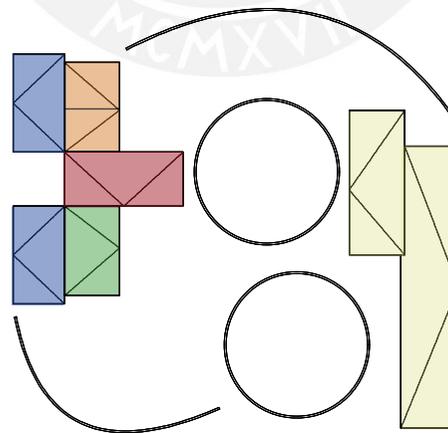
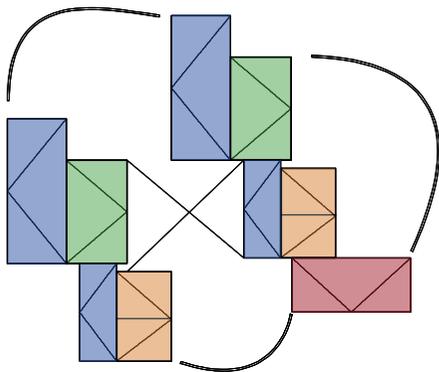
ESPACIO PROTEGIDO



COBERTIZOS



CORRALES



4. Centro Comunal



4.1. Introducción

- Los Centros Comunales tendrán un radio de **afluencia de 1km**, es así que aproximadamente agruparán a 50 familias.
- Estos centros no solo son puntos de encuentro para fiestas o reuniones de trabajo con concesionarias como Gloria, serán también **puntos de refugio** en caso de alguna emergencia, como sismos o heladas.
- Están ubicados en **puntos estratégicos**, ya que es necesaria una buena conexión con las trochas, para que los camiones recolectores de productos lácteos tengan un fácil acceso.
- Serán **puntos de wi-fi**, donde los niños y jóvenes tendrán un espacio con condiciones climáticas adecuadas para poder hacer tareas o proyectos en grupo. Además, esta sala de estudios tendrá su propio patio extensión para actividades recreativas.
- Además, de organizar reuniones de 2-3 veces al mes, también se realizarán **ferias de productos y concursos de ganado vacuno y ovino**. Con un espacio adecuado y llamativo, se buscará llamar la atención de los visitantes para que consuman los productos de la zona rural de Lampa.

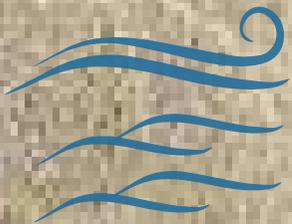
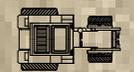
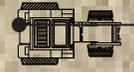


Fotos propias desde la trocha principal en la zona rural a 4km de la ciudad de Lampa

Trocha hacia la ciudad de Lampa



Canaletas



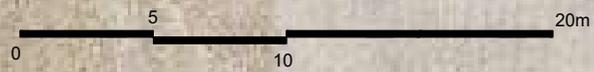
Vientos del oeste

Paneles fotovoltaicos



Vientos del este

Claraboyas



Trocha hacia la ciudad de Lampa →

Vía alterna para recojo de productos lácteos

Sala de reuniones de la Comunidad

Almacén de elementos de emergencia contra heladas o sismos

Sala de estudios

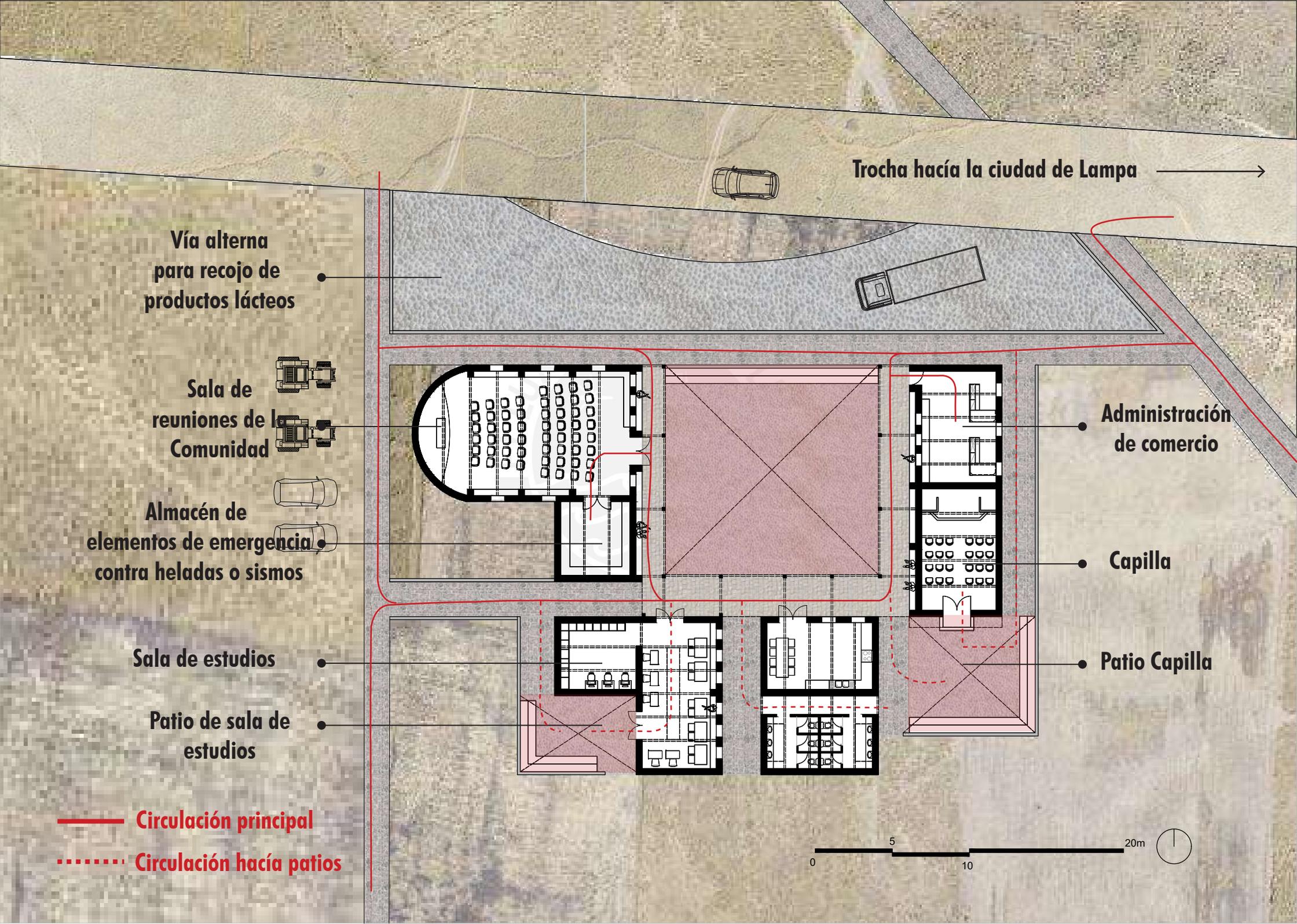
Patio de sala de estudios

Administración de comercio

Capilla

Patio Capilla

— Circulación principal
- - - - - Circulación hacia patios



4.2. SALA DE REUNIONES

- Como ya mencionado se realizan reuniones de la comunidad de 2 a 3 veces al mes, mientras esto no sucede, el centro comunal sirve como **espacio para taller de agricultura**, como espacio de trabajo de los padres de familia, e incluso espacio de estudio para estos.

- Este espacio tiene usualmente una **curvatura**, ya que las reuniones siempre se realizan en círculo.

- Tendrá un aforo para **150 personas** aproximadamente, además tendrá un almacén para los **elementos de emergencia** (como mantas, colchonetas) y mobiliario de la sala de reuniones.



Vientos del Oeste

Sala de reuniones

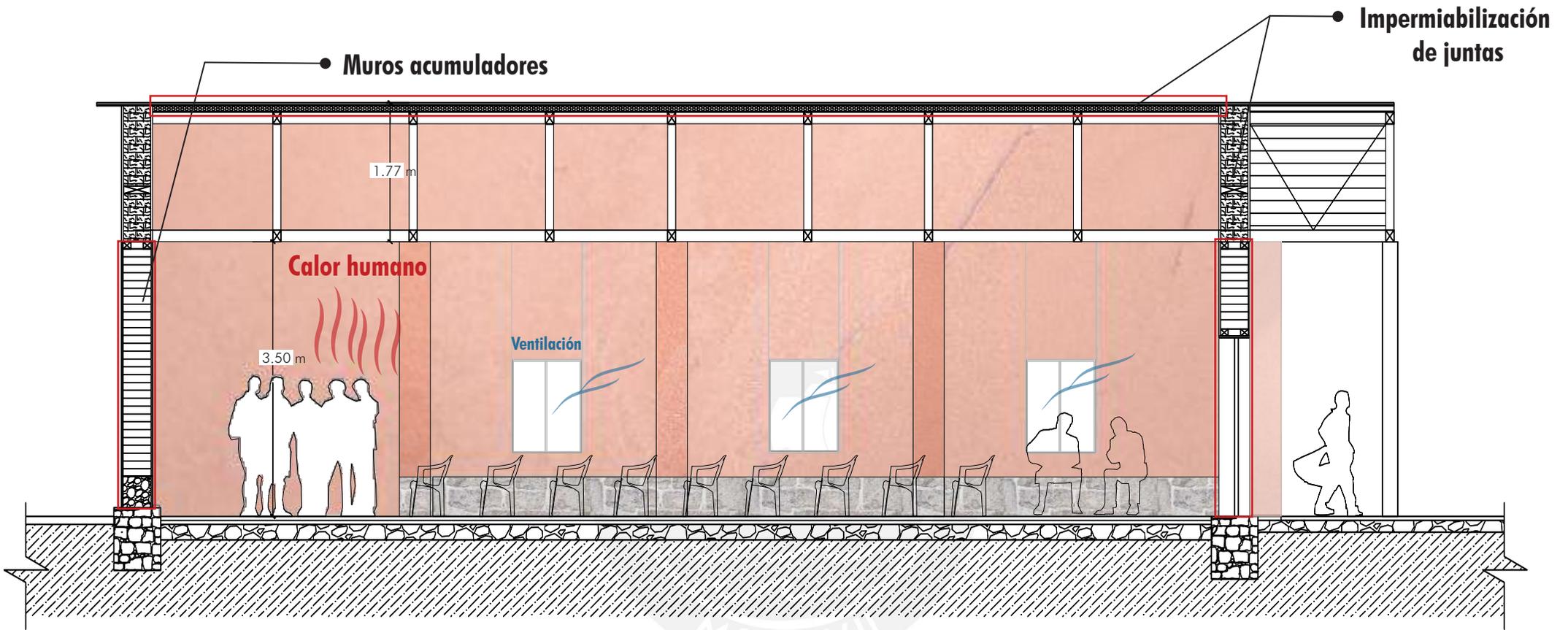
Asientos internos y externos recubiertos de piedra

Muros reforzados de adobe, mochetas interiores

Almacén de artículos de emergencia

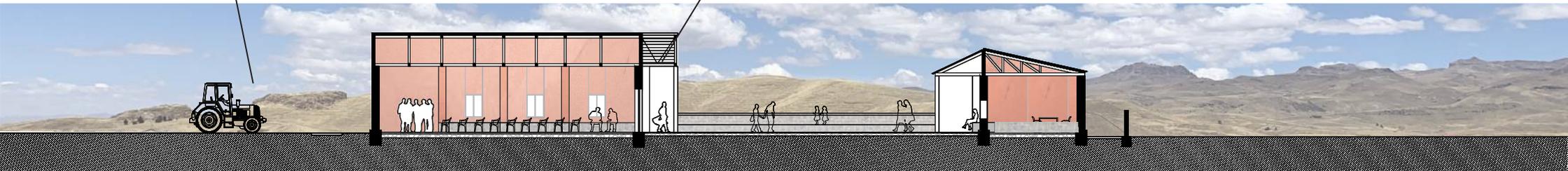
Caminos, piso laja de piedra





Zona de estacionamiento

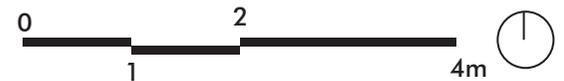
Pasarela techada



SALA DE REUNIONES

PLAZA FERIAL

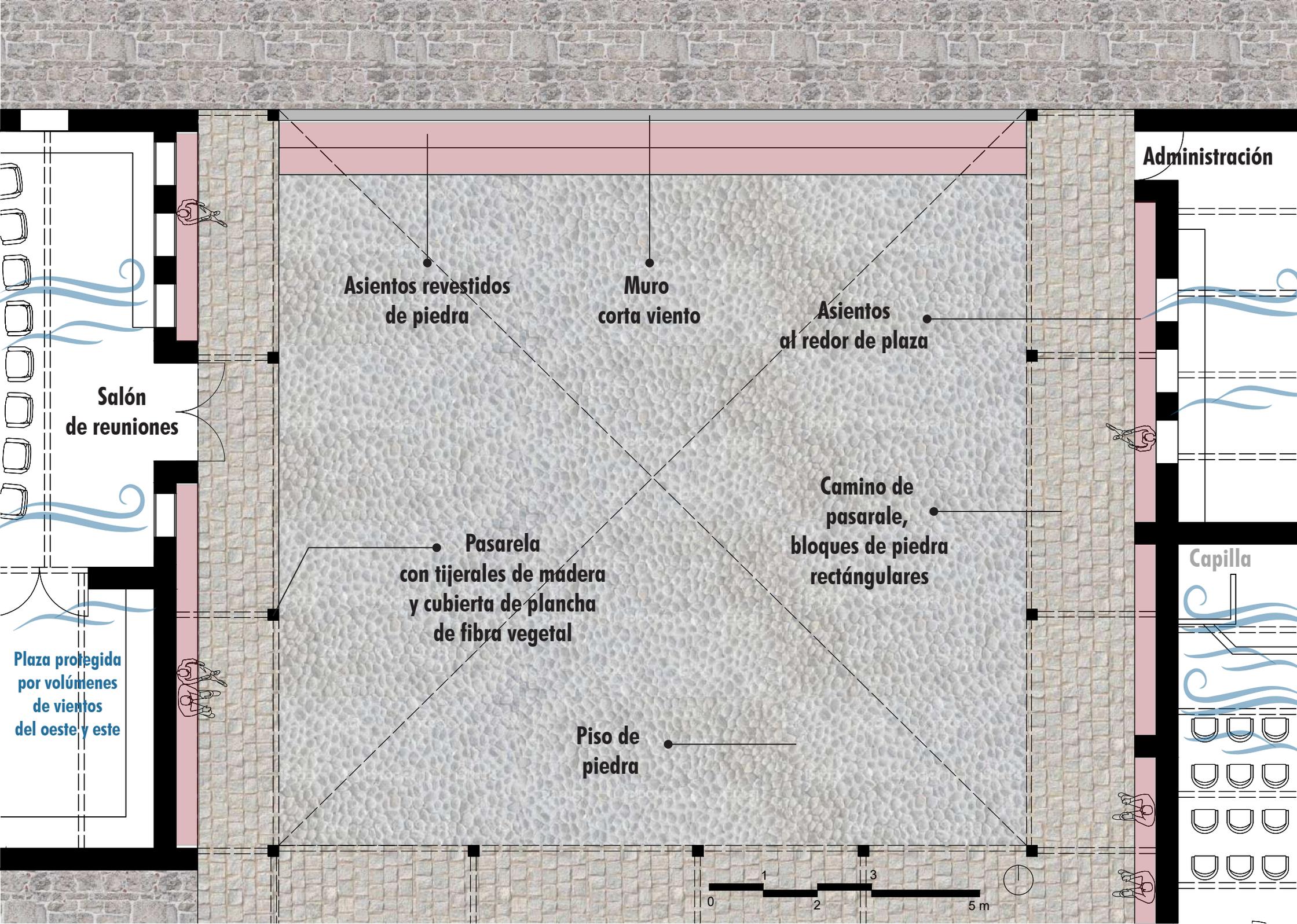
ADMI.



4.3. PLAZA FERIAL

- Probablemente el espacio de reunión exterior más importante. El proyecto tiene la plaza al centro, rodeada de una pasarela con asientos de piedra.
- Se realizarán ferias, fiestas de la comunidad, cumpleaños y eventos anuales de exposición de productos lácteos.
- Para evitar el calentamiento rápido del piso de la plaza, este será de **lajas de piedras**. Podrán cambiar de forma y tamaño según sea la pasarela o el centro de la plaza, como se muestra en el render.
- Esta plaza, preferencialmente se pondrá cerca a la trocha, para que los visitantes puedan reconocer y visitar estos espacios.
- Será un punto de descanso, de los niños que van o regresan a la escuela, y punto de **actividades escolares recreativas** como práctica de danzas o talleres artísticos.





Administración

Asientos revestidos de piedra

Muro corta viento

Asientos al redor de plaza

Salón de reuniones

Camino de pasarela, bloques de piedra rectangulares

Pasarela con tijerales de madera y cubierta de plancha de fibra vegetal

Piso de piedra

Capilla

Plaza protegida por volúmenes de vientos del oeste y este



4.4. SALA DE ESTUDIOS

- Si bien cada miembro de la familia ayuda en la casa en las actividades productivas, los niños también van a la escuela en las mañanas, este espacio de estudio servirá para un mejor desempeño de los alumnos después de la escuela, además de estar cerca de casa, podrá ser un **punto de tutoría**, donde los profesores podrán seguir ayudando o los alumnos podrán ayudarse mutuamente en un espacio **bioclimáticamente adecuado**.

- También tendrá una **sala de computadores** con conexión de wifi, donde se podrá hacer los trabajos de investigación.

- Por otro lado, tendrá su **patio** donde se podrán juntar los jóvenes y niños, e incluso hacer las tareas afuera.



Asientos
internos recubiertos
de piedra, se tapa
con mantos de lana

Sala de computo
y librería

Patio

Claraboya

Zona wifi,
para poder
hacer tareas

Vientos
del Oeste

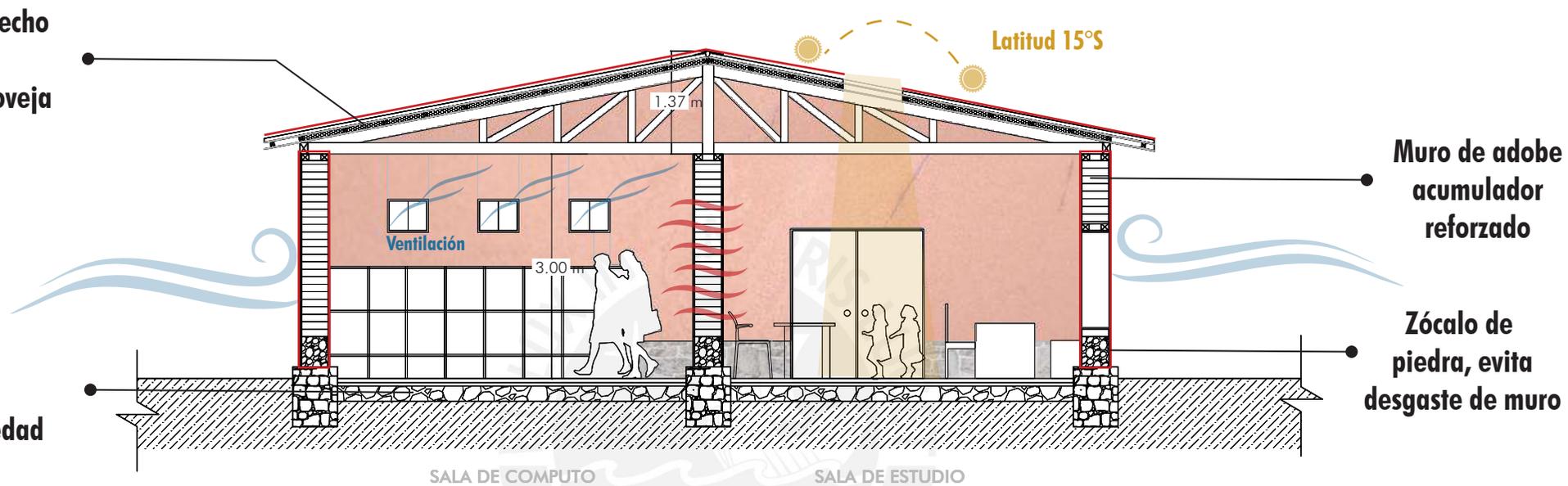
Espacios exterior
de estudio y
recreación para
niños y jóvenes

Muros corta
viento



Paquete de techo aislado con lana de oveja o totora

Piso aislado contra humedad

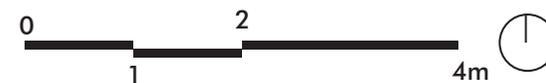


Muros corta viento

Enlucido de muro con arcilla roja

SALA DE ESTUDIO

COCINA COMUNAL



4.5. SERVICIOS

- Finalmente, los Centros Comunes podrán agregar servicios como:

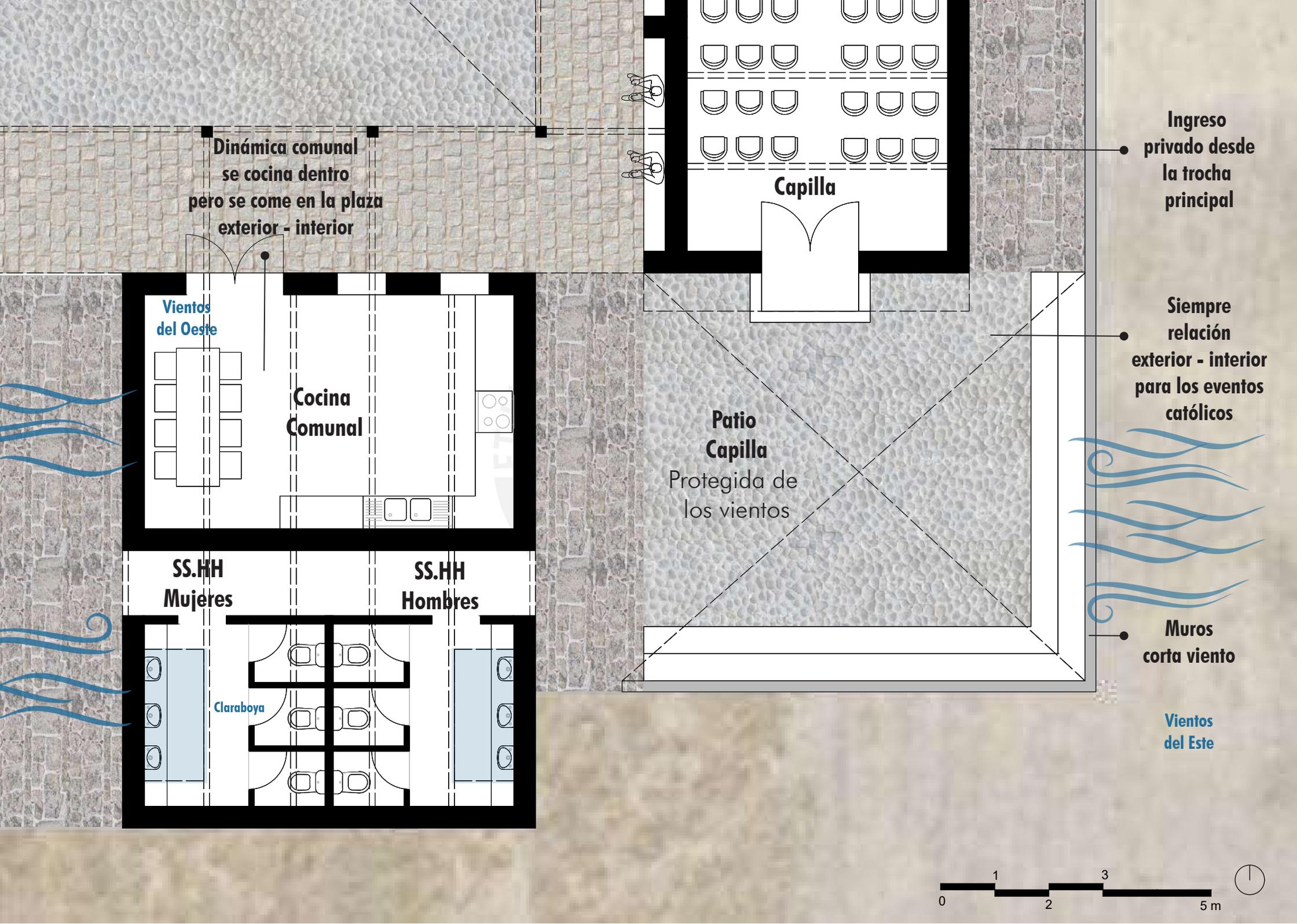
Capilla: muchas comunidades creyentes implementan este espacio en los centros.

Cocina comunal: esencial para todas las actividades realizadas en la plaza ferial, por tanto, tendrá siempre una entrada/salida hacia esta.

Servicios higienicos: usualmente es un bloque separado de la plaza, ya que igual que la vivienda, estos servicios no están cerca del espacio de trabajo.

Plaza de capilla: Las actividades religiosas se suelen extender hacia el exterior y además tener su propia entrada desde el camino principal.





Dinámica comunal
se cocina dentro
pero se come en la plaza
exterior - interior

Vientos
del Oeste

Cocina
Comunal

SS.HH
Mujeres

SS.HH
Hombres

Claraboya

Capilla

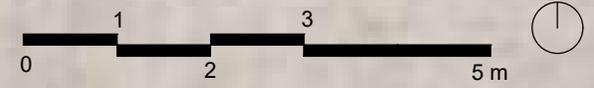
Patio
Capilla
Protegida de
los vientos

Ingreso
privado desde
la trocha
principal

Siempre
relación
exterior - interior
para los eventos
católicos

Muros
corta viento

Vientos
del Este

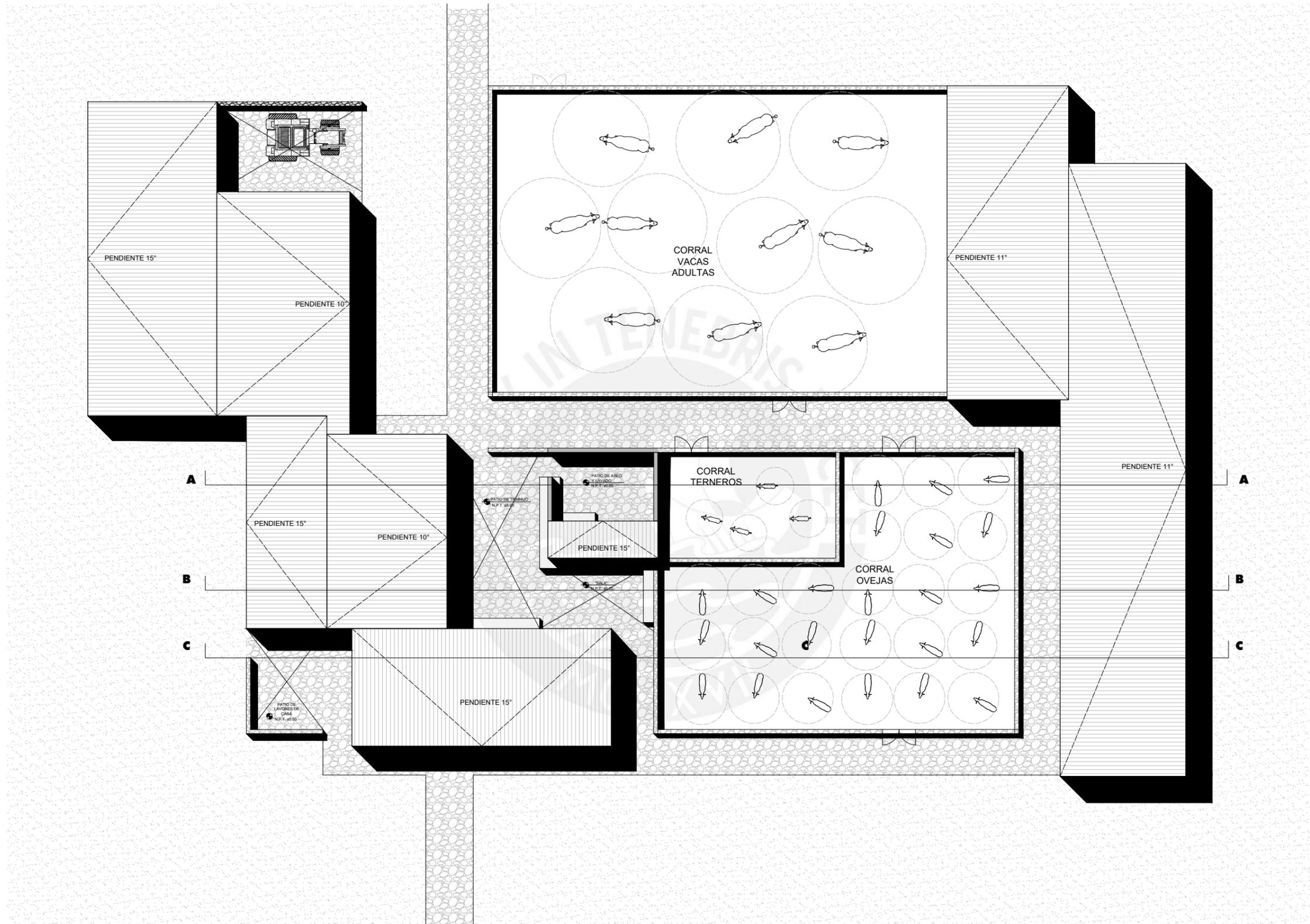


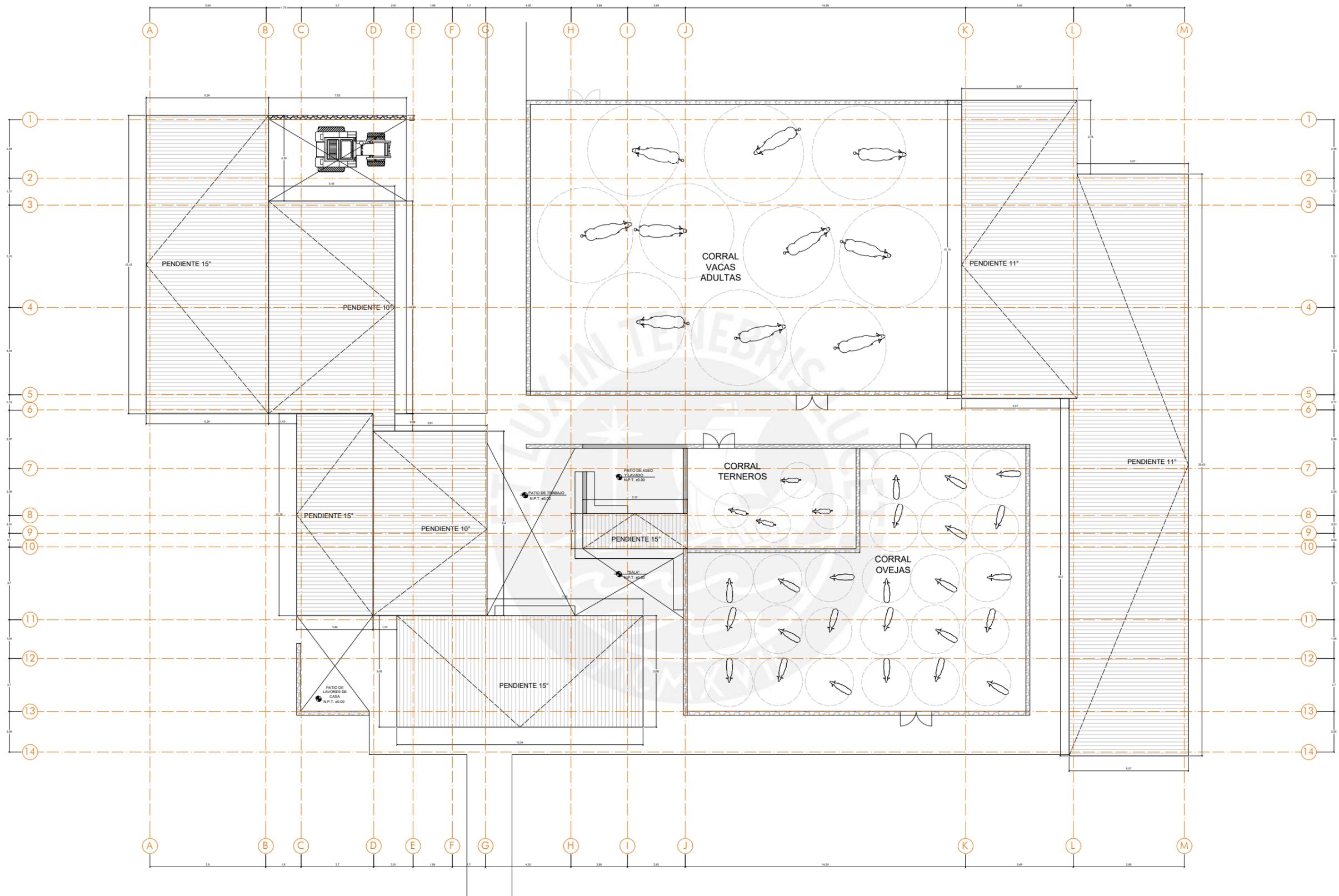
5. Planimetría

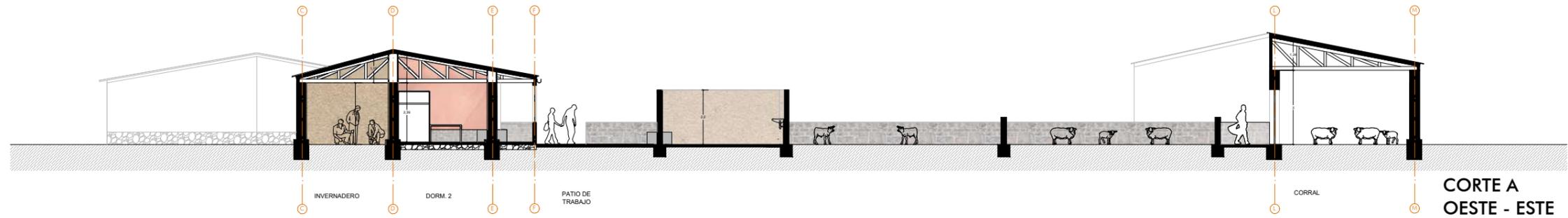




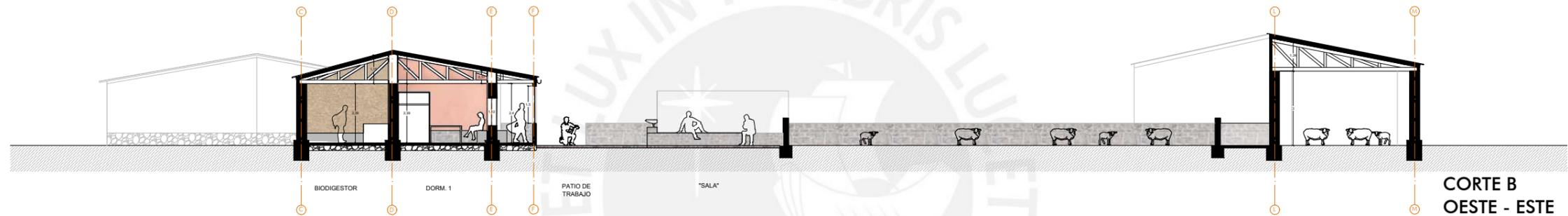
**PROTOTIPO
VIVIENDA
PRODUCTIVA**



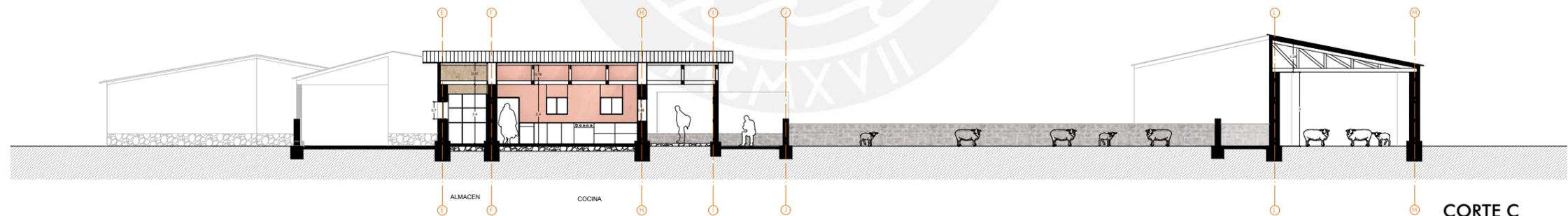




CORTE A
OESTE - ESTE

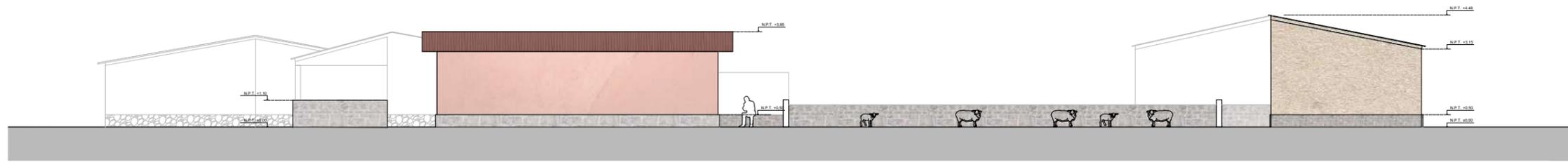
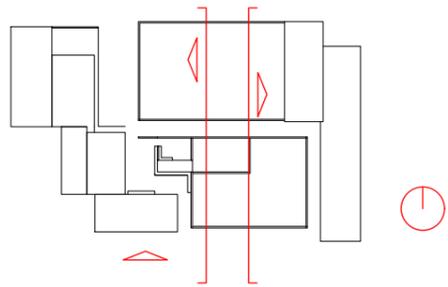


CORTE B
OESTE - ESTE

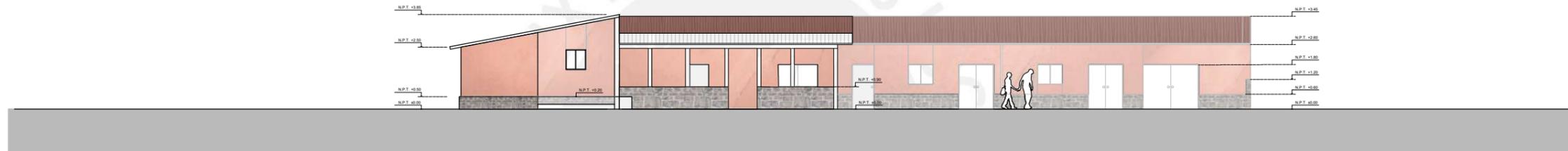


CORTE C
OESTE - ESTE

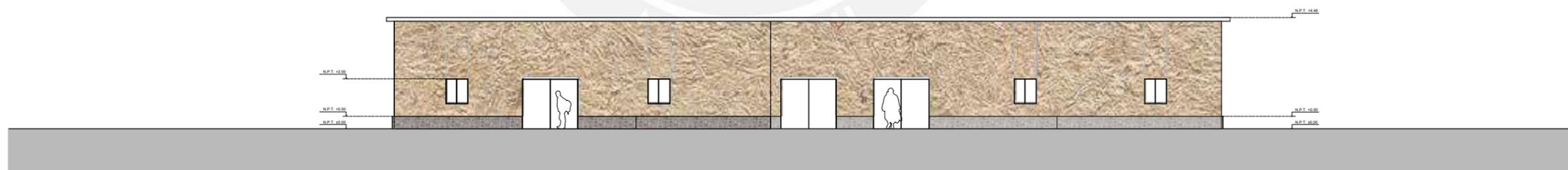




ELEVACIÓN SUR

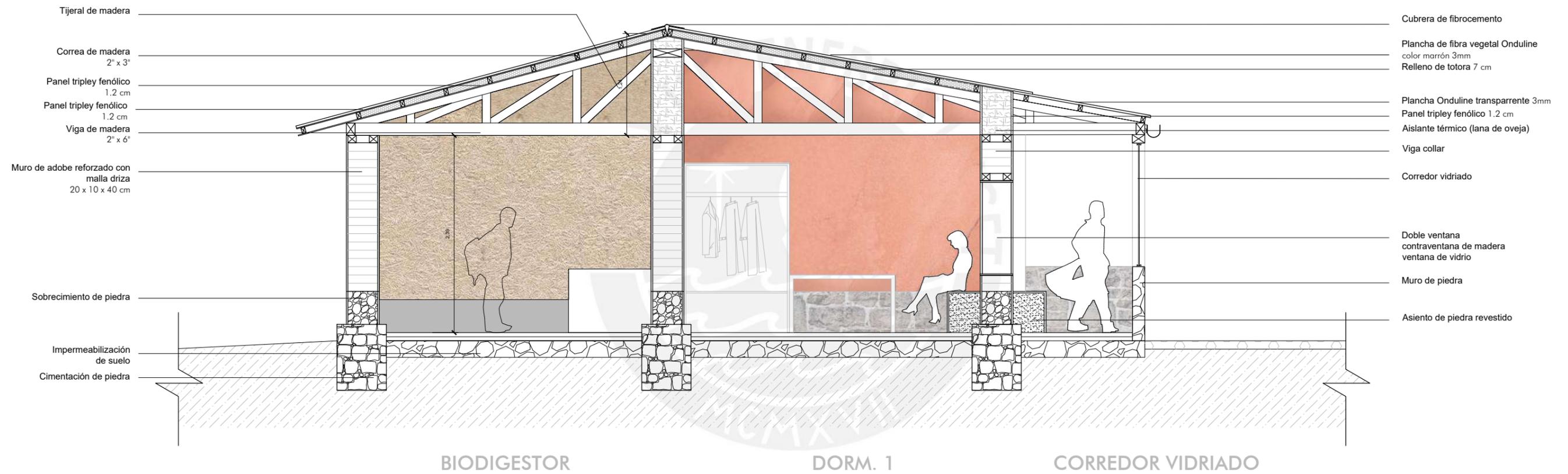
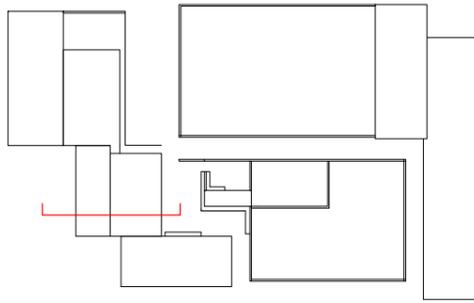


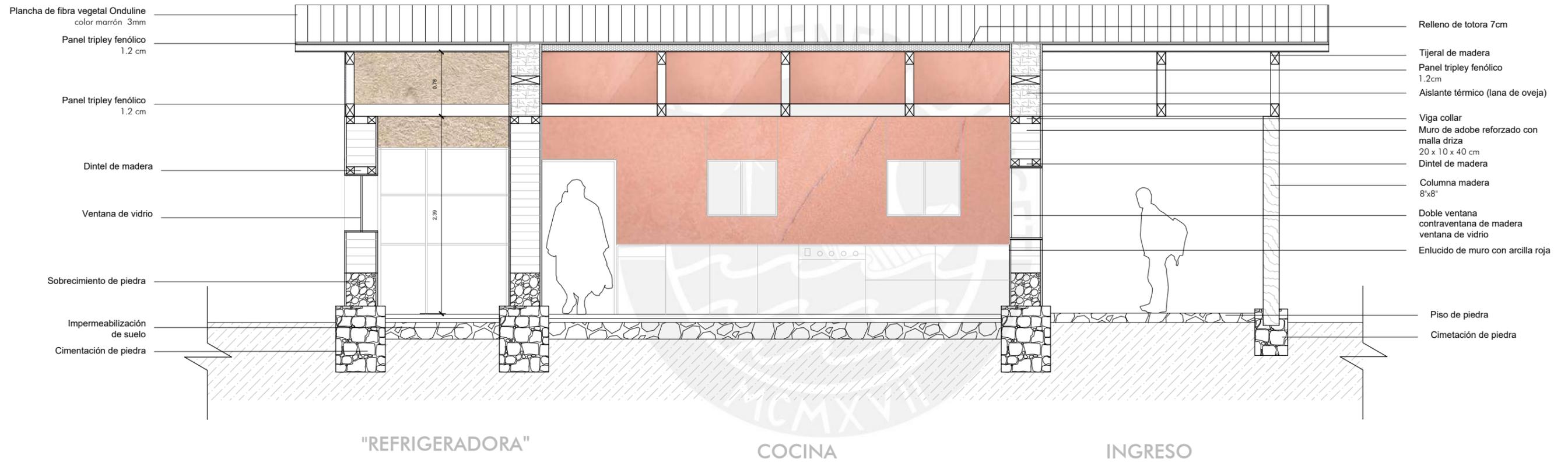
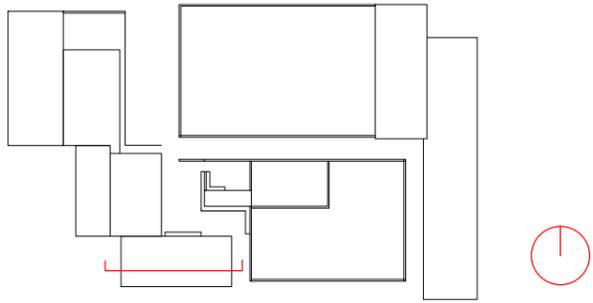
ELEVACIÓN ESTE

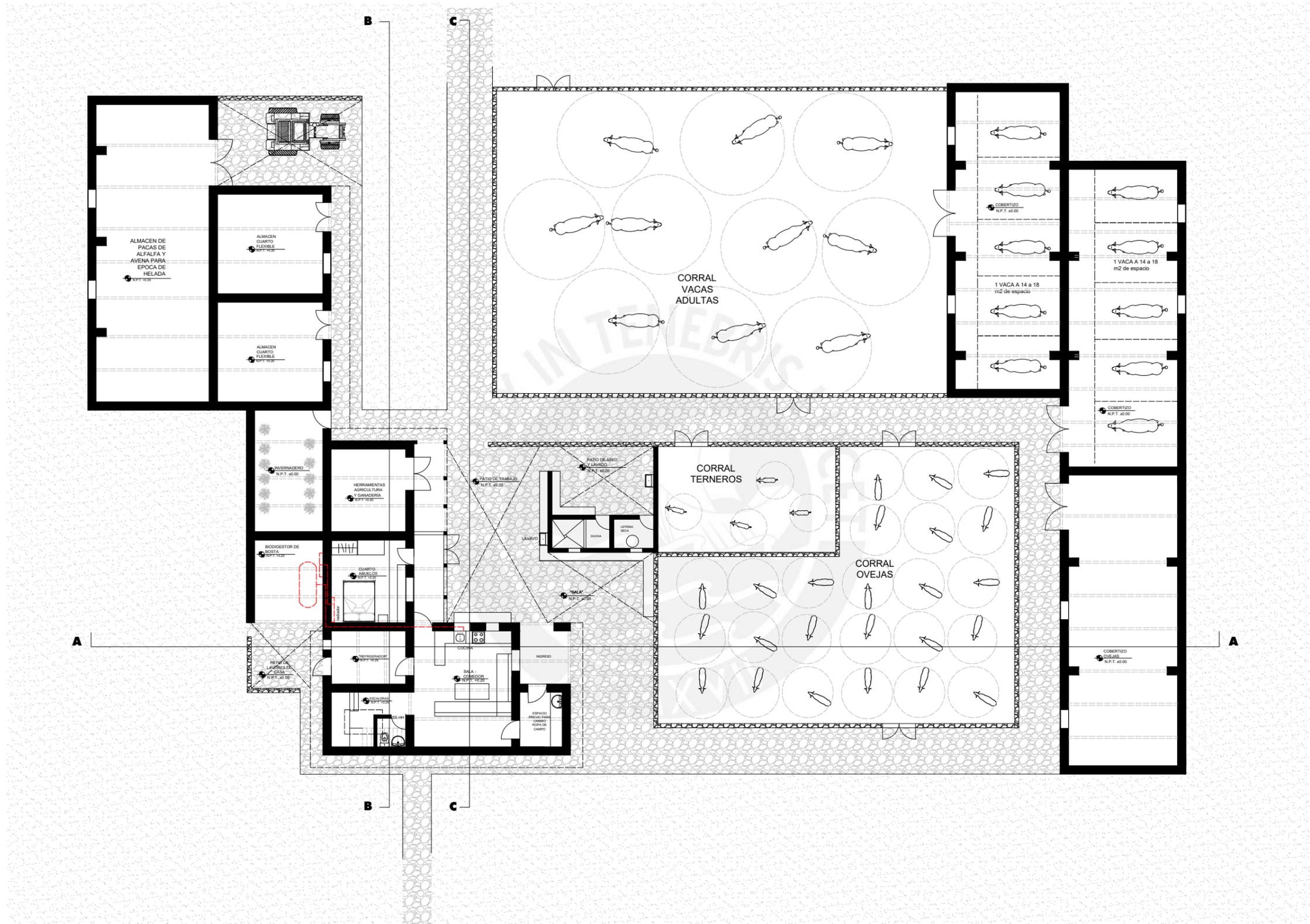


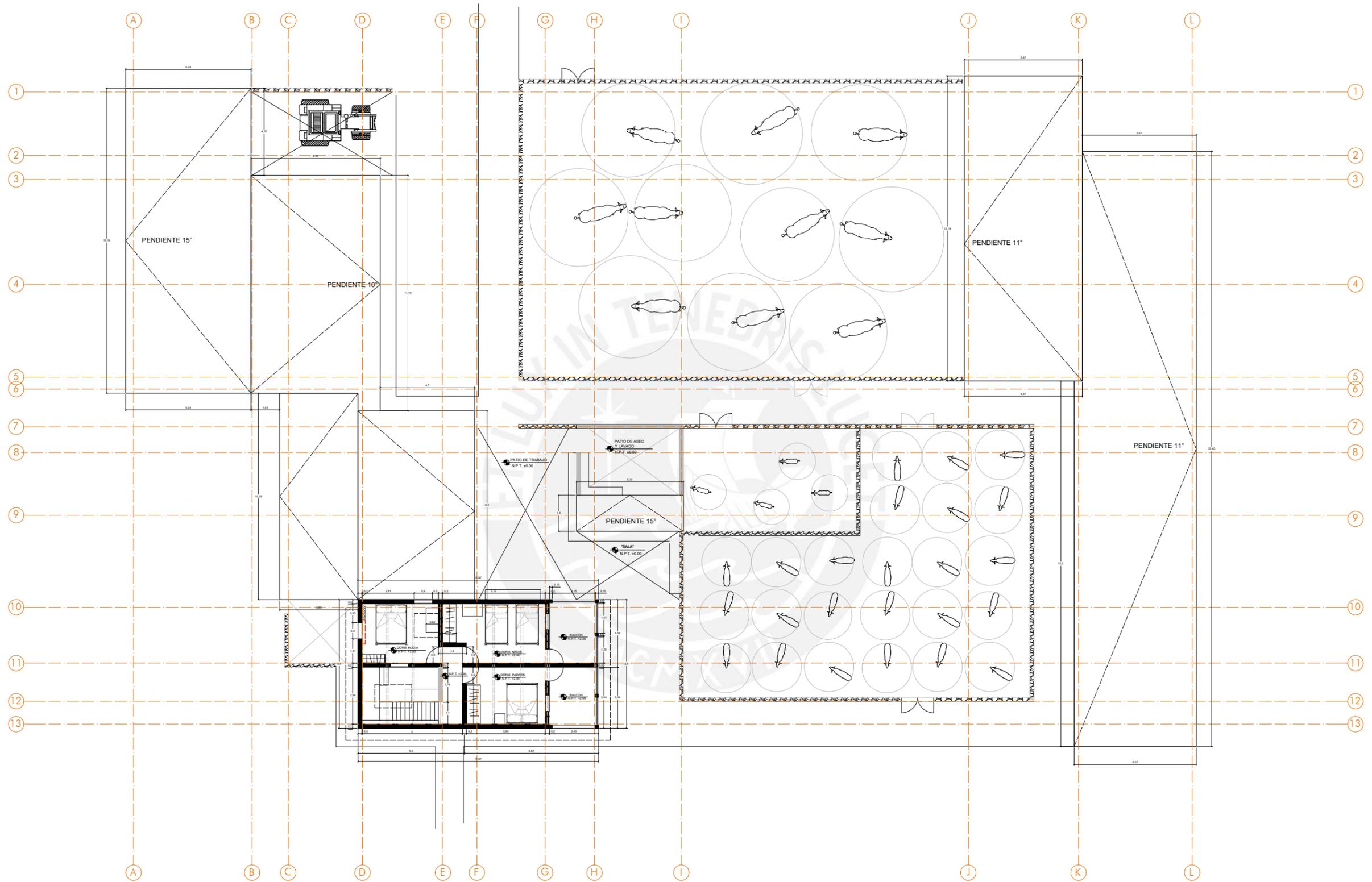
ELEVACIÓN OESTE

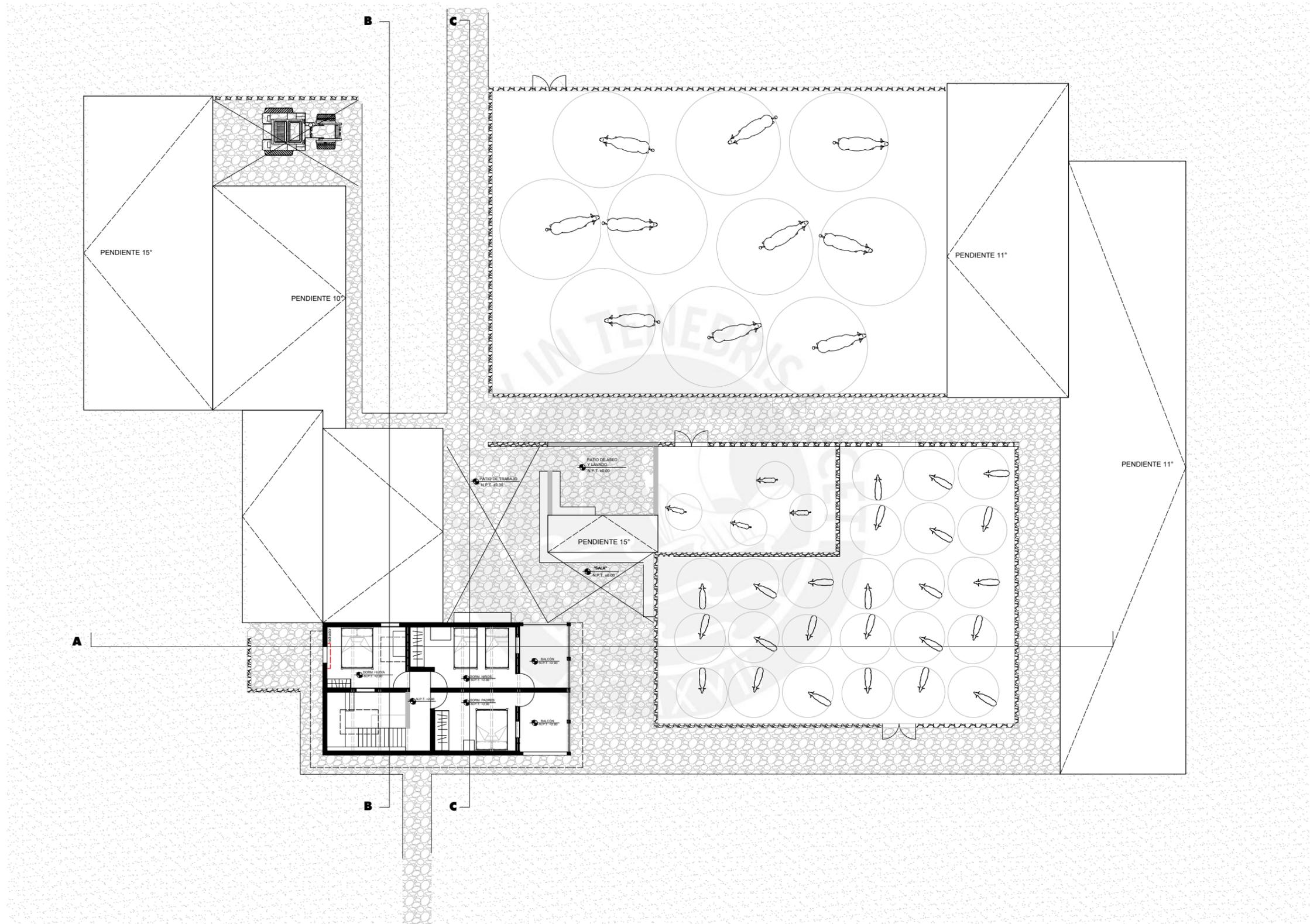


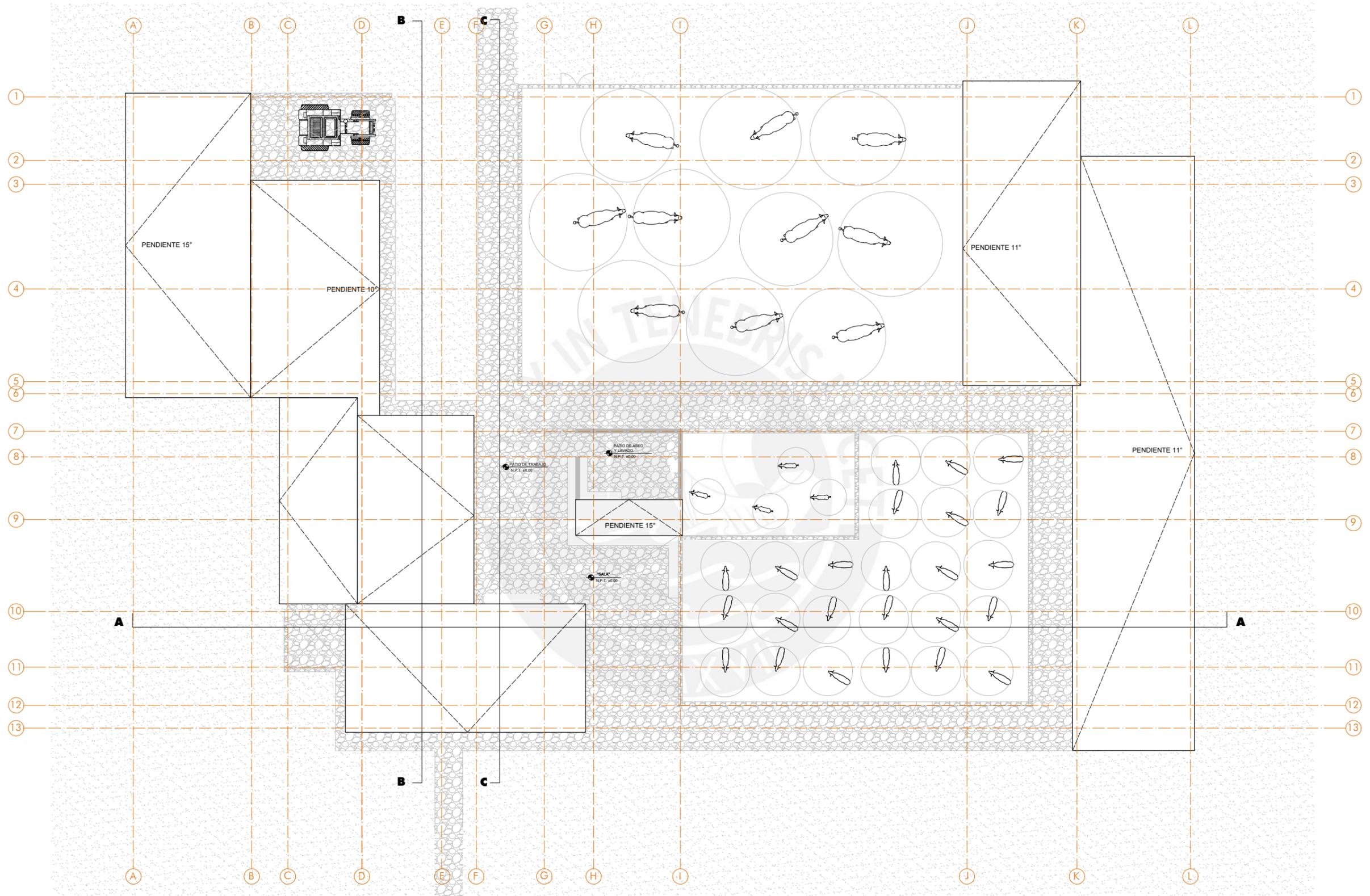


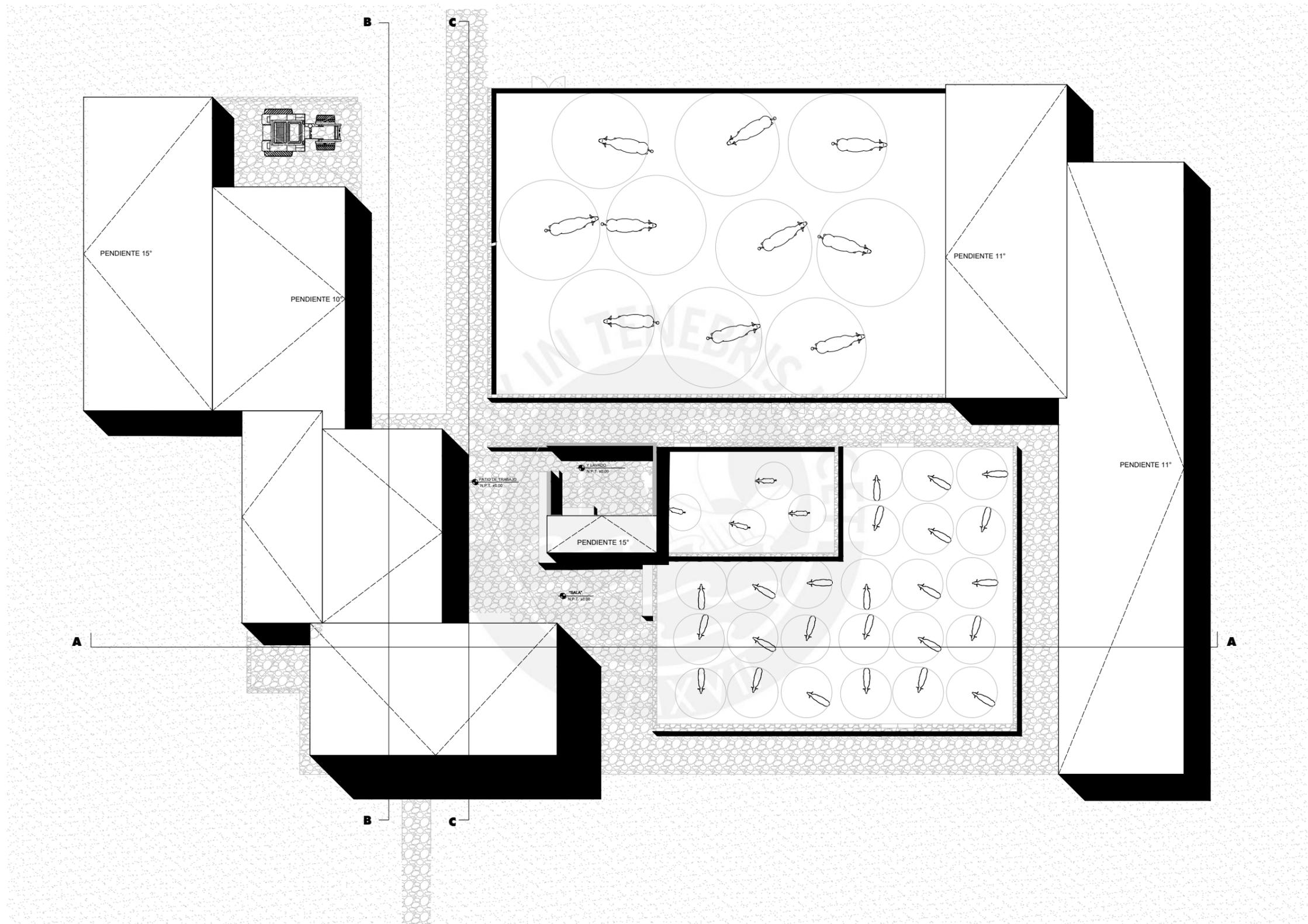


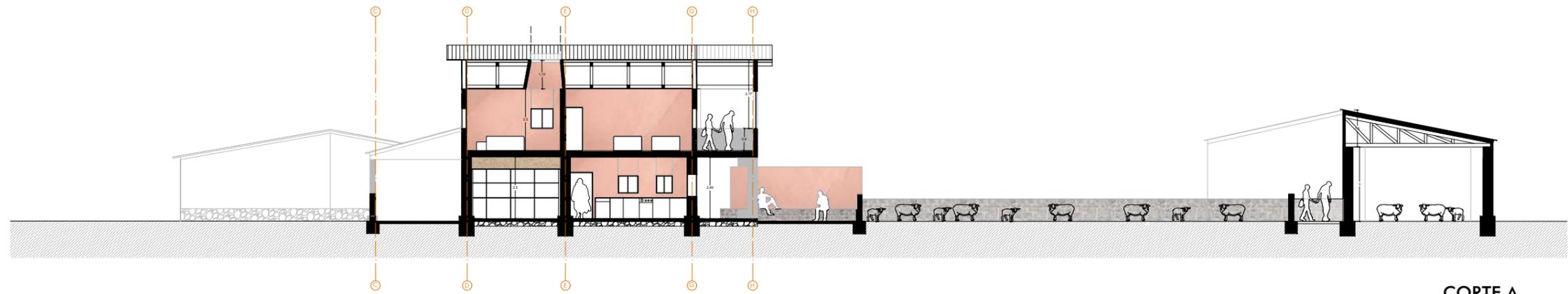












CORTE A
OESTE - ESTE

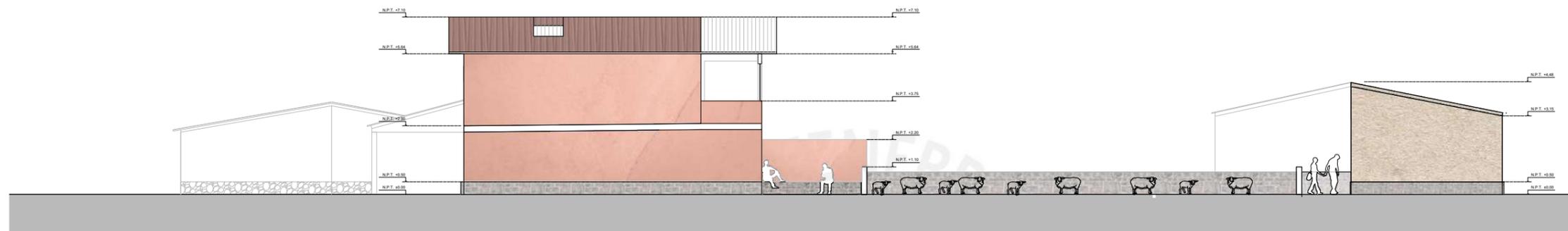
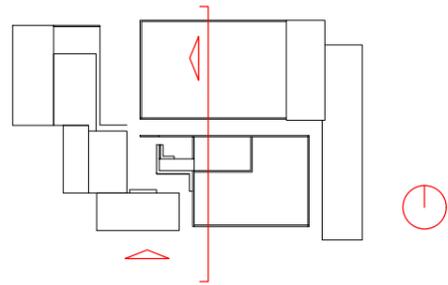


CORTE B
SUR - NORTE



CORTE C
SUR - NORTE



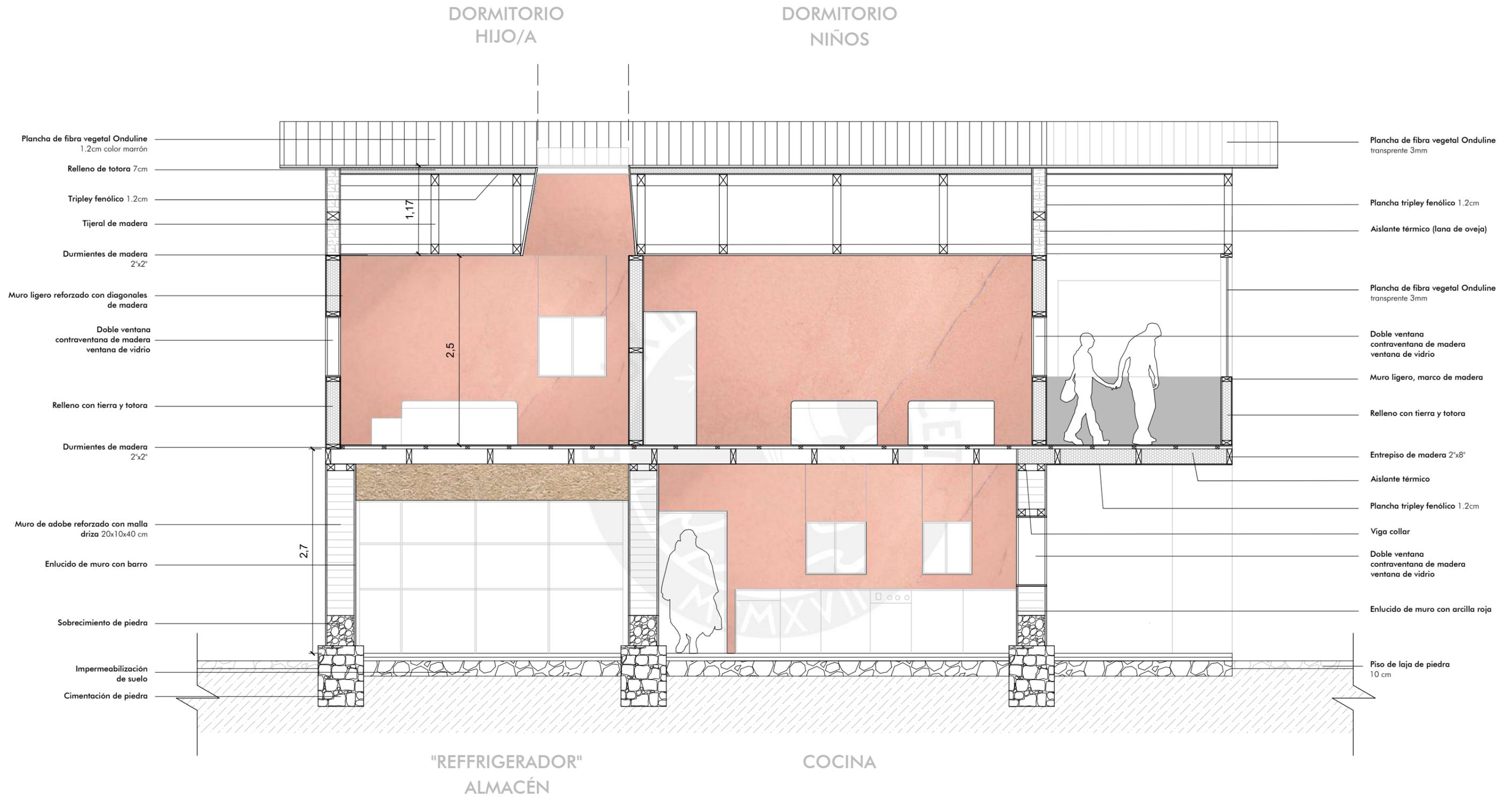


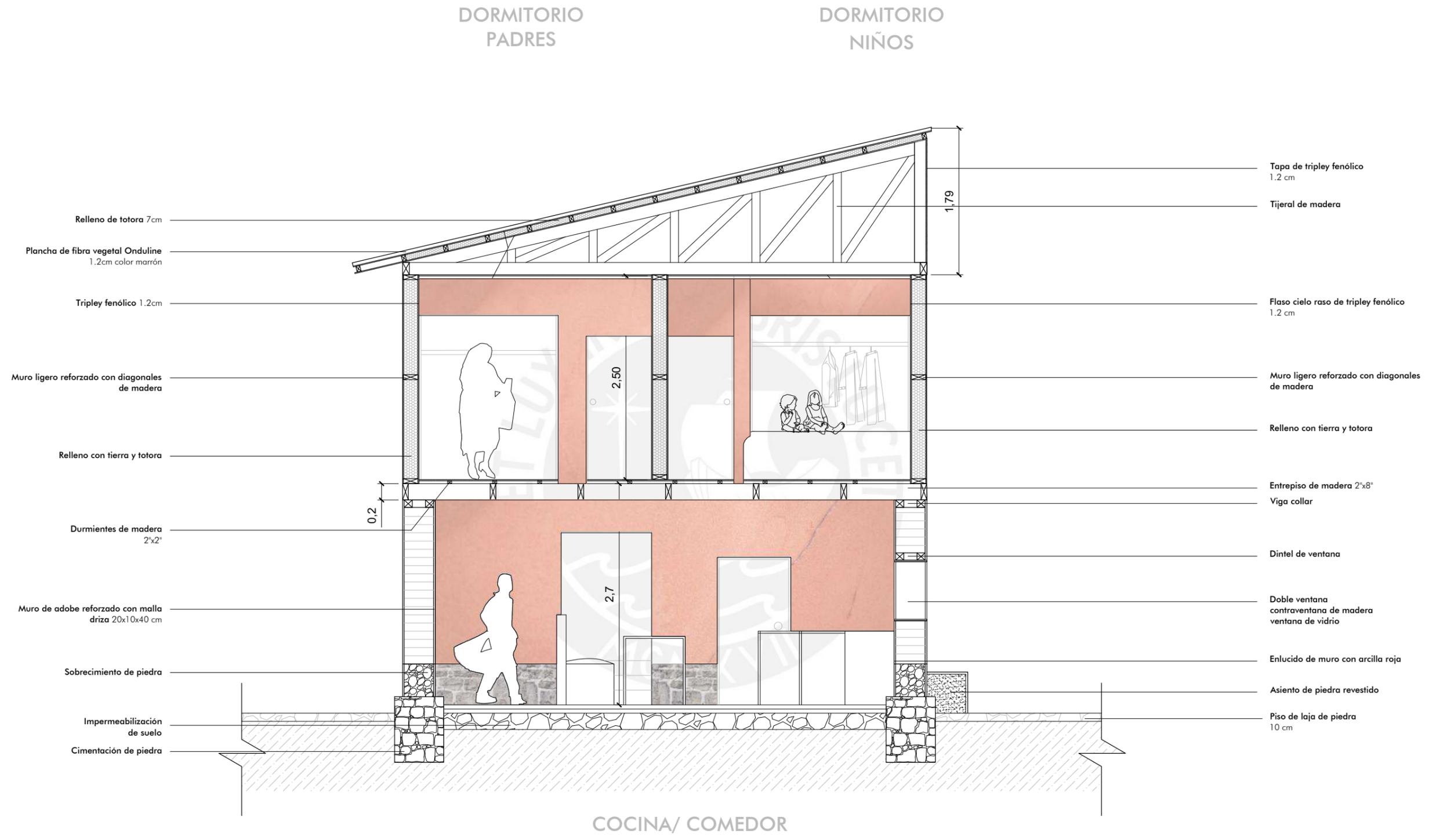
ELEVACIÓN SUR



ELEVACIÓN ESTE

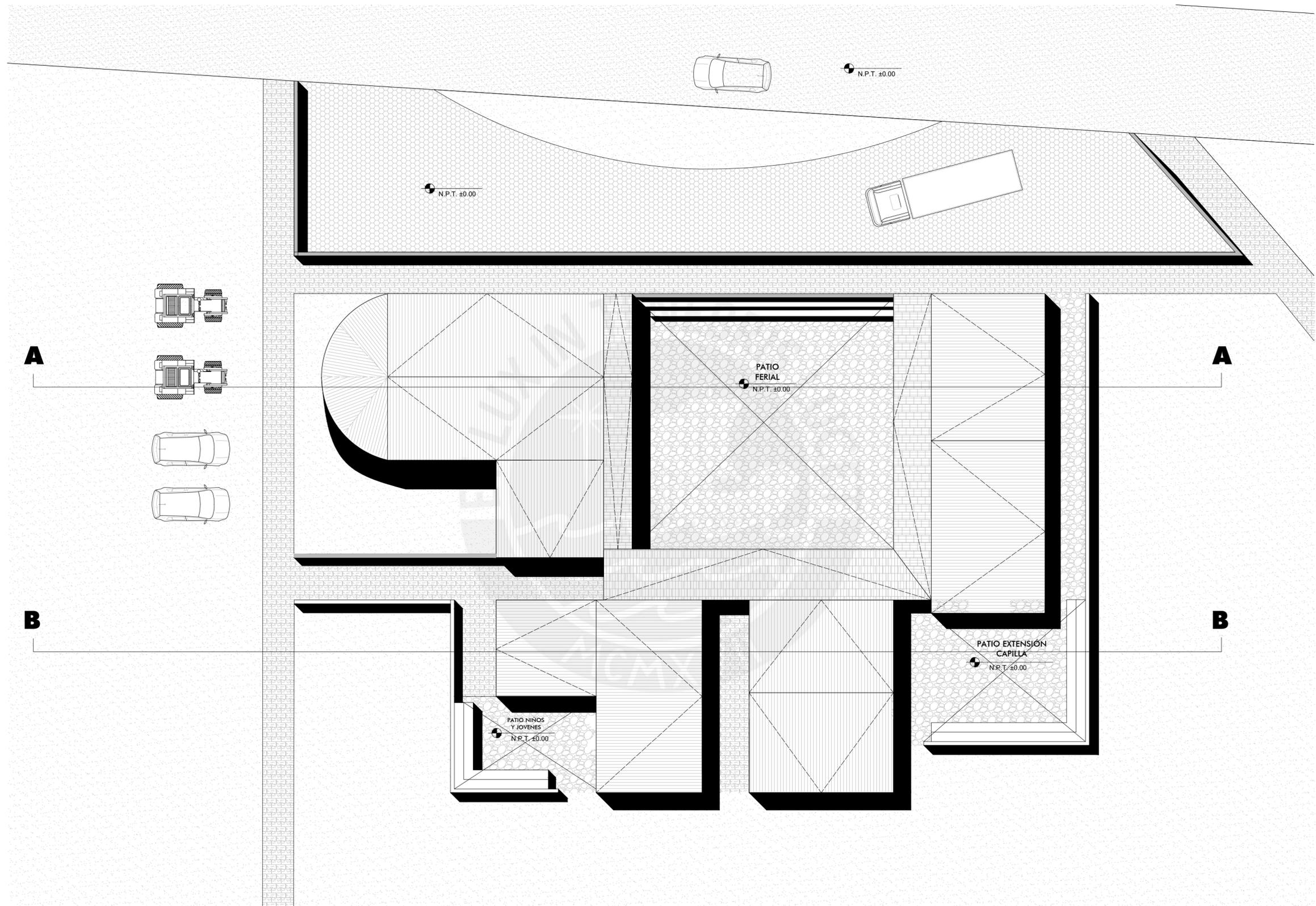


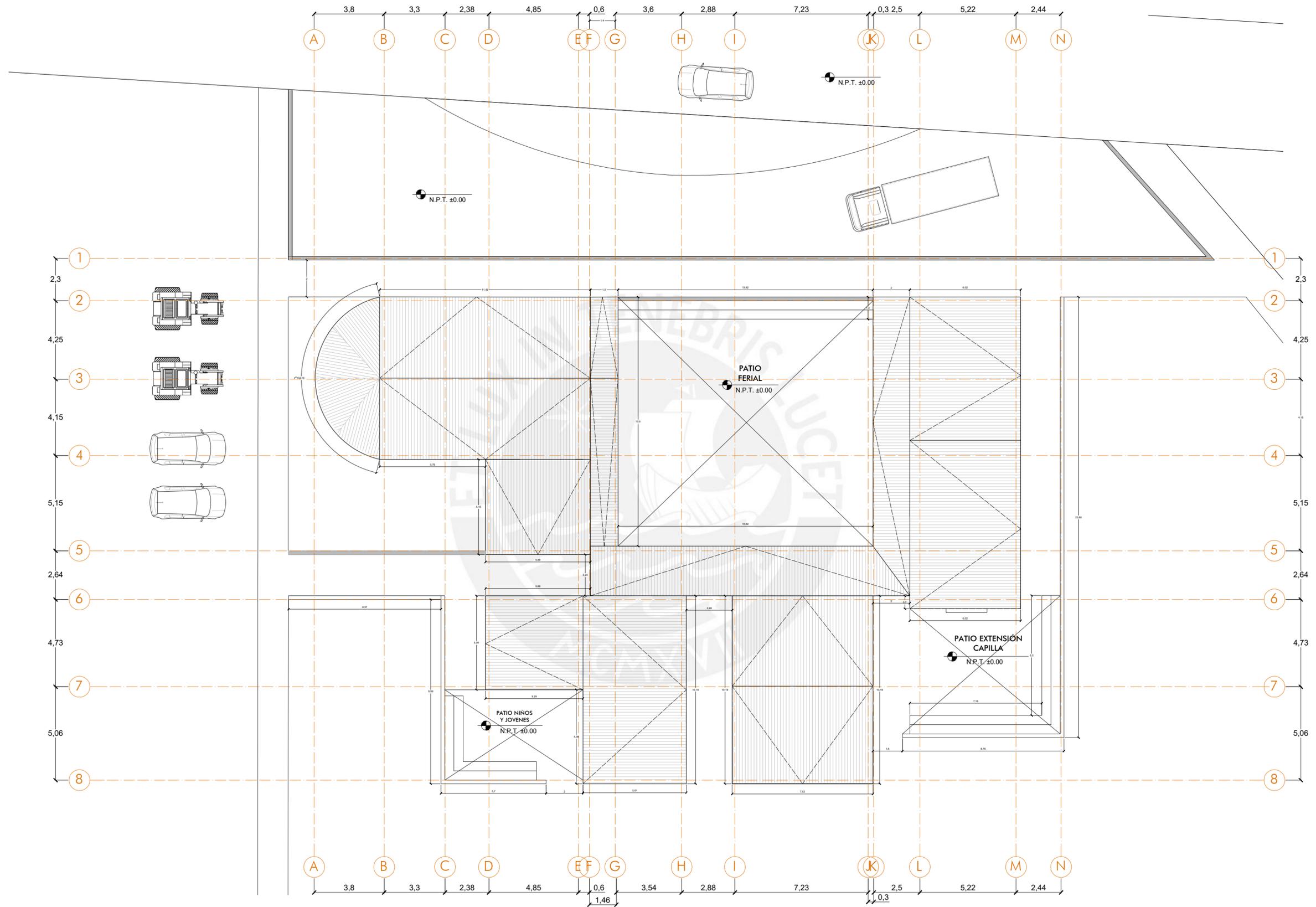


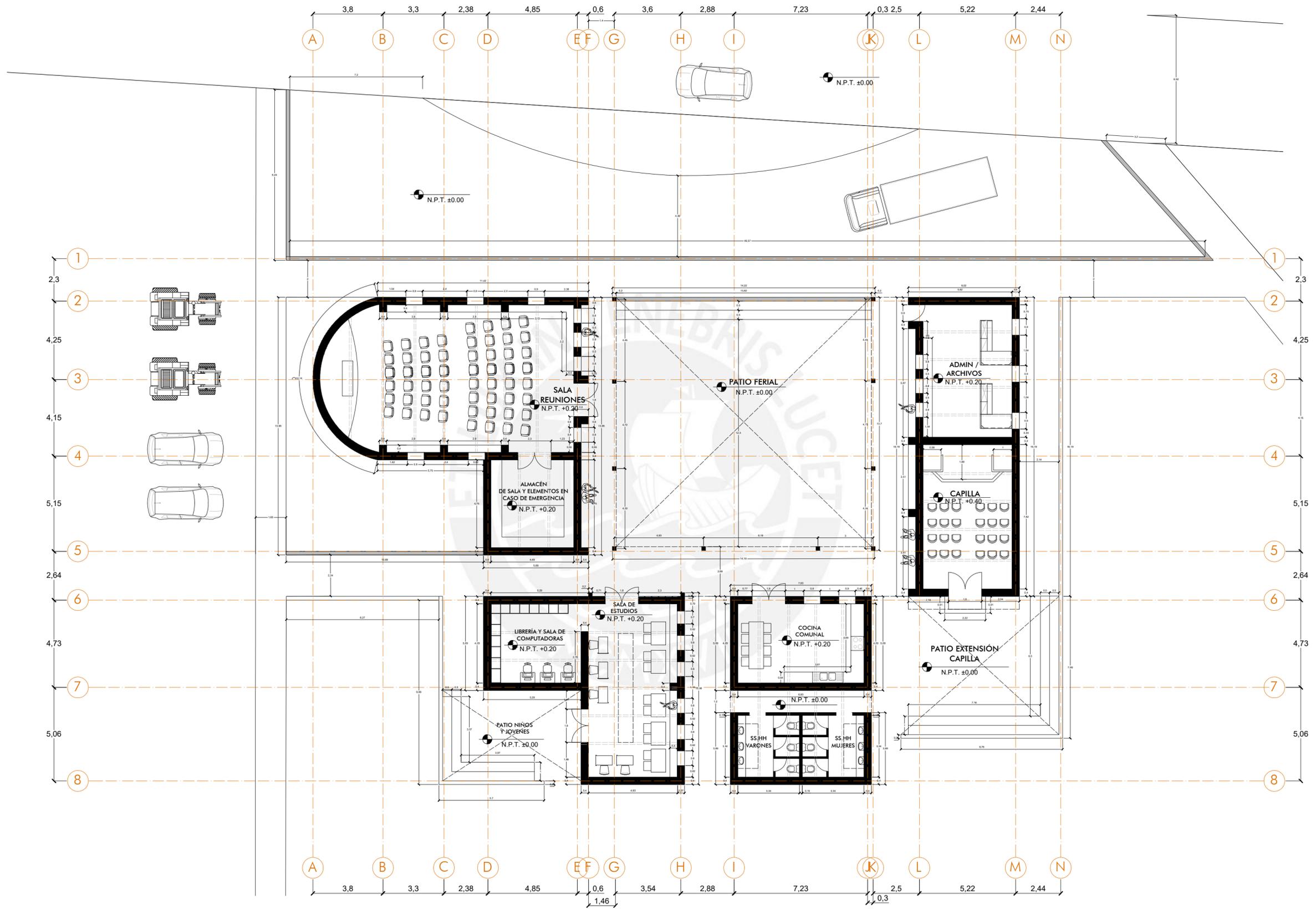


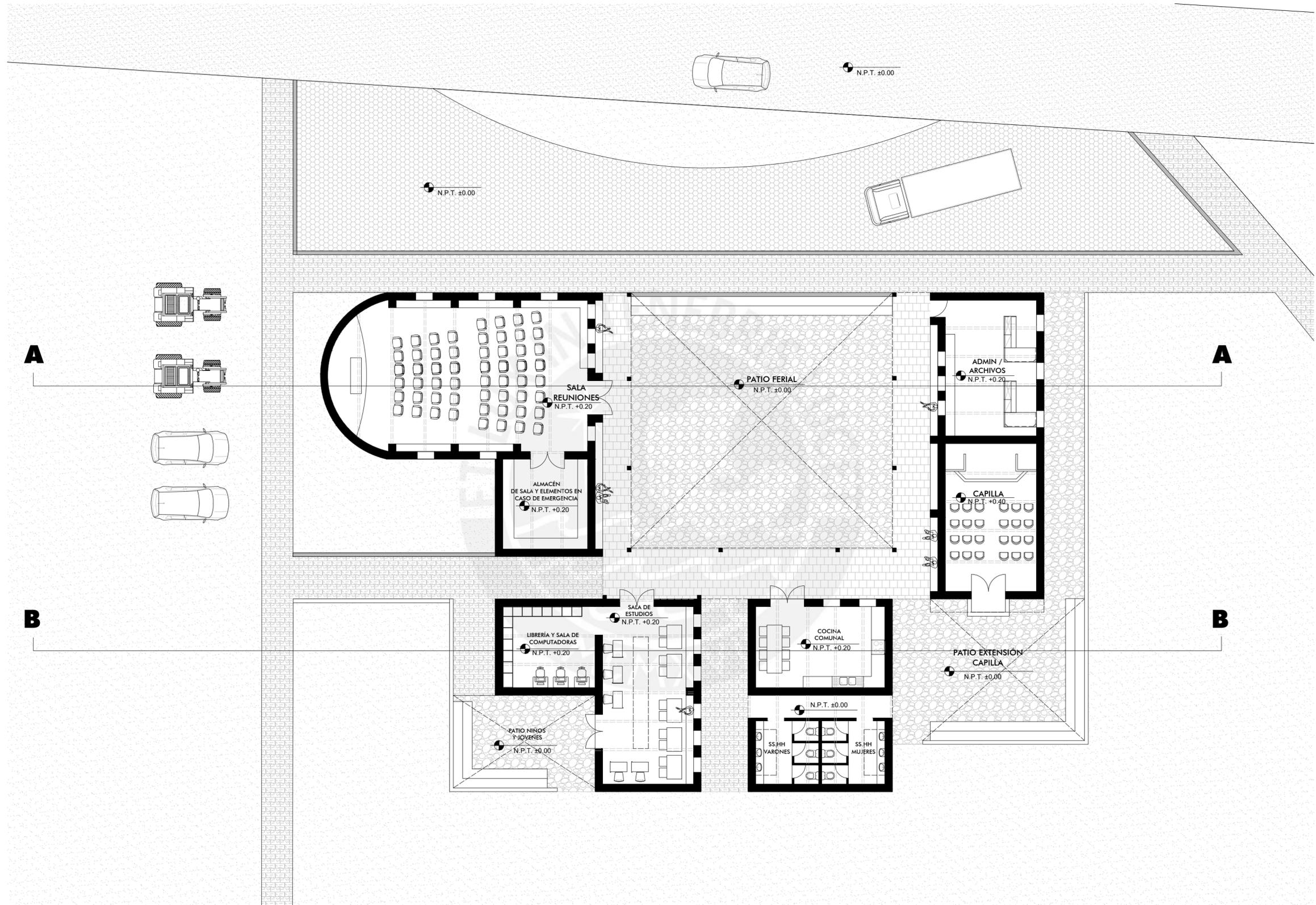


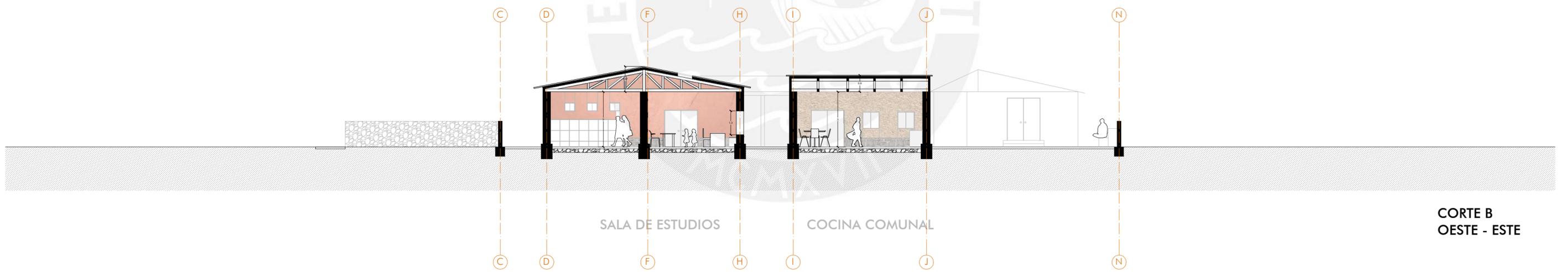
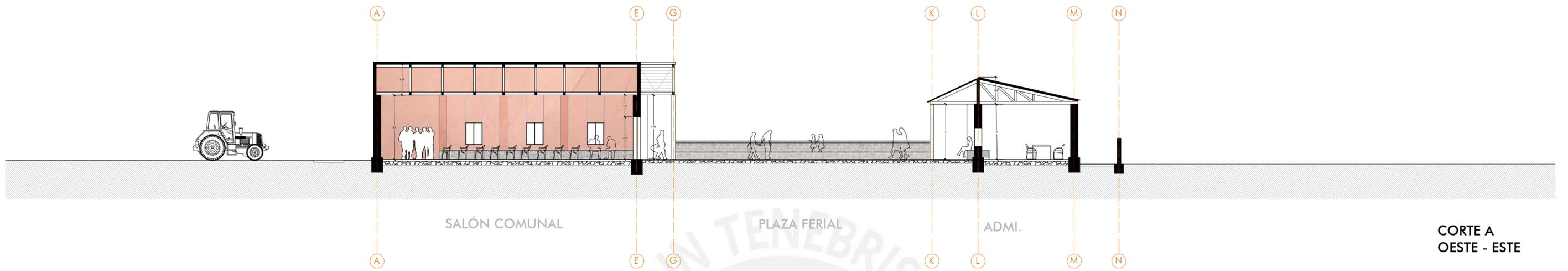
**PROTOTIPO
CENTRO
COMUNAL**

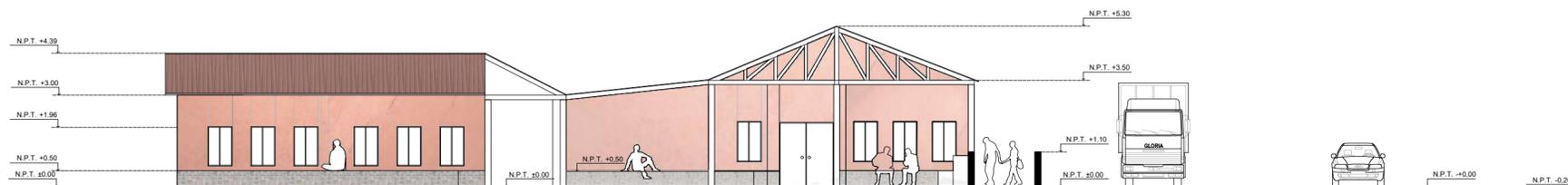
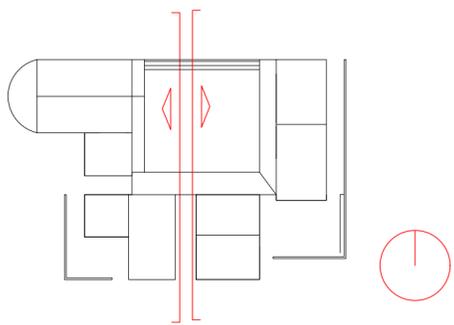












SALA DE ESTUDIO

PLAZA FERIAL

VIA ALTERNA

TROCHA

ELEVACIÓN OESTE



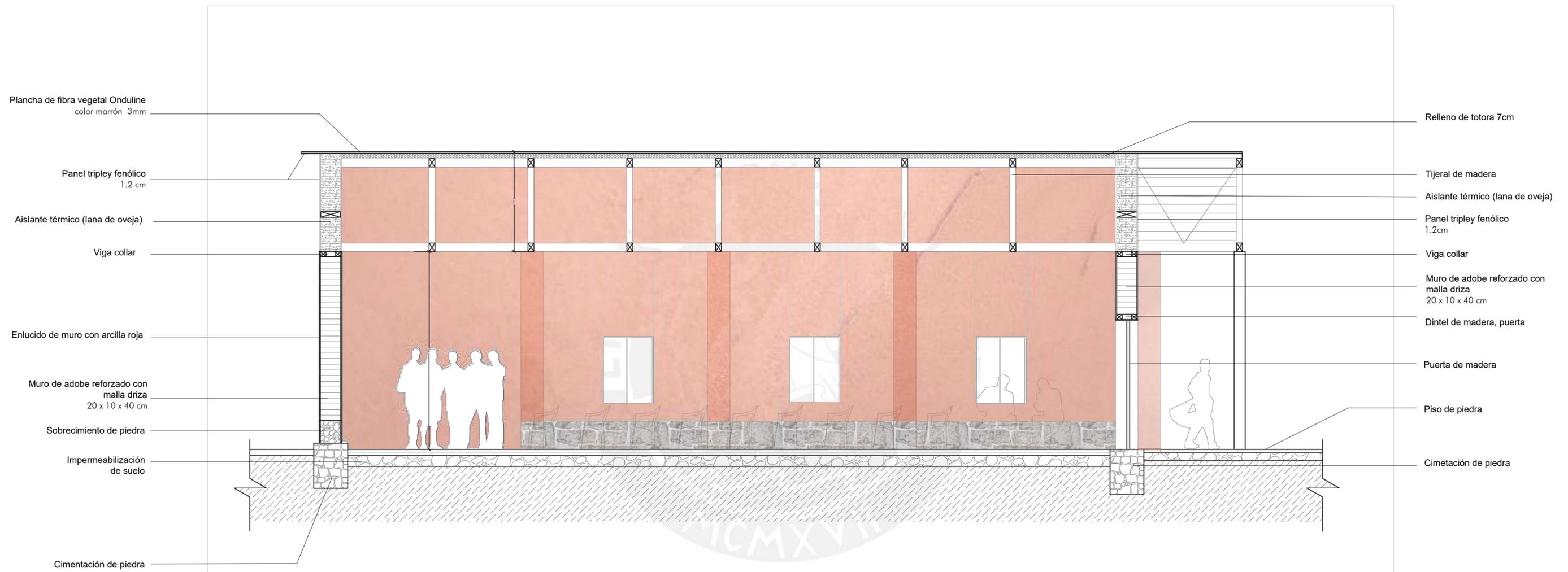
TROCHA

VIA ALTERNA

PLAZA FERIAL

ÁREA DE SERVICIOS

ELEVACIÓN ESTE



6. Conclusiones

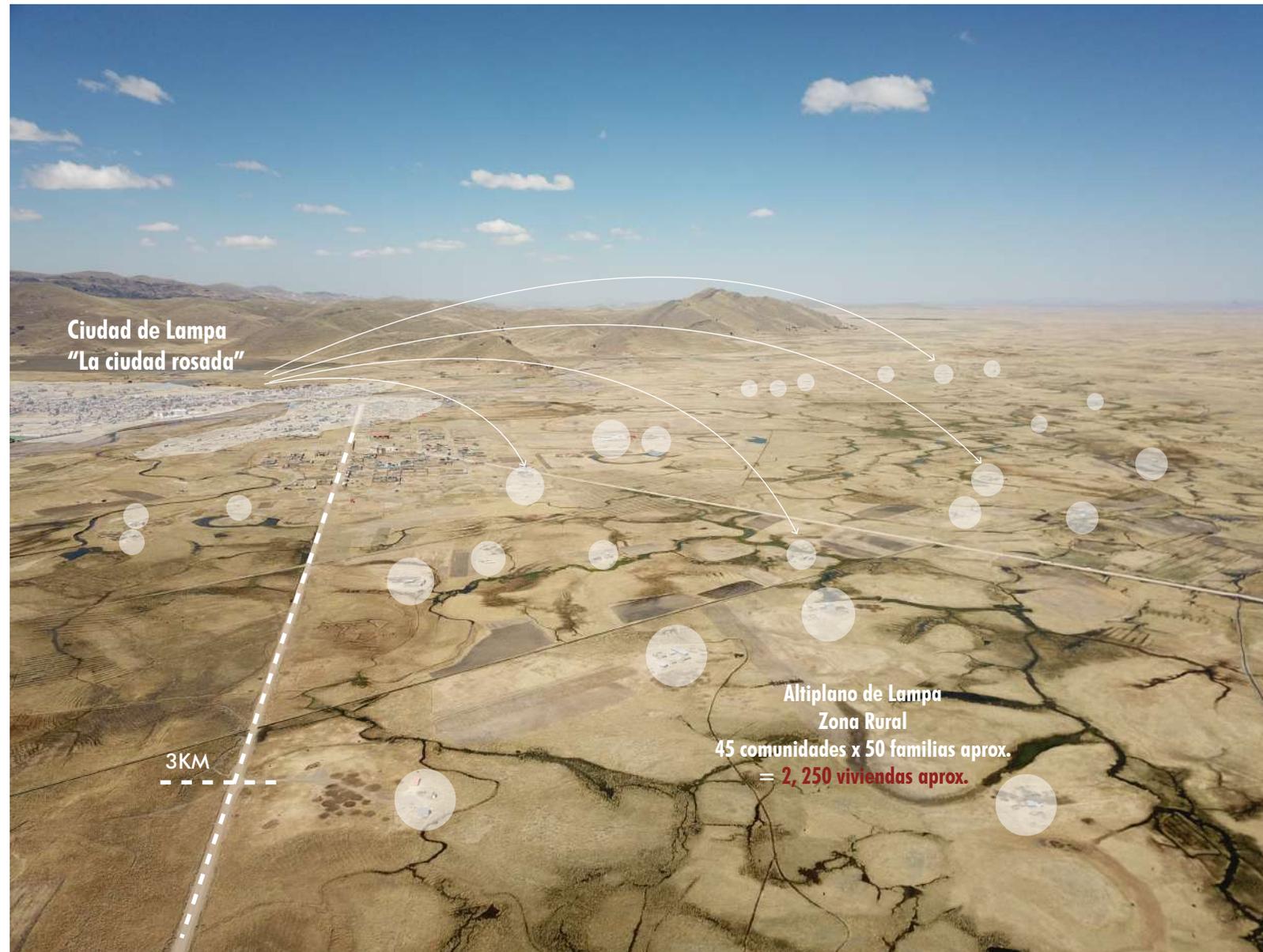


REFLEXIÓN

¿Del campo a la ciudad o de la ciudad al campo?

Una de las razones principales para la elección de Lampa, es la contradicción del usual concepto de migración ciudad - campo.

Aquí en los últimos 10 años esta sucediendo todo lo contrario, el potencial comercial ganadero y de agricultura, ha hecho que incluso los hijos regresen a vivir al campo. Hasta ahora hay 2,250 viviendas aproximadamente que podrían ser mejoradas o reconstruidas.



2,250 familias que necesitan un espacio adecuado para el clima y su desarrollo personal y laboral. Y además este es un número suficiente para adaptar la propuesta a proyectos ya existentes para el altiplano peruano por el Ministerio de Vivienda. Se debe entender que el Perú al ser tan diverso, lo serán también las viviendas, especialmente en el ámbito bioclimático.



Conclusiones

1. El clima tropical de altura, típico de la zona de Puno, puede ser combatido con **estrategias de captación y acumulación** de calor activa y pasiva en el diseño arquitectónico.
2. Gracias a técnica de construcción con **adobe** mejorada, más el aislamiento con totora, lana de oveja y paja barro en los ambientes que más lo necesitan como los dormitorios, permiten mantener una **temperatura constante** de 15 grados Celcius. Se podrá también implementar calefacción a base de gas natural, producido por la bosta de la vaca, para aumentar entre 4-5 grados Celcius más.
3. En la vivienda productiva, el haber analizado y tomando en cuenta en todo el proceso de diseño todas las dinámicas de vida cotidiana/laboral, dio un resultado que da a las familias varias opciones de espacios que son **mas cómodos para** el trabajo, en términos climáticos y en relación con los animales. El mejorar la relación del usuario con el espacio, mejorará también la productividad y **la calidad de vida** de estas familias.
4. El Centro Comunal, también mejorará los espacios de trabajo, donde la comunidad podrá seguir **creciendo como productores** y exportadores. Arquitectonicamente, reflejará los materiales de la zona, **la cultura y los colores de Lampa**.
5. Las familias productoras, tendrán la oportunidad de crecer con un modelo adecuado para el clima, donde los usuarios podrán configurar sus viviendas siguiendo las recomendaciones de los componentes espaciales, con el único **fin de el beneficio de estos mismos**.



REFLEXIÓN

No concebir a las comunidades indígenas **(en este caso campesinas)** como víctimas indefensas, sino más bien como pueblos merecedores de **admiración** por su gran capacidad para **perdurar y desarrollarse en el tiempo.**

- Arq. Ernesto Noriega



REFLEXIÓN

No concebir a las comunidades indígenas **(en este caso campesinas)** como víctimas indefensas, sino más bien como pueblos merecedores de **admiración** por su gran capacidad para **perdurar y desarrollarse en el tiempo.**

Reconocer el capital cultural de la comunidad y sus capacidades y **recursos propios**, que son **claves** para el desarrollo y éxito del proyecto.

- Arq. Ernesto Noriega



Fotografía propia



7. Referencias Bibliográficas

PÁGINAS WEB

- AD5 Studio (2016, 12 abril). *La Vivienda Progresiva*. AD5, Green Integral Solutions, Arquitectos y construcción en Huelva. <https://www.ad5.es/la-vivienda-progresiva/>
- Giribas, C. (2020, 2 octubre). *Sistema de Drizas: Reforzamiento estructural para construcciones en adobe*. ArchDaily Perú. <https://www.archdaily.pe/pe/803675/sistema-de-drizas-reforzamiento-estructural-para-construcciones-en-adobe>
- Xin Li, Y. (2021, 16 noviembre). *"Heart of Yongan" Community Center / TJAD*. ArchDaily. https://www.archdaily.com/964368/heart-of-yongan-community-center-tjad?ad_medium=gallery
- *El clima en Lampa, el tiempo por mes, temperatura promedio (Perú) - Weather Spark*. (s. f.). Weather Spark. Recuperado 20 de enero de 2022, de <https://es.weatherspark.com/y/26600/Clima-promedio-en-Lampa-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Equipo Editorial. (2019, 27 febrero). *Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia, por FP Arquitectura*. ArchDaily Perú. <https://www.archdaily.pe/pe/912225/prototipo-de-vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-fp-arquitectura>
- Rodriguez, J. (2020, 22 julio). *Heladas en Puno: ¿Cómo se afrontan las bajas temperaturas en tiempos de pandemia?* RPP. <https://rpp.pe/peru/actualidad/las-heladas-amenazan-a-33-distritos-de-puno-considerados-en-muy-alto-riesgo-noticia-1277701?ref=rpp>
- *Manejo Sostenible en los Andes - Agricultura sostenible, Lampa, Puno*. (2019, 30 mayo). [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=NHFXGmM_pSI&t=10s
- *Heladas en Puno: Miles de familias soportan hasta -15 grados de temperatura*. (2018, 20 julio). [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=_sJheWnqFhc

PUBLICACIONES

- Proyecto transferencia tecnológica para la vivienda Altoandina, PUCP, & CONCYTEC. (2016). *Manual del promotor técnico para la construcción de la vivienda altoandina segura y saludable.*
- Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento & Sumaq wasi. (2018). *Sistema constructivo para viviendas rurales.*
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú. (2021, junio). *Guía de tipologías de vivienda rural* (1ra edición). Cap. Vivienda Altoandina, 121-128
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú. (2021, junio). *Guía de tipologías de vivienda rural* (1ra edición). Anexo 01 – parte 09, AA 11-14
- Lyon Capitale de la Terre. (2016). *Transferencia tecnológica para la vivienda alto-andina* (N.º 135).
- Onnis, S., Rodríguez-Larraín, S., Loayza, S., & CIAC - PUCP. (2018). *Modelo de transferencia tecnológica para la vivienda altoandina.*