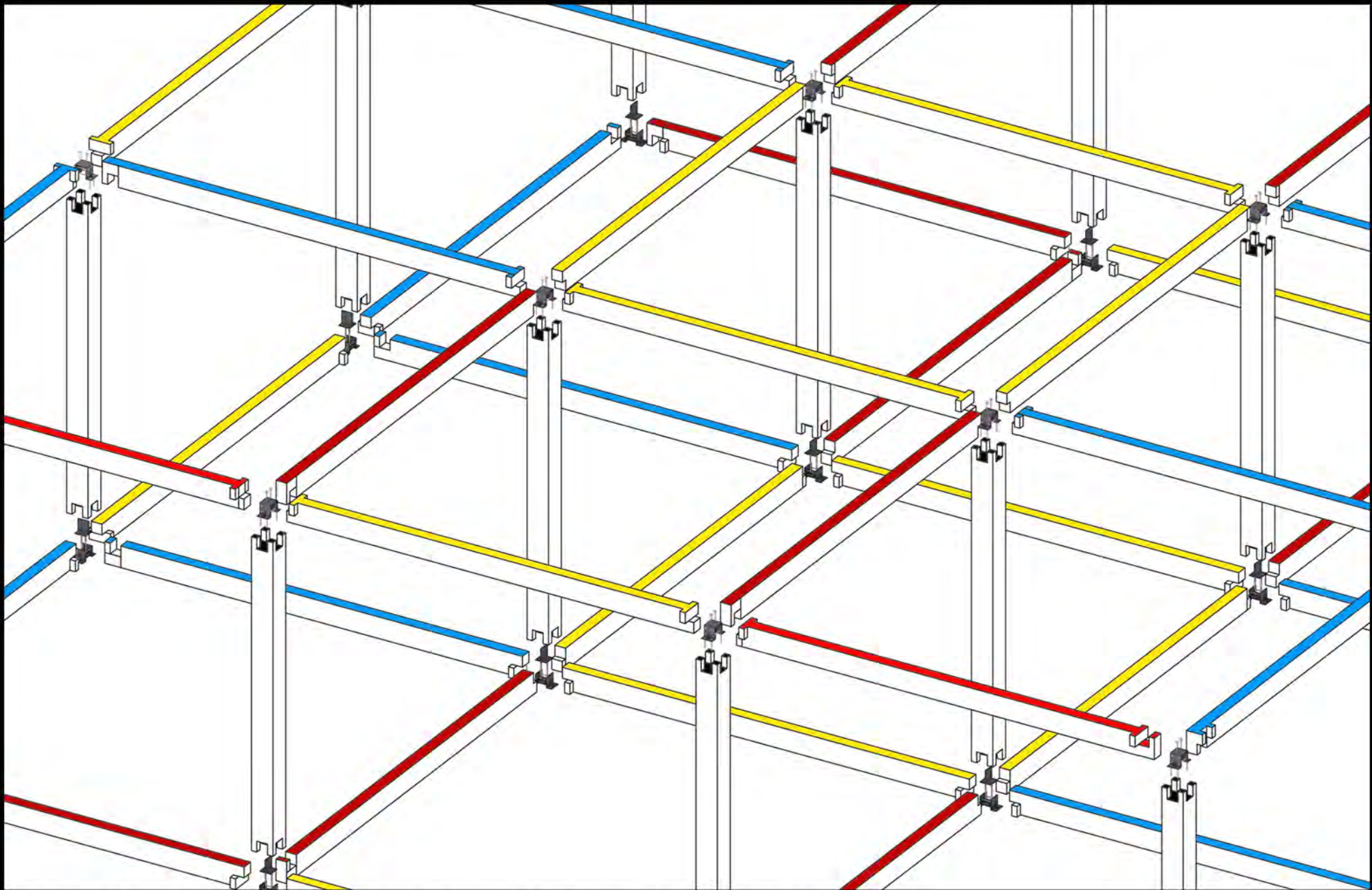




Sistema constructivo para arquitectura de caracter social

Caso: Parroquia Canoa



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

Facultad de Diseño
Escuela de Arquitectura

Autor: Juan Carlos García. H
Director: Arq. Pedro Espinosa. A





Universidad del Azuay

Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes

Escuela de Arquitectura

Sistema Constructivo para Arquitectura de Carácter Social
Caso: Parroquia Canoa

Trabajo de Titulación previo a la obtención del
Título de Arquitecto

Autor: Juan Carlos García H.

Director: Arq. Pedro Espinosa A

Cuenca, Ecuador
2017

"(...) la relación entre el arquitecto y la naturaleza es de amor-odio. La sostenibilidad consiste en construir pensando en el futuro, no solo teniendo en cuenta la resistencia física de un edificio, sino pensando también en su resistencia estilística, en los usos del futuro y la resistencia del propio planeta y de sus recursos energéticos."

-Renzo Piano

A mis padres quienes siempre me han apoyado
y a mi hermana Cristina con quién he
compartido esta etapa.

Agradecimientos

Arq. Pedro Espinosa

Arq. Diego Proaño
Arq. Santiago Vanegas
Arq. Wolf Wilbert

Ana Paulina Monsalve
Cristina García

Índice de contenido

Resumen	15
Abstract	17
Problemática	19
Objetivos	21
Metodología	23
1. Marco teórico	25
2. Análisis de sitio	39
2.1 Condiciones físicas	
2.2 Análisis de parroquia Canoa	
3. Estrategia urbana	61
4. Proyecto arquitectónico	73
5. Sistema constructivo	93
5.1 Sismo resistencia	
5.2 Prefabricación y autoconstrucción	
5.3 Sistema	
6. Conclusiones	153
Bibliografía	162
Anexos	163

Resumen

El fenómeno de crecimiento urbano y demográfico que experimenta el siglo XXI no tiene precedentes. Por otro lado, el sismo del 16 de abril que afectó a la costa Ecuatoriana, nos ha obligado a replantear las prácticas y responsabilidades constructivas de la arquitectura. Bajo esta doble condición se vió la necesidad de suplir las necesidades habitacionales del poblado de Canoa en Manabí, donde aproximadamente el 90% de sus edificaciones fueron afectadas, generando un nuevo modelo de vivienda el cual responda a las condiciones climáticas, de habitabilidad y tecnológicas del sector, a través del desarrollo de un sistema constructivo estandarizable, replicable y flexible.

Title: Constructive system for community services architecture

Subtitle: Parish of Canoa

Name: Juan Carlos García

Director: Pedro Espinoza

ABSTRACT

The phenomenon of urban and demographic growth currently being experienced in the XXI century is unprecedented. The earthquake of April 16, 2016 that affected the Ecuadorian coast has brought to light the need to reconsider architectural construction practices and responsibilities. Under this double condition it was deemed necessary to respond to the housing needs of the population of Canoa in Manabí, where 90% of the buildings were affected. This generated a new model of housing that meets the climactic, livability and technological conditions of the area through the development of a structural system that is standardizable, replicable, and flexible.

Keywords: earthquake resistant, prefab, auto construction, densification.

Juan Carlos García

Student

Code: 65360

Pedro Espinoza

Director

I.D. 0103128567



Translated by: Melita Vega

Introducción

En la Declaración Universal de los Derechos Humanos y en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales aparece recogido como uno de los derechos humanos el derecho universal a una vivienda, digna y adecuada. Derecho que está en nuestras facultades ayudar a cumplir.

De acuerdo con la ONU, Latinoamérica es una de las regiones del mundo con los procesos de urbanización más cambiantes y dinámicos, donde aproximadamente el 70% de la población habita en la ciudad. Según los resultados del censo del 2010, realizados por el INEC, en la provincia de Manabí existen 1.369.780 habitantes de los cuales 22.025 viven en el cantón de San Vicente donde se encuentra la parroquia de Canoa con una población de 6.887 habitantes y una densidad poblacional de 17,82 hab / ha.

A raíz del sismo ocurrido el 16 de abril de 2016 con epicentro en el cantón Pedernales, en la provincia de Manabí, el IMG realizó un mapeo sobre las zonas afectadas, sin embargo no se han encontrado datos oficiales con respecto a la parroquia de Canoa, pero de acuerdo a la declaración de José Núñez, Jefe del Estado Mayor de Brigada N° 7 de Loja, para El Diario, el 80% de Canoa registra daños tras el terremoto y según el diario El Universo 1300 edificaciones en Manabí resultaron afectadas.

Los grandes crecimientos demográficos han obligado a diferentes instituciones, tanto gubernamentales como privadas, a desarrollar programas de vivienda a lo largo del país y debido al actual estado crítico de las zonas afectadas, post terremoto, esta necesidad se ve magnificada.

En base a la información recolectada, actualmente los programas de vivienda encontrados en el Ecuador han presentado importantes deficiencias en varios campos. Bajas densidades, saturación del territorio, precariedad en el estilo de vida, generación de barrios marginales, pobre relación con los aspectos geográficos y ambientales, falta de criterios con respecto al desarrollo sostenible y la falta de relación con respecto a elementos culturales son algunos de los problemas que hemos podido encontrar en la vivienda social que se ha estudiado en Ecuador.

El proyecto se plantea como parte de un proceso que de continuidad y alimento al Taller de Proyectos Arquitectónicos 7 .

Objetivos

General.

Desarrollar un modelo de vivienda social a través de herramientas sustentables desde la flexibilidad y versatilidad del sistema constructivo en el sector afectado por el sismo del 16 de abril. Caso específico, Canoa.

Específicos

Generar un modelo de urbanización capaz de atender las necesidades de habitabilidad del sector a través del análisis urbano y social.

Producir un modelo de vivienda de alta densidad por medio del análisis de las diferentes estructuras familiares.

Rescatar valores de la arquitectura tradicional de la costa ecuatoriana mediante el análisis de referentes.

Proponer un sistema constructivo que responda a las condiciones climáticas y sísmicas de la zona a través del trabajo en conjunto con Construcciones 5 y el LAT en el estudio de materiales sustentables.

Metodología

Se levantarán datos del sitio para analizar los diferentes componentes, soleamiento, vientos, visuales, topografía, trama urbana, vías, nodos, barreras, senderos, hitos, áreas verdes, áreas minerales etc... que puedan intervenir en la zona en donde se emplazará el proyecto.

A través de visitas en campo se tomarán datos sobre la manera en cómo se componen las diferentes estructuras familiares en el sector para posteriormente ser analizadas en relación a sus necesidades particulares.

Se determinará un área de influencia en función del clima y condiciones culturales para determinar referentes de arquitectura vernacular para ser redibujados y estudiados en función de la relación de la tecnología constructiva con las condiciones climáticas y sísmicas de la zona.

Se diseñará una propuesta de sistema constructivo que intente responder a los datos e información recolectada anteriormente.

RIESGO SÍSMICO,

Contexto geográfico

De acuerdo con la NEC el Ecuador se encuentra ubicado dentro del Cinturón Circumpacífico o Cinturón de Fuego del Pacífico, la cuál es la zona donde se libera la mayor cantidad de energía sísmica en el mundo. Por lo tanto la peligrosidad sísmica en el Ecuador es alta.

La zona de mayor riesgo sísmico en el Ecuador está ubicada a lo largo del perfil costero, con aceleraciones en proporción a la aceleración de la gravedad mayores a 50 g.

En la zona de Manabí la actividad sísmica obedece a procesos de subducción¹, los cuales presentan sismos localizados entre 65 y 131km de profundidad y fallas corticales², sismos a profundidades menores a los 40 km. En base a estas características esta zona posee una peligrosidad sísmica muy alta.

El pasado 16 de abril de 2016 el Ecuador sufrió un sismo de magnitud 7,8 M con epicentro en Pedernales, éste ocasionó aproximadamente el 90 % de destrucción del poblado de Canoa de la provincia de Manabí.

De acuerdo con el ex presidente Rafael Correa el sismo del 16 de abril provocó 6.998 edificaciones destruidas, dejando a 28.775 personas en albergues.

Dentro de este marco se genera la necesidad de reconstruir los poblados costeros del Ecuador.

De acuerdo al análisis realizado por la investigadora Mary C. Comerio, dentro del Centro de Investigaciones de Ingeniería Sísmica del Pacífico, de la Universidad de Berkeley, se destaca el caso de Chile en términos de reconstrucción post-desastres a nivel mundial tras el 27 de febrero, por su "eficiencia y coordinación entre el rol del estado y de las comunidades involucradas". El programa en general de reconstrucción post 27F en Chile se centra en la entrega de viviendas y en tan solo dos años y medio desde que comenzó la reconstrucción más de un 50% de las personas quienes perdieron su hogar habían recibido un subsidio y sus viviendas fueron reparadas o reconstruidas.

1. Subducción : Proceso por el que una placa litosférica oceánica se hunde bajo otra placa, ya sea oceánica o continental.

2. Fallas corticales: Fallas de la corteza

Housing Recovery in Chile:
A Qualitative Mid-program Review
University of California, Berkeley

1. Aceptar que los desastres crean expectativas y oportunidades. Se necesita liderazgo en el gobierno nacional y local, para gestionar tantos proyectos.

2. Reconocer que los programas y las instituciones existentes tienen el beneficio de tener un personal, procedimientos y líneas presupuestarias propias del lugar.

3. Reconocer que muchos programas existentes no se adaptan a las condiciones de desastre. Por lo tanto, los gobiernos y otros participantes deben estar dispuestos a ser flexibles, adaptarse y desarrollar nuevos programas dentro de las estructuras existentes.

4. Contratar a jóvenes con visión de futuro para ejecutar programas y respaldarlos con políticos experimentados para que sean la cara pública de la reconstrucción.

5. Reconocer que la unidad nacional tendrá una duración de sólo unas pocas semanas o meses y que los desastres requieren un gran esfuerzo de gestión de la información y expectativas.

6. Reconocer que la cooperación entre los niveles nacional y local de gobierno es esencial. Los programas necesitan el aporte y la cooperación local para tener éxito.

7. Reconocer la necesidad de una atención humanitaria caso a caso, es decir, los procesos para ayudar a las víctimas en todos los problemas que surgen después de un desastre: comida y alojamiento, asistencia médica, cuidado de los niños, trabajos, trabajos alternativos, y principalmente las expectativas.

8. Reconocer que se necesita tiempo para implementar un esfuerzo de recuperación. En el primer año, es posible arreglar la infraestructura básica. Pero una renovación urbana y nuevas instituciones cívicas puede tomar 10 a 20 años.

9. Aceptar que en la reconstrucción de viviendas a gran escala, durante el primer año se ven pocos resultados tangibles. Mientras el proceso de datos de víctimas, los programas y las finanzas están en marcha, se debe mantener a las familias en sus lugares de origen, si es posible. Junto a esto construir una gran variedad de modelos de evolución de hogares para ayudar a las familias que viven en refugios a entender la siguiente etapa que vivirán. Una visión a largo plazo ayuda a

explicar la realidad de los tiempos de construcción, así como las metas de recuperación social y económica.

10. Encontrar el equilibrio entre la ayuda del estado y la responsabilidad individual (liderazgo del gobierno y participación de la comunidad) en todos los esfuerzos de recuperación. La asistencia post-desastre debiese permitir que los ciudadanos se recuperen, pero no crea derechos.

Acoger, aceptar y estudiar las 10 lecciones o principios que se obtuvieron en base al estudio realizado sobre el éxito en reconstrucción post catástrofes de Chile.

SOBRE LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN

"El proceso de urbanización no debe ser visto únicamente como un tipo específico de apropiación humana del espacio. Debe considerarse sobre todo como un proceso de articulación de relaciones sociales, económicas, culturales y políticas entre grupos y clases sociales." (Wilfredo Lozano).

Entendiendo a la vivienda como piedra clave de las ciudades, principal generadora de la forma urbana, es la relación entre ellas la que da forma a los modelos de ciudad, simultáneamente la relación individual de la vivienda con el resto de elementos de la ciudad generada es la que condiciona la calidad de vida cívica de sus usuarios. La forma en como nos relacionamos con las ciudades dicta sobre la condición de tener una comunidad cohesionada, segura, con identidad cívica y buen estilo de vida.

"Poner las necesidades de la población que usa y vive en las ciudades por delante de todo, es una

tarea primordial de cara al futuro" (Jean Gehl).

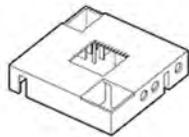
En base al libro "Ciudades para la Gente" de Jean Gehl se pudo concluir en que los procesos de urbanización deben dar respuesta a los nuevos modelos de ciudad, sin contraponerse a sus propias condiciones. Se debe permitir una correcta densificación, dar lugar para la generación de espacio cívico, relacionarse con el espacio público, responder a una escala humana, permitir la mixticidad de usos y fomentar la actividad humana.

Previ Lima

Lima Perú

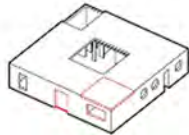
etapa 0

81m2
casa inicial



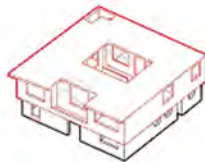
etapa 1

91m2
s/1
comercio



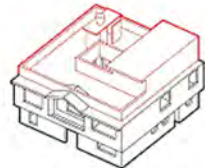
etapa 2

214m2
1er piso comercio,
oficina y servicios.
2do piso casa
familiar



etapa 3

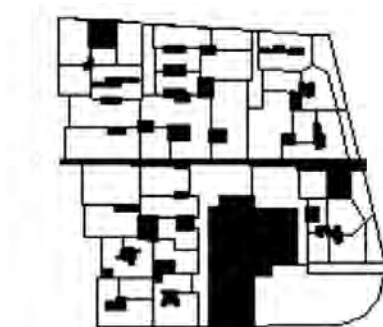
240m2
1er piso comercio,
oficina y servicios.
2do piso casa
familiar
3er piso servicio



Esquema 1



Collage de tipologías edificatorias



Esquema 2

Sistema peatonal de plazas y paisajes

El principio del barrio inicial como una asociación de equipamientos y casas.

La mixticidad de usos y tipologías edificatorias.

El crecimiento progresivo tanto del módulo de vivienda como de la ciudad-barrio en función de los procesos familiares.

El desarrollo de espacio público basado en un sistema de plazas vecinales y pasajes, los cuales mantengan una relación con las unidades de vivienda que promuevan la apropiación colectiva y el cuidado del espacio público.

El "satisfacer una demanda hoy, capitalizar a los sectores de escasos recursos y reducir las demandas futuras o colaterales gracias al acceso a las oportunidades que esta capitalización permite." (Estudio EqA, 2010, p 18)

Esquema 1-2. (extraída de: PREVI Lima y la experiencia del tiempo)

Viviendas Ruca

La pincoya, Chile



Imagen 1

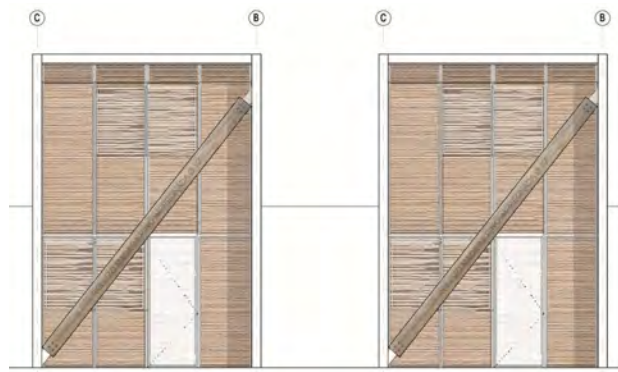


Imagen2

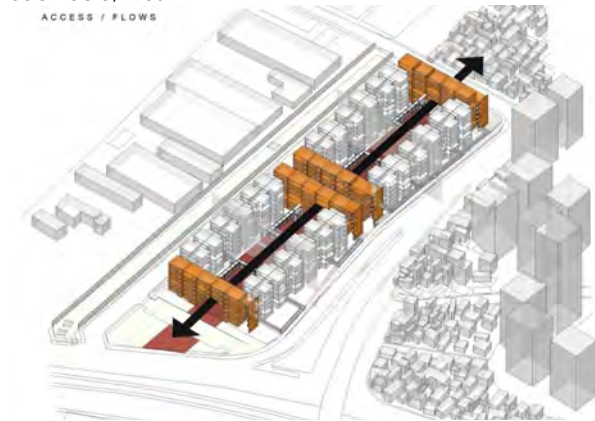
La materialización y estudio formal de la vivienda a partir de la identidad cultural de sus usuarios para lograr un sentido de pertenencia, pero aplicando un alto nivel de tecnología constructiva.

Se utilizó técnicas constructivas vernáculas para los cerramientos de las edificaciones, dotándolas del carácter cultural pertinente a sus usuarios.

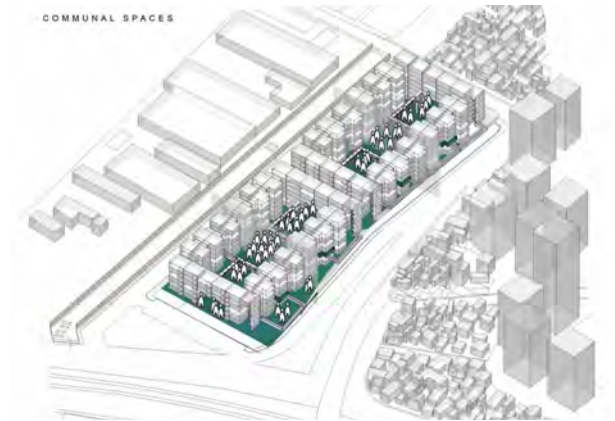
Imagen 1-2. (extraída de: Plataforma Arquitectura)

Vivienda Social Heliópolis

Sao Paulo, Brasil



Esquema 1



Esquema 2

El concepto de la generación de nuevos esquemas de emplazamiento que sean capaces de generar altas densidades y propiciar la vida cívica.

Se plantea un sistema de emplazamiento que dista del modelo convencional de la vivienda aislada

Esquema 1-2. (extraída de :Plataforma Arquitectura)

EL DINAMISMO DE LA VIVIENDA VS LA LÓGICA CONSTRUCTIVA RACIONALISTA

"La arquitectura es una de las necesidades más urgentes del hombre, ya que la casa ha sido siempre la indispensable y primera herramienta que se ha forjado. Una casa es una máquina de habitar: baños, sol, agua caliente, agua fría, temperatura a voluntad, conservación de los alimentos, higiene, belleza mediante la proporción".

En estos términos Le Corbusier se refiere a la importancia de la vivienda y su condición indispensable como elemento primario en el hábitat de los seres humanos.

Le Corbusier también hace los primeros esfuerzos por integrar los procesos industriales en la construcción de la vivienda a través de nuevos sistemas constructivos (el diagrama Dominó) entendiendo que la producción en masa, la estandarización, la economía de los materiales etc. podrían ser criterios practicados en una nueva lógica de construcción y producción de viviendas en serie capaces de cubrir, en menor tiempo con un menor costo, la demanda de vivienda de la población, respetando los principios arquitectónicos de habitabilidad.

Es también el diagrama Dominó de Le Corbusier un precursor del criterio de flexibilidad, la población en las ciudades aumenta y las dinámicas en las ciudades cambian, los grupos

familiares son diversos y es en este marco en donde el principio de flexibilidad en la arquitectura cobra sentido y protagonismo.

"El desafío de la arquitectura es salir de la especificidad del problema a la inespecificidad de la pregunta" (Alejandro Aravena). El no entender verdaderamente a qué nos enfrentamos y cuál es el problema al que la arquitectura debe responder representa una enorme desventaja al momento de dar una respuesta correcta.

Al proyectar vivienda social se debe entender bien cuáles son los problemas y necesidades de la gente para la que se está diseñando, se debe renunciar a todo prejuicio y actuar sobre el problema con miramientos científicos. Por lo tanto, y de acuerdo a la filosofía de Alejandro Aravena, es importante incluir a las comunidades en el proceso de diseño.

Quinta Monroy - Elemental

Iquique Chile Berkeley



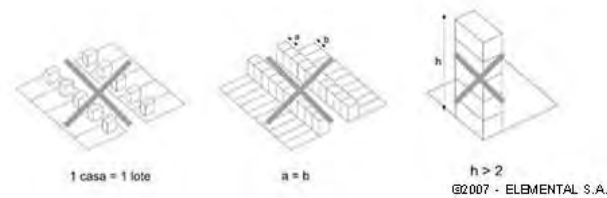
Imagen 1

Hook and build building system

Wolf Wilbert



Imagen 2



Esquema 1

La lógica formal y de emplazamiento de viviendas adosadas que permiten el desarrollo de un sistema abierto con capacidad de crecimiento progresivo para la vivienda social.

Imagen 1-2. (extraída de: Plataforma Arquitectura)

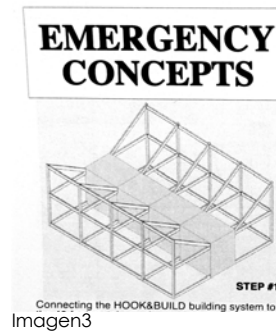


Imagen3

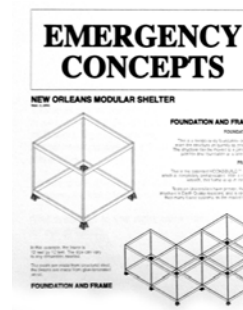


Imagen 4

El concepto de un sistema constructivo flexible, capaz de solucionar de manera efectiva, con las ventajas de la prefabricación, las distintas tipologías edificatorias y ser adaptado a diferentes momentos como lo puede ser el caso de vivienda emergente.

Esquema 2-3-4. (extraída de :Unwrapping Hook and Build Building system)

LA SISMO RESISTENCIA

Se parte de la condición de alto riesgo sísmico que existe a lo largo de la costa ecuatoriana ya mencionada anteriormente dentro de este trabajo. Por lo tanto se toma como punto de partida la necesidad de plantear una arquitectura sismo resistente para este sector.

La RAE define sismo como, " Sacudida violenta de la corteza y manto terrestres, ocasionada por fuerzas que actúan en el interior de la tierra". Estos movimientos violentos producen fuerzas laterales accidentales que actúan sobre las edificaciones, y que en combinación con las

fuerzas verticales de carga existentes en un edificio pueden provocar el colapso parcial o total de la estructura.

Se puede entender a la sismo resistencia en términos constructivos como la capacidad de una estructura de resistir las fuerzas accidentales ocasionadas por los movimientos sísmicos. Esta capacidad de resistencia viene dada por dos condiciones, la primera será la dada por el análisis estructural, la segunda condición viene dada por la configuración estructural del edificio la cual comienza a desarrollarse durante el proceso de diseño proyectual o arquitectónico, es esta segunda condición la que nos concierne.

Se debe entender que la característica de sismo resistencia en un edificio es relativa y hasta el momento no existen soluciones absolutas, pues siempre existe la posibilidad de que se presente un sismo de mayor grado del que ha sido previsto dentro del cálculo, por lo tanto no existen, al

momento, edificaciones totalmente sismo resistentes. Se suele malinterpretar el término "antisísmico" con el de sismo resistencia, entendiendo que no existen, al momento, estructuras antisísmicas, mientras estas si pueden tener un grado de sismo resistencia.

Por otro lado ha existido una especie de disyuntiva entre la lógica proyectual sismo resistente y el lenguaje arquitectónico de la modernidad. Existen un sinnúmero de ejemplos alrededor del mundo de estructuras de edificaciones antiguas, las cuales, por su configuración, han sido capaces de resistir las fuerzas relativas a la actividad sísmica, simultáneamente la arquitectura moderna ha desarrollado características y criterios importantes en términos de habitabilidad, calidad espacial, lógica formal y desarrollo urbano que deben ser respetados con la misma rigurosidad que las condiciones de sismo resistencia.

Casa sismo resistente

Paquistán



Imagen 1.



Imagen 2.



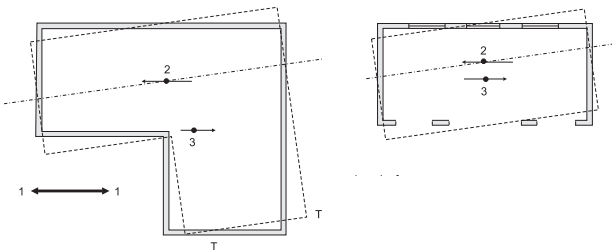
Imagen 3.

El sistema de triangulación para amarrar el sistema estructural, arriostrar y disipar la fuerzas sísmicas junto con la lógica del uso de la madera como material ligero óptimo para la construcción sismo resistente.

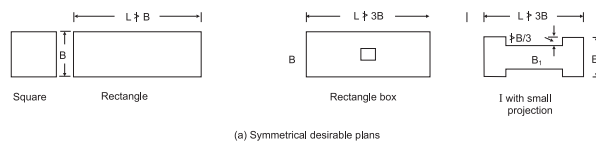
Imagen 1-2-3. (extraída de: Artícel [25])

GENERAL CONCEPTS OF EARTHQUAKE RESISTANT DESIGN

IAEE MANUAL



Esquema 1.



Esquema 2

Los conceptos básicos y filosofía de proyección arquitectónica para arquitectura sismo resistente.

Esquema 1-2. (extraída de :General concepts of earthquake resistant desing)

LOS VALORES DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN LA MODERNIDAD

arquitectura contemporánea. La materialidad en la arquitectura debe responder a más que sólo factores intrínsecos de la misma. La industria de la construcción tiene un enorme peso sobre la crisis energética mundial. De acuerdo con Zhiqiang Zhai los edificios son responsables del 45% del uso de energía a nivel mundial, del 80% del uso de agua potable y por una importante cantidad de desperdicio sólido y contaminación por co2. Esto ha generado nuevas filosofías sobre como proyectar, sobre las estrategias de diseño y las tecnologías de construcción.

La arquitectura vernácula alrededor del mundo nos ha dado ejemplos de soluciones sustentables de diseño. Esta arquitectura, en la cual las decisiones de diseño se basan en el conocimiento empírico de su entorno natural y tradición de su cultura, se han desarrollado a través del paso del tiempo produciendo una arquitectura de bajo impacto ambiental, con respuestas tecnológicas pasivas al clima en la cual se genera.

De acuerdo con Mamum Rashid hoy en día la tecnología de la construcción y el diseño sostenible son considerados elementos fundamentales en el campo de la

Se deben rescatar y reinterpretar con una perspectiva de alto nivel tecnológico los valores culturales y constructivos de la arquitectura vernácula para generar edificios que disminuyan el impacto de la industria de la construcción.

Según P. Oliver del Instituto para desarrollo sustentable de la Universidad de Oxford se estima que el 90% de todas las estructuras en existencia hoy en día fueron diseñadas por sus usuarios, no por arquitectos. Ahora bien, gran parte de la vivienda informal posee importantes falencias en los principios básicos de habitabilidad, y mucha de esta vivienda informal deja de lado los valores constructivos de la arquitectura vernácula. Se debe entender que la arquitectura vernácula debe dar un paso hacia la modernidad, adoptar los valores de la arquitectura vernácula, su filosofía de construcción y llevarlas a un alto nivel técnico que permita el desarrollo organizado, y pautas técnicas fundamentales para la autoconstrucción.

Catalogo de tecnicas vernaculas

Colombia

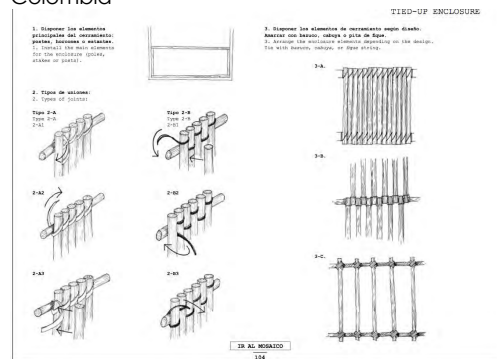


Imagen 1

Casa convento

Manabi, Ecuador



Imagen 1

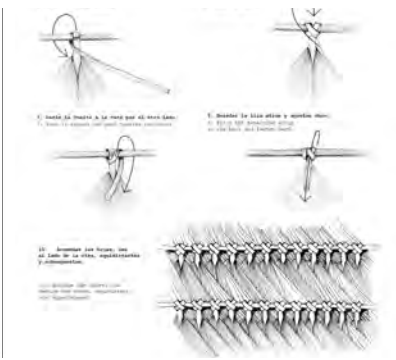


Imagen 2

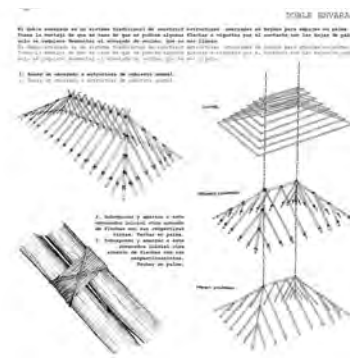


Imagen 3

Un sistema pedagógico como herramienta para la autoconstrucción progresiva mediante el uso de técnicas constructivas tradicionales.

Imagen 1-2. (extraída de: Plataforma arquitectura)

El uso de recursos locales, de bajo costo y mantenimiento, tecnologías locales, autoconstrucción y transferencia de tecnologías y bajo impacto ambiental

Imagen 1. (extraída de: Plataforma arquitectura)

02

- 2.1 Contexto físico
- 2.2 Análisis de la parroquia de Canoa



2.1 Contexto físico

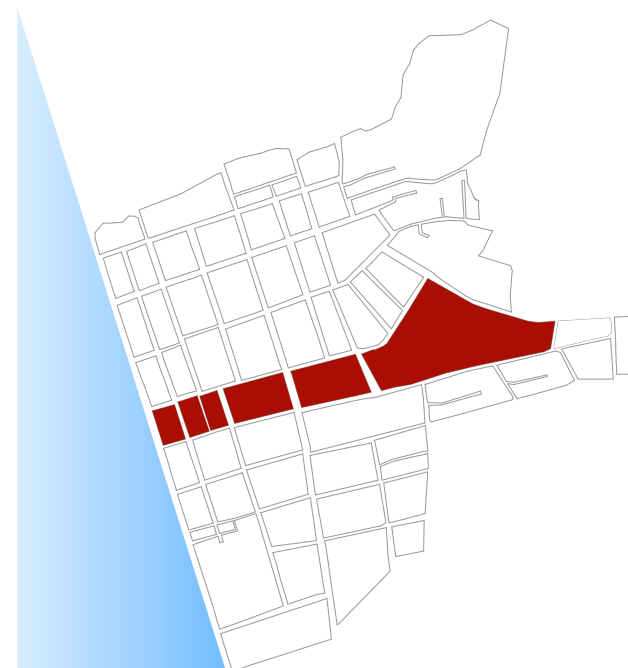
UBICACIÓN



Provincia de Manabí dentro del mapa político del Ecuador



Cantón San Vicente dentro de la provincia de Manabí

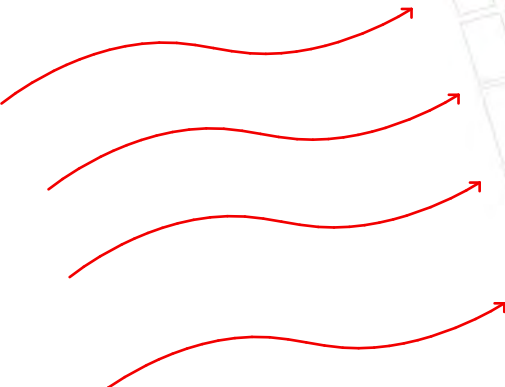
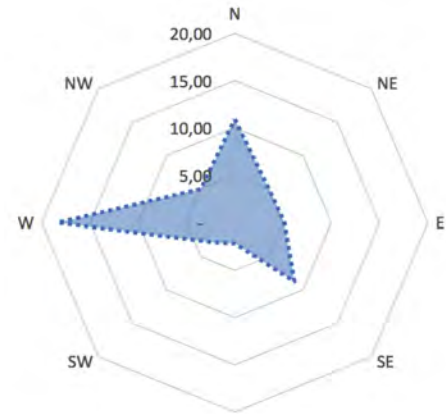


Mapa de la parroquia de Canoa y área de intervención

SOLEAMIENTO Y VIENTOS

En términos de soleamiento podemos encontrar una variación de veinte y tres grados al norte y al sur durante los solsticios de verano y de invierno.

Los vientos predominantes provienen del norte por las corrientes oceánicas con velocidades entre 18 y 24 km/h.



PROMEDIO ANUAL									
ANUAL		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	DIRECCIÓN %	10.92	5.00	5.17	8.75	2.17	2.92	18.33	5.00
	VELOCIDAD M/S	3.37	2.50	3.97	2.84	2.56	2.76	4.91	3.87



HIDROGRAFÍA

Existen dos componentes hidrográficos importantes y predominantes dentro del paisaje de Canoa.

El Océano Pacífico, en donde se extiende aproximadamente 3,5 km de playa y el río Canoa el cual desemboca en el Océano Pacífico, donde aún existen remanencias de mangle y podemos encontrar flora y fauna proveniente del mismo.



MOJONES

Kevin Lynch describe a los mojones dentro de su libro, "La imagen de la Ciudad", como hitos o puntos de referencia importantes dentro de una ciudad.

En la parroquia de Canoa tenemos a la montaña Operturm y al Océano Pacífico como elementos hito que sobresalen dentro del paisaje, nos podemos dar cuenta que estos elementos son de carácter natural.

Playa de
Canoa

Montaña
Operturm
87 msnm



BARRERAS

Podemos considerar la existencia de dos barreras, ambas con diferentes condiciones, una al Este y otra al Oeste, la primera al Oeste como una barrera física, el Océano Pacífico y la segunda como una barrera virtual, el bypass Norte.

Entendiendo así que la posibilidad de crecimiento de Canoa tendrá siempre una tendencia hacia el Norte o el Sur, de esta manera podemos predecir que el crecimiento lógico de Canoa será hacia el Sur debido a su relación y cercanía con San Vicente.



NODOS

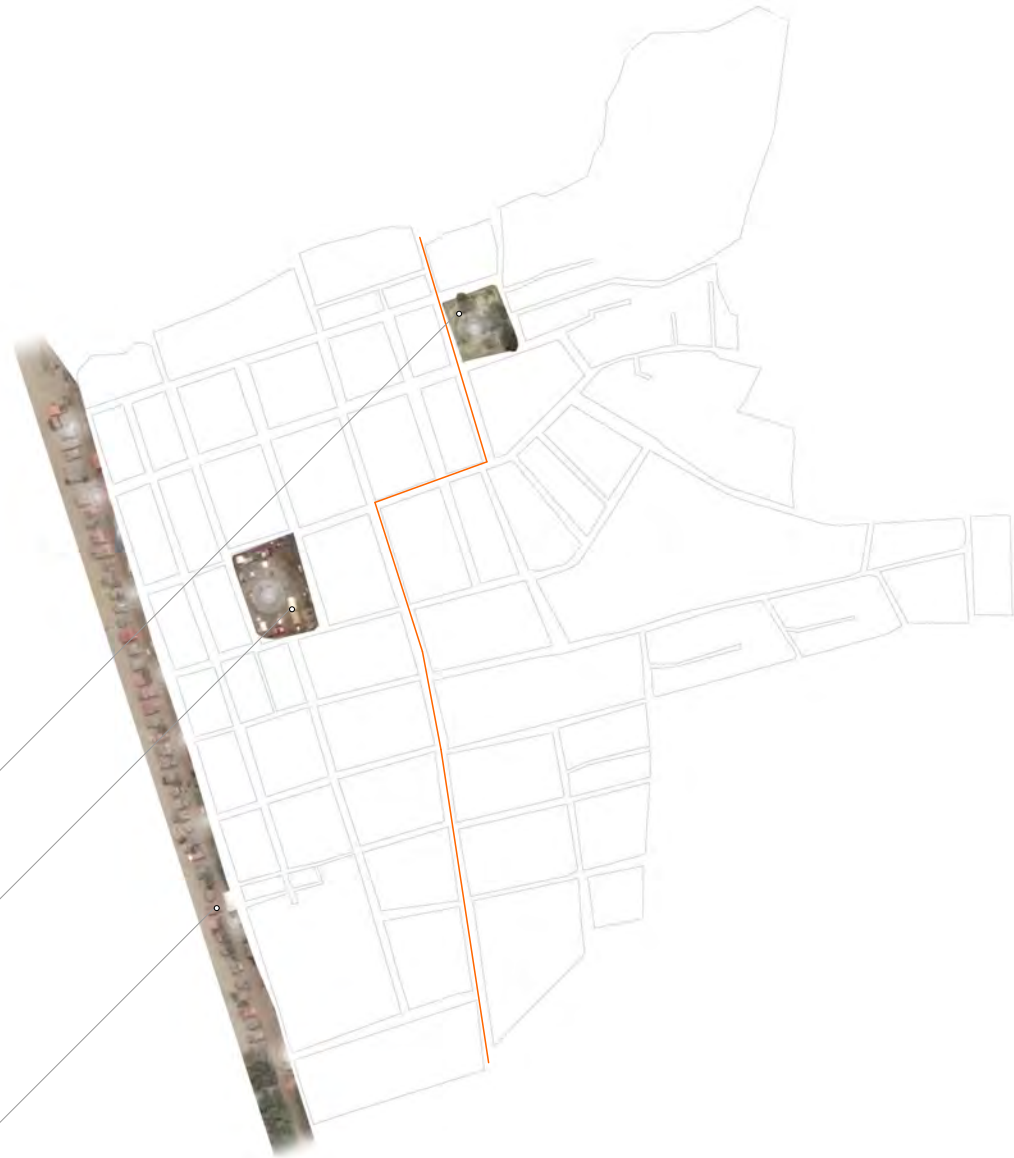
Dentro del área de influencia del poblado de Canoa podemos encontrar tres nodos, entendiendo a éstos como elementos donde confluyen varios caminos y sendas y las articulan.

El primer de estos nodos es el parque de Canoa donde se emplaza la iglesia del pueblo, ubicado al extremo Norte, este nodo responde a condiciones de uso local. En segunda instancia tenemos la explanada de Canoa, ésta responde a condiciones de uso mixto tanto enfocadas al uso local como al turístico, sin embargo sus condiciones no son las óptimas, pero debido a su configuración espacial dentro de la trama urbana es un espacio de oportunidad de gran potencial. En tercera y última instancia se identifica la calle del malecón, ésta responde principalmente a condiciones de uso comercial y turístico.

Parque de
Canoa

Explanada

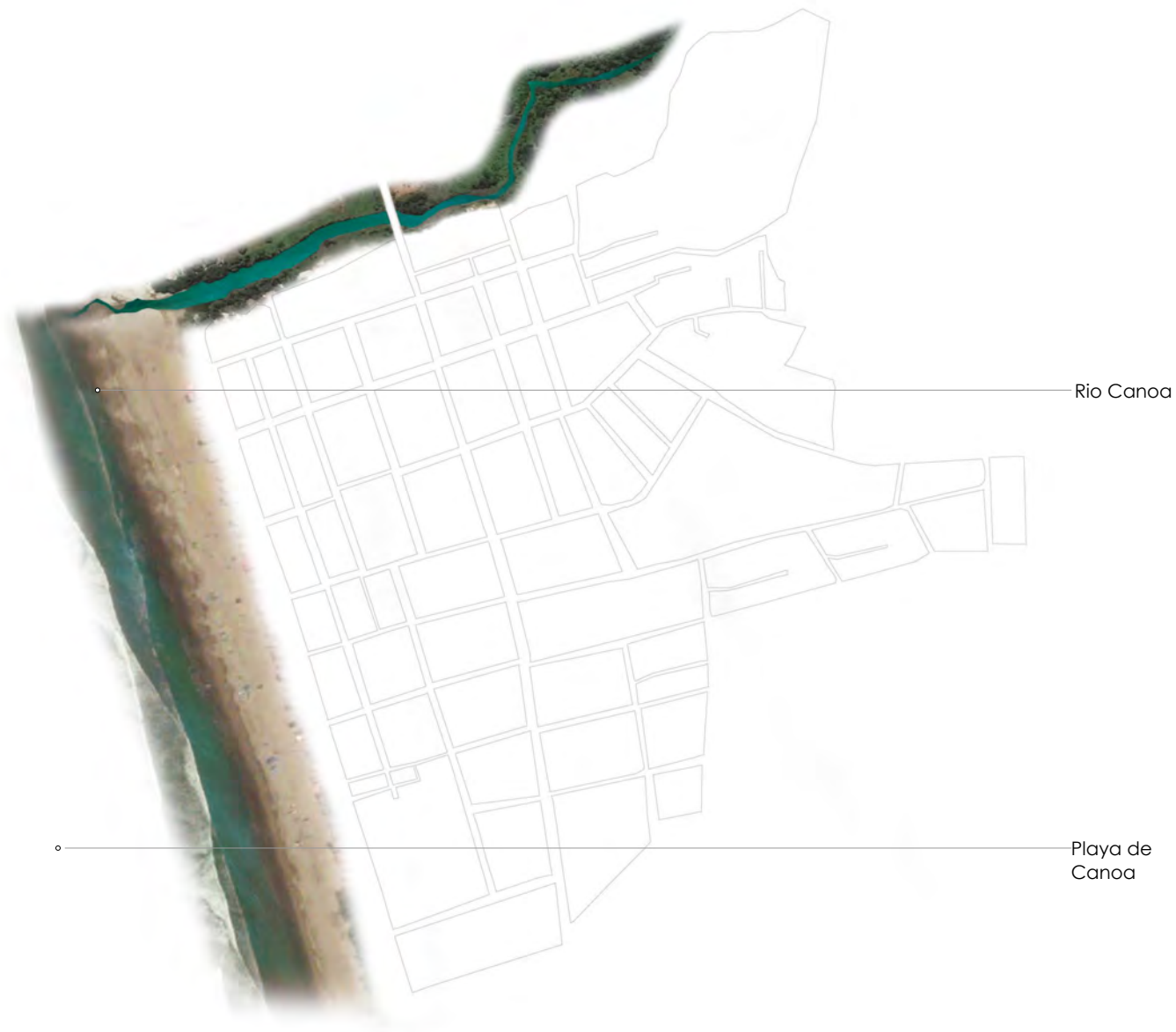
Malecón de
Canoa



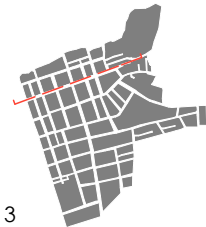
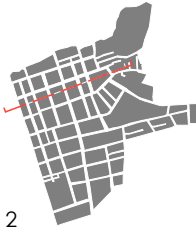
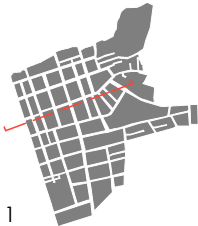
Bordes

De acuerdo con Kevin Lynch los bordes son elementos lineales que el usuario no considera sendas, referente laterales o límites.

En este contexto se puede determinar la presencia de dos bordes marcados y legibles dentro de Canoa, el primero de estos es la playa de Canoa la cual aparece como un elemento visualmente prominente, por lo tanto es el borde más fuerte y de mayor importancia. El segundo borde que se encontró es el río Canoa el cual tiene un carácter de menor importancia debido a que éste es visualmente menos prominente.



TOPOGRAFÍA



Pendiente promedio entre 0%-1,7%



2.2 Análisis de la parroquia Canoa

RELACIÓN LLENOS Y VACIOS

La relación de llenos y vacíos mostrada nos ayuda no solo a identificar la relación espacial existente entre lo construido y el vacío, sino que nos proporciona la misma relación en función de las edificaciones destruidas post terremoto.

Dentro de la franja de intervención seleccionada podemos encontrar que de las setenta edificaciones existentes antes del sismo se destruyeron treinta y seis edificaciones, lo que representa más de la mitad de las edificaciones existentes antes del sismo.



- Edificación existente
- Edificación destruida
- Espacios vacíos

ZONAS CONSOLIDADAS EN PROCESO DE CONSOLIDIZACIÓN O VACANTES

Se puede observar que los procesos de consolidación se encuentran en función de dos factores, el primero en función de su cercanía con la vía principal disminuyendo su nivel de consolidación a medida que se aleja de esta y el segundo en función de su cercanía con la playa de Canoa.

Se puede ver también que a medida que el pueblo se expande hacia el sur existe una menor consolidación, la cual es inversamente proporcional a la extensión del área que la comprende, lo que demuestra una intención de expansión progresiva hacia el sur.



■ consolidado
■ en proceso de consolidación
■ vacante

VÍAS

Debido a la escala del pueblo, el sistema vial que compone el tejido de Canoa es relativamente sencillo.

Encontramos como un eje principal Este-Oeste a la ruta del Spondylus, desde donde se articula un trazado relativamente regular de vías secundarias. Paralela a esta vía principal se encuentra la vía del malecón de Canoa, la cual constituye el borde del sistema vial al Oeste y la vía de mayor carácter comercial.



TRANSPORTE PÚBLICO

La ruta del Spondylus es la vía que recoge toda la actividad de transporte público en Canoa, por ésta pasan dos buses interprovinciales y una línea provincial.



ÁREA PÚBLICA VS ÁREA PRIVADA

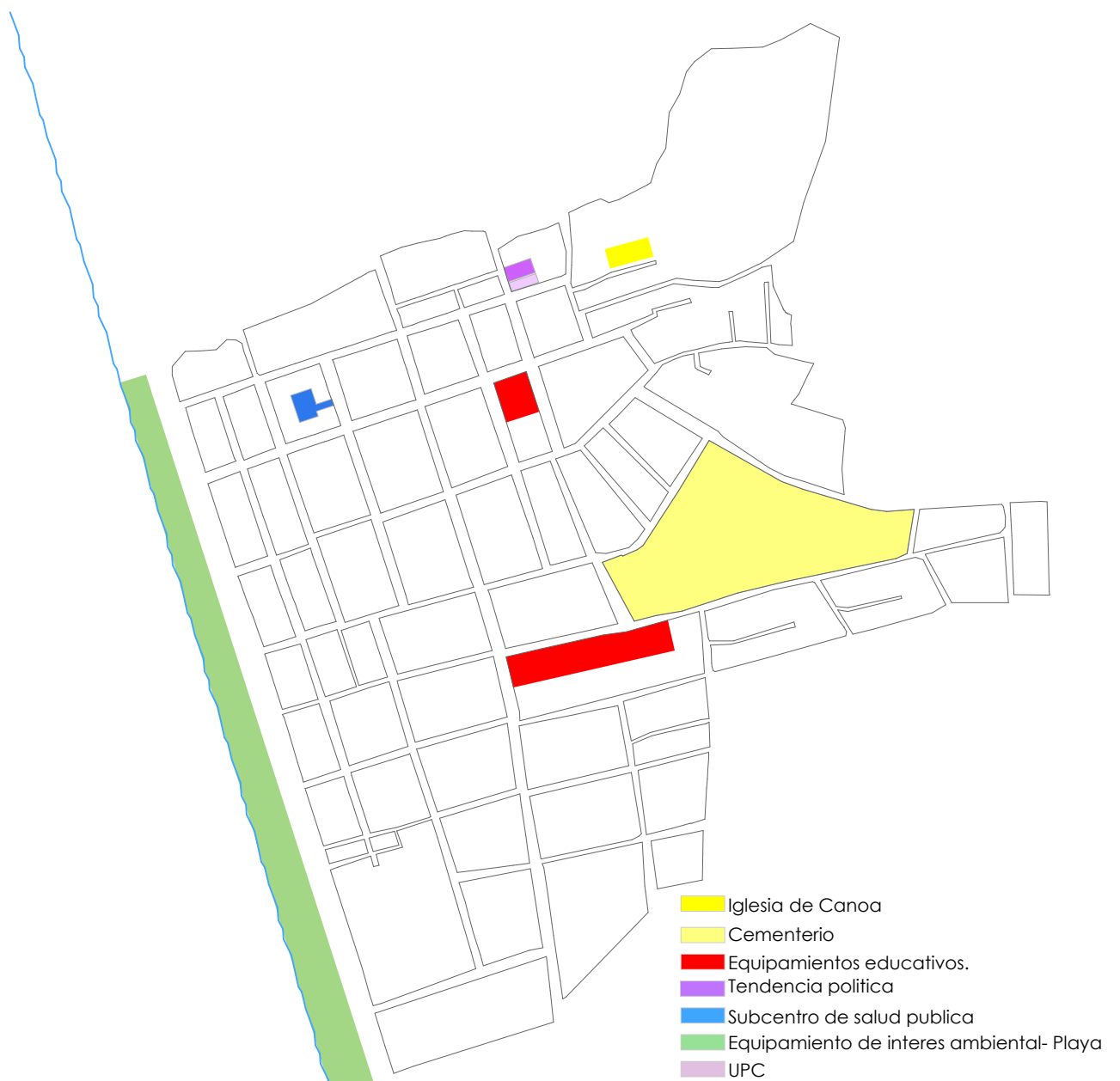
Se puede observar las virtudes que brinda la playa en términos de espacio público al poblado de Canoa, sin embargo, esta presenta un número de particularidades que determinan un número de usos específicos, si aparte se considera que hacia adentro del pueblo no existe espacios públicos de calidad, encontramos un cierto nivel de condicionamiento en términos de usos del espacio público.



EQUIPAMIENTOS

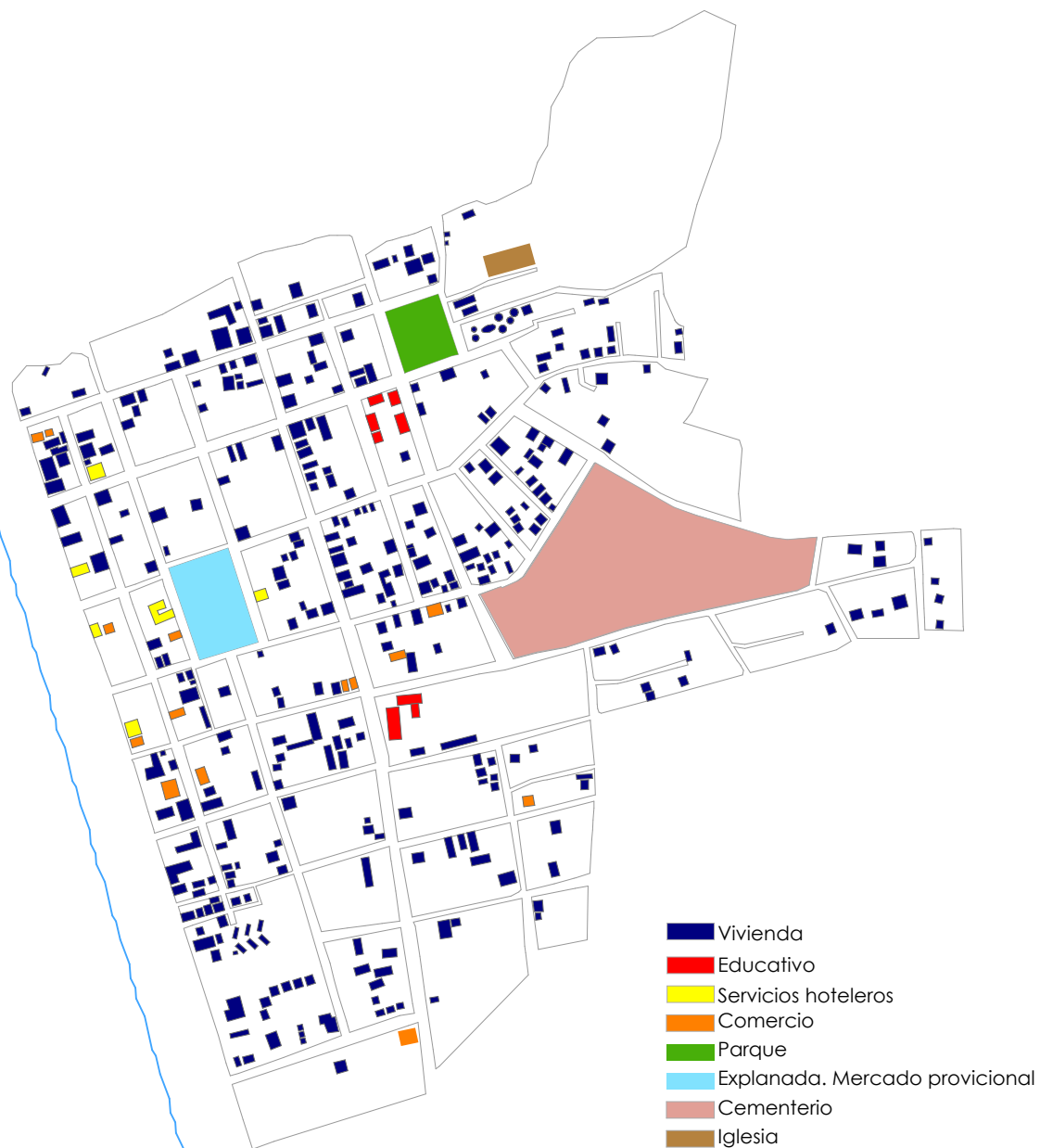
Por las condiciones de tamaño que presenta Canoa la mayoría de equipamientos se encuentran a una distancia muy cercana desde todos los puntos dentro del área de influencia determinada, por lo que se puede llegar a estos sin la necesidad de un vehículo.

Destaca la escala en proporción al pueblo del equipamiento de interés ambiental, la playa, denotando nuevamente su importancia dentro del pueblo.



USOS DE SUELO

En la ocupación del suelo predomina la vivienda, existen también varios hoteles y comercios, los cuales tienden a estar más cerca de la playa o de la vía principal. Llama la atención la explanada por sus dimensiones y ubicación volviendo a denotar las particularidades que la convierten en una zona oportunidad que debe ser considerada.







03

E
S
T
R
A
T
E
G
I
A

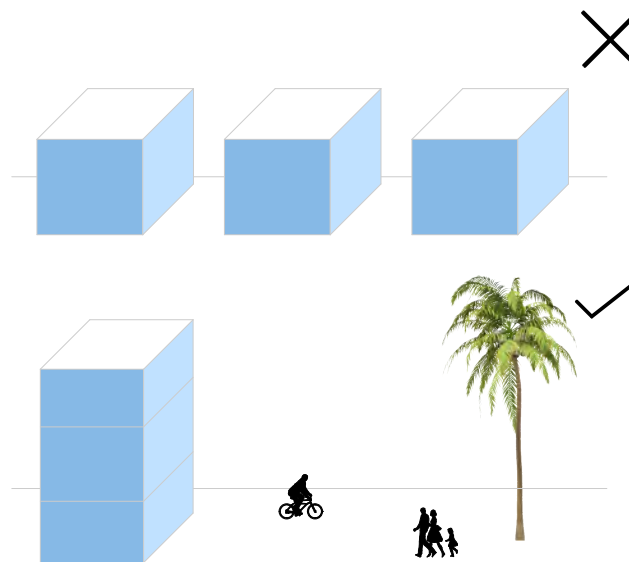
U
R
B
A
N
A

PRINCIPIOS

Alta densidad

El poblado de Canoa, de acuerdo al censo del 2015, registra una población de 7372 habitantes, siendo así la parroquia menos poblada del cantón San Vicente.

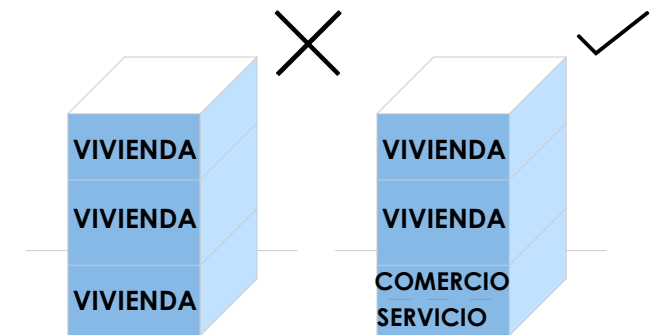
Sin embargo, se debe considerar la alta tasa de crecimiento demográfico, por lo que se debe dar una respuesta preventiva a este problema, generando una tipología edificatoria que sea capaz de adaptarse a un proceso de densificación progresiva que apunte al modelo de una ciudad compacta.



Multiplicidad de usos/ Flexibilidad

Se apunta a resolver problemas de la ciudad desde la tipología edificatoria y el programa arquitectónico, buscando edificios flexibles que sean capaces de modificar su programa a lo largo del tiempo y acoger diferentes usos simultáneamente.

La multifuncionalidad ayuda a conseguir actividad constante durante todo el día, lo cual mejora la calidad de los espacios públicos llenándolos de vitalidad, haciéndolos más seguros y promoviendo la cohesión social.

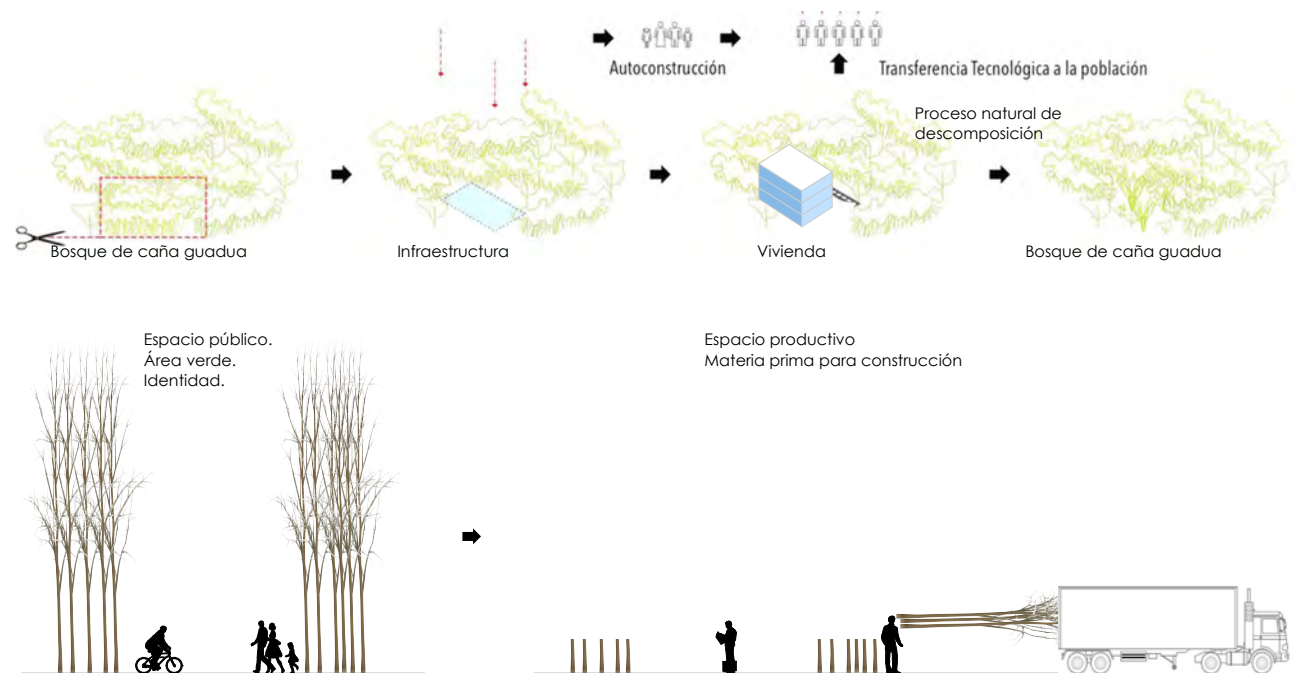


PRINCIPIOS

Economía local.- Espacio público

Entendida la importancia dentro de la lógica constructiva del uso de la madera o caña guadúa se analiza la interacción de los procesos dentro de la ciudad.

La caña guadua posee la doble condición de ser muy apta para la construcción debido a sus condiciones mecánicas y económicas y a ser una especie de crecimiento rápido (algo deseable en términos paisajísticos), capaz de alcanzar los 15-20 m en 120 días. Dentro de este marco se ve la posibilidad de generar espacios dualizados, con doble condición, como espacio público de calidad y una vez acabado su ciclo, 4-5 años como espacio productivo.

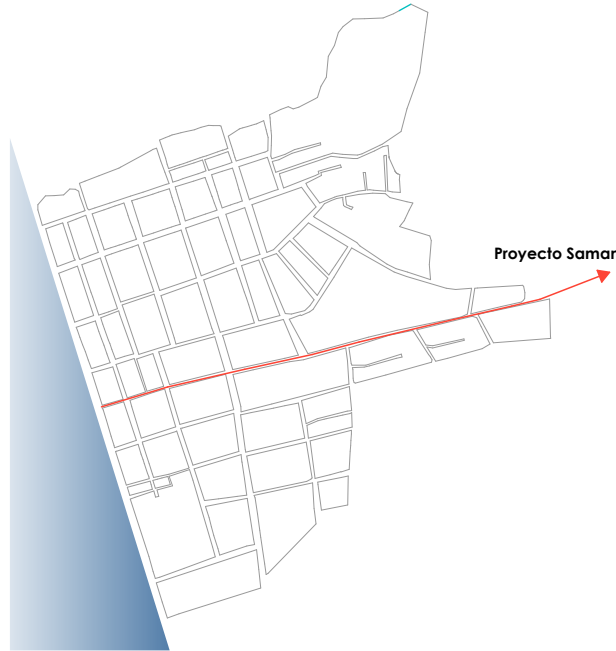


Uso de recursos locales, bajos costos, tecnologías locales, transferencia de tecnología a la población

ESTRATEGIA URBANA



Rediseño de secciones viales que mejoren las condiciones de espacio público, transportes alternos y vialidad.



Rediseño de sección vial que permita mejorar conexiones para sostener una relación simbiótica con proyecto Samán

- Rediseño de sección vial de ruta del Spondylus:
Sección constante, mejorar veredas, agregar **ciclovía**
- Rediseño de sección vial de malecón:
Controlar velocidad, mejorar veredas y malecón, agregar **ciclovía**
- Rediseño de sección vial: Peatonalización de calle, menos intersecciones en vía transitada, conexión con explanada
- Generar un nuevo eje transversal que organice el futuro crecimiento del pueblo

ESTRATEGIA URBANA



Arbolización de cementerio, implementación de micro bosques/ parques de caña guadúa y recuperación de quebrada de río Canoa



Implementación de infraestructuras para actividad turística

- Arbolización de cementerio.
- Recuperación y re-diseño de tramo de borde de río Canoa
- implementación de micro bosques de caña guadua, espacio dual
- Hotel/ servicio o comercio.
- Equipamiento publico: deportivo, cultural, baños, comercio, etc
- Parqueaderos públicos que controlen y minimicen el impacto y contaminación vehicular ocasionada por el turismo.

ESTRATEGIA URBANA GENERAL

Reurbanizar y densificar la zona afectada por el sismo del 16 de abril del 2016 a través de herramientas sustentables, fundamentando las bases para un desarrollo progresivo que apunte a un modelo de ciudad compacta.







Playa de Canoa



Malecón de Canoa



Hotel



2 pisos vivienda, 1 piso comercio





1 piso vivienda



2 pisos vivienda



Ruta del Spondylus



SECCIONES VIALES

Malecón y Ruta del Spondylus





04

VIVIENDA.





Tipología pareada

Se analizaron las diferentes tipologías de emplazamiento viables para el proyecto según un estudio de los lotes y las preexistencias. Las tipologías se midieron en función de criterios de habitabilidad, densificación y generación de espacios de calidad hacia la ciudad.

Se pudo concluir que la tipología de emplazamiento óptima para generar un modelo de densificación sostenible para la parroquia de Canoa es un sistema de viviendas pareadas. Este modelo también fue el que mejor adaptabilidad presentaba en términos de sismo resistencia, permitiendo con mayor facilidad el desarrollo de plantas simétricas y la unificación de áreas húmedas centralizadas, criterios que se consideran óptimos en términos de diseño sismo resistente.

Adosadas

- Ventajas:** Densificación, ahorro de estructura, posibilidad de concentración de áreas húmedas.
Desventajas: Presencia de muros ciegos, iluminación y ventilación solo en dos fachadas, espacio libre lateral de carácter residual, menos espacio libre



A

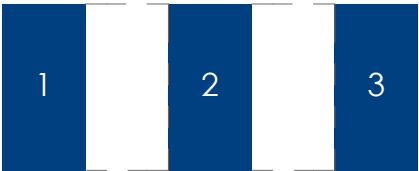


Unifamiliares

- Ventajas:** Ventilación e iluminación en 4 fachadas, mayor espacio libre, espacio libre central,
Desventajas: Baja densidad poblacional, saturación de espacio físico



B

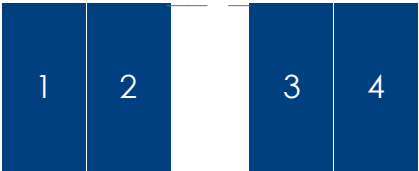


Pareadas

- Ventajas:** Ventilación e iluminación en 3 fachadas, densificación, ahorro de estructura, posibilidad de concentración de áreas húmedas, espacio libre central
Desventajas: menor espacio libre.



C

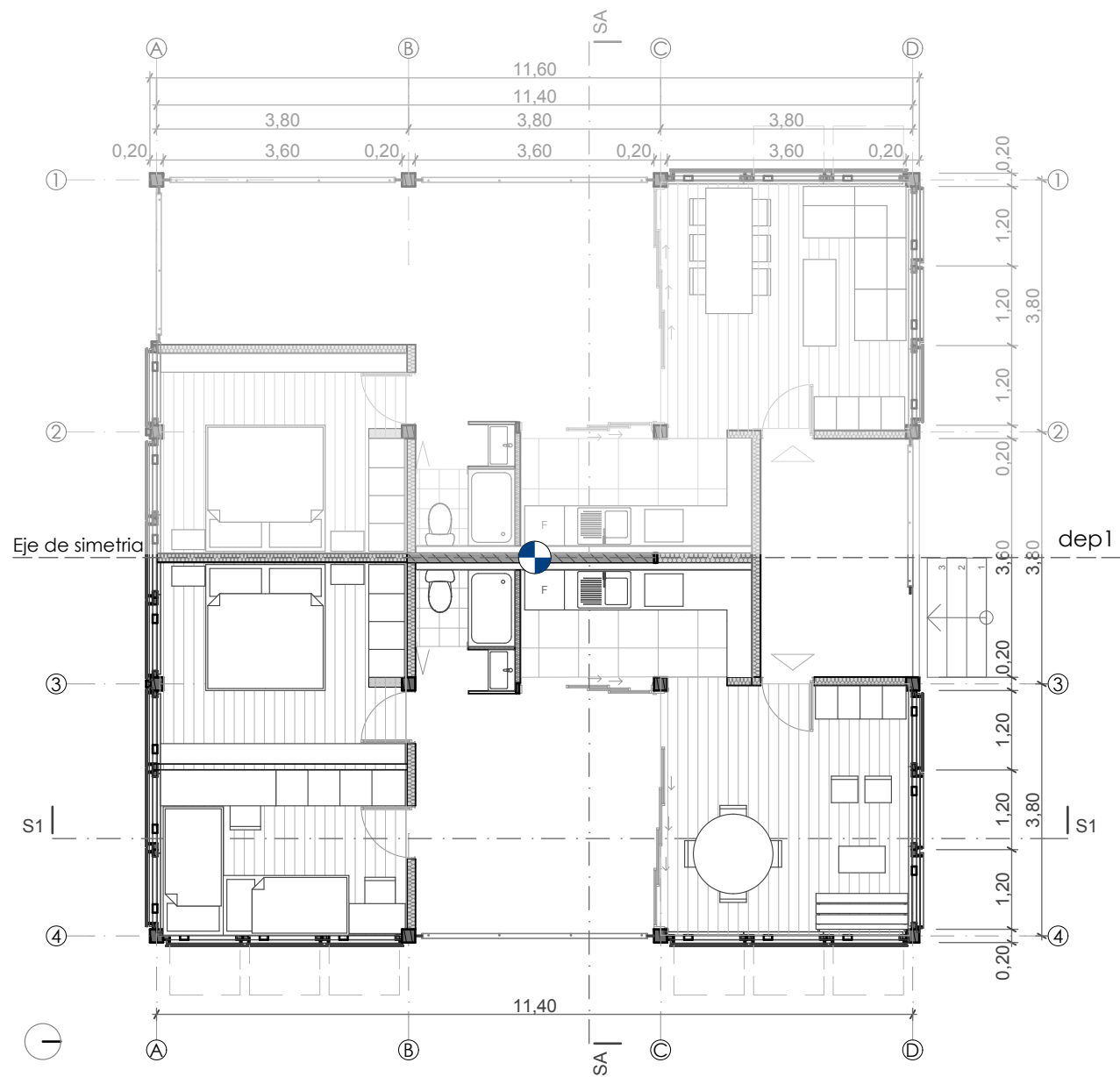


PLANTA TIPO DE VIVIENDA

Escala 1:100

Este modelo permite la concentración de áreas húmedas e instalaciones hidrosanitarias, éstas coinciden con el centro geométrico del edificio, el peso extra de las instalaciones y el mobiliario ayudan a que el centro de masa coincida con el centro geométrico, algo muy deseable en términos de diseño sismo resistente, con esto se consigue que las probabilidades de que las tuberías se vean afectadas en caso de un sismo se vean considerablemente reducidas, ya que por su ubicación es menos probable que sufran de fuerzas torsionantes.

Este modelo permite también el ahorro de estructura, el ahorro de circulación vertical en la aplicación del modelo en altura, y el desarrollo de 4 fachadas, lo que tiene un impacto positivo a nivel urbano y formal.



PLANTA TIPO DE VIVIENDA

Escala 1:100

Se desarrolló una única planta tipo de 36 m² de crecimiento progresivo la cual se aplica a las tipologías de uno, dos y tres pisos.

Se tomó como referencia la vivienda tradicional manabita para los planteamientos funcionales de la misma, intentando que ésta responda a los componentes culturales del sector.

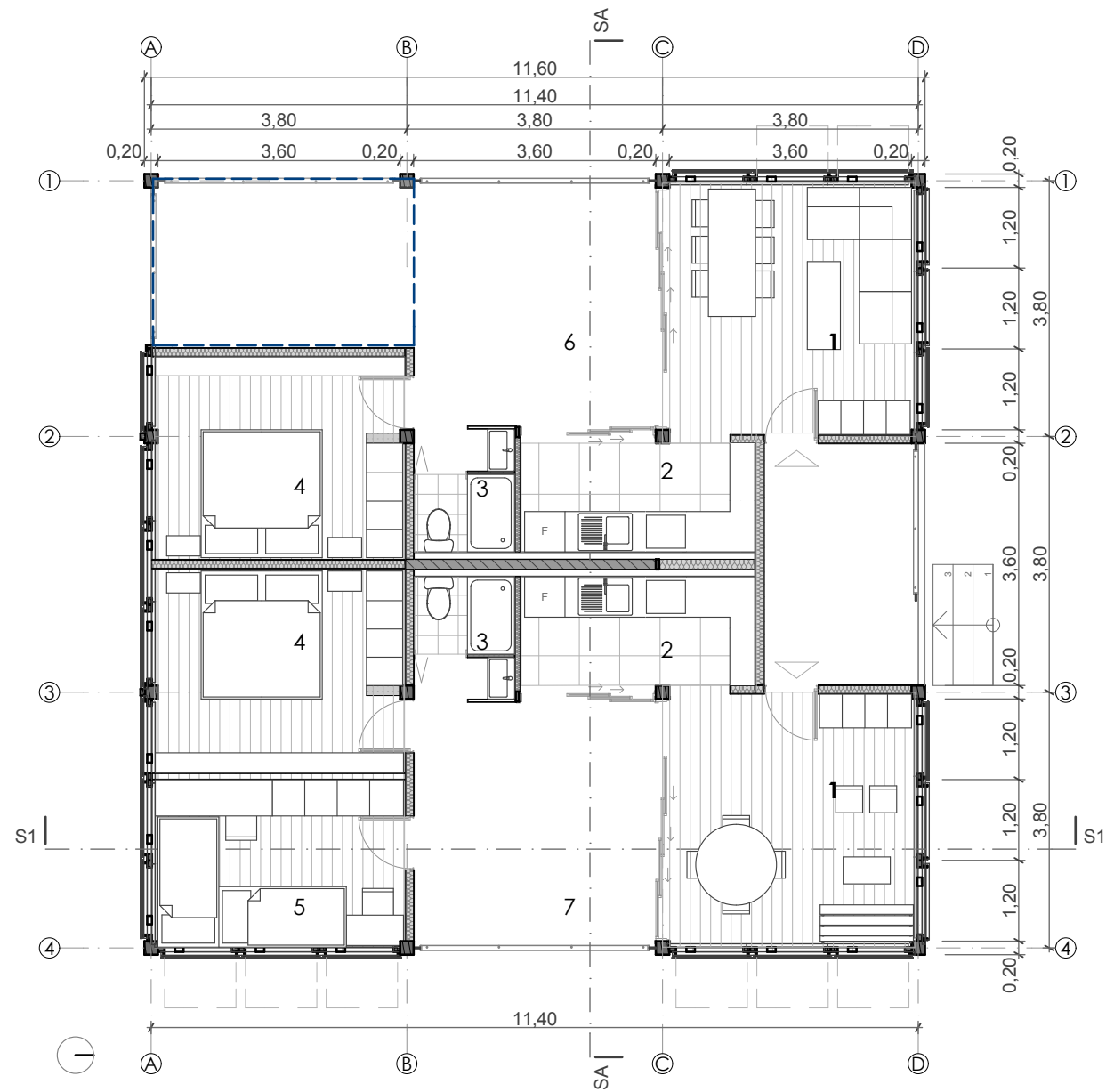
El centro de la vivienda es el patio cubierto, un espacio intermedio, el cual permite la iluminación y ventilación tanto de la cocina como del baño, además de separar el área social y la cocina de los dormitorios aislando las habitaciones tanto de olores provenientes de la cocina como del ruido que pueda venir del área social, algo que normalmente podría limitar la simultaneidad de usos en una vivienda de estas dimensiones.

En este sentido, el patio funciona como un espacio bisagra y también de amortiguamiento, pero simultáneamente se lo concibe como una zona neutral y flexible, éste puede funcionar de manera autónoma como un espacio intermedio, los cuales son muy desados en un clima cálido, o integrarse y alimentar al área social mediante la apertura de unas puertas corredizas logrando de esta manera un espacio amplio y abierto que permita el desarrollo de actividades sociales, muy importantes dentro de la cultura manabita.

Junto con el patio tenemos la cocina, la cocina es un elemento importante dentro la cultura manabita, ésta se abre y se conecta hacia un patio cubierto central, de manera que se puede extender en medida de la necesidad y simultáneamente conseguir iluminación y ventilación.

- 1 Área social. 13,4 m²
- 2 Cocina. 6,0 m²
- 3 Baño. 2,9 m²
- 4 Dormitorio P 11,0 m²
- 5 Dormitorio H 9,0 m²
- 6 Patio sin ampliación 22,4 m²
- 7 Patio con ampliación 13,4 m²

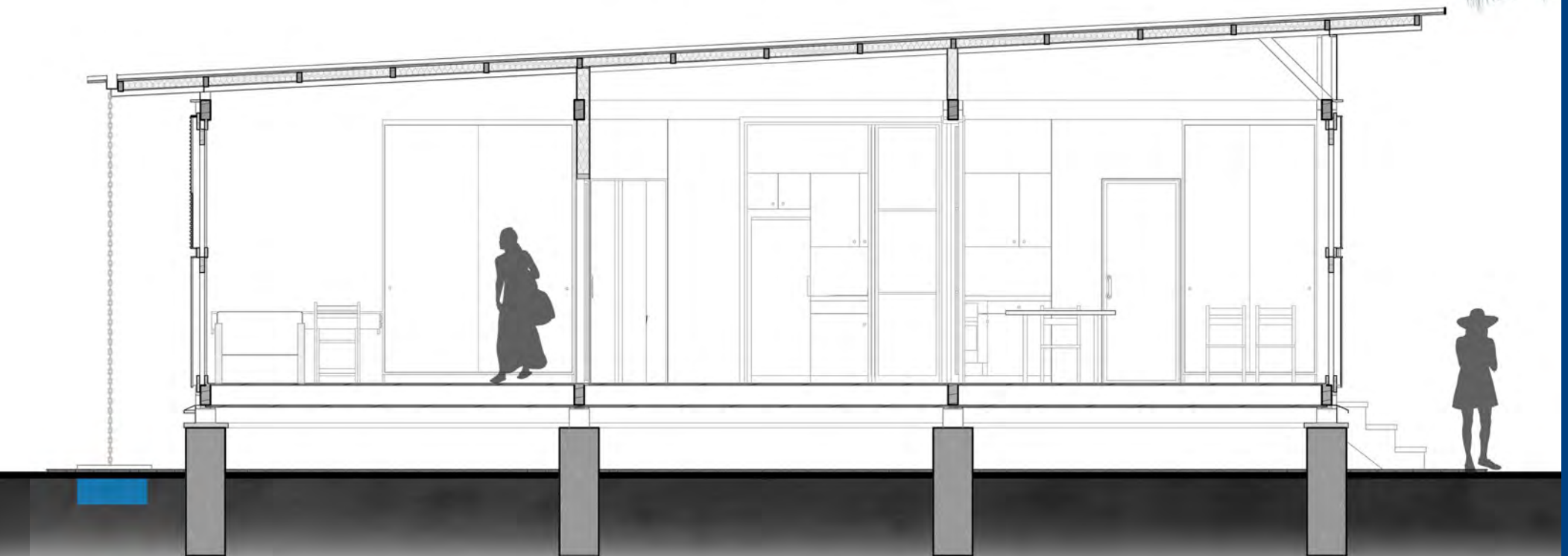
PLANTA TIPO DE VIVIENDA
Escala 1:100



ALZADO ESTE



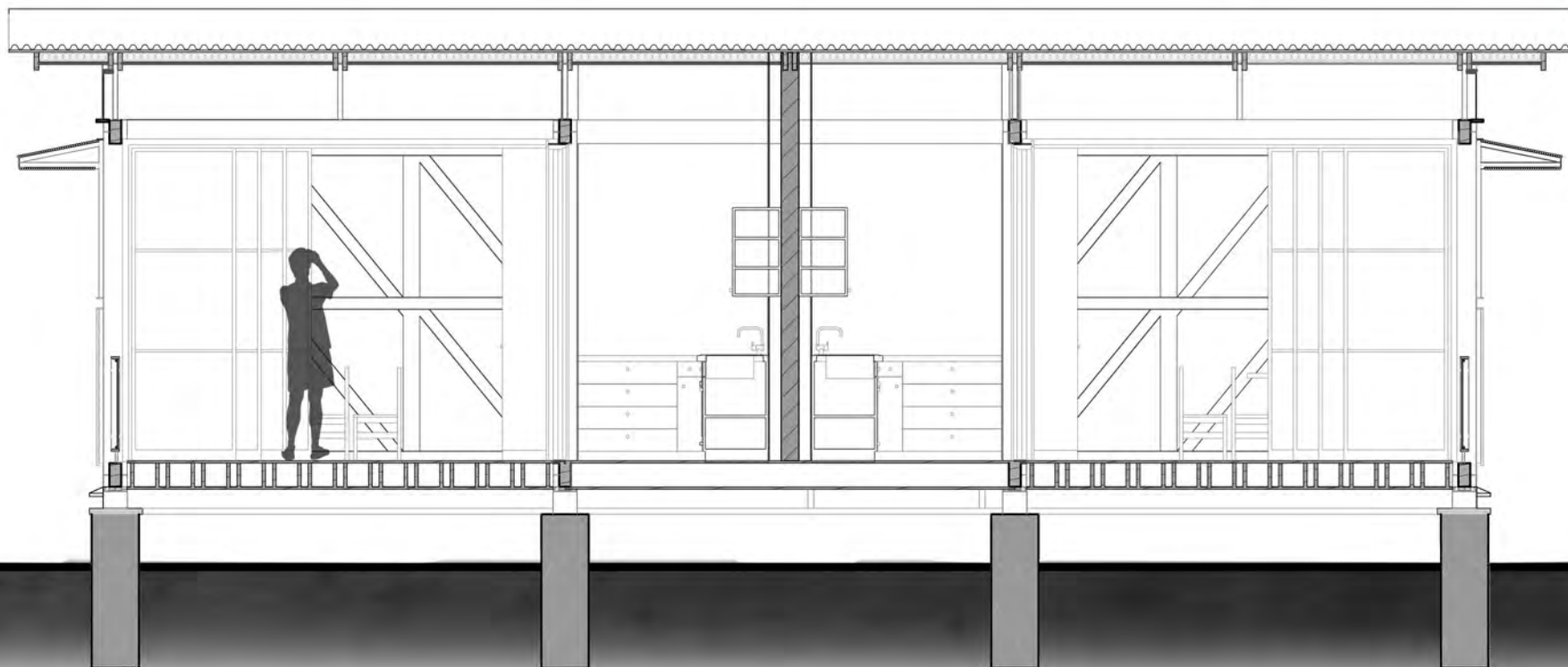
SECCIÓN 1-1



ALZADO SUR



SECCIÓN A-A



ALZADO OESTE



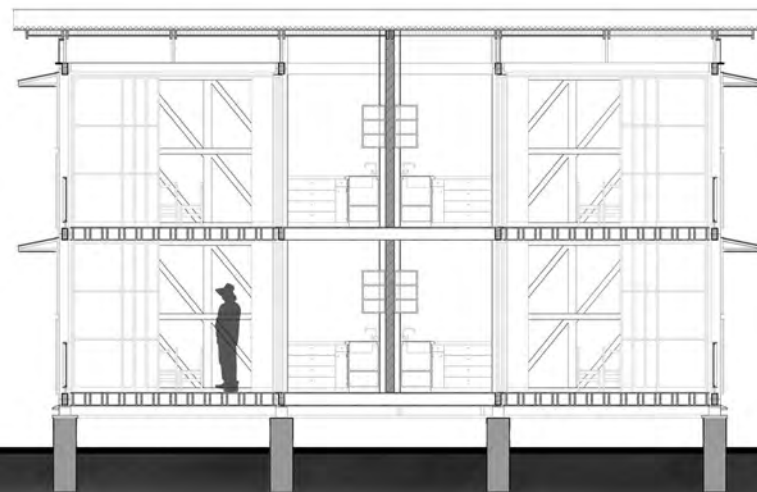
ALZADO NORTE



ALZADO SUR



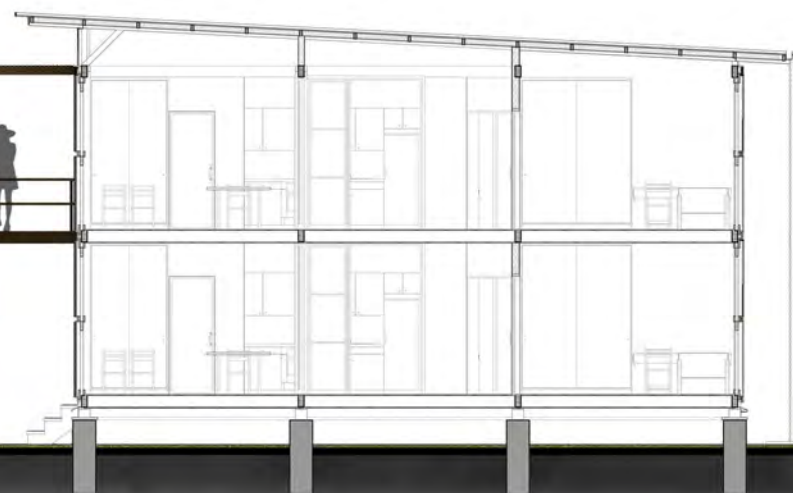
SECCIÓN A-A



ALZADO ESTE



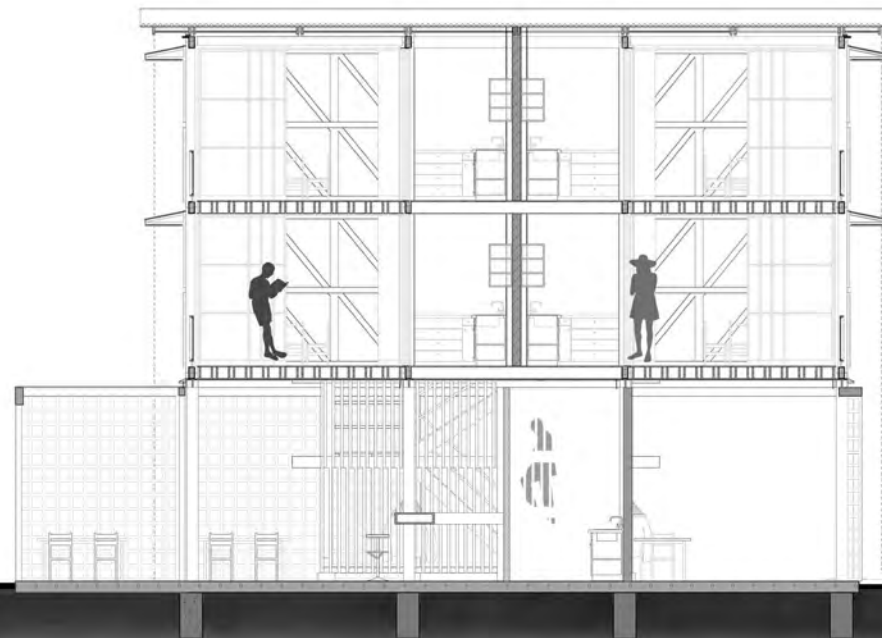
SECCIÓN 1-1



ALZADO SUR



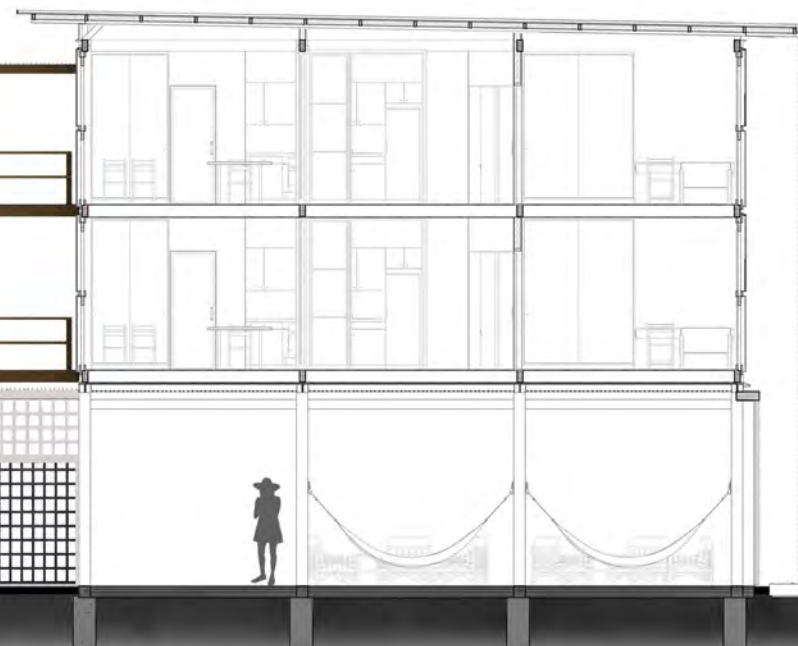
SECCIÓN A-A



ALZADO ESTE



SECCIÓN 1-1



Hotel





PLANTA TIPO DE HOTEL

Escala 1:100



ALZADO SUR



05

- 5.1 Sismo resistencia
- 5.2 Prefabricación y autoconstrucción
- 5.3 Aplicación

5.1 Sismo resistencia

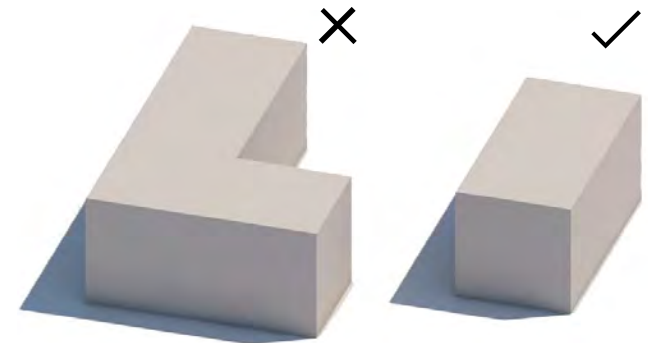
Si partimos de la premisa de que si somos capaces de dotar de características sismo resistentes a las estructuras que configuran esta arquitectura, de carácter social, no solo estaríamos asegurando un correcto funcionamiento de la estructura en el caso de soportar un futuro sismo, sino que estaríamos también asegurando el correcto funcionamiento de la estructura a lo largo de su vida útil.

Entendiendo que, es una condición el implementar estructuras sismo resistentes dentro de la arquitectura de carácter social en una zona con una peligrosidad sísmica muy alta, se puede identificar la doble condición que esto nos presenta. La sismo resistencia confiere al edificio unas características de resistencia estructural generales superiores a las de un edificio que no ha sido diseñado bajo estos parámetros, por lo tanto, las estructuras que se plantean tendrán un mejor desempeño y su vida útil será más larga.



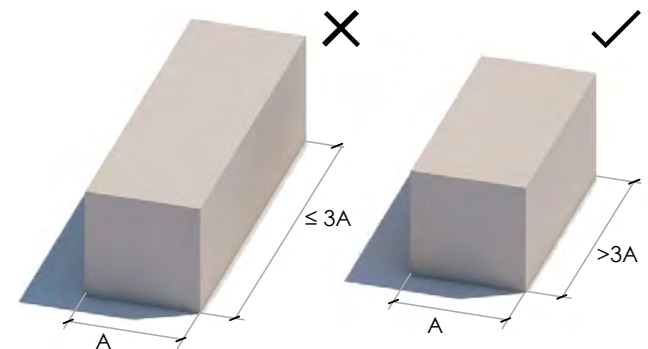
Plantas irregulares.

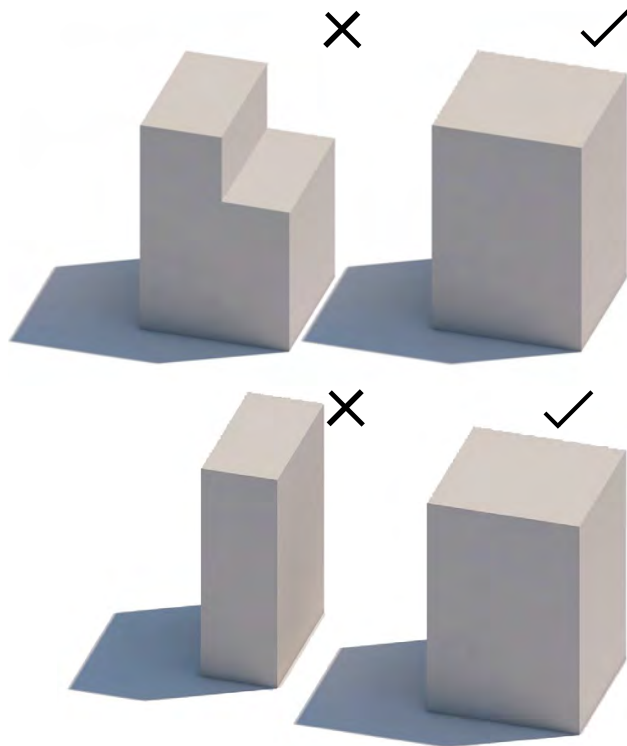
Es altamente recomendable que la estructura se resuelva mediante una geometría sencilla que permita que el edificio se mueva en conjunto en caso de un sismo. Estas irregularidades en planta generan movimientos diferenciados que pueden provocar fracturas en los vértices de unión.



Simetría en planta

Se recomienda también que la planta del edificio busque en su mayor medida aproximarse a la forma de un cuadrado o un rectángulo corto sin que la proporción largo/ancho del rectángulo supere o iguale la de $1/3$.





Elevaciones irregulares.

Es recomendable evitar las irregularidades geométricas en elevación.

Estos escalonamientos pueden ocasionar ciertos movimientos diferenciales entre los volúmenes de diferente altura, ya que en el caso de un sismo estos tenderán a moverse a diferentes ritmos, evitando así que la estructura funcione de manera global.



Simetría en elevación

La esbeltez del edificio es proporcional a su estabilidad y por lo tanto a las deflexiones y movimientos de éste, por lo tanto, se recomienda buscar la simetría también en elevación.



Esto se verá reflejado dentro de un marco económico, estructuras que se comportaran mejor a lo largo del tiempo y requerirán menos intervenciones y mantenimiento a futuro, por lo tanto menos inversión económica. Ahora bien, entendida la enorme importancia que representa los factores económicos dentro de un proyecto de arquitectura social y la obligatoriedad de una respuesta estructural solvente a un futuro sismo, vemos que el factor de generar una estructura que responda a estas condiciones es un punto clave en la respuesta a la problemática planteada.

Debido a la condición económica que implica la arquitectura de carácter social, se debe implementar medidas que radiquen en una lógica proyectual arquitectónica más que en condiciones de cálculo estructural. En este sentido, la arquitectura debe aceptar una medida de responsabilidad en términos de desempeño estructural y aplicar los conocimientos existentes de una manera metodológica y estricta de manera que ayuden a absorber y disipar las condiciones de carga y fuerzas sísmicas que puedan aparecer en un edificio de manera sustentable y dentro del marco de la realidad contextual en la que se asienta el proyecto.

Se debe entender que si bien mucha de la tecnología constructiva desarrollada para reducir el impacto de los sismos en los edificios está muy lejos de cumplir los estándares y condiciones en términos económicos en lo que respecta a la arquitectura de interés social, existen otros medios para sustentar este problema.

“La solución sismo-resistente comienza a gestarse en la etapa de análisis del proceso proyectual y que no se limita al análisis y diseño estructural” (Giuliani, Citrinovitz, Aladro y Benavidez 1987, p.64).

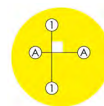
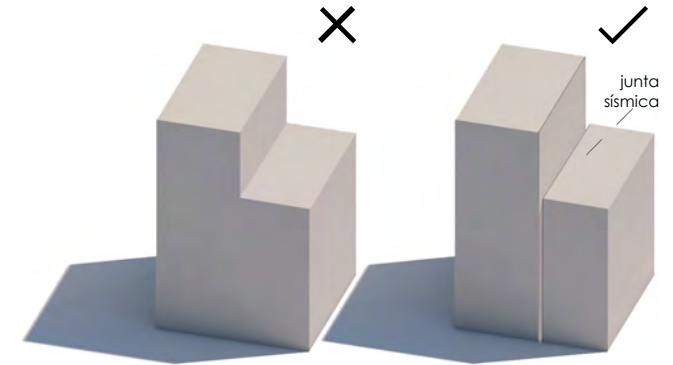
Esto nos determina la importancia de las decisiones dentro de la proyección arquitectónica y de cómo estas decisiones pueden favorecer o perjudicar al desempeño del edificio frente a un sismo.



Junta sísmica.

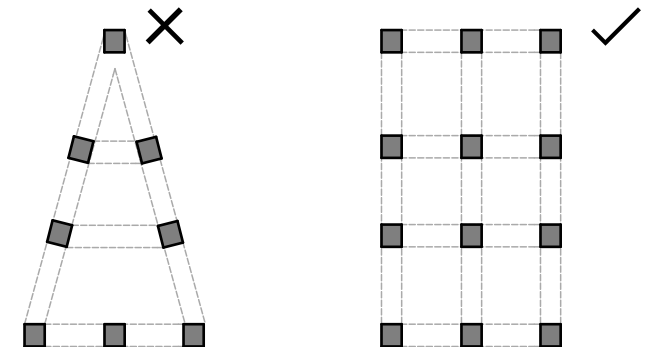
Para evitar la irregularidad geométrica tanto en elevación como en planta es necesario la separación de las estructuras, de esta manera se posibilita la diversidad formal y geométrica proyectual, respetando así los parámetros sísmicos previamente establecidos.

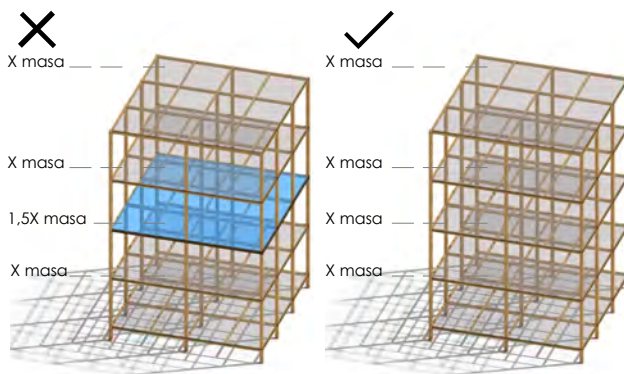
La separación mínima será de 3cm, separándose las estructuras 1cm por altura de un piso.



Ejes estructurales no paralelos

Como principio de sismo resistencia se debe buscar la regularidad en las estructuras. De acuerdo con la NEC “la estructura se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura”

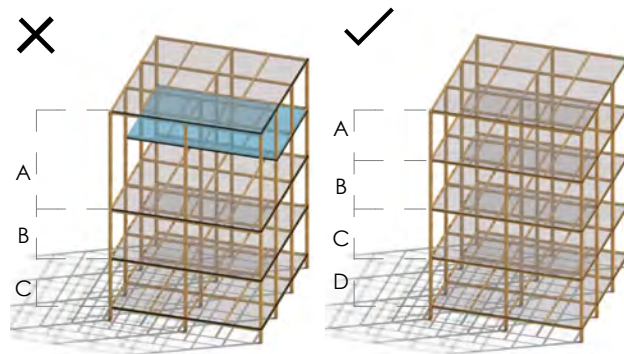




Distribución uniforme de las masas

La distribución de las masas debe intentar ser lo más uniforme posible.

De acuerdo con la NEC "La estructura se considera irregular cuando la masa de cualquier piso es mayor que 1,5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes"



Piso flexible

Se debe evitar la presencia de pisos mucho más flexibles que los restantes ya que en el caso de un sismo el corte sísmico de los entrepisos más rígidos se verá reducido y por el contrario el del piso más flexible se verá incrementado.



Estas estrategias proyectuales para lograr la sismo resistencia se las puede considerar pasivas, ya que dependen principalmente de relaciones geométricas y físicas de los elementos estructurales estándares que componen el edificio, sin necesidad de elementos mecánicos estructurales extras o condiciones particulares de cálculo estructural, siendo en este sentido la manera más sustentable, tanto económicamente, como ecológicamente de solventar el problema.

Existe ya cierta metodología sobre cómo dar arquitectónicamente, en función a unos criterios base, una respuesta estructural integral a la problemática de la sismo resistencia.

Los criterios aquí expuestos e impuestos para el desarrollo del sistema constructivo responden a la corroboración y síntesis de varios artículos científicos y ensayos especializados en el tema.

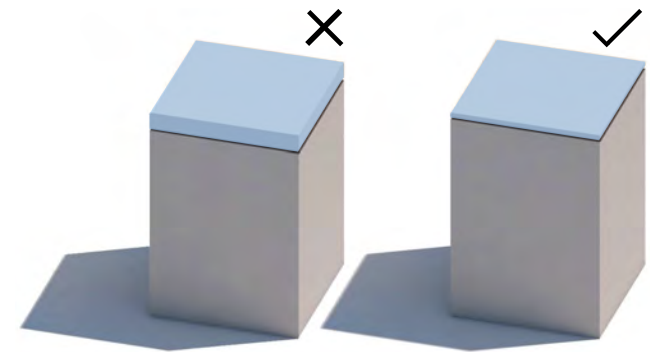
De acuerdo con Hugo Giuliani, el principio fundamental de la arquitectura sismo resistente es que "Las estructuras sismo-resistentes deben diseñarse de tal forma que todos sus elementos resistentes puedan actuar simultáneamente." Dentro de la filosofía de sismo resistencia podemos encontrar criterios básicos de lógica respecto a la física y la geometría. Entendiendo que el correcto funcionamiento de una estructura frente a un sismo depende en gran medida del nivel de sujeción y conectividad que está pueda alcanzar, buscando estructuras que respondan a un sistema resistente tridimensional.

Se debe entender que, el oficio del arquitecto en términos de diseño estructural sismo resistente es el de ayudar a optimizar el diseño estructural. Dentro de este parámetro se establecen algunos criterios claves, el primero vendrá dado en función de la materialidad del edificio, se debe buscar disminuir el peso de la edificación, lo que implica utilizar materiales de bajo peso como la madera y la caña.



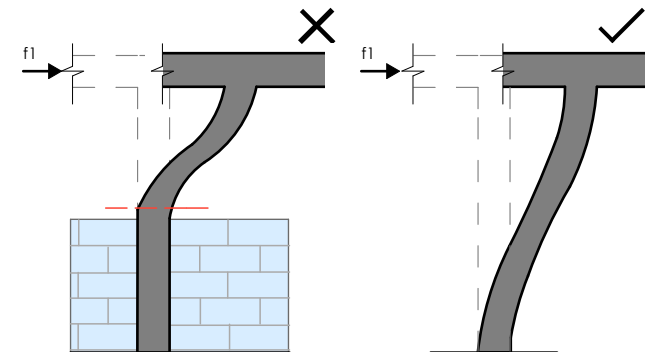
Cubierta ligera

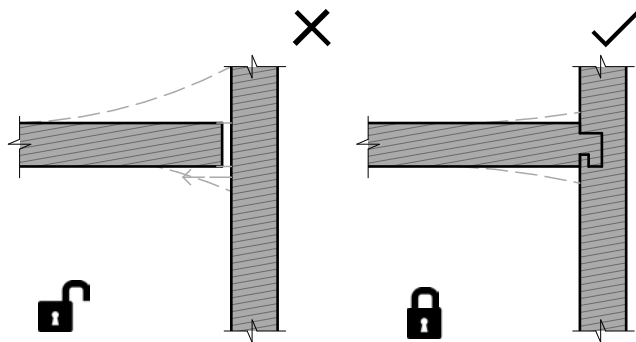
Se tomó en consideración el factor de la uniformidad en la distribución de masas a lo largo de la sección de los edificios, en relación a esto se debe considerar la importancia de proyectar una cubierta ligera de menor masa que los entresijos que ayude a disminuir el peso de las edificaciones y a bajar su centro de gravedad.



Columna corta

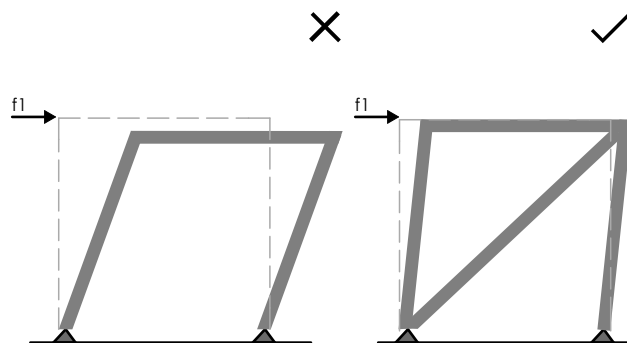
De acuerdo con José Luis Beauperthuy U "El Efecto de Columna Corta consiste en una restricción parcial del desplazamiento lateral del cuerpo de una columna, que obliga a concentrar toda la demanda de deformaciones y tensiones en su porción libre"





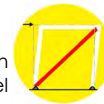
Uniones

Es importante que las uniones que se proyecten para estas estructuras estén correctamente ancladas y conectadas en todos los ejes coordinados que sea posible, de este modo se recomienda que estas uniones no sean simplemente apoyadas o de contacto, sino a través de ensambles buscar alcanzar el mayor nivel de sujeción posible entre elementos.



Arriostramiento

Se considera una buena práctica en términos de sismo resistencia el arriostramiento de las estructuras aporricadas o de entramado, cuyo propósito es ayudar a la rigidización de la estructura para evitar el desplazamiento o deformación de la misma y así asegurar el funcionamiento global como conjunto de la estructura. Esto se puede lograr mediante el uso de diagonales y triangulaciones.



El segundo viene dado por el diseño arquitectónico y las estrategias mencionadas alrededor de éste, estrategias proyectuales ya mencionadas como la regularidad, la simetría etc.

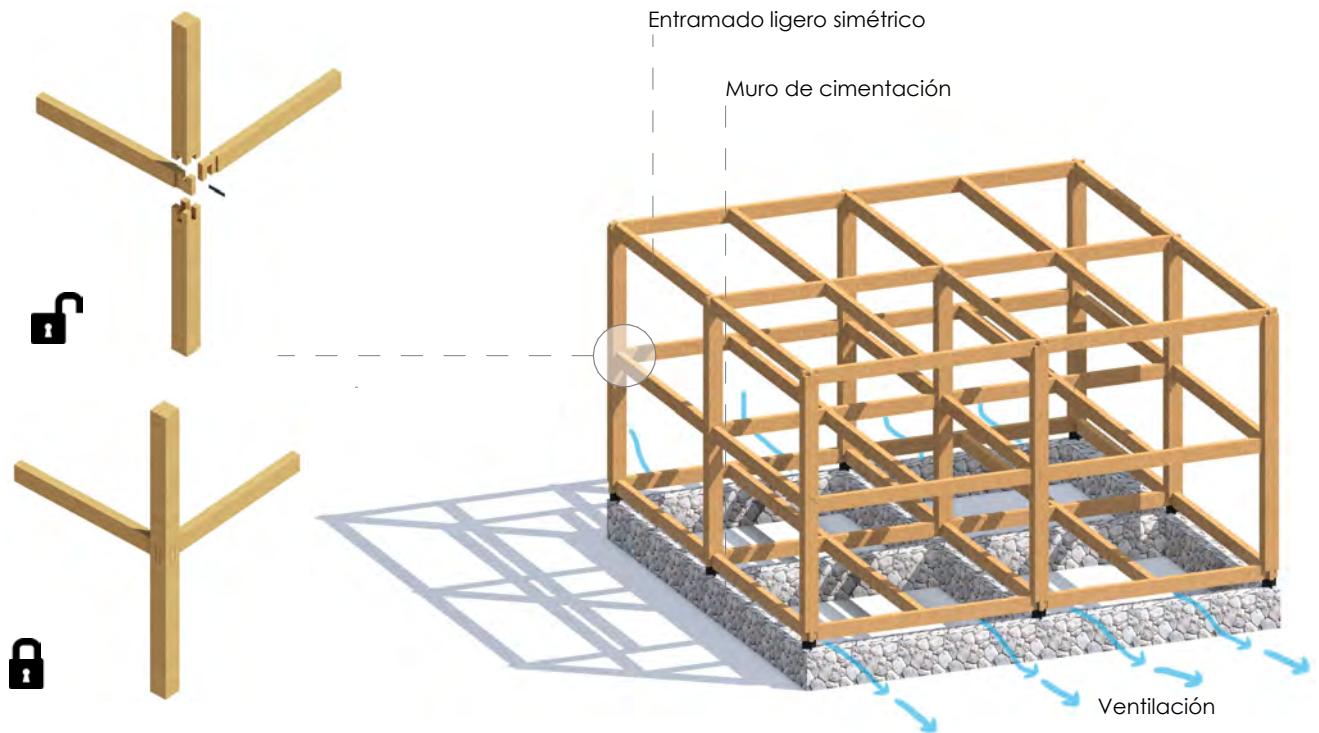
Finalmente se debe buscar la proyección de estructuras claras y simples donde el centro de torsión coincida con el centro de masa, considerando no solo los elementos estructurales, sino también de instalaciones y arquitectónicos.

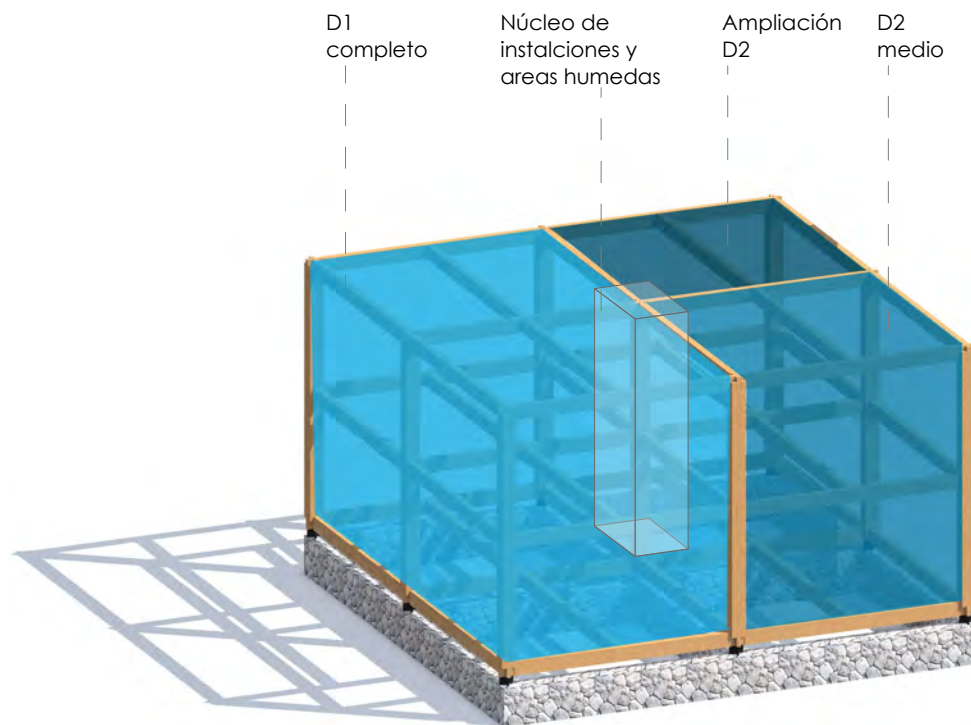
Ahora bien, no solo se debe dar una respuesta integral que optimice el diseño estructural, sino que simultáneamente se deberá dar respuesta a la morfología y funcionamiento de los edificios, partiendo de normas estrictas estructurales buscar como éstas responderán y se verán expresadas arquitectónicamente.

Ventilación y disminución del centro de gravedad

Se plantea un entramado tridimensional en elementos de madera, poste-viga, a partir de una grilla estructural simétrica.

El entramado en madera busca disminuir el peso del edificio, sabiendo que el peso del mismo es proporcional a las fuerzas sísmicas. Este entramado se asienta sobre muros de cimentación de hormigón ciclópeo los cuales sobresalen 40 cm del suelo con la finalidad de levantar a la vivienda del suelo, permitiéndole a ésta tener ventilación baja, protegerse de las inundaciones provocadas por las fuertes lluvias en época de verano, generar un espacio de almacenaje de aguas lluvias y de tener mayor masa en la parte baja del edificio reduciendo así su centro de gravedad y por consiguiente sus vibraciones y movimientos.





Distribución flexible de las viviendas

Dentro de este marco estructural rígido, simétrico y regular se articulan las diferentes combinaciones de usos.

Se busca conseguir en la medida de lo posible independencia entre la estructura y los usos con la finalidad de conseguir una estructura regular y simétrica, pero con distribuciones flexibles, dinámicas que puedan cambiar y ser adaptadas en función de sus usuarios.

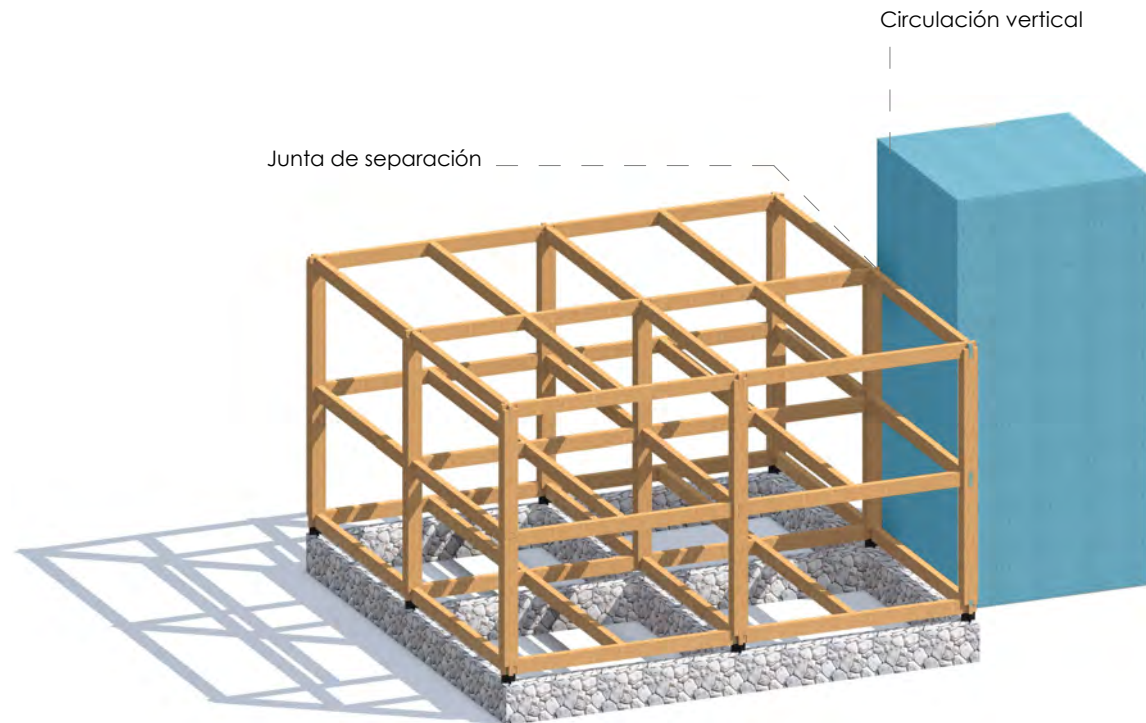
Se plantean viviendas pareadas para la vivienda en altura, ahorrando estructura y espacio, ayudando a mantener las proporciones de simetría establecidas y permitiendo la agrupación de zonas húmedas e instalaciones.

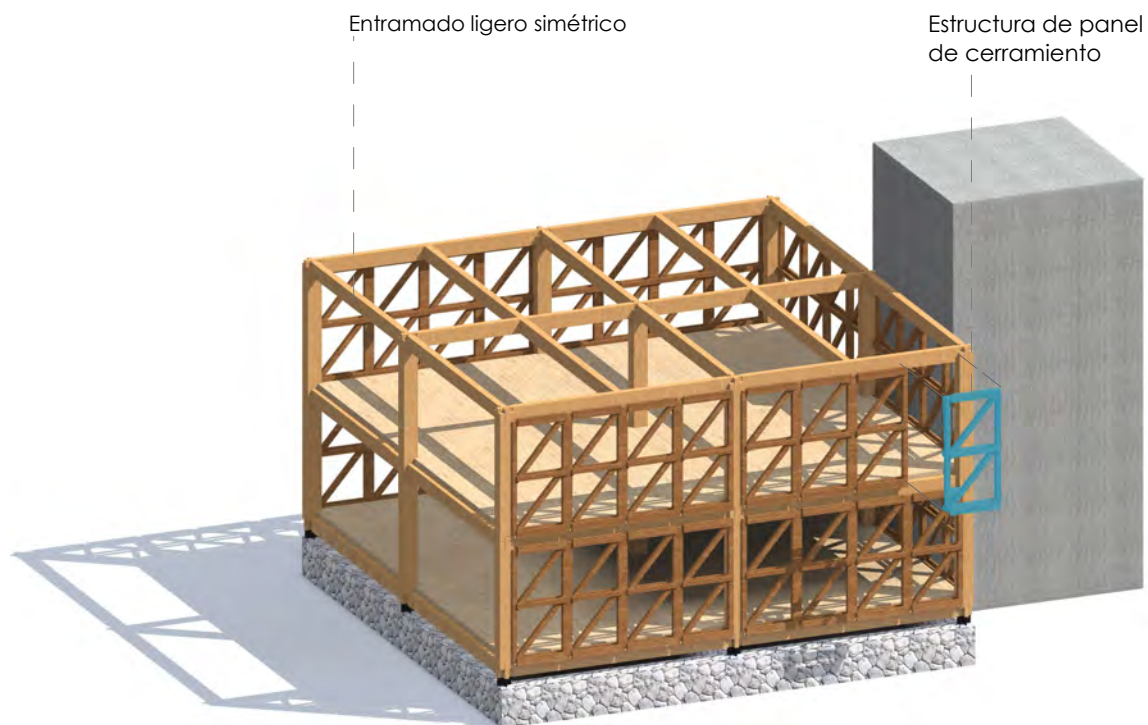
Bloque de circulación vertical

Con la finalidad de tener una distribución de masas uniforme, evitando tener perforaciones en las losas que puedan afectar la absorción y dispersión de las fuerzas sísmicas horizontales se generó un bloque de circulación vertical independiente.

Generando una estructura autónoma, la cual se plantea bajo los mismos lineamientos de sismo resistencia que el bloque de vivienda.

Este bloque también pretende articular física y formalmente el conjunto de viviendas logrando de esta manera un ahorro en circulación vertical.



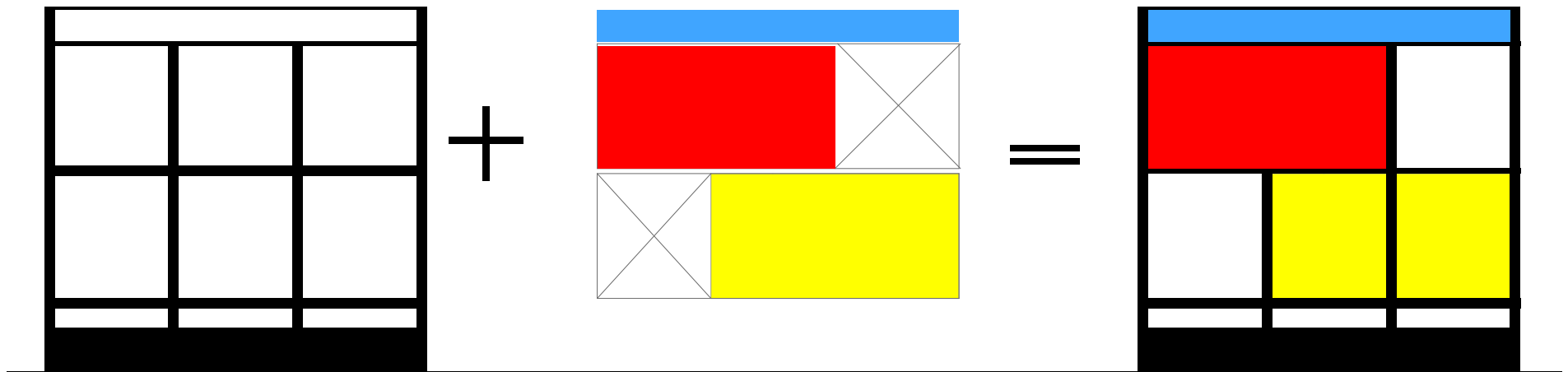


Triangulación

Una de las premisas que se plantea como parte de la arquitectura sismo-resistente es el hecho de que todos los elementos estructurales deben actuar de manera simultánea, como respuesta a esta condición se ha identificado una serie de estructuras que podemos encontrar dentro de la arquitectura tradicional en la India y en Turquía donde se puede ver el uso de triangulación de los elementos estructurales y de cierre.

La triangulación de los elementos arriostra el sistema y ayuda a evitar movimientos diferenciales permitiendo que el desempeño de ésta sea mejor en caso de un sismo y ayudando a evitar la separación o desprendimiento de elementos.

Relación estructura-programa y partida formal



Una estructura estricta respecto a los criterios de sismo resistencia y prefabricación establecidos. Simétrica, modular, rígida, simple y uniforme.

Una distribución de programa dinámica que respeta la modulación estructural mientras desconfigura formalmente la simetría del edificio, junto a una fachada igualmente modular que genere ritmos dinámicos en relación al programa.

Un modelo de vivienda afín a los principios y cánones de diseño propios de la arquitectura contemporánea que no limite su calidad de diseño o posibilidades de exploración formal en función de las restricciones que puede plantear una arquitectura modular y una estructura sismo resistente.

5.2 Prefabricación y autoconstrucción

Prefabricación y sistemas

A partir del movimiento moderno y sus esfuerzos por integrar los procesos industriales dentro de la construcción, se ha podido observar las virtudes que presenta la prefabricación de los elementos que conforman un sistema a la hora de agilizar los procesos constructivos, reduciendo los tiempos de construcción y por lo tanto costos.

Por otro lado, la prefabricación no está ligada estrictamente a procesos industriales y permite una relación viable con la auto construcción.

Dentro de estos términos podemos identificar dos tipos de sistemas constructivos en función de su nivel de prefabricación y su relación con los diferentes elementos que los componen.

El sistema abierto es aquel donde los elementos son prefabricados por varios productores y ofrece una amplia capacidad de adaptación y flexibilidad, donde los elementos pueden ser combinados de diversas maneras en función de la necesidad del usuario.

El sistema cerrado, por el contrario, es aquel donde todos los elementos son prefabricados por el mismo productor, este responde directamente a los principios de un sistema modular.

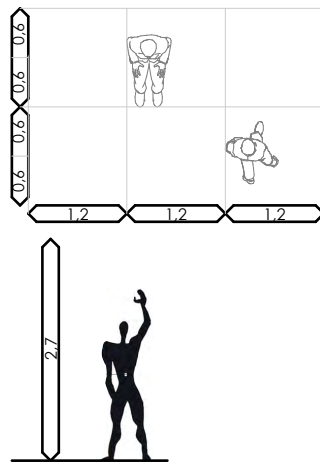
Por lo tanto se puede afirmar que la flexibilidad del sistema constructivo es inversamente proporcional al nivel de prefabricación que se alcance. Es bajo este parametro que se determina que se debe buscar un sistema constructivo abierto, que permita la diversidad tipológica.

Se parte de una grilla axial, ésta, es aquella que toma como referencia las dimensiones entre ejes de los elementos sin considerar sus medidas reales.

Las dimensiones entre ejes de esta grilla deben estar en función de las capacidades físicas del material, luces admisibles y la relación entre ésta y el costo/ distancia, entiendo que a mayor distancia mayor será el costo.

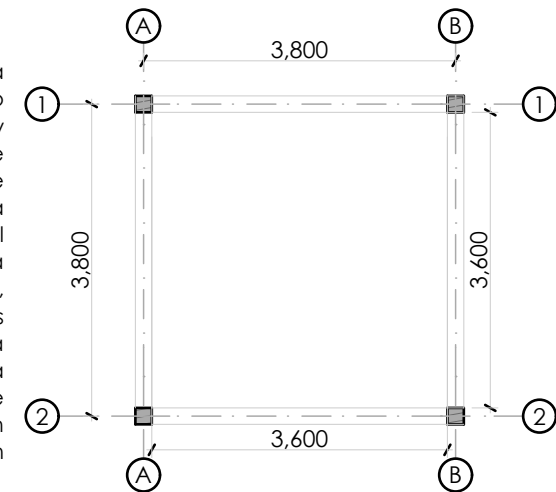
El módulo

Gerald Stab describe al módulo como "la dimensión básica de un sistema de clasificación". Dentro de este sistema se posiciona el elemento modular, este posee las características de ser repetitivo, autónomo, fraccionable e intercambiable. Los módulos desarrollados responden a medidas antropométricas y comerciales estándar.



La grilla

De acuerdo con Gerald Stab una grilla es "un sistema geométrico que determina la posición y dimensiones de los elementos de un sistema modular". Se puede identificar dos tipos de grilla, la axial y la modular. La grilla axial viene determinada por la lógica estructural del material utilizado, luces admisibles y las piezas comerciales existentes. La grilla modular, por otra parte, está determinada por las medidas de las piezas estructurales en función de su relación geométrica con los módulos de cierre y entrepiso.



Una vez determinada la distancia entre ejes se deberá establecer el número de ejes y la geometría de la malla. Se entiende que la lógica de una arquitectura modular radica en términos de eficiencia productiva, por lo tanto se debe buscar generar un sistema capaz de lograr diversidad morfológica y de uso con la menor cantidad de piezas tipo posibles, en este sentido mientras más veces se repita una distancia mayor eficiencia. A su vez la geometría de la malla debe responder a la funcionalidad en planta de las edificaciones.

Simultáneamente se debe tener en consideración las dimensiones reales de los elementos estructurales planteados que determinarán la grilla modular, estas dimensiones vendrán dadas por el cálculo estructural y deberán responder a las dimensiones de los módulos de cerramiento, entrepiso y estructuras secundarias.

En base a investigación de campo, en la parroquia de Canoa, se pudo determinar un rango de medidas admisibles para piezas estructurales en

madera, con buen grado de disponibilidad para la zona y buen desempeño estructural. Así se concluyó en que se puede encontrar piezas de madera entre 2 a máximo 5 metros, siendo las más comunes para uso estructural la madera de Guachapelí y la de Moral fino.

Se toma como consideración básica para el pre dimensionamiento en madera tomar el siguiente cálculo.

Para el peralte de las vigas, se considerara un margen que dependerá de las cargas existentes entre un quinceavo de la luz y un veinteavo de la luz, esto ya considerando la disponibilidad comercial de las piezas.

Para los volados se recomienda que la distancia de estos no exceda a un cuarto de la luz.

Se debe considerar también la disposición de las piezas en función de las fibras de la madera, buscando que las fuerzas que actúen sobre ella a compresión sean paralelas a las fibras, mientras que las piezas que actúen a tracción estén paralelas a las fibras.

Materialidad y tecnologías locales



Caña guadua



Madera de morol

Jimmie L. King describe a la arquitectura vernácula como "aquella que nace de las necesidades funcionales y formales de una región, tanto como del aprovechamiento de sus recursos naturales para construir la misma".

Entendiendo que, la arquitectura vernácula es también aquella diseñada y construida por sus usuarios, empezamos a tener pautas de la estrecha relación entre la autoconstrucción y las técnicas constructivas tradicionales.

En este sentido podemos decir que la recuperación de las tecnologías constructivas vernáculas alimentan y ayudan a generar una correcta práctica de autoconstrucción, la cual se ha ido degenerando con la introducción de nuevos materiales y sistemas constructivos ajenos a su entorno.

En este sentido, el uso de tecnologías y recursos locales se convierte en un punto clave en lo que respecta a la autoconstrucción.

La importancia de la materialidad en función de su capacidad de dinamizar y fomentar la economía local, junto con la lógica de su fácil accesibilidad juegan un rol importante. Además, los materiales de construcción tradicionales son del tipo orgánico, por lo tanto tienen un bajo impacto ambiental respondiendo a la crisis energética que existe a nivel mundial.

Adapatación al clima y lógica formal



imagen 1



imagen 2

La vivienda tradicional en el medio rural y urbano de la provincia de Manabí posee características tipológicas muy marcadas.

La lógica formal de estas viviendas parte de la necesidad de adaptación al clima, tanto morfológicamente como en la lógica del uso de sus materiales, presentando un modelo de vivienda que ha sido exitoso en términos de costo-beneficio.

Las fachadas de la vivienda vernácula manabita se conforman por caña picada con rendijas que permiten una buena ventilación al interior de la vivienda y la entrada parcial de luz, esto se manifiesta en una fachada con mucha textura sin superficies llanas.

Estas condicionantes, junto a otras, han generado una imagen tipológica legible dentro del imaginario colectivo, lo cual ha dotado de un importante patrimonio intangible e identidad cultural a la zona. "La arquitectura es parte integral de la cultura y ésta pertenece a un grupo humano ubicado en un sitio determinado. El hombre aporta sus costumbres, el sitio aporta los recursos." (Sandoval, Machuca y Cedeño p.135)

imagen 1 extraída de : https://assets4.domestika.org/project-items/001/168/834/IMG_9353_copy_BAJA-big.jpg?1419789026

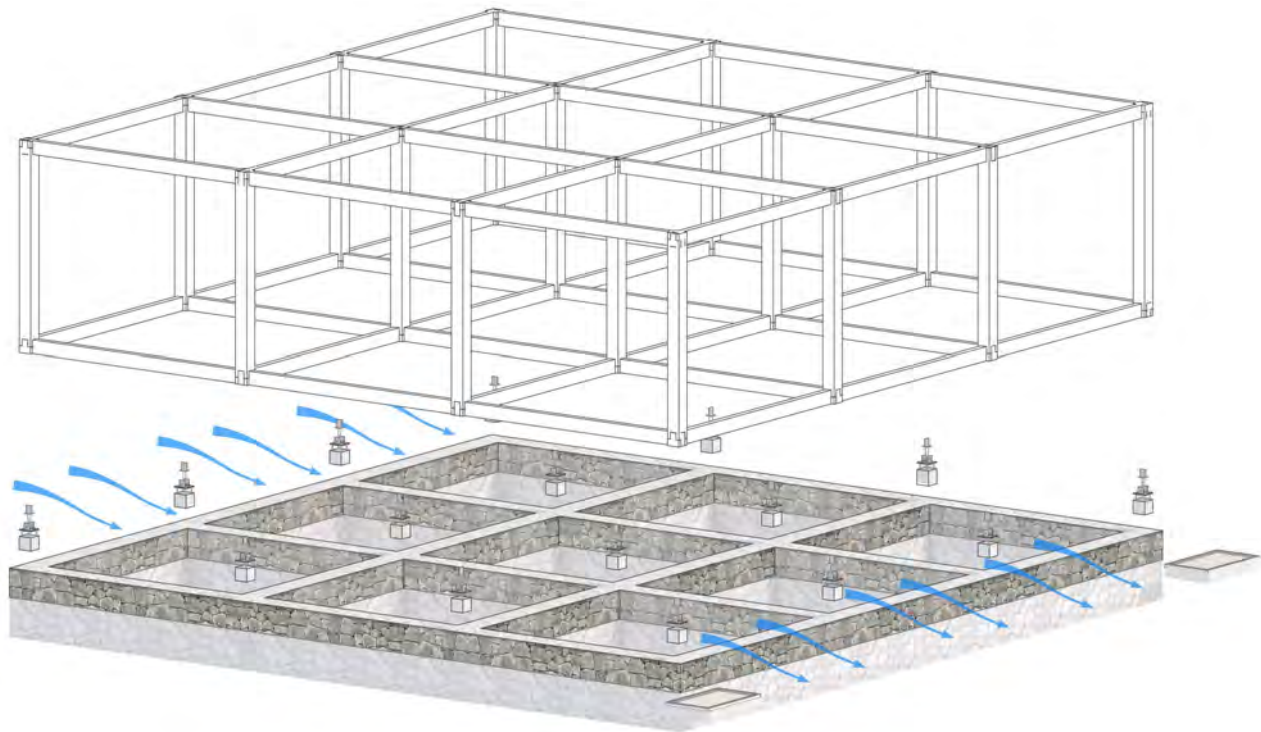
imagen 2 extraída de : <http://actividadesculturalesmanabi.blogspot.com/2010/04/casa-de-los-abuelos.html>

CIMENTACIÓN

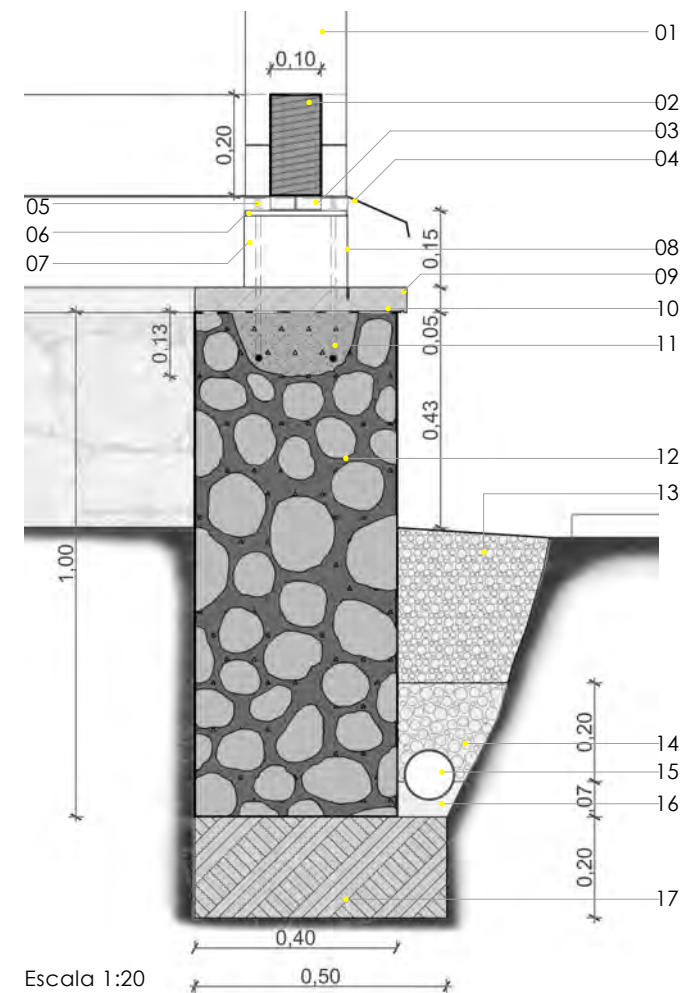
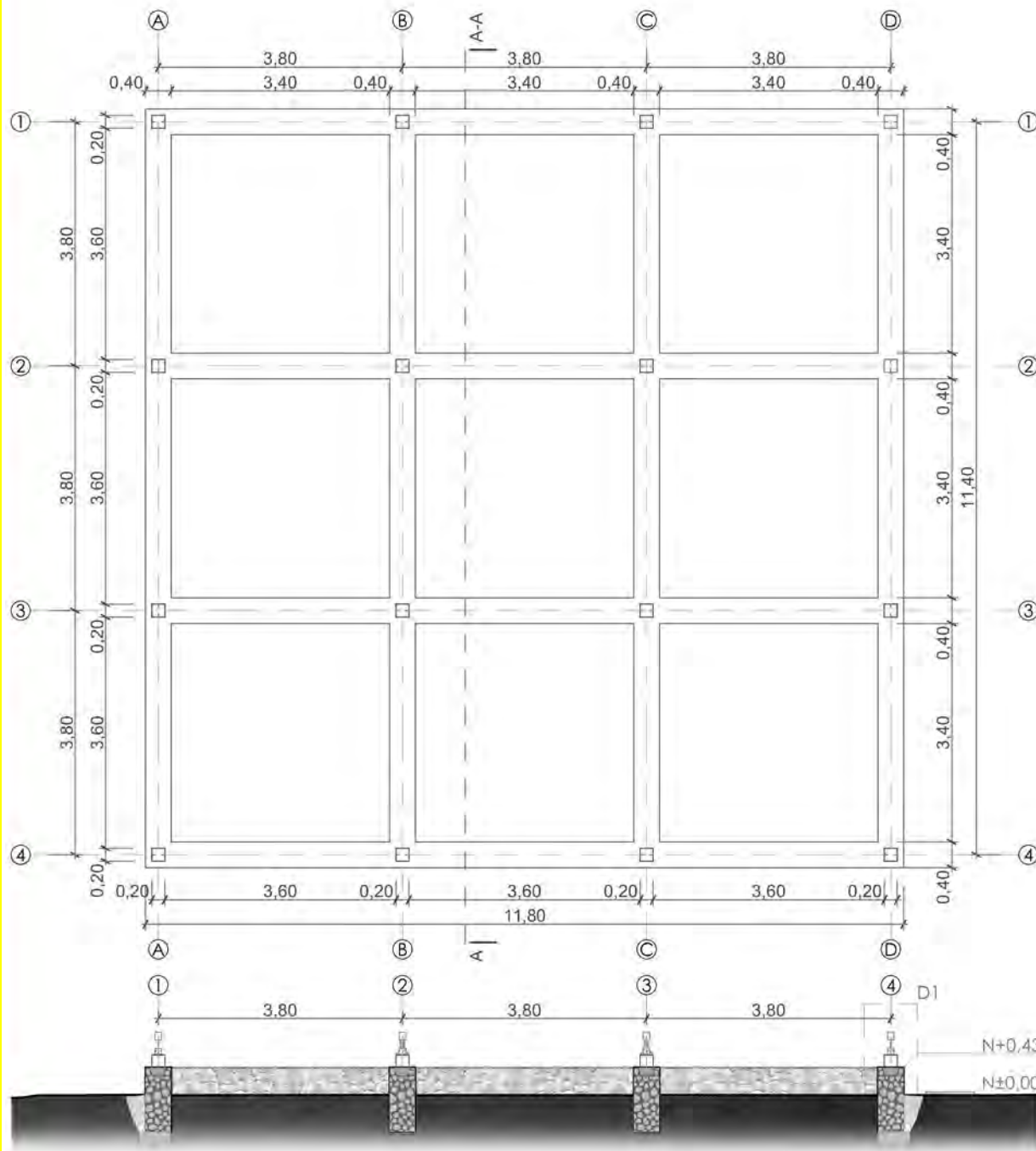
Ventilación baja y
disminución del centro
de gravedad.

La cimentación cumple un rol importante dentro del diagrama estructural general que compone el sistema, por una lado el muro corrido presenta un mejor desempeño frente a un sismo que las zapatas aisladas sin llegar a los costos que puede representar una losa de cimentación. Por otro lado el tener mayor masa en la parte inferior del edificio reduce el centro de gravedad de éste logrando así disminuir las vibraciones del mismo.

El entramado de madera se une al muro mediante una unión articulada que genera una separación entre la estructura de madera y el muro, ésta permite tener ventilación baja en la vivienda.

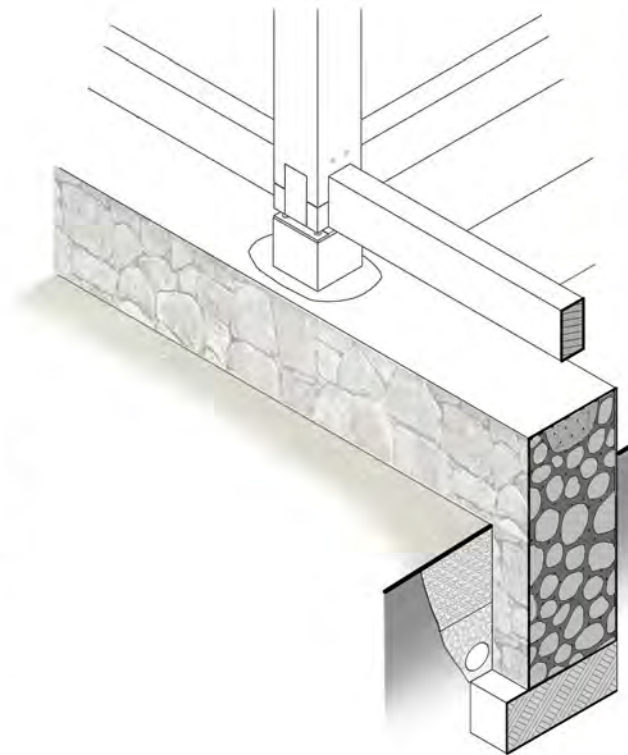
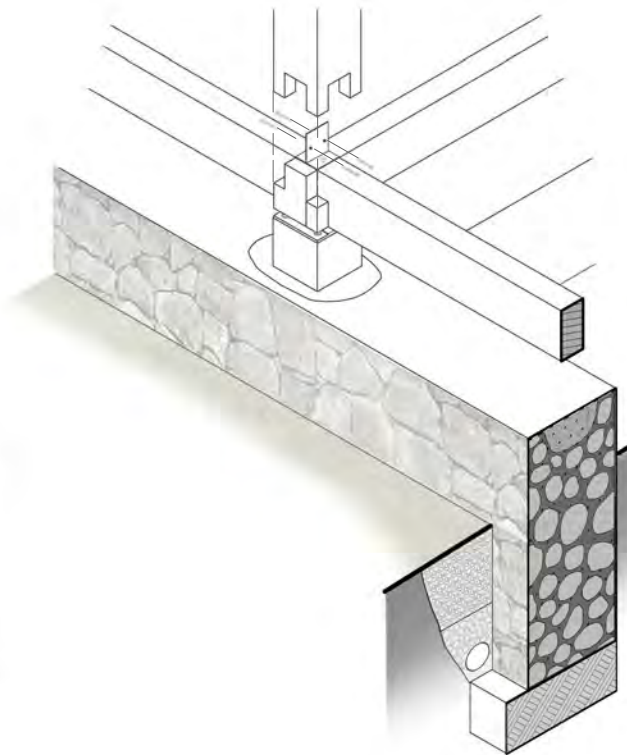
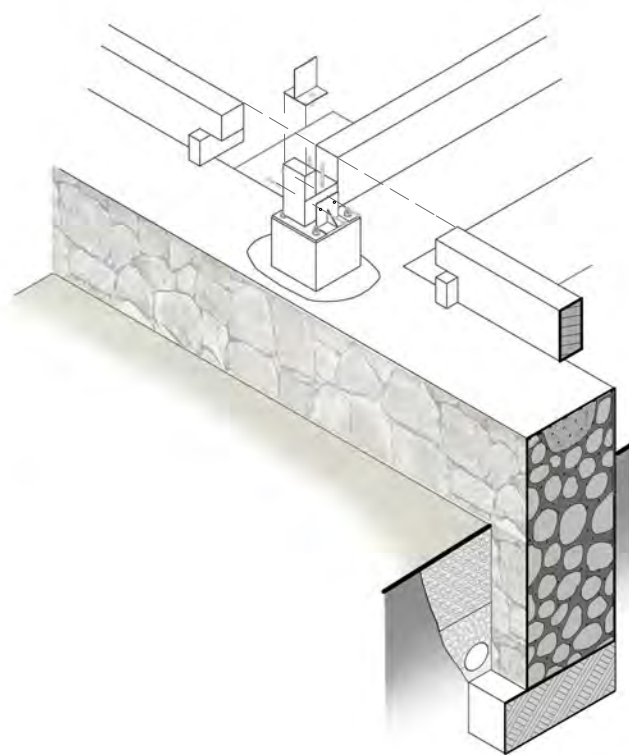
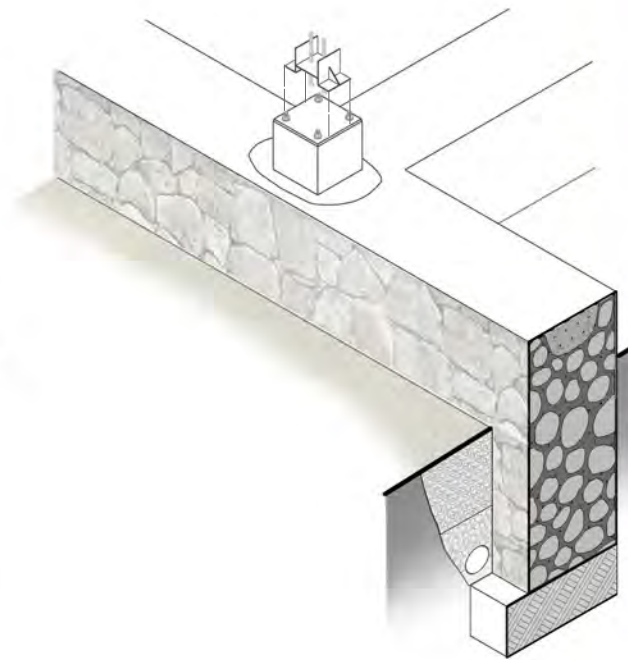
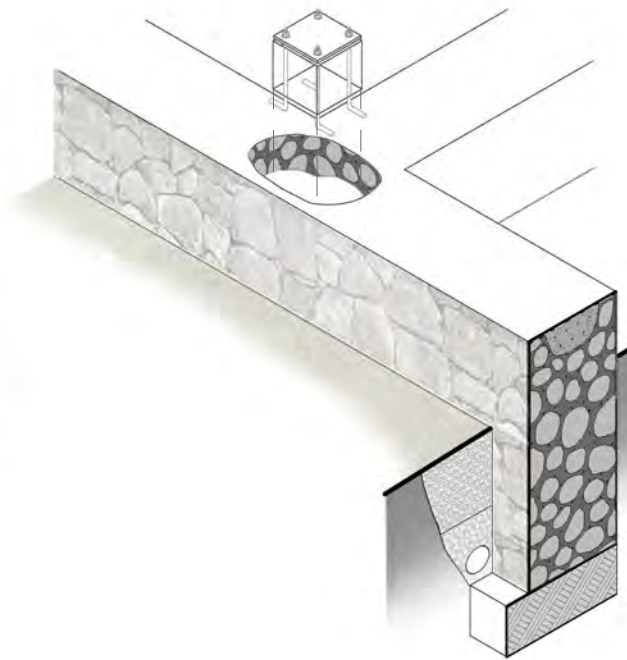
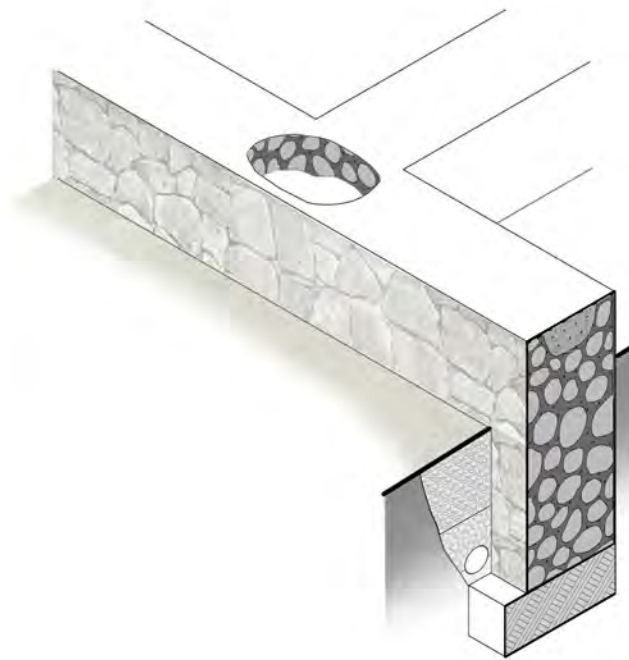


Cimentación. (planta, corte A-A, detalle y secuencia en isometría)



Escala 1:20

01. Columna de madera de Moral Fino 20x20cm
02. Viga de madera de Moral Fino 10x20cm
03. Herraje metálico 10x10cm e=3mm
04. Goterón de zinc pintura lavable negro mate 2 capas e=0.5mm
05. Juego de arandelas, tuerca y contratuercas, para perno de anclaje de Ø 12 mm
06. Pletina de acero laminado en perfil plano 20x20 cm e=15mm
07. Dado de hormigón 20x20x20 cm, 210kg/f
08. Malla hexagonal de alambre galvanizado.
09. Loseta de barro 42x42x05 cm.
10. Membraba asfáltica.
11. Varilla de acero corrugado Ø12 mm
12. Muro de hormigón ciclópeo e=40cm
13. Grava de drenaje Ø5mm
14. Grava de drenaje Ø 30mm
15. Tubo dren Ø110 mm
16. Cama de arena e=7cm
17. Terreno compactado *debido a presencia de arcillas expansivas y limos



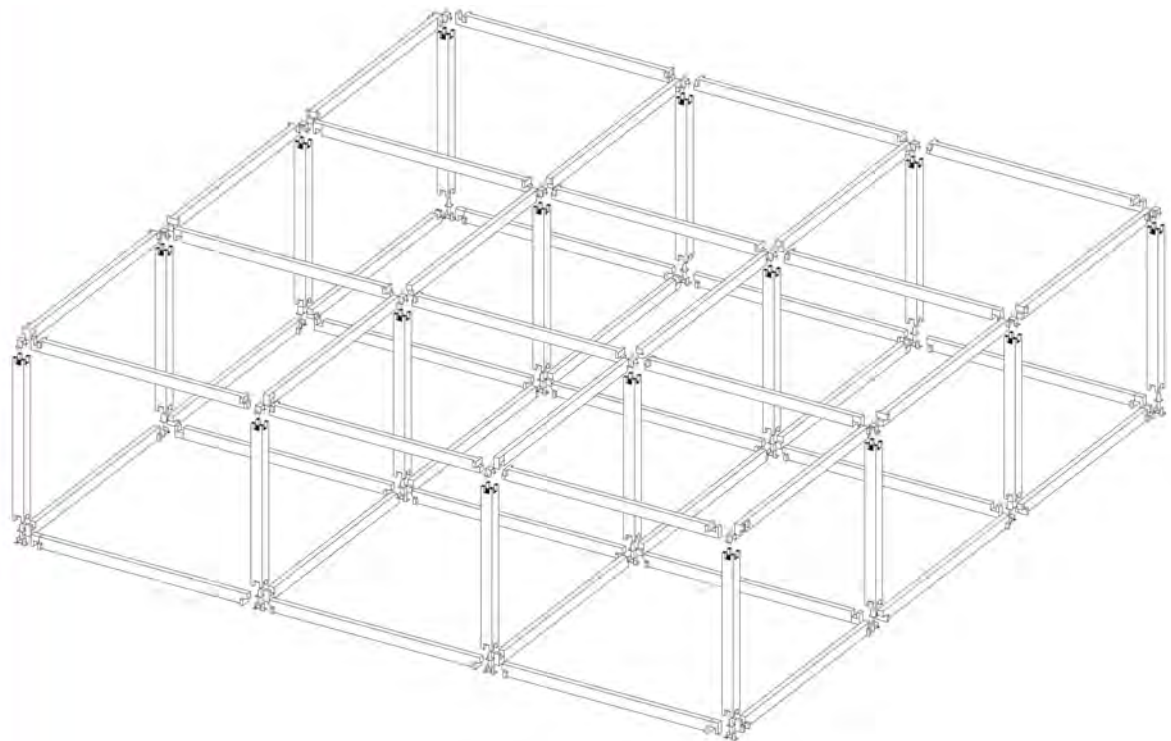
ENTRAMADO

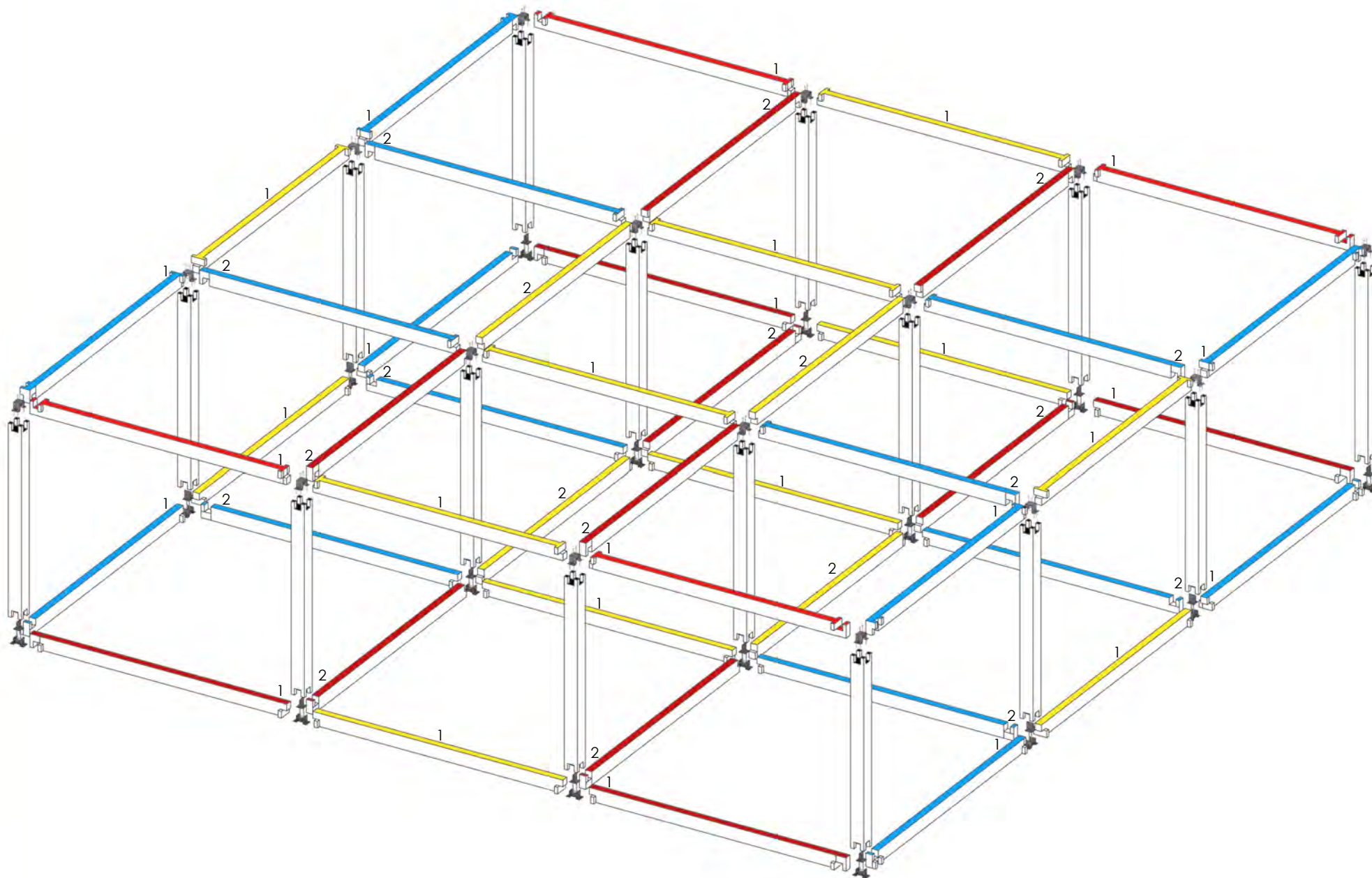
Modulación, ligereza y ensambles

El cuerpo estructural lo compone un entramado ligero en piezas prefabricadas en madera de Moral Fino, el cual responde a una lógica estructural modular.

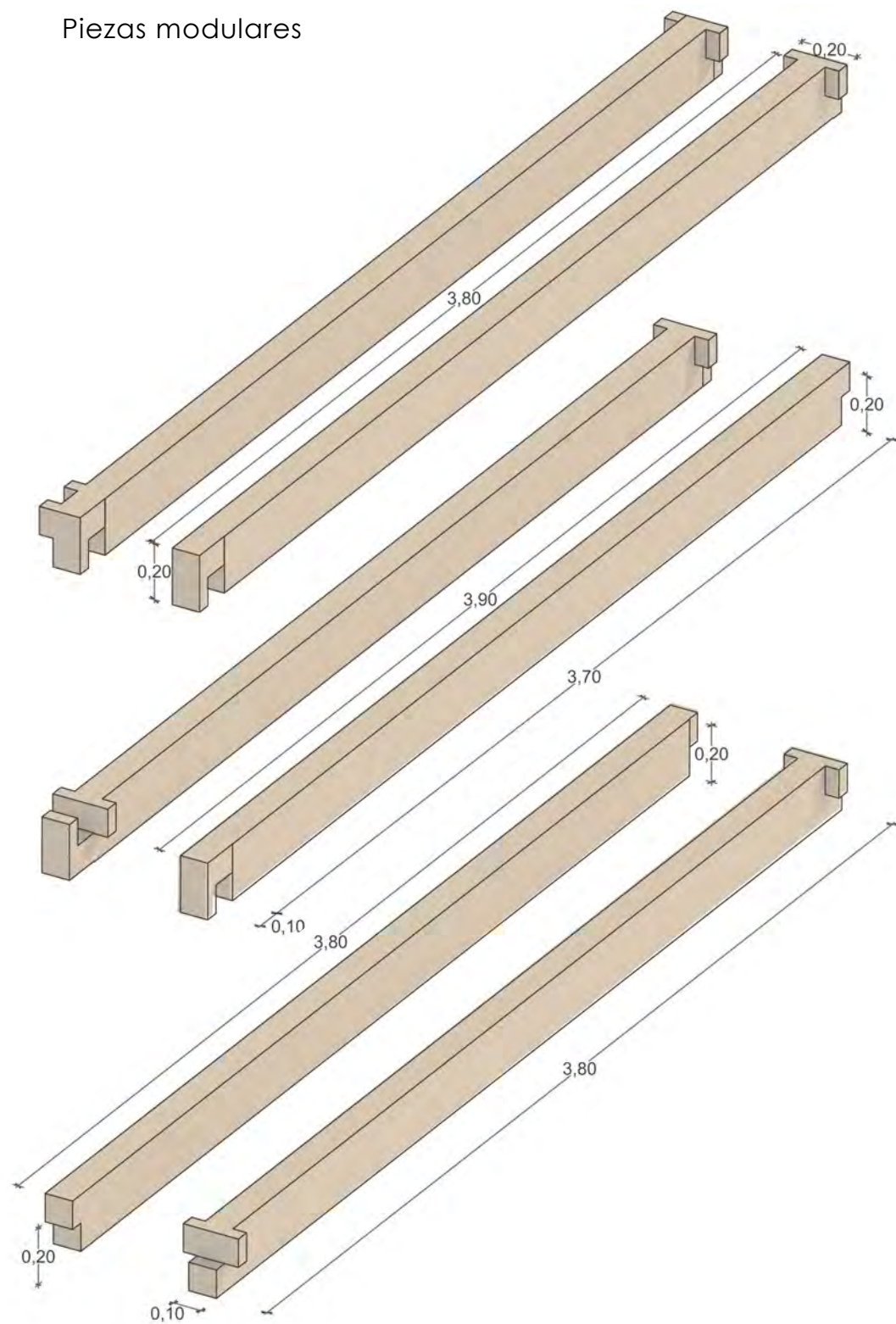
Se pretende disminuir el número de piezas necesarias para la estructura, agilizando así, no solo la producción de las piezas en cuestión, sino también, el montaje de las mismas una vez en obra. Asegurando así la eficiencia y velocidad de armado.

Las uniones se resolvieron mediante ensambles lo que asegura la sujeción y bloqueo entre los elementos frente a un futuro sismo.





Piezas modulares

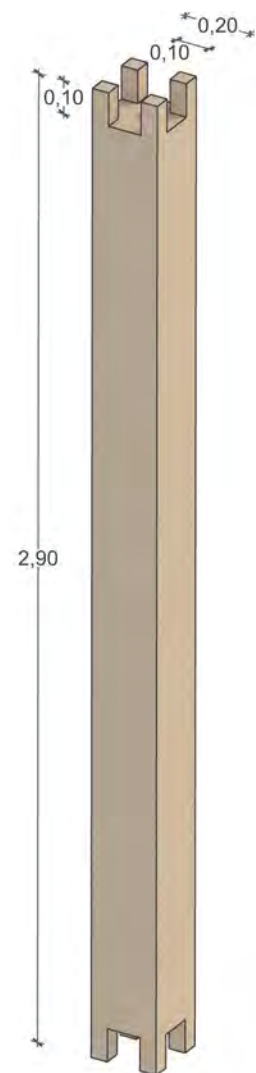


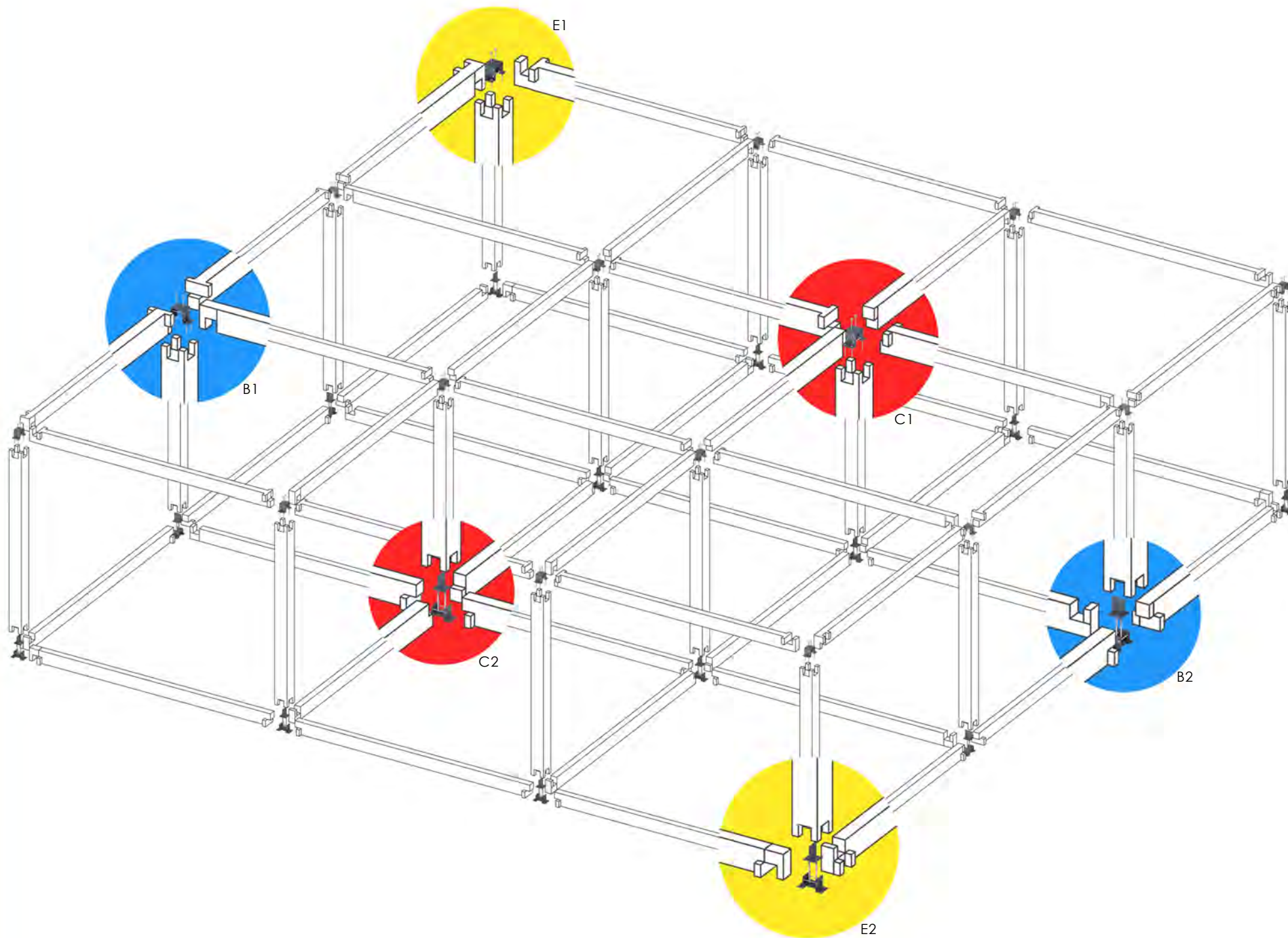
Vigas tipo A-1,2

Vigas tipo B-1,2

Vigas tipo C-1,2

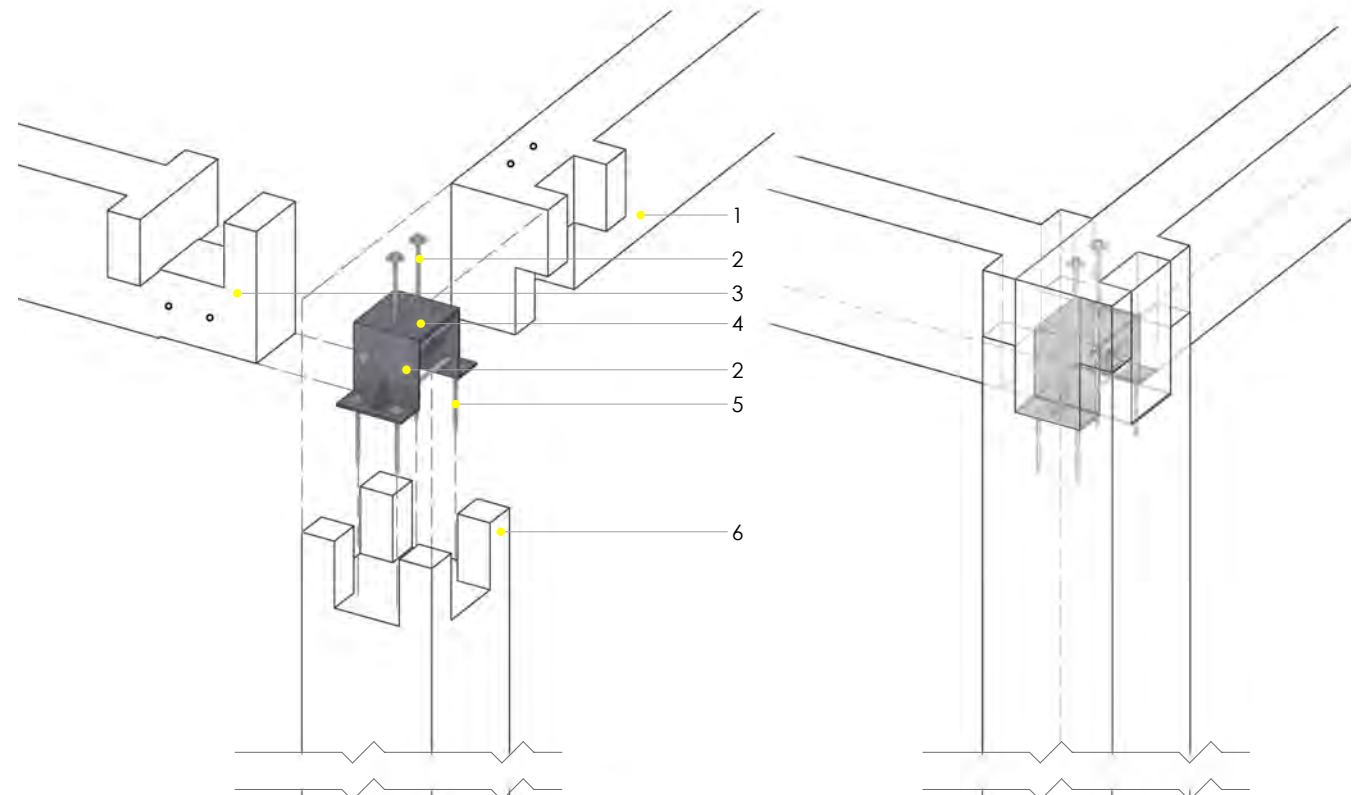
Columna tipo.



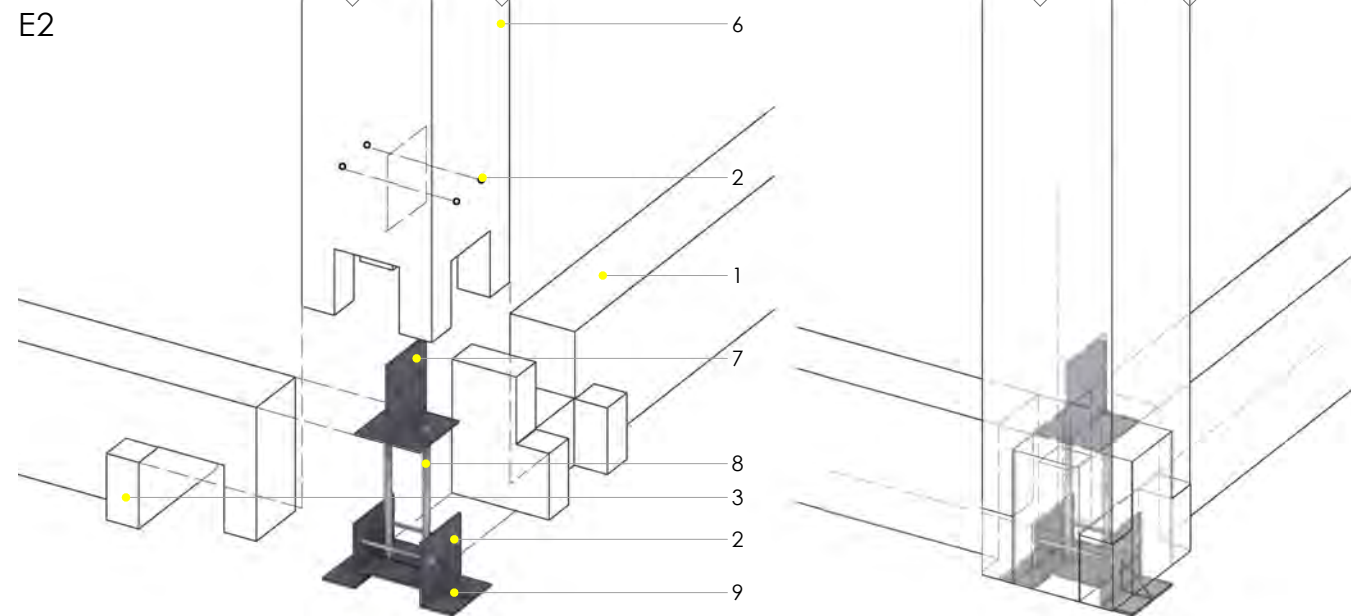


E1

ESQUINA
E1, E2



E2



1. Viga B1 de Moral Fino.
2. Pasador metálico Ø1/2.
3. Viga A1 de Moral Fino.
4. Herraje metálico Ω e= 3mm
5. Tornillo estructural HBS Ø1/2
6. Columna tipo de Moral Fino
7. Herraje metálico T e=3mm
8. Pasador metálico Ø 3/4.
9. Herraje metálico a cemento e =3mm

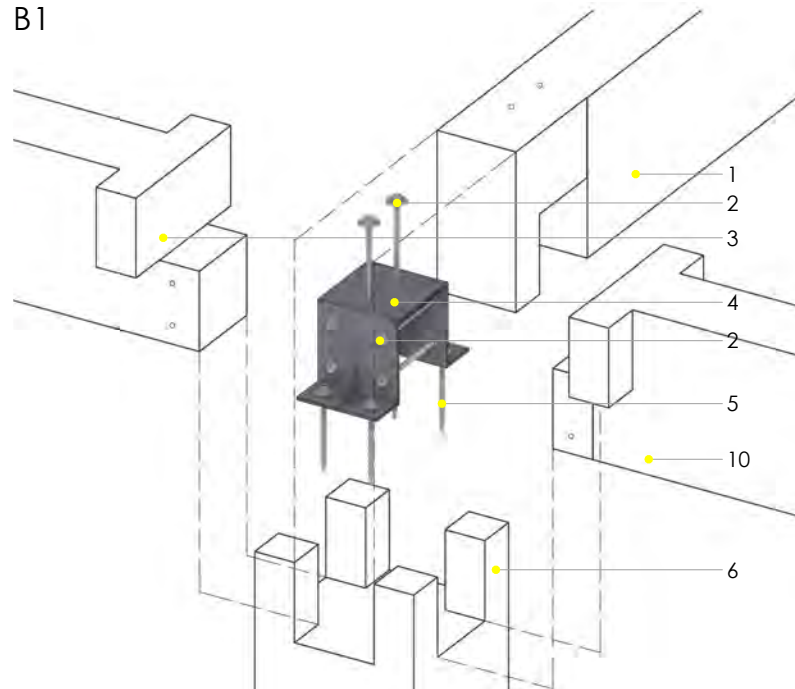
*Todos los elementos metálicos son tratados con dos capas de pintura anticorrosiva.



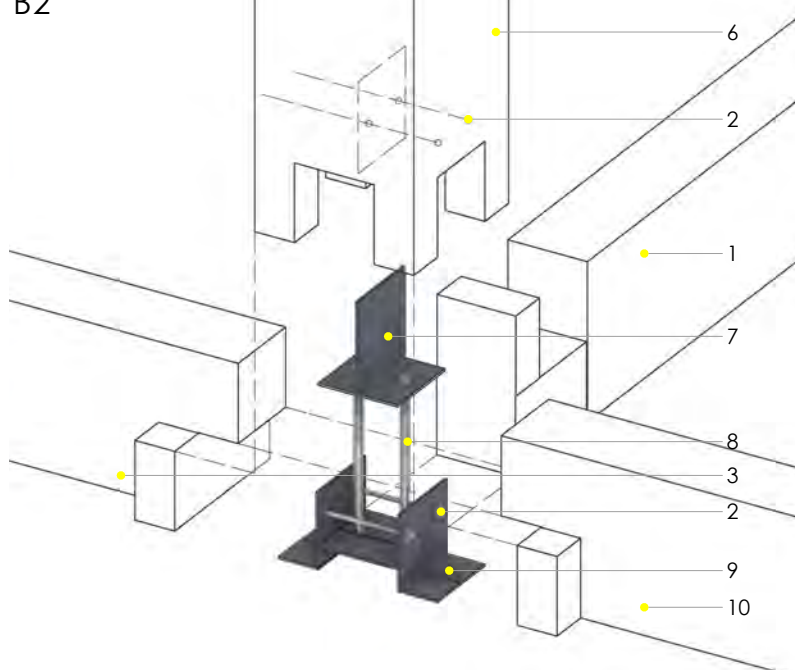
BORDE

B1, B2

B1

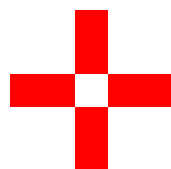


B2



1. Viga B2 de Moral Fino.
2. Pasador metálico Ø1/2.
3. Viga B1 de Moral Fino.
4. Herraje metálico Ω e= 3mm
5. Tornillo estructural HBS Ø1/2
6. Columna tipo de Moral Fino
7. Herraje metálico T e=3mm
8. Pasador metálico Ø 3/4.
9. Herraje metálico a cemento e =3mm
10. Viga C2 de Moral Fino.

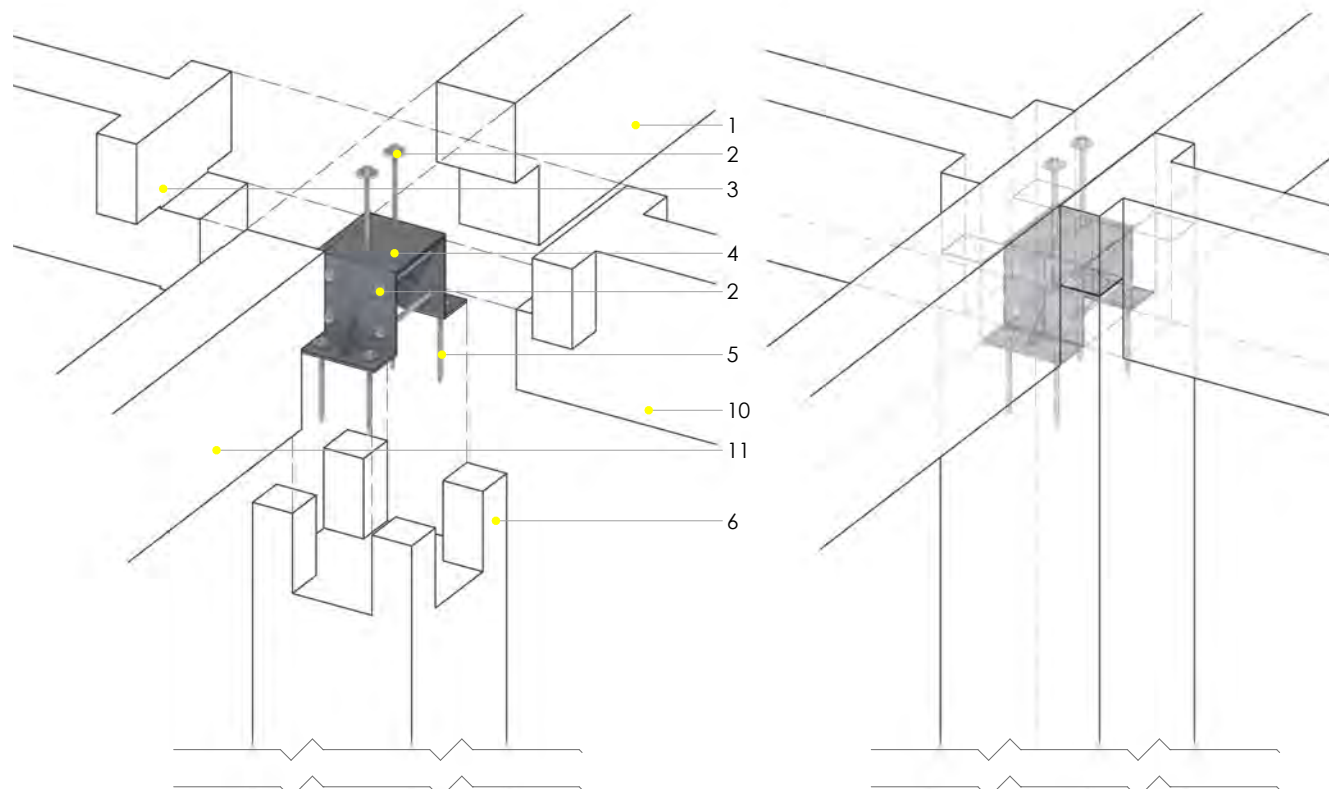
*Todos los elementos metálicos son tratados con dos capas de pintura anticorrosiva.



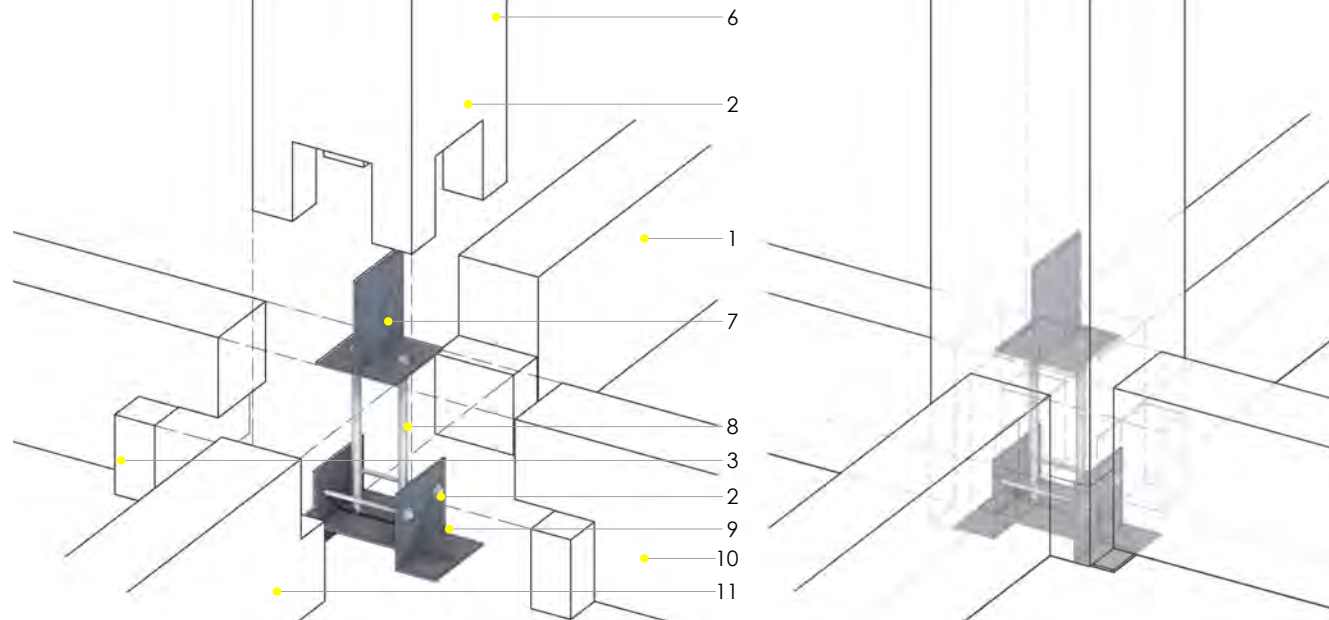
CENTRO

C1, C2

C1



C2



1. Viga B2 de Moral Fino.
2. Pasador metálico Ø1/2.
3. Viga C2 de Moral Fino.
4. Herraje metálico Ω e= 3mm
5. Tornillo estructural HBS Ø1/2
6. Columna tipo de Moral Fino
7. Herraje metálico T e=3mm
8. Pasador metálico Ø 3/4.
9. Herraje metálico a cemento e =3mm
10. Viga A2 de Moral Fino.
11. Viga C1 de Moral Fino

*Todos los elementos metálicos son tratados con dos capas de pintura anticorrosiva.

Losa alveolar prefabricada de madera

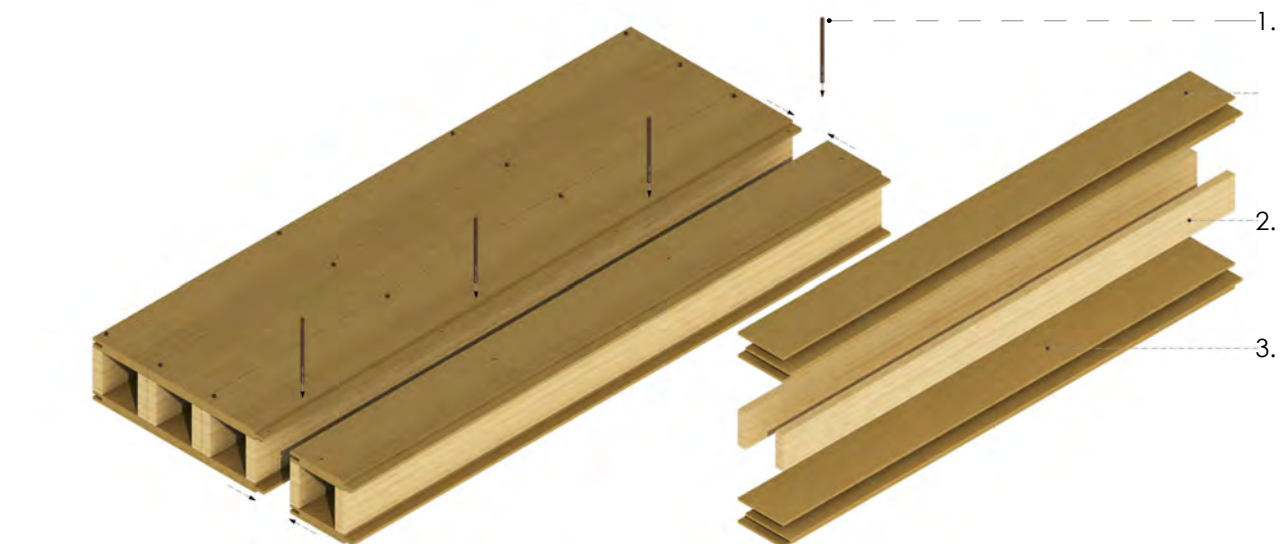
Junto con el panel prefabricado de cerramiento se utilizó también una losa prefabricada alveolar de madera adaptada del sistema Lignatur por la alumna Sara López en la asignatura de taller de proyectos arquitectónicos 7.

Ésta comparte algunas de las características y principios del panel, donde se generó un módulo de medidas estandarizadas antropométricas que nos permiten una diversidad de posibilidades a la hora de proyectar.

En función de buscar flexibilidad se ha apuntado a un nivel de prefabricación medio, ya que el nivel de prefabricación es inversamente proporcional a la capacidad de flexibilidad del sistema.

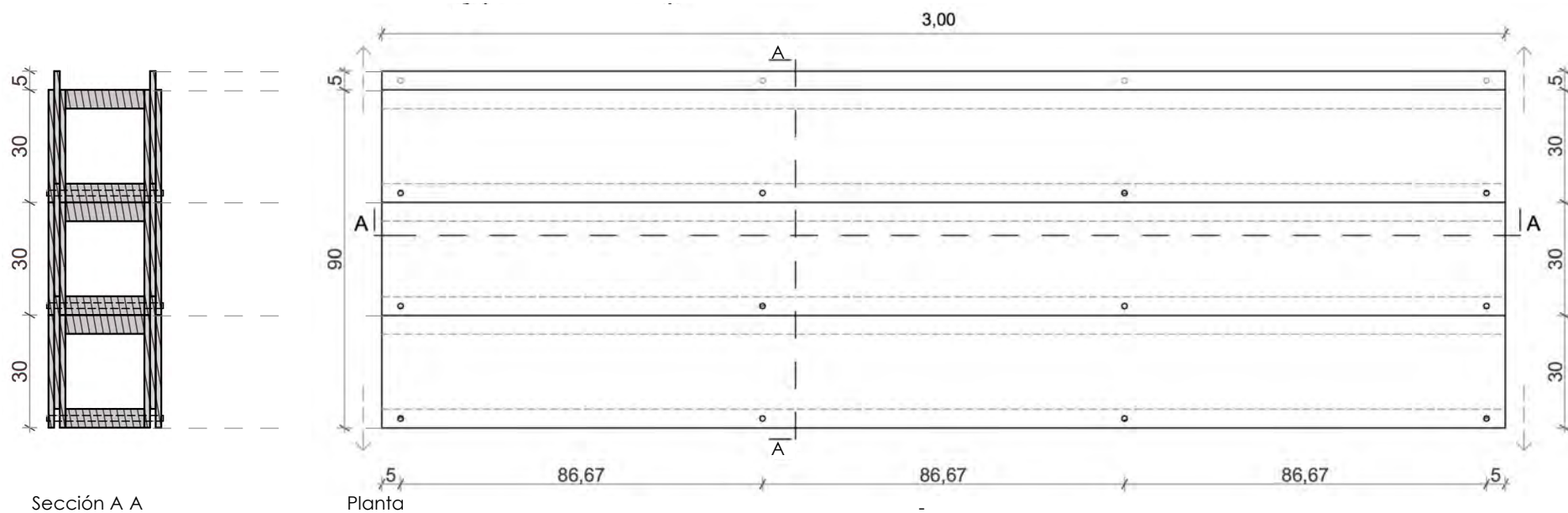
El módulo de losa apunta a utilizar materiales de la zona con la integración de nuevas tecnologías y resolver un sistema de piso ligero, que sea capaz de albergar instalaciones y que sea de fácil y rápido montaje.

- 1. Tatugo de madera $e=12\text{mm}$
- 2. Tablilla de Plywood $2,70 \times 0,30\text{m}$ $e=12\text{mm}$
- 3. Tablon de seique $2,70 \times 0,20 \times 0,04$



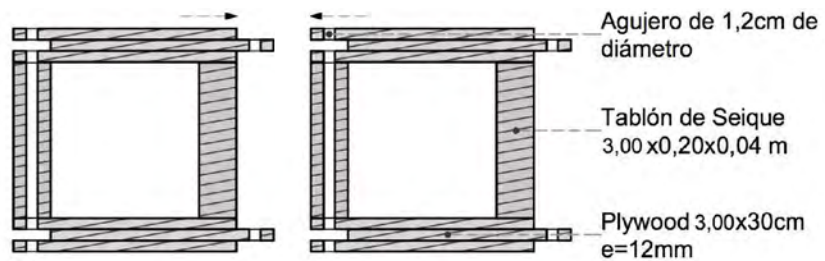
Montaje de modulo

Losa prefabricada alveolar de madera



Sección A A

Planta



Detalle de union de módulo

LA CUBIERTA

Imagen, adaptación al clima y ligereza

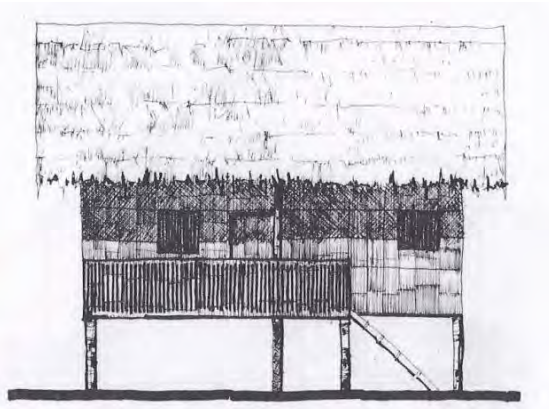
Dentro del imaginario colectivo existen ciertos elementos que determinan la imagen arquetípica de la vivienda, la cubierta inclinada es un punto clave en la composición de ésta, la imagen del refugio.

Esta imposición formal nace de la necesidad primitiva del hombre de protegerse del agua y del sol, a esto se le fue imprimiendo una serie de condicionantes relacionadas al clima y a la creación de la imagen tipológica de la vivienda, que se terminaron manifestando como un prejuicio social respecto a la expresión formal de la vivienda.

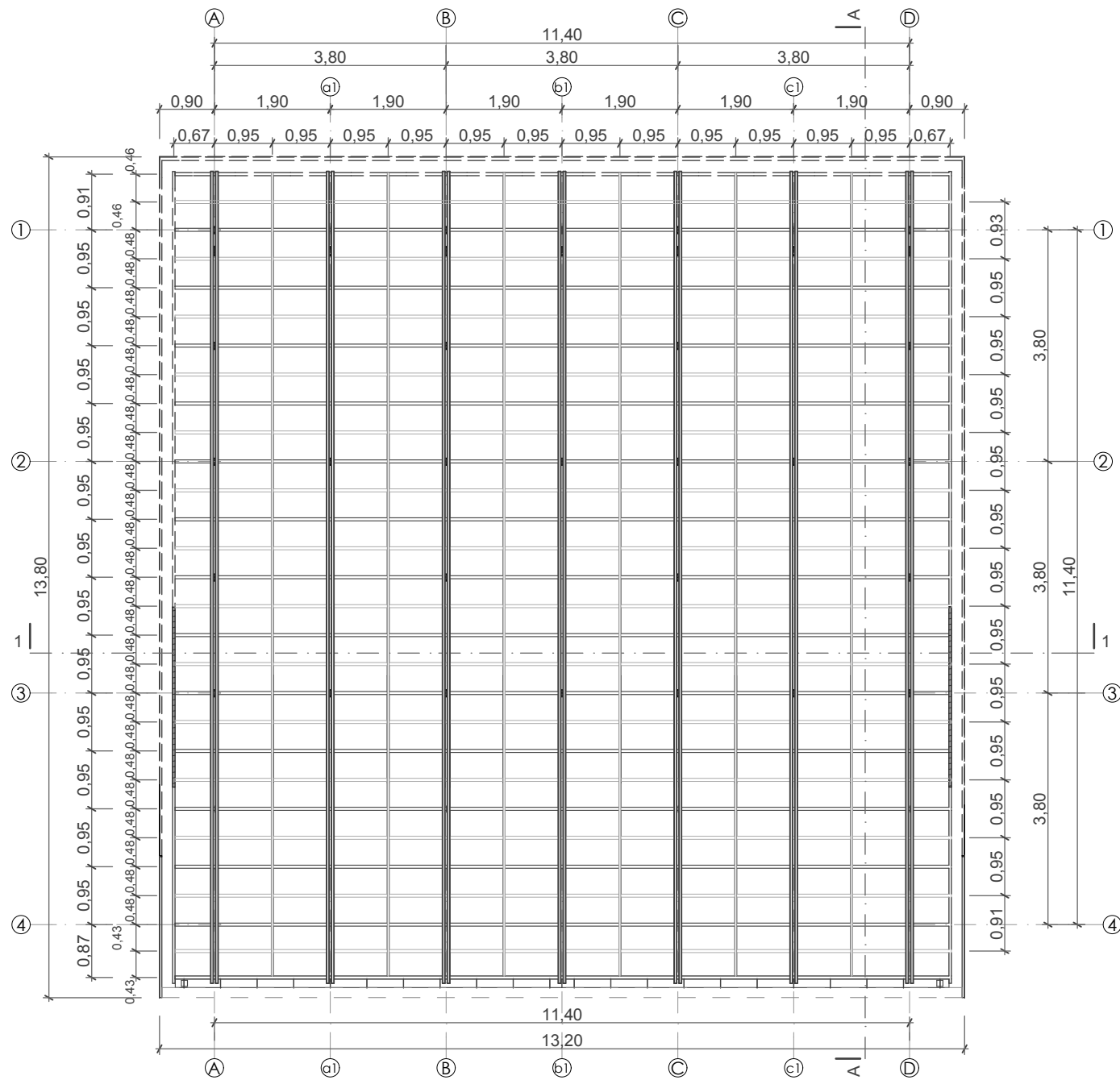
La cubierta inclinada aparece dentro de la arquitectura tradicional manabita, al igual que en todos los casos, como una respuesta al clima, con grandes aleros para proteger a la vivienda del fuerte sol costero y con una pendiente pronunciada como respuesta para evacuar de manera efectiva y rápida las fuertes lluvias durante

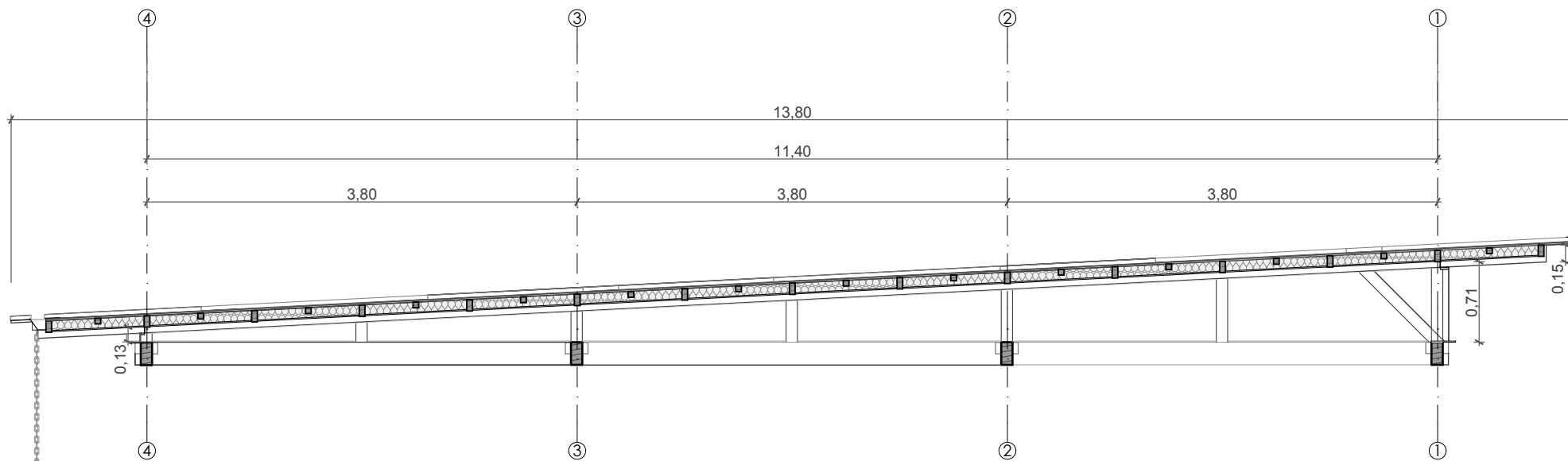
el invierno, que a su vez, por su altura, ayuda a refrescar la vivienda, esto en conjunto a las posibilidades de la técnica constructiva que representa el uso de una cubierta vegetal.

Es así que la cubierta se desarrolla en una línea de diseño que busca por un lado la adaptación entre la lógica formal contemporánea y la imagen arquetípica de la vivienda y por otro la recuperación de los criterios de adaptación y confort climático encontrados en la arquitectura vernácula manabita. Sumado a esto la importancia de la ligereza en términos de eficiencia estructural frente a un sismo de la cubierta, nos da como resultado una cubierta ligera con una única pendiente pronunciada y de grandes aleros.

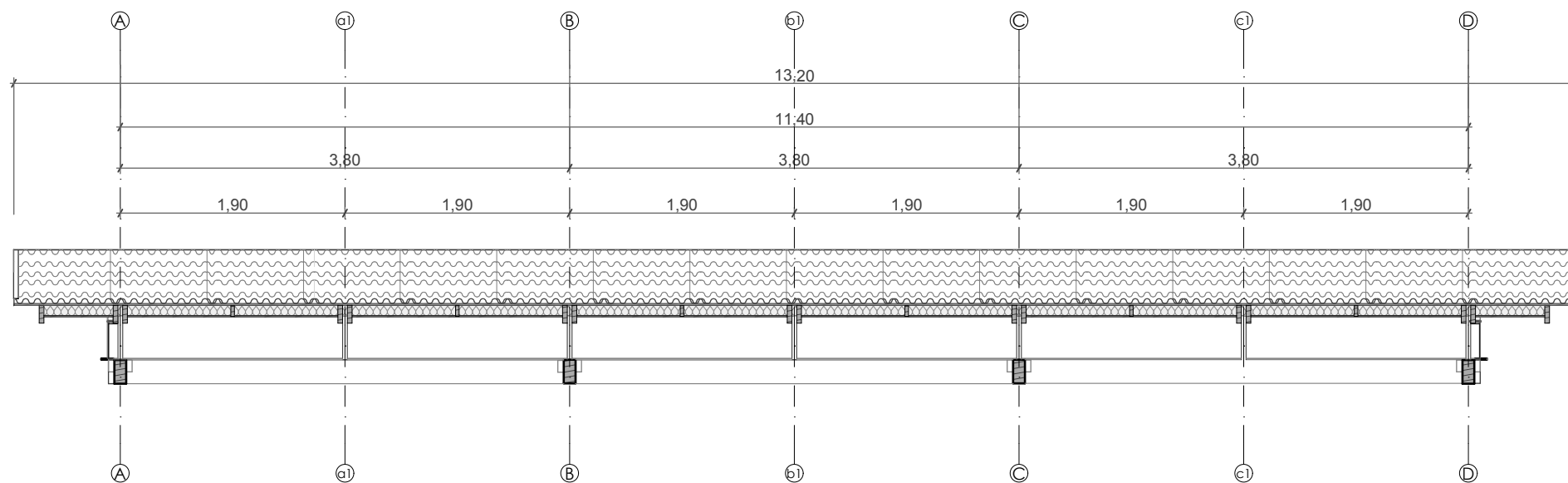


Cubierta (planta de envigado, corte A y corte 1)



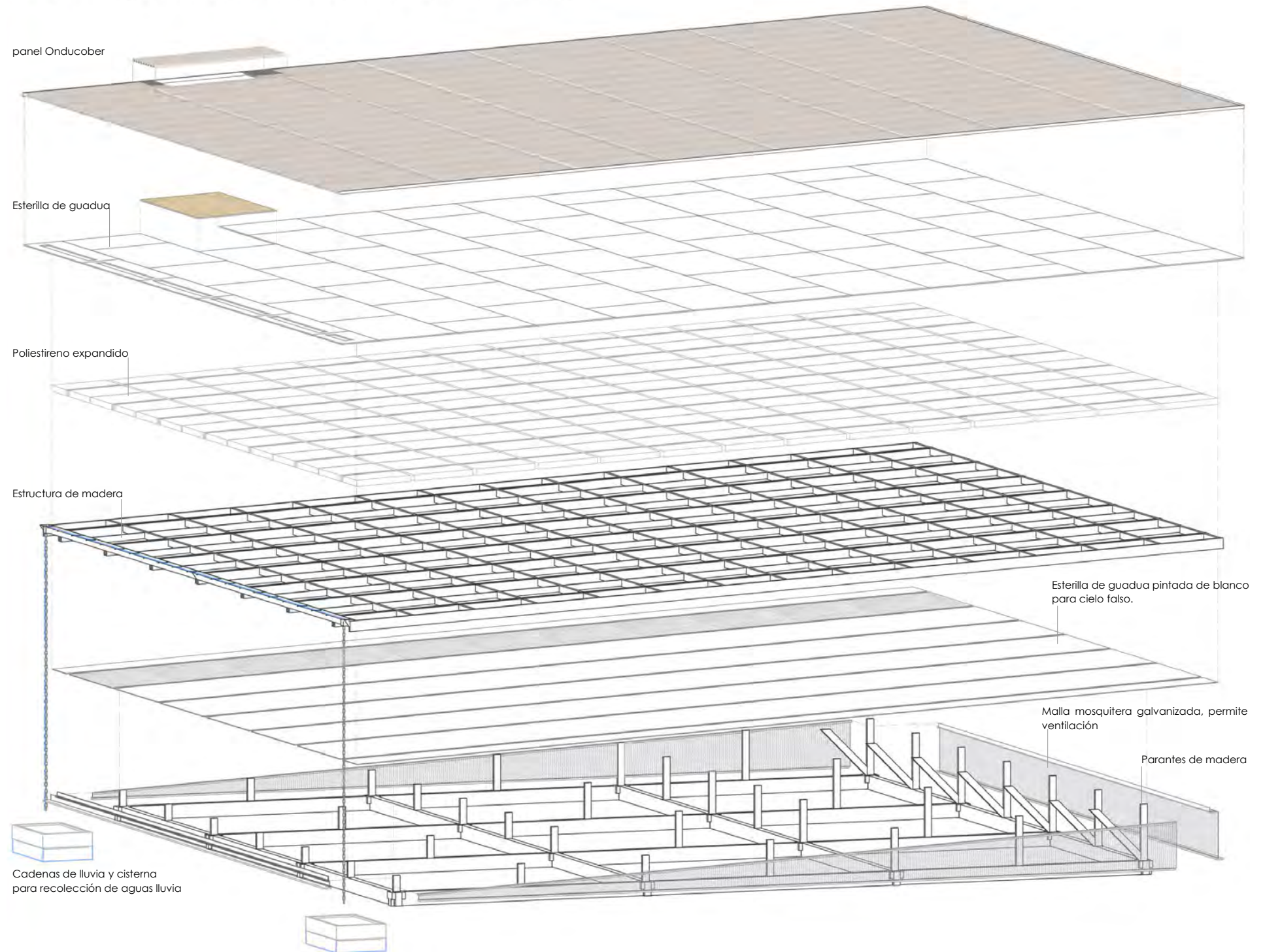


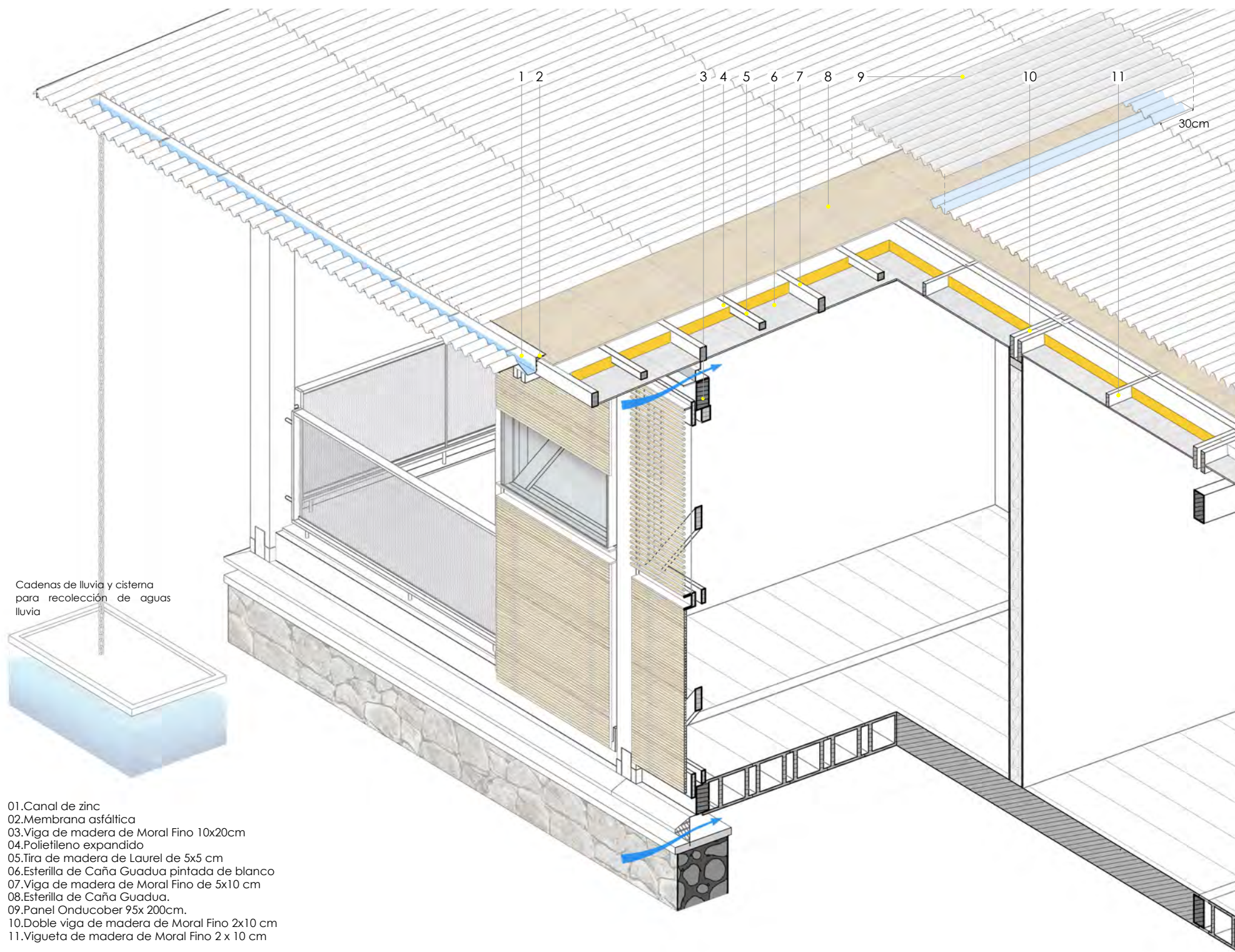
Corte A
escala 1:50



Corte 1
escala 1:50

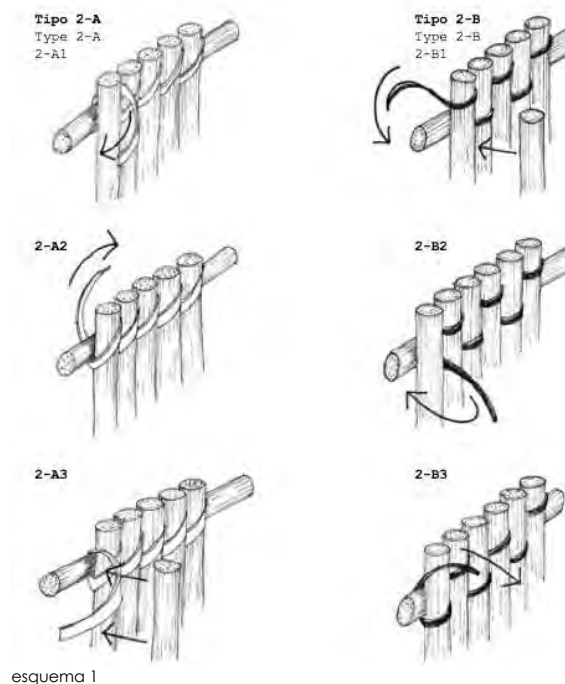
Cubierta(Axonometría explotada, detalle)





PANEL

Identidad, arriostramiento y prefabricación



Se diseñó un sistema de cerramiento bajo tres principios:

En primera parte se resuelve al panel buscando el arriostramiento global de la estructura, evitando movimientos diferenciales en el caso de un sismo.

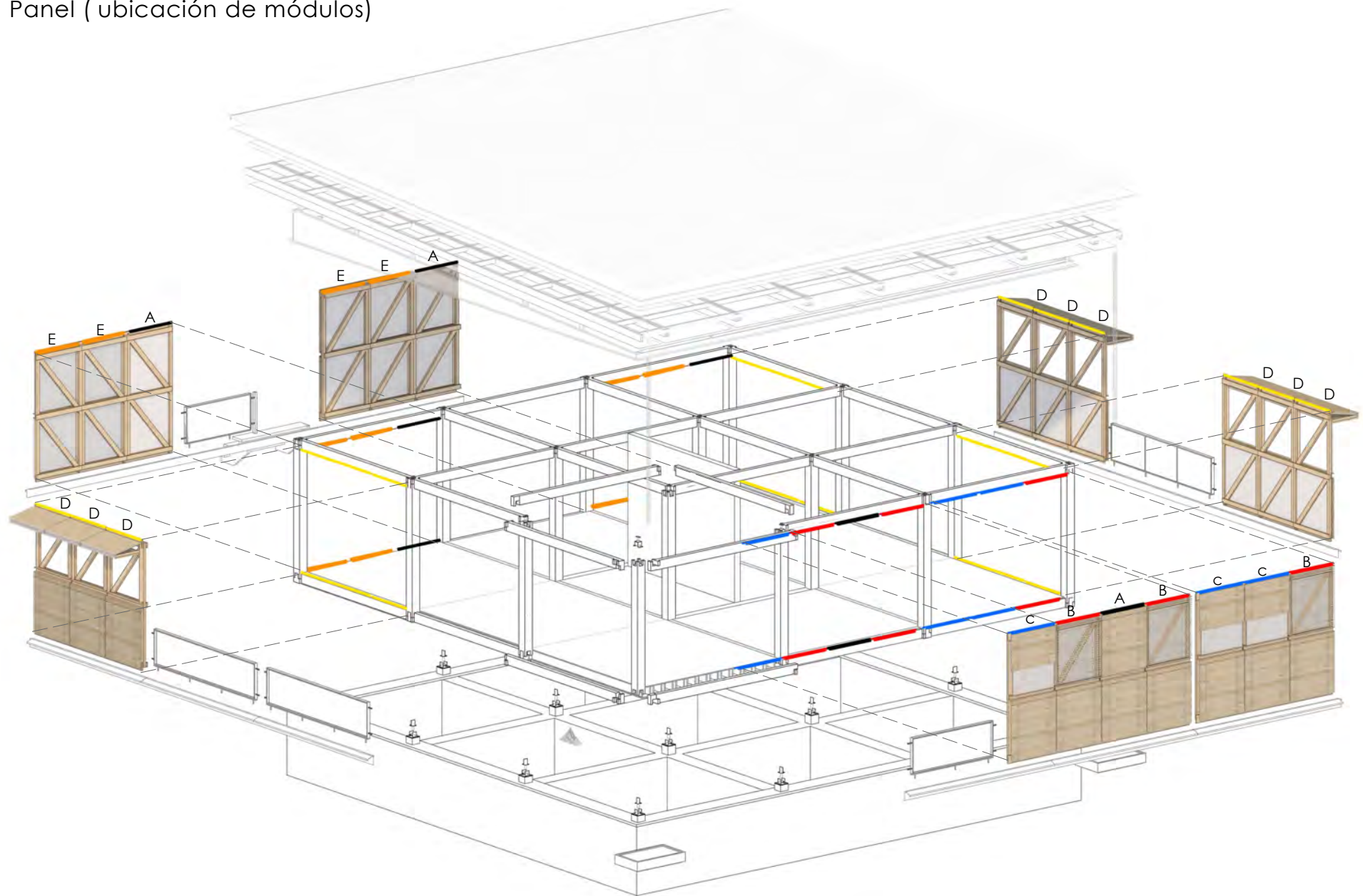
En segunda parte el panel se lo concibe como un elemento modular prefabricado, propio de la lógica racionalista moderna, entendiendo las virtudes que esto implica desde el punto de vista de facilidad y velocidad constructiva y adaptabilidad a las necesidades progresivas de sus usuarios o daños a futuro.

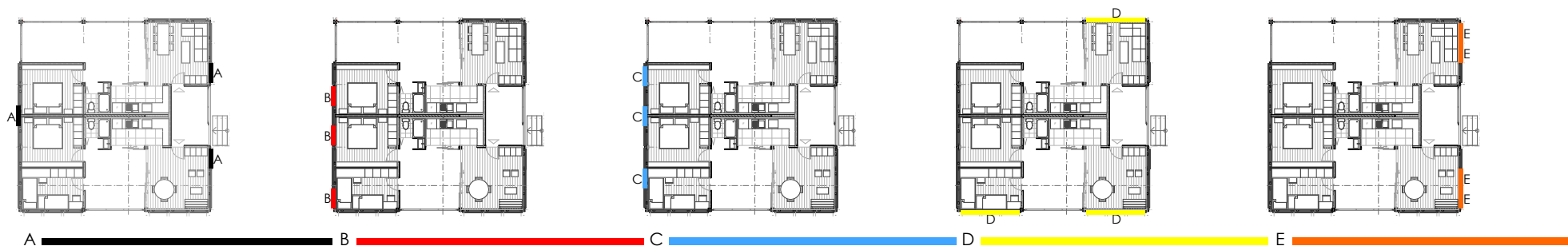
En tercera parte se buscó que el panel responda a las necesidades y criterios determinados por el sector, apuntando a la sencillez constructiva y a las tecnologías y métodos constructivos locales tradicionales, permitiendo que el mismo pueda ser construido y adaptado por sus usuarios.

El panel de cerramiento se diseñó en función de los criterios establecidos de adaptación al clima, buscando una lógica constructiva que permita cierto grado de permeabilidad, la cual pueda ser graduable, para favorecer a las necesidades de ventilación e iluminación natural de la vivienda.

Se buscó además que el panel responda formalmente a una reinterpretación del cerramiento tradicional de la arquitectura de la costa ecuatoriana, buscando unidad formal a nivel urbano y la apropiación de la identidad cultural para sus usuarios.

Por consecuencia de estos puntos se llegó a una materialidad lógica, de fácil acceso, propia del sector, que pueda promover la industria local y de muy bajo impacto ambiental. Por lo tanto se incorporó métodos constructivos tradicionales.





Panel lleno



Panel semi permeable



Panel ventana A

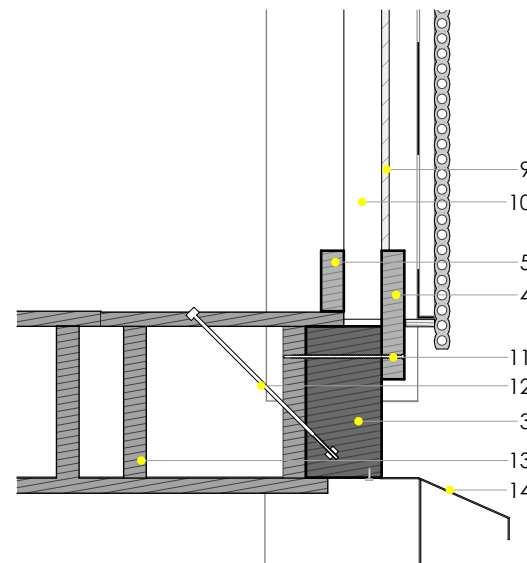
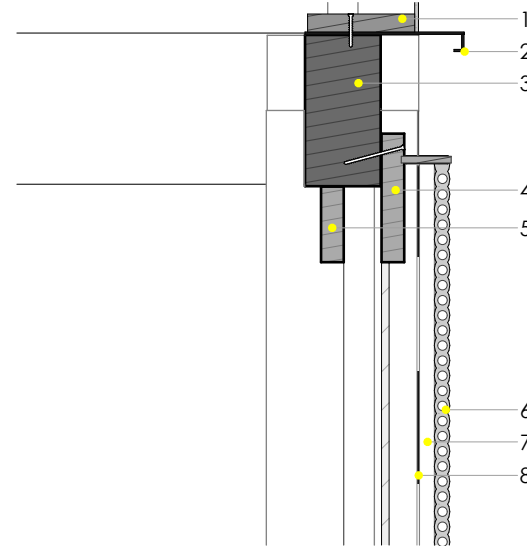
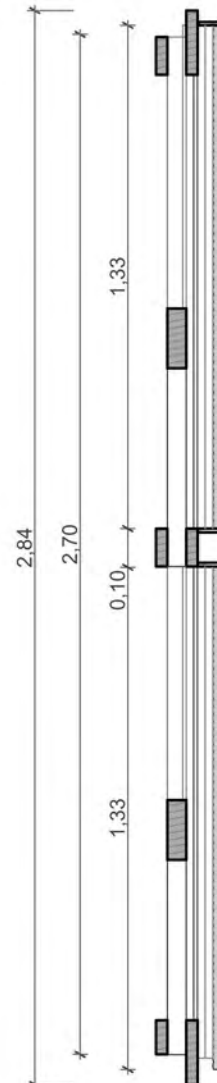
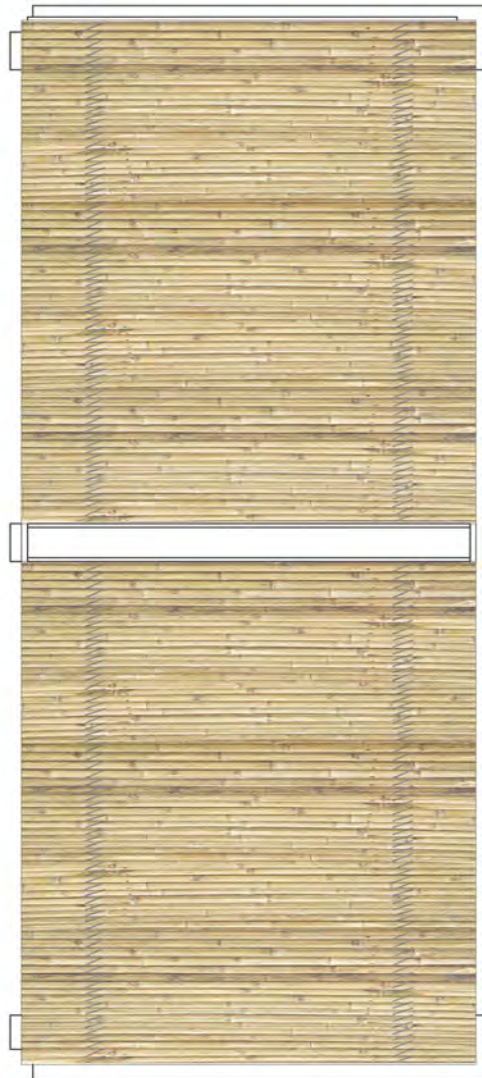
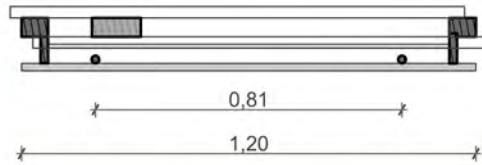
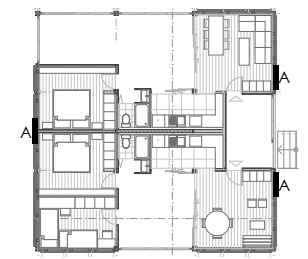


Panel ventana B



Panel ventana C

Panel lleno (Planta, elevación, sección, detalle y axonometría explotada)

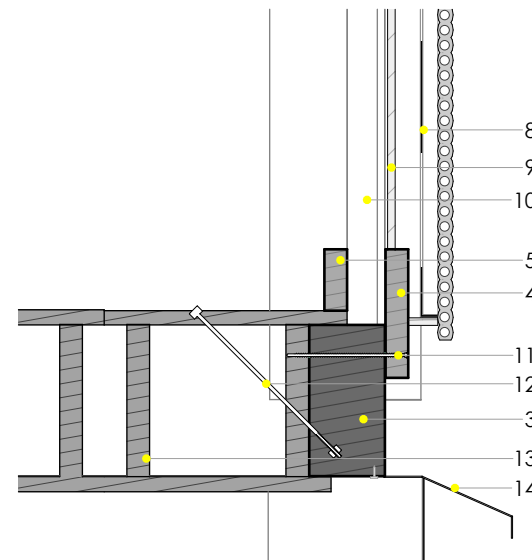
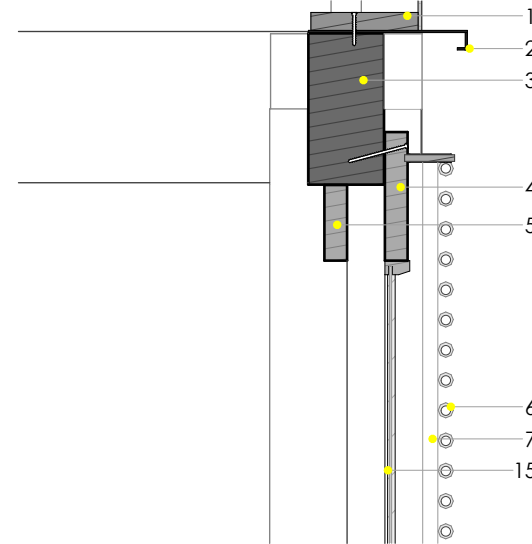
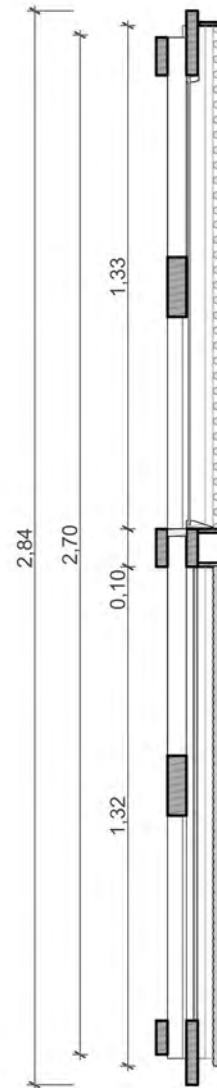
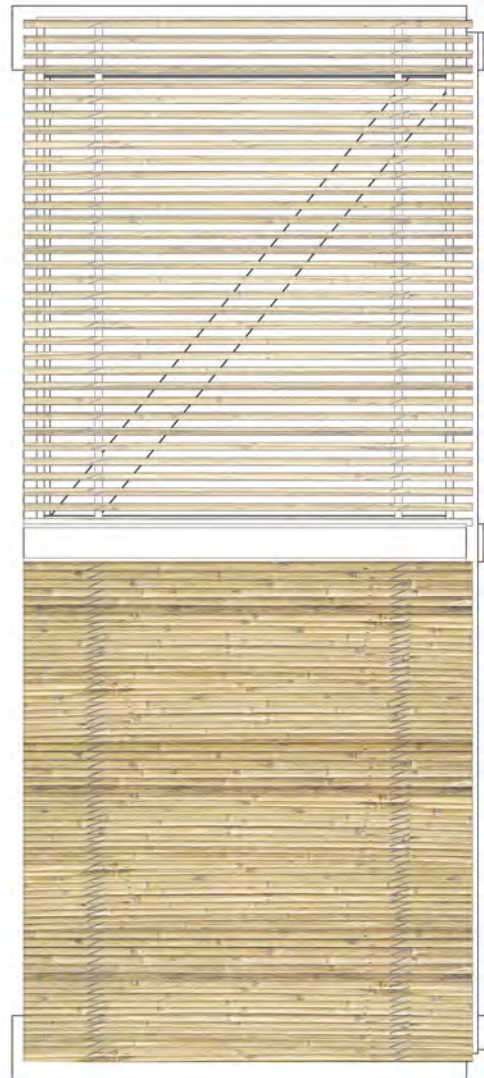
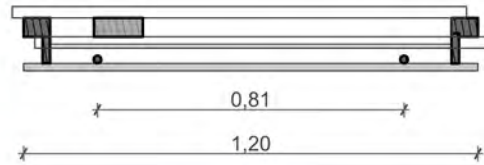


1. Tablon de madera de Moral de 0,14X0,02
2. Goterón de zinc pintura lavable plata 2 capas e=0,5mm
3. Viga de madera de Moral 0,20X0,10
4. Tablon de madera de Moral de 0,17X0,03
5. Tablon de madera de Moral de 0,10X0,03
6. Cerramiento de Guadua amarrada e= 0,02
7. Marco de Guadua para amarre.
8. Lona PVC reciclada.
9. Esterilla de Guadua.
10. Riostra de madera de Moral 0,10X0,05
11. Tornillo estructural HBS Ø 4mm
12. Perno de anclaje Ø 1 1/2
13. Losa prefabricada de madera.
14. Goterón de zinc pintura lavable negro mate 2 capas e=0,5mm

Escala 1:20

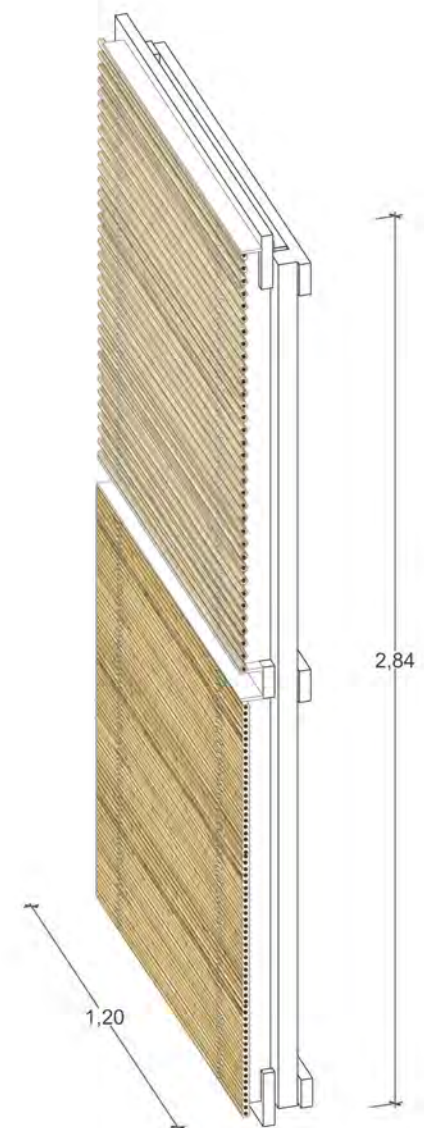


Panel semi permeable (Planta, elevación, seccion, detalle y axonometria explotada)

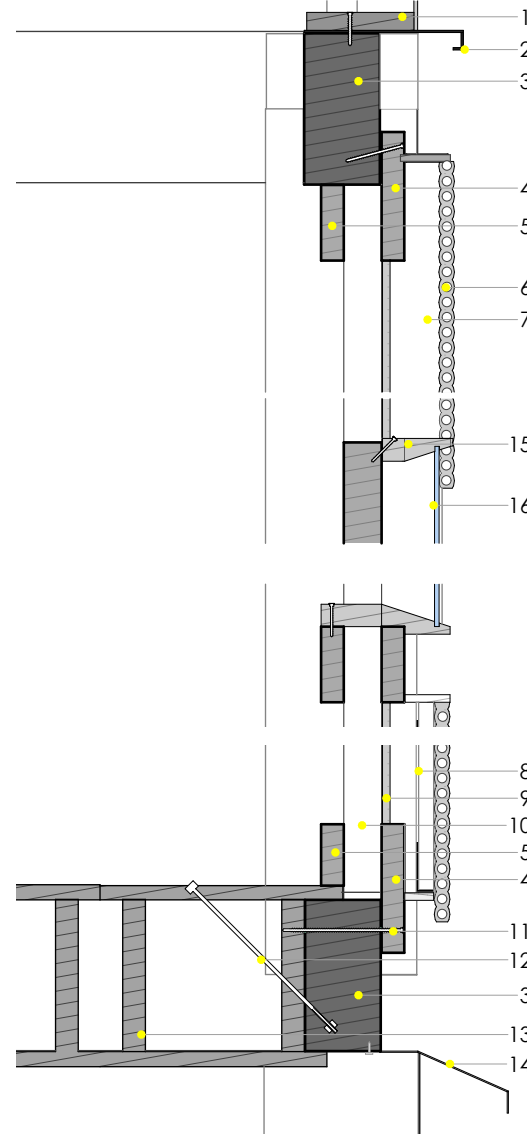
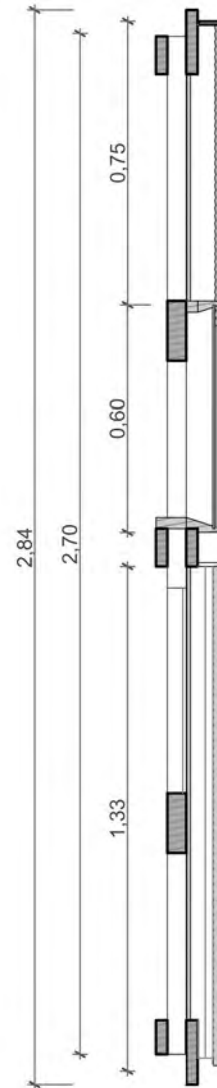
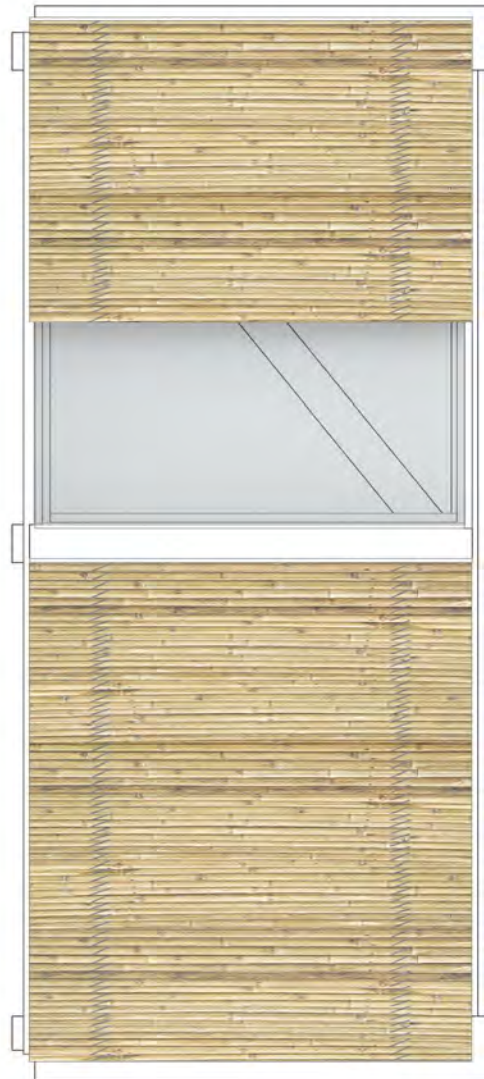
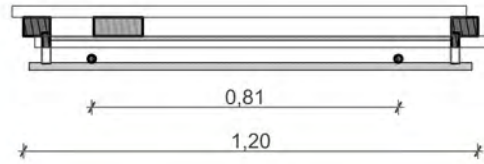
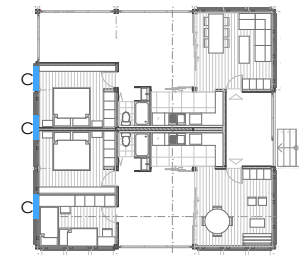


1. Tablon de madera de Moral de 0,14X0,02
2. Goterón de zinc pintura lavable plata 2 capas e=0,5mm
3. Viga de madera de Moral 0,20X0,10
4. Tablon de madera de Moral de 0,17X0,03
5. Tablon de madera de Moral de 0,10X0,03
6. Cerramiento de Guadua amarrada e= 0,02
7. Marco de Guadua para amarre.
8. Lona PVC reciclada.
9. Esterilla de Guadua.
10. Riostra de madera de Moral 0,10X0,05
11. Tornillo estructural HBS Ø 4mm
12. Perno de anclaje Ø 1 1/2
13. Losa prefabricada de madera.
14. Goterón de zinc pintura lavable negro mate 2 capas e=0,5mm
15. Marco de madera con malla mosquitera galvanizada.

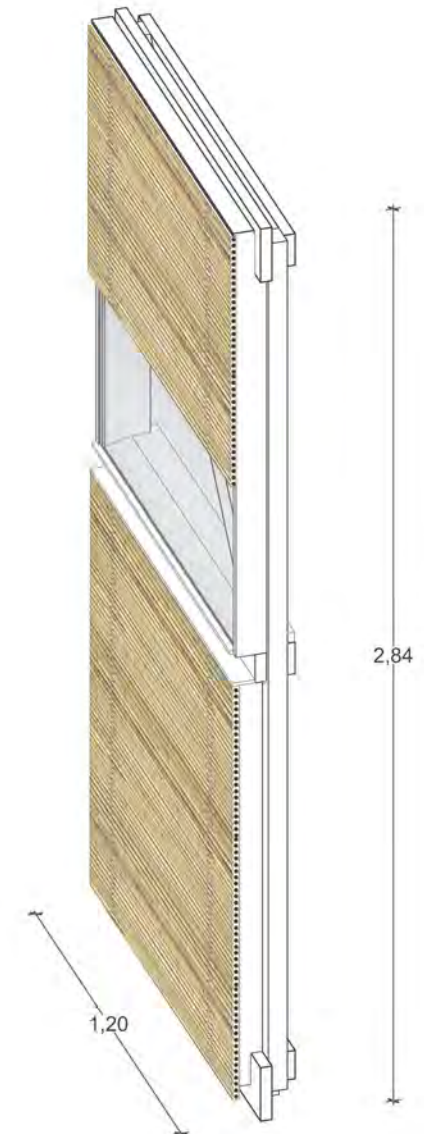
Escala 1:20



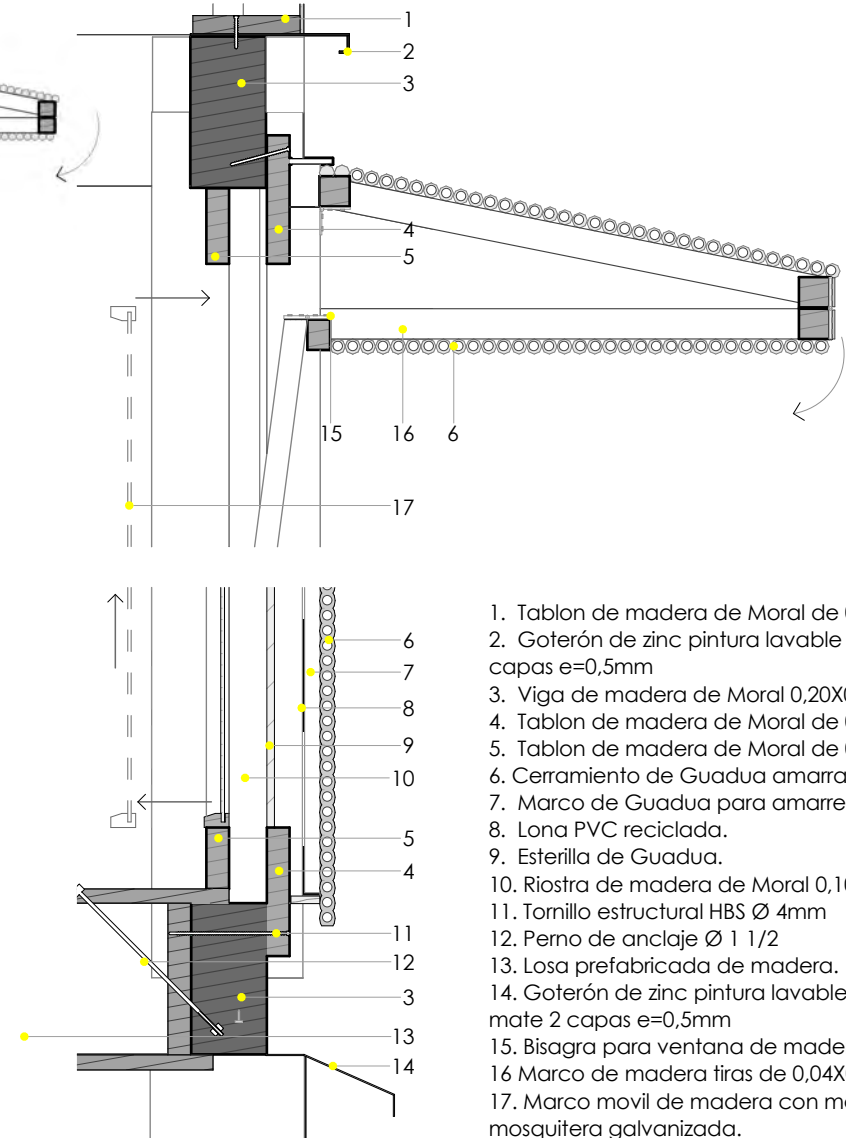
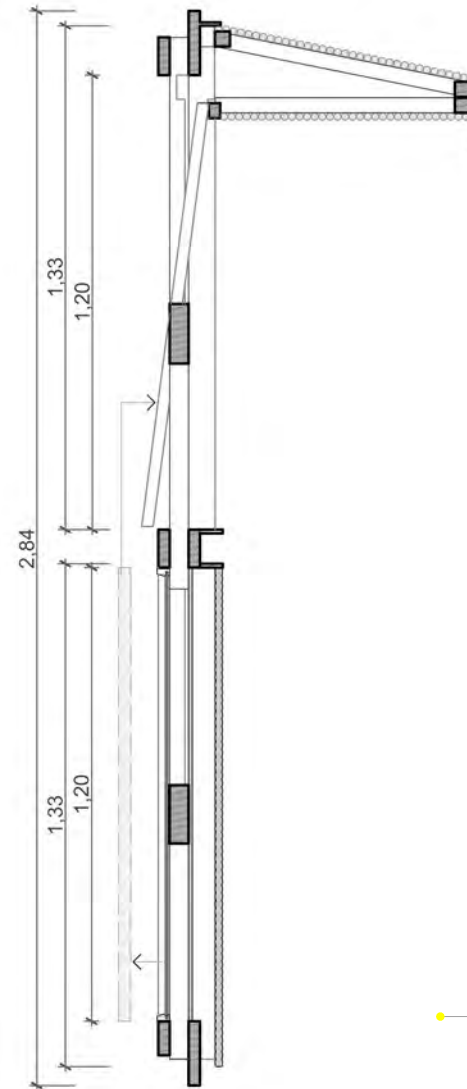
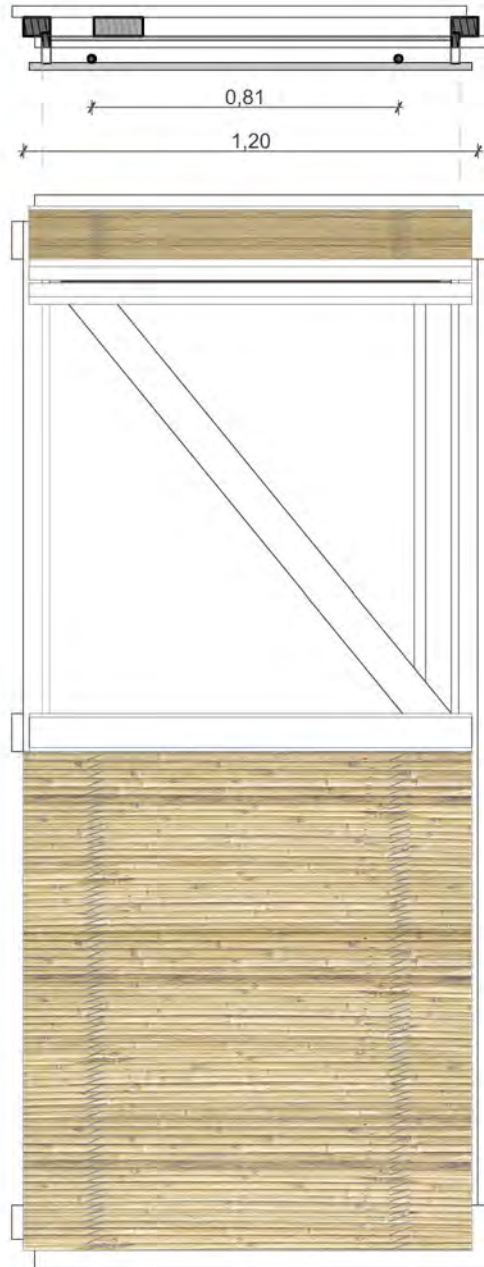
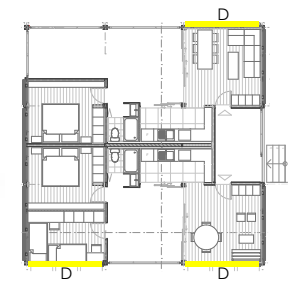
Panel de ventana A (Planta, elevación, seccion, detalle y axonometria explotada)



1. Tablon de madera de Moral de 0,14X0,02
2. Goterón de zinc pintura lavable plata 2 capas e=0,5mm
3. Viga de madera de Moral 0,20X0,10
4. Tablon de madera de Moral de 0,17X0,03
5. Tablon de madera de Moral de 0,10X0,03
6. Cerramiento de Guadua amarrada e= 0,02
7. Marco de Guadua para amarre.
8. Lona PVC reciclada.
9. Esterilla de Guadua.
10. Riostra de madera de Moral 0,10X0,05
11. Tornillo estructural HBS Ø 4mm
12. Perno de anclaje Ø 1 1/2
13. Losa prefabricada de madera.
14. Goterón de zinc pintura lavable negro mate 2 capas e=0,5mm
15. Marco de madera de Laurel.
16. Vidrio e=6mm.

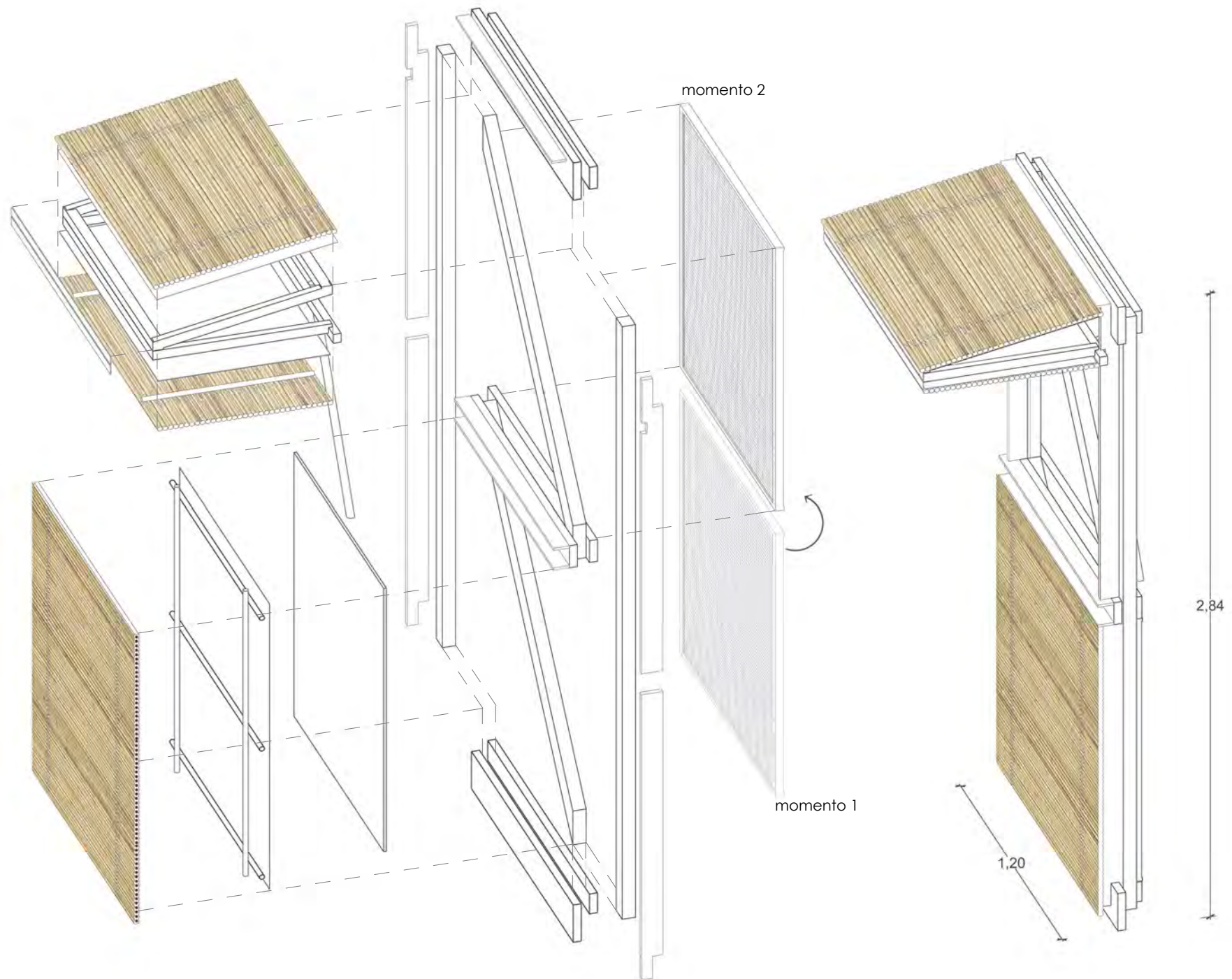


Panel de ventana B (Planta, elevación, seccion, detalle y axonometria explotada)

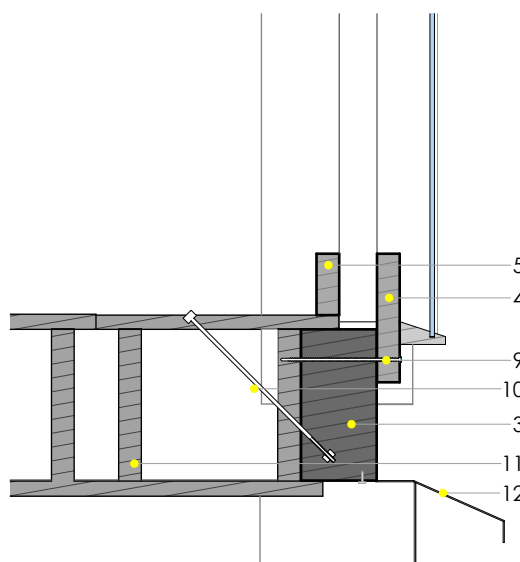
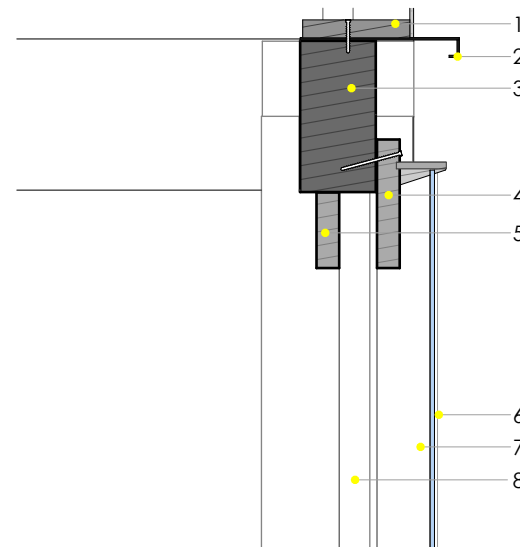
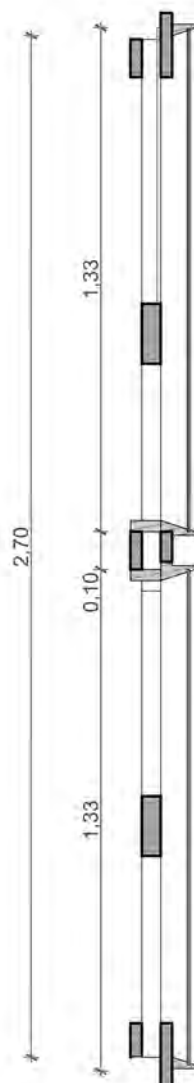
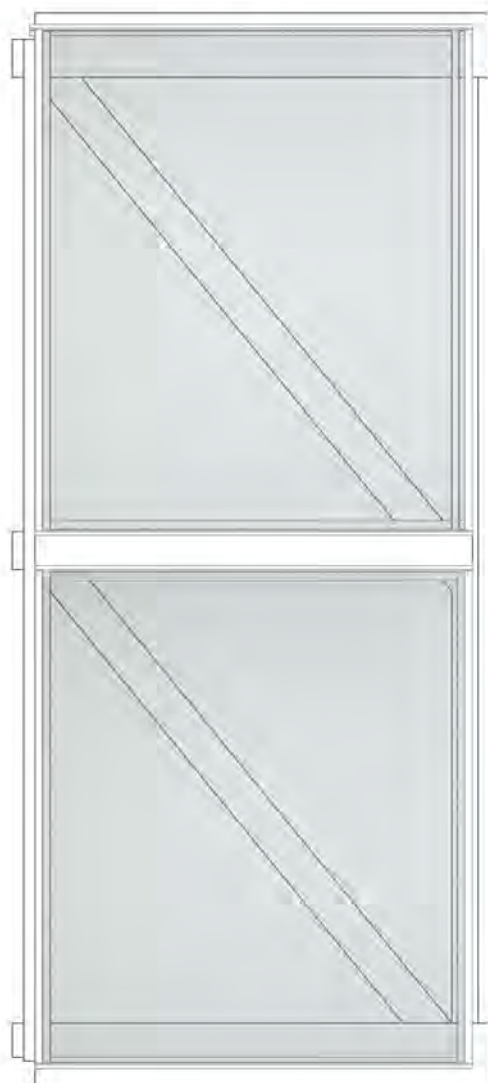
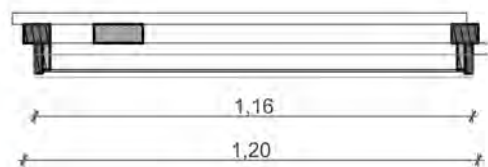


1. Tablon de madera de Moral de 0,14X0,02
2. Goterón de zinc pintura lavable plata 2 capas e=0,5mm
3. Viga de madera de Moral 0,20X0,10
4. Tablon de madera de Moral de 0,17X0,03
5. Tablon de madera de Moral de 0,10X0,03
6. Cerramiento de Guadua amarrada e= 0,02
7. Marco de Guadua para amarre.
8. Lona PVC reciclada.
9. Esterilla de Guadua.
10. Riostra de madera de Moral 0,10X0,05
11. Tornillo estructural HBS Ø 4mm
12. Perno de anclaje Ø 1 1/2
13. Losa prefabricada de madera.
14. Goterón de zinc pintura lavable negro mate 2 capas e=0,5mm
15. Bisagra para ventana de madera
16. Marco de madera tiras de 0,04X0,05
17. Marco movil de madera con malla mosquitera galvanizada.

Escala 1:20

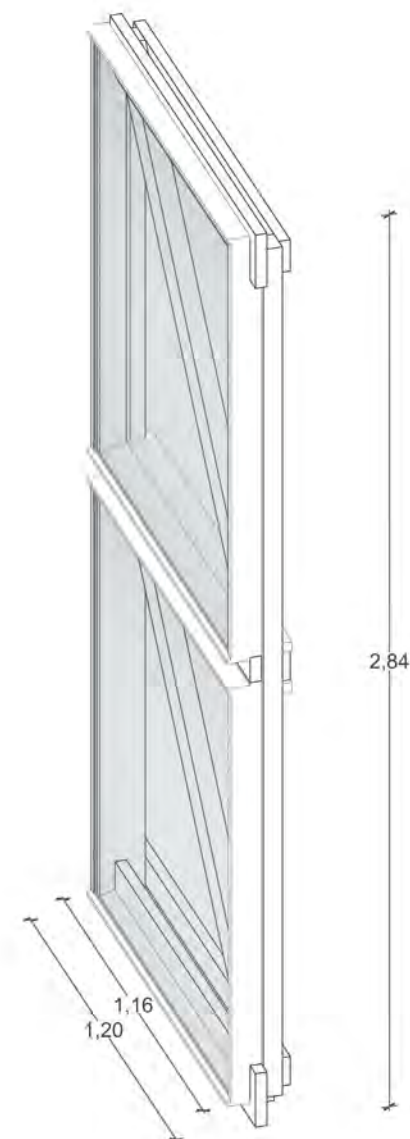
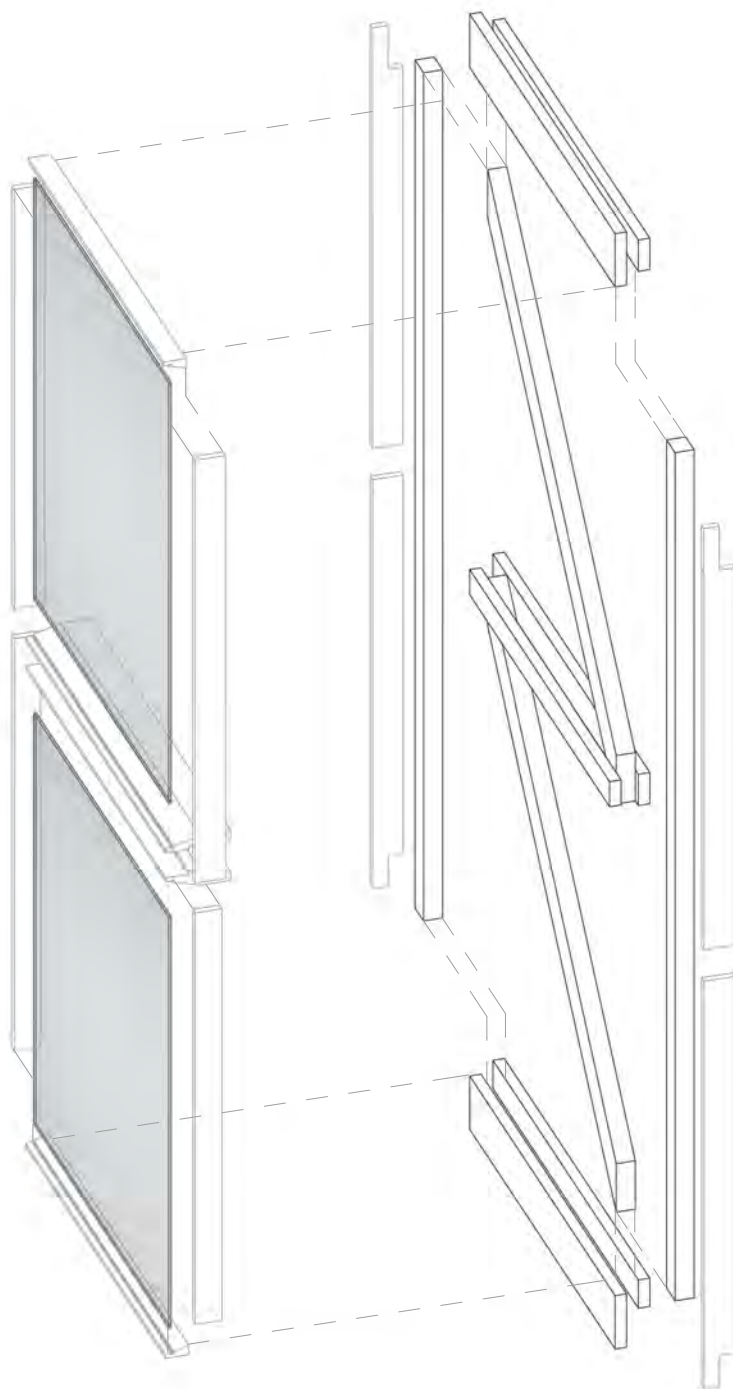


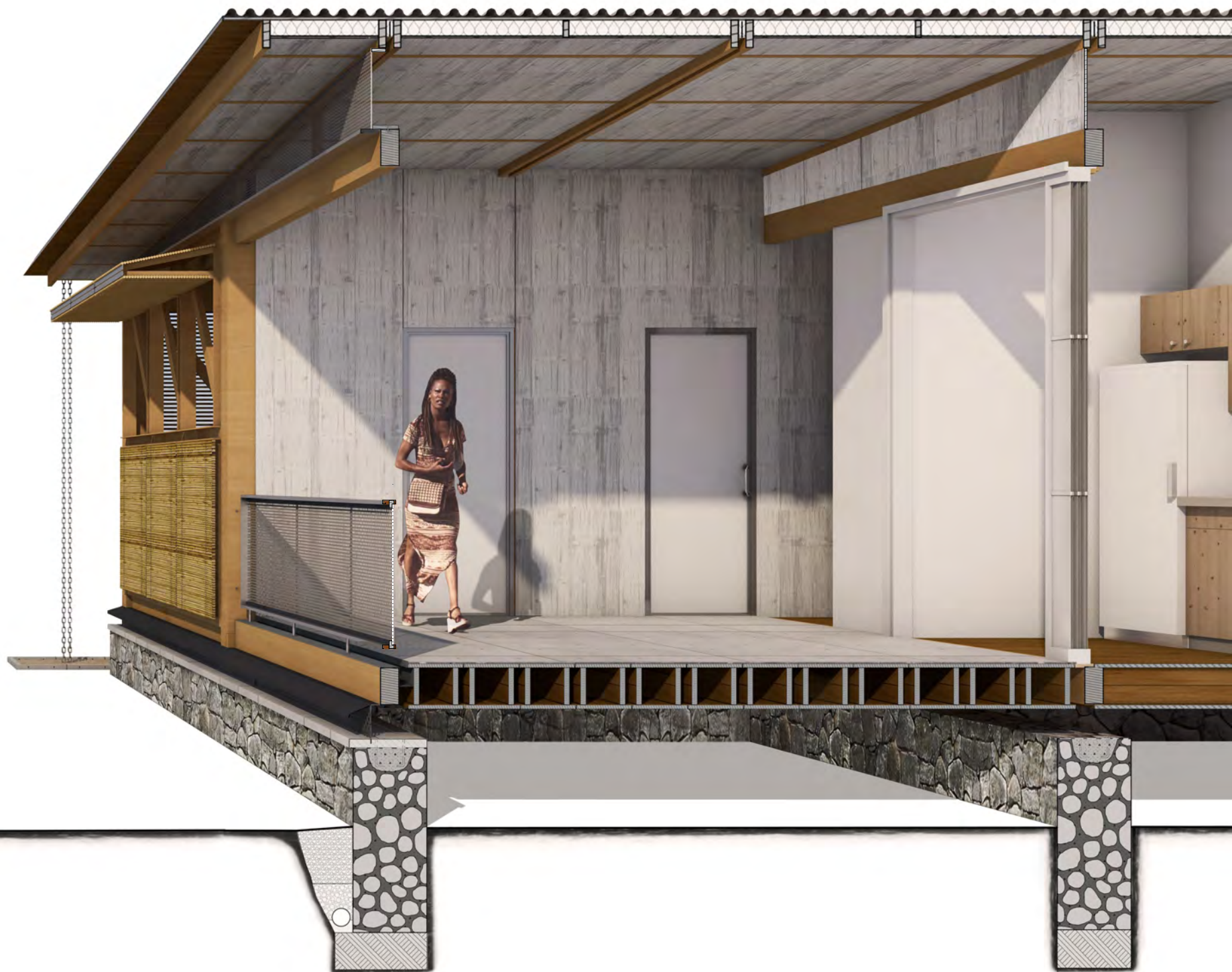
Panel ventana C (Planta, elevación, seccion, detalle y axonometria explotada)



1. Tablon de madera de Moral de 0,14X0,02
2. Goterón de zinc pintura lavable plata 2 capas e=0,5mm
3. Viga de madera de Moral 0,20X0,10
4. Tablon de madera de Moral de 0,17X0,03
5. Tablon de madera de Moral de 0,10X0,03
6. Vidrio e=6mm
7. Marco de madera de Laurel.
8. Riostra de madera de Moral 0,10X0,05
9. Tornillo estructural HBS Ø 4mm
10. Perno de anclaje Ø 1 1/2
11. Losa prefabricada de madera.
12. Goterón de zinc pintura lavable negro mate 2 capas e=0,5mm

Escala 1:20









OPERTUM

QUIKSILVER









06

C
O
N
C
L
U
S
I
O
N
E
S

Modelo de densificación sustentable

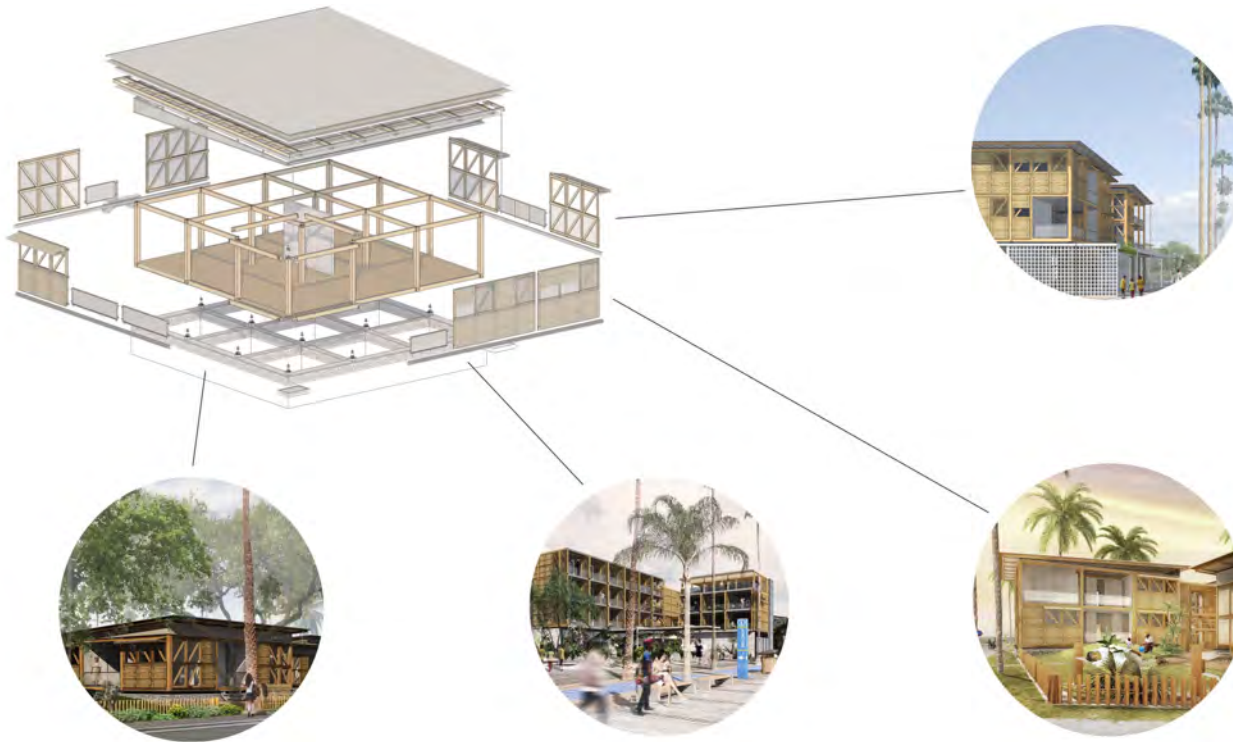


Canoa es una parroquia rural con cercanía a zonas de mayor desarrollo urbano como son San Vicente y Bahía de Caráquez, esta cercanía podría, en primera instancia, absorber la posible población de Canoa, o en segunda instancia generar movimientos pendulares entre estos poblados, en ambos casos imposibilitando una densificación sustentable.

Sin embargo, las condiciones que presenta Canoa en función de su alto potencial dentro del sector turístico hacen de esta parroquia una candidata óptima para la aplicación de un modelo de densificación sustentable exitoso, entendiendo la importancia de la interacción entre vivienda y equipamientos con énfasis en la actividad turística, respetando su entorno natural, el cual finalmente es su mayor atractivo y generador de este tipo de actividades.

Densidad pre terremoto estimada:	78 hab/Ha
Densidad aproximada post terremoto:	42 hab/Ha
Densidad alcanzada sin preexistencias:	137 hab/Ha
Densidad total con preexistencias:	180 hab/Ha

Diversidad del sistema

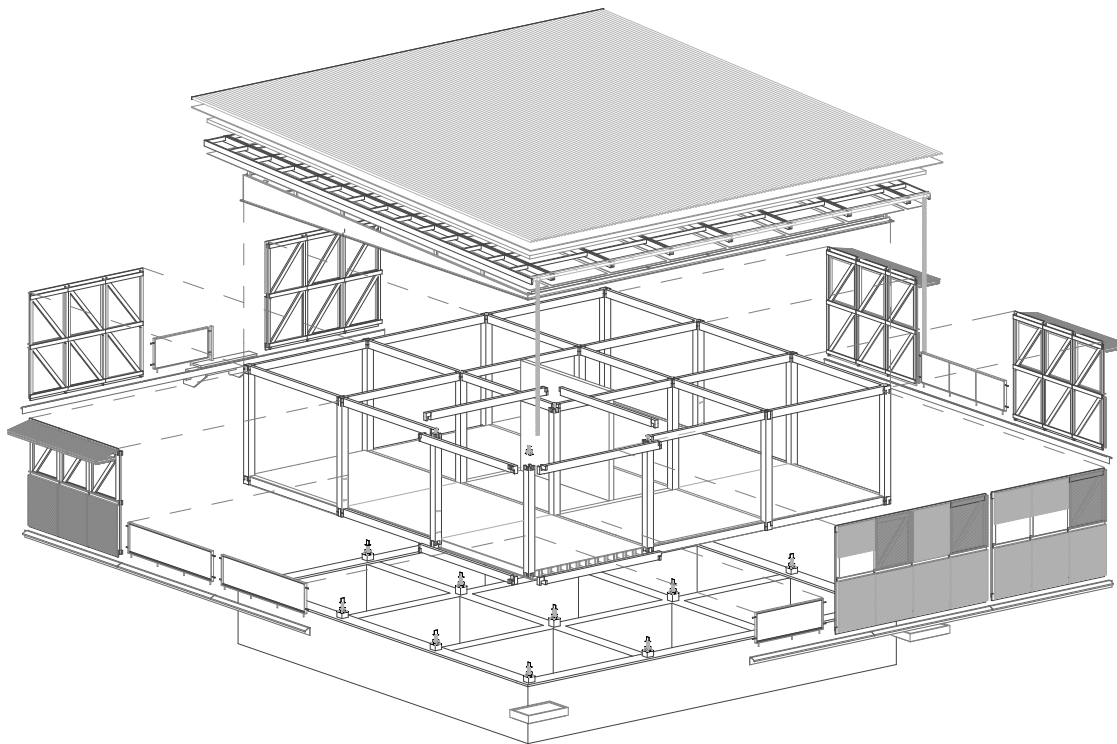


Si bien el sistema constructivo planteado toma en cuenta varias condicionantes, como la sismo resistencia, la modulación, la prefabricación y la economía de los materiales, éste fue capaz de ser adaptado a varios momentos.

La característica de ser un sistema abierto, es decir, con un nivel de prefabricación de las piezas relativamente bajo, permite que estas piezas sean movidas, intercambiadas o combinadas con elementos de otros sistemas. Es decir, si bien las piezas configuran un sistema constructivo integral, no componen un único elemento modular, sino más bien una serie de módulos y sub módulos que permitan diversas configuraciones.

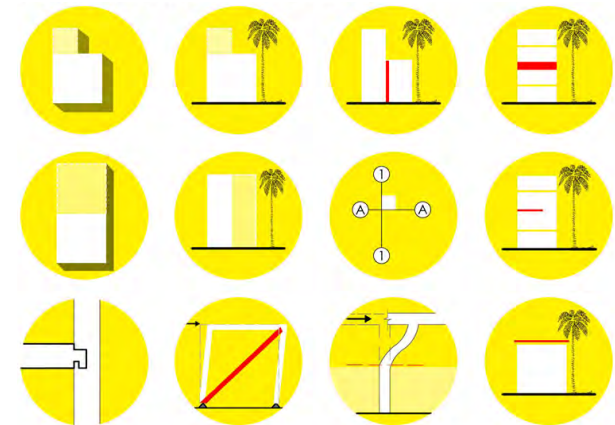
La diversidad formal toma un papel importante dentro del proyecto a escala urbana, apuntando a la diversidad de usos y de formas, logrando así un modelo más dinámico.

Sismo resistencia

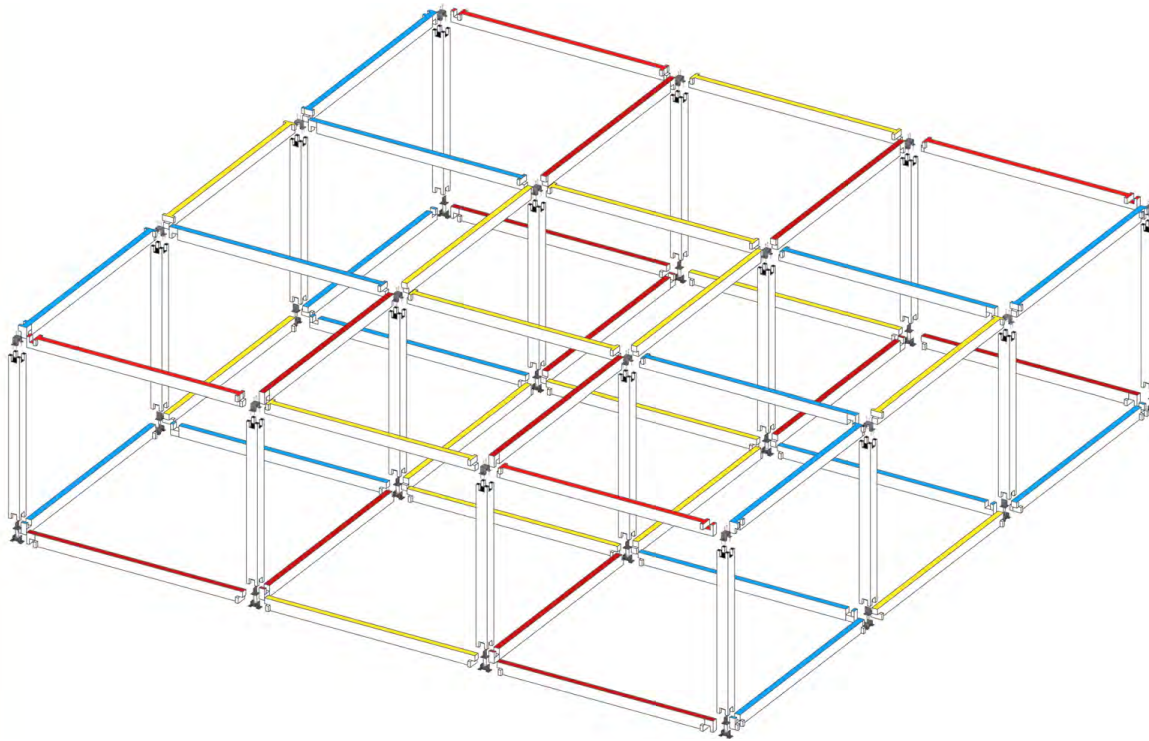


Se consiguió generar un sistema estructural integral sismo resistente mediante la aplicación rigurosa de herramientas proyectuales de diseño arquitectónico, lo que implica una solución sustentable al problema de la sismo resistencia.

De esta manera se demuestra la importancia y la injerencia que tiene el oficio arquitectónico sobre el desempeño estructural de las edificaciones.



Lógica constructiva.



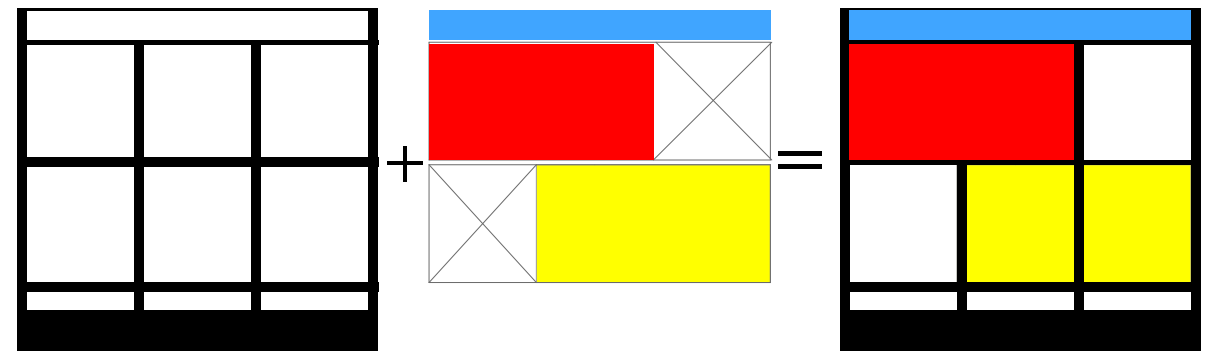
Se consiguió generar un modelo constructivo modular en base a medidas antropométricas y criterios de estandarización y prefabricación, logrando así un sistema simple, claro, replicable y eficiente en términos de tiempo- lógica constructiva, siendo éste un punto clave dentro de los principios de eficiencia de reconstrucción post desastres.

Adaptabilidad al entorno.



Se encontró que la vivienda tradicional manabita es increíblemente eficiente en términos de costo-beneficio respecto al confort térmico, se vió también que estos principios podían ser traducidos a la modernidad bajo parámetros de nuevos materiales y aplicados al sistema de viviendas para lograr así recuperar una serie de criterios propios de la arquitectura vernácula de la costa ecuatoriana junto con sus bondades climáticas, los cuales finalmente se vieron traducidos en elementos formales que responden a los prejuicios culturales que existen sobre la morfología de la vivienda.

Relación entre la forma arquitectónica y las estructuras condicionantes.



El desarrollo de una estructura sismo resistente a través de decisiones de diseño arquitectónicas implica algunas limitaciones formales y de uso para la arquitectura moderna debido a la aparente disyuntiva de criterios que existe entre la forma moderna y el diseño sismo resistente.

Es importante que se siga desarrollando e investigando tanto los parámetros de diseño arquitectónico sobre sismo resistencia como la relación éstos con la función y la forma arquitectónica.

Se entendió que esta exploración formal respecto a una estructura de estas condiciones, modular y sismo resistente, si bien se la puede considerar exitosa, no es la única respuesta.

Por lo tanto se deben seguir desarrollando estrategias de diseño que contemplen la interacción de este tipo de estructuras con los demás elementos que configuran la arquitectura.

Autoconstrucción



Plantas irregulares.



Elevaciones irregulares.



Junta sísmica.



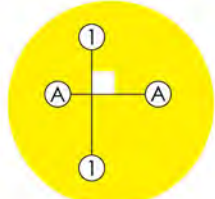
Distribución uniforme de las masas



Simetría en planta.



Simetría en elevación.



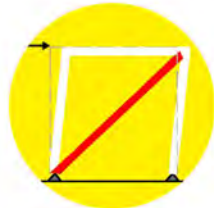
Ejes estructurales paralelos.



Piso flexible.



Uniones.



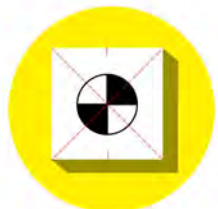
Arriostramiento.



Columna corta.



Cubierta ligera.



Centro de gravedad



Ventilación superior.



Ventilación inferior.



Protección solar.

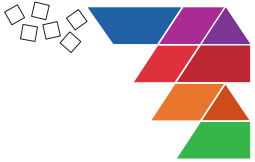
Se pudo concluir que los principios de diseño establecidos para el desarrollo de edificios más seguros, sustentables y confortables dentro del marco de la arquitectura de carácter social no le son intrínsecos, ni únicos, al resultado de este proyecto en específico, el diseño de los edificios generado aparece como el resultado de la ejemplificación de cómo estos principios pueden ser aplicados, mas no como una respuesta única.

Estos criterios o parámetros, aplicados en los edificios de este proyecto, se entienden como un modelo que pueda servir de guía para el diseño de cualquier edificación que busque o necesite estas características. Logrando así, con la aplicación de los mismos, generar edificios más seguros y confortables a través de la sustentabilidad.

Bibliografía:

- AUDEFROY, J. F. (2011). Haiti: post-earthquake lessons learned from traditional construction. New York: Environment & Urbanization.
- B., J. L. (s.f). EL EFECTO DE COLUMNA CORTA ESTUDIO DE CASOS. s.c: B.R.S. Ingenieros, C.A.
- c-han, N. S.-a. (2005). Observations on earthquake resistance of traditional timber-framed houses in Turkey. Science Direct, 12.
- Comerio, M. C. (2013). Housing Recovery in Chile:A Qualitative Mid-program Review. PACIFIC EARTHQUAKE ENGINEERING, 69.
- García-Huidobro, F. T. (2010). PREVI Lima y la experiencia del tiempo. Revista Iberoamericana de Urbanismo (RIURB), 10.
- Hugo Giuliani, A. C. (s.f). ARQUITECTURA SISMO-RESISTENTE.UN NUEVO ENFOQUE PARA LA SOLUCIÓN INTEGRAL DEL PROBLEMA SÍSMICO. s.c: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2015). CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO. CAPÍTULO 7: ESTRUCTURAS DE MADERA. Quito: INEN.
- Langenbach, R. (2010). Earthquake Resistant Traditional Construction is Not an Oxymoron. The Resilience of Timber and Masonry Structures in the Himalayan Region and Beyond, and its Relevance to Heritage Preservation in Bhutan. s.c: The Royal Government of Bhutan.
- Lynch, K. (1959). La Imagen de la Ciudad. Buenos Aires: Editorial Infinito .
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2014). Norma Ecuatoriana de la Construcción ESTRUCTURAS DE MADERA. Quito: Dirección de Comunicación Social, MIDUVI.
- Ministro de Desarrollo Urbano y Vivienda . (2014). Norma Ecuatoriana de la construcción. PELIGRO SÍSMICO DISEÑO SISMO RESISTENTE. Quito: Dirección de Comunicación Social, MIDUVI.
- Zhiqiang (John) Zhai *, J. M. (2009). Ancient vernacular architecture: characteristics categorization and energy performance evaluation. ELSEVIER, 9.

Anexos.



SISTEMA CONSTRUCTIVO PARA ARQUITECTURA DE CARÁCTER SOCIAL. CASO: PARROQUIA CANOA

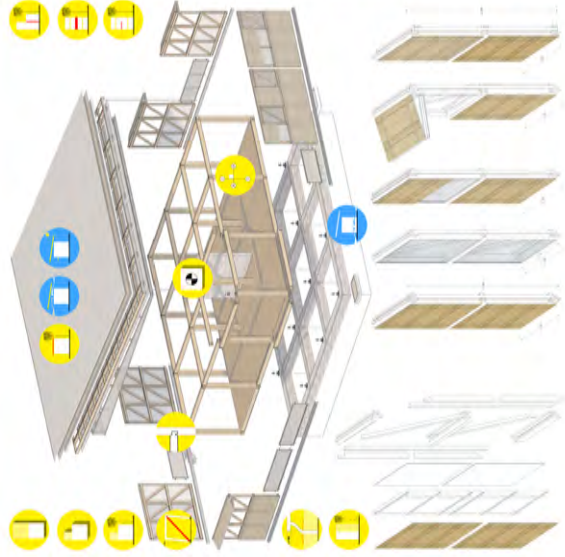
Juan Carlos Garcia Hamilton

E

El fenómeno de crecimiento urbano y demográfico que experimenta el siglo XXI no tiene precedentes. Por otro lado, el sismo del 16 de abril que afectó a la costa ecuatoriana, nos ha obligado a replantear las prácticas y responsabilidades constructivas de la arquitectura. Bajo esta doble condición se vio la necesidad de suplir las necesidades habitacionales del poblado de Canoa en Manabí, donde aproximadamente el 90% de sus edificaciones fueron afectadas, generando un nuevo modelo de vivienda la cual responda a las condiciones climáticas, de habitabilidad y tecnológicas del sector, a través del desarrollo de un sistema constructivo estandarizable, replicable y flexible.



HABITAT



Title: Constructive system for community services architecture

Subtitle: Parish of Canoa

Name: Juan Carlos García

Director: Pedro Espinoza

ABSTRACT

The phenomenon of urban and demographic growth currently being experienced in the XXI century is unprecedented. The earthquake of April 16, 2016 that affected the Ecuadorian coast has brought to light the need to reconsider architectural construction practices and responsibilities. Under this double condition it was deemed necessary to respond to the housing needs of the population of Canoa in Manabí, where 90% of the buildings were affected. This generated a new model of housing that meets the climactic, livability and technological conditions of the area through the development of a structural system that is standardizable, replicable, and flexible.

Keywords: earthquake resistant, prefab, auto construction, densification.

Juan Carlos García

Student

Code: 65360

Pedro Espinoza

Director

I.D. 0103128567


Magali Sotelo
UNIVERSIDAD DEL
COSTA


Translated by: Melita Vega

Autoconstrucción

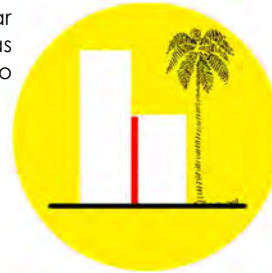
Estrategias de diseño.



Se recomienda utilizar plantas con geometrías simples, cuadradas o rectangulares.



Se recomienda utilizar alzados con geometrías simples, cuadradas o rectangulares.



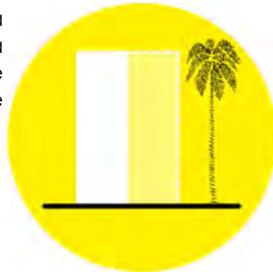
Se debe utilizar una junta sísmica en el caso de usar geometrías complejas



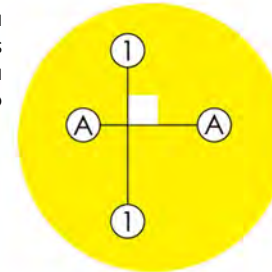
Las masas de los entresijos deben intentar ser iguales.



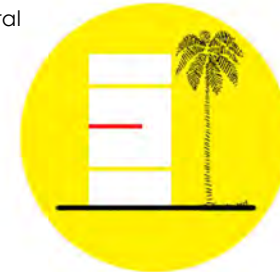
Se recomienda que la proporción de la planta no supere la de 1/3, buscando siempre la simetría.



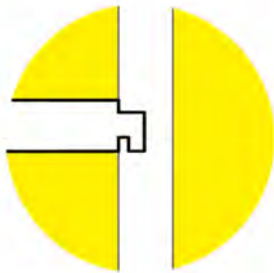
Se recomienda que la proporción de los alzados no supere la de 1/3, buscando siempre la simetría.



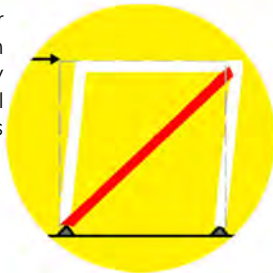
La grilla estructural debe ser ortogonal.



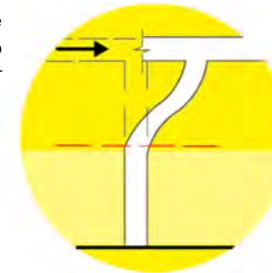
Se debe evitar la presencia de pisos mucho más flexibles que el resto



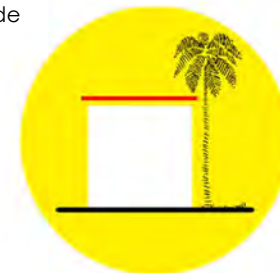
Se deben buscar uniones que aseguren su sujeción y conectividad en el caso de movimientos dinámicos.



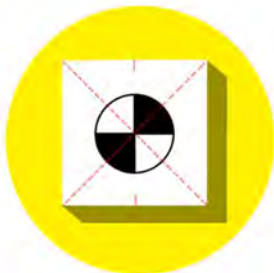
Es muy recomendable el uso de diagonales o paneles para arriostrar la estructura.



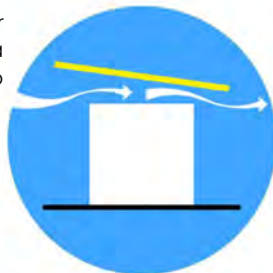
Se prohíbe el uso de columnas cortas



La cubierta debe ser más ligera que el resto de los entresijos.



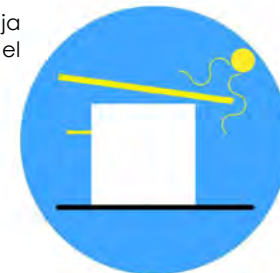
Se recomienda buscar que el centro de masa y el canto geométrico coincidan.



La ventilación alta ayuda a controlar el clima cálido



La ventilación baja ayuda a controlar el clima cálido



El uso de aleros protege de la incidencia solar