

**IDENTIFICACIÓN
PROBLEMAS ESCUELAS**



Deficientes espacios deportivos y de ocio



Falta de sensibilización ante factores psicológicos post-desastre



Abandono de técnicas tradicionales



Falta de integración de las escuelas en la comunidad



Falta de profundización en la respuesta bioclimática



Deficientes prácticas higiénico-sanitarias

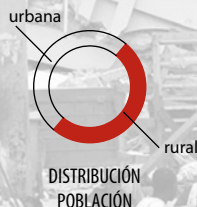
POBLACIÓN TOTAL 2014

10.173.775

IDH 161

PIB: \$10.500 millones

PBI: \$1.034



CRECIMIENTO POBLACIÓN

2012	0.9
2010	-1.72 0.9
2008	2.49
2006	2.3
2004	1.71

ESCOLARIZADOS

3.067.678 CIUDADES
(628.183 en secundaria)

4.322.995 RURAL
(159.740 en secundaria)

ALFABETIZACIÓN

48,7% POBLACIÓN ADULTA

29,1% ADULTOS CON EDUCACIÓN SECUNDARIA COMPLETA

EDUCACIÓN 1,8% PIB

10% ESCUELAS PÚBLICAS

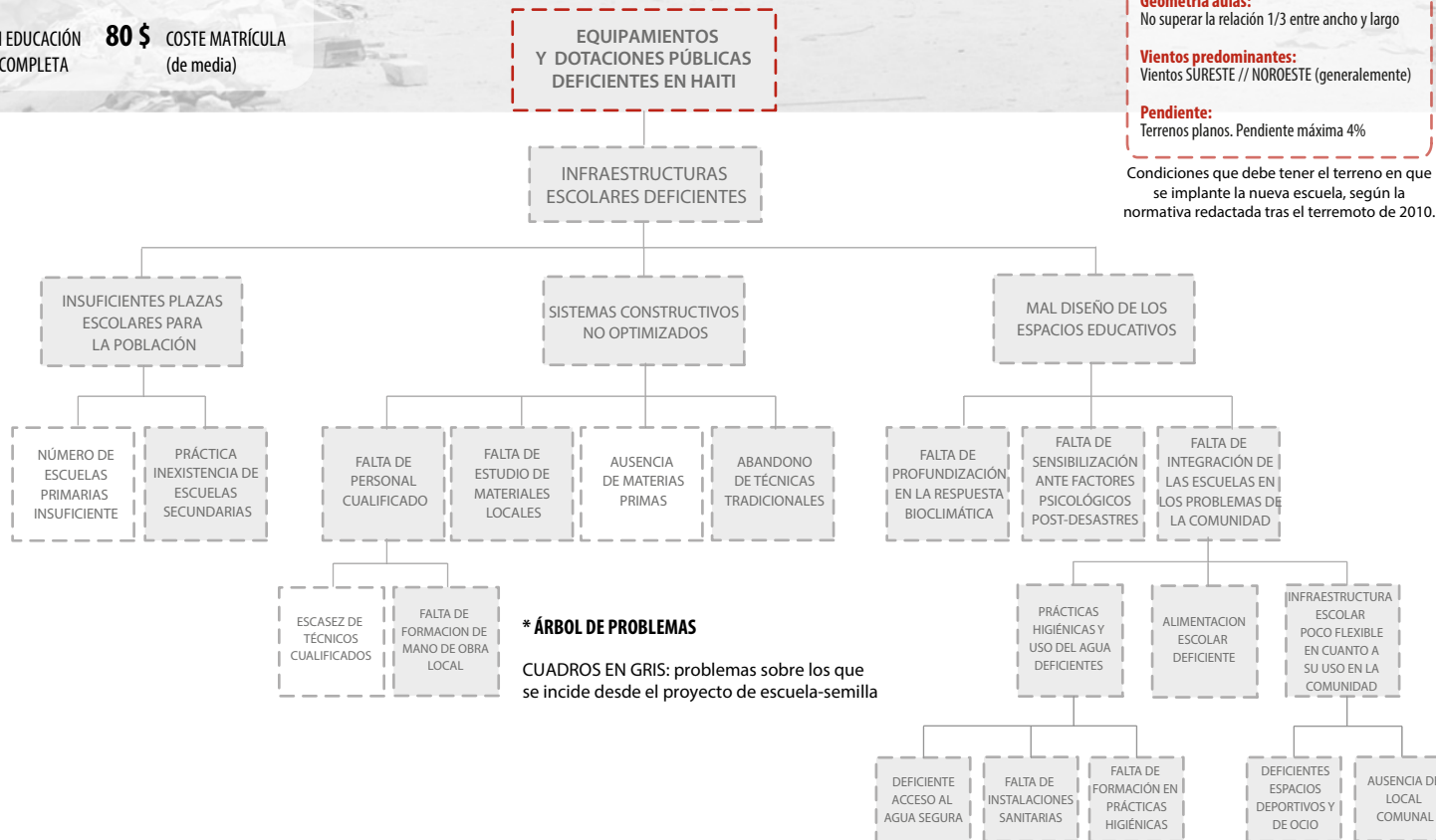
80 \$ COSTE MATRÍCULA (de media)

Tras el terremoto de 2010, más del 80% de las escuelas de Haití fueron destruidas total o parcialmente. Gracias a los fondos destinados a alcanzar los Objetivos del Milenio, muchas de las escuelas primarias ya han sido reconstruidas. Sin embargo, aún existe una gran carencia de liceos que está ralentizando (o impidiendo) el acceso de los alumnos a una formación secundaria, sobre todo en las **áreas rurales** del país.

Por otro lado, muchas de las escuelas reconstruidas tras el terremoto no atienden a criterios bioclimáticos o de buen diseño arquitectónico, además de motivar el uso de materiales importados y desatender en ocasiones factores sociológicos o psicológicos muy sensibles en la población que ha sido víctima del terremoto.

Antes de abordar el proyecto se llevó a cabo una **identificación** de las escuelas existentes en Haití, para localizar así cuáles son los principales problemas que afectan a la educación y sus infraestructuras.

Con estos datos, se elaboró el **árbol de problemas** (imagen de la derecha), en base al cual se diseñó el proyecto.



EQUIPAMIENTOS Y DOTACIONES PÚBLICAS DEFICIENTES EN HAITÍ

INFRAESTRUCTURAS ESCOLARES DEFICIENTES

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO OPTIMIZADOS

MAL DISEÑO DE LOS ESPACIOS EDUCATIVOS

*** ÁRBOL DE PROBLEMAS**

CUADROS EN GRIS: problemas sobre los que se incide desde el proyecto de escuela-semilla



CONDICIONES TERRENO EN BASE A NORMATIVA MINISTERIO EDUCACIÓN HAITIANO

- Superficie mínima:** 25m2 / alumno en medio rural 9000m2 en situación ideal
- Retranqueo:** < 400m. zonas molestas (ruidos, olores...) < 100m. zonas insalubres (hospital, vertedero...) < 300m. corriente de agua < 800m. litoral
- Orientación:** Aulas: orientación ESTE // OESTE
- Geometría aulas:** No superar la relación 1/3 entre ancho y largo
- Vientos predominantes:** Vientos SURESTE // NOROESTE (generalmente)
- Pendiente:** Terrenos planos. Pendiente máxima 4%

Condiciones que debe tener el terreno en que se implante la nueva escuela, según la normativa redactada tras el terremoto de 2010.



ESCUELA SEMILLA PROTOTIPO DE ESCUELA NACIONAL EN HAITÍ



PARÁMETROS BÁSICOS

- Comportamiento térmico
- Resistencia al agua
- Resistencia al viento
- Resistencia al sismo

PARÁMETROS NECESARIOS

- Coste
- Facilidad de construcción
- Sostenibilidad
- Mano de obra cualificada
- Facilidad de construcción
- Rapidez de construcción
- Valor cultural

PARÁMETROS PROPUESTOS

- Sistemas constructivos utilizados en Haití
- Materiales disponibles en Haití (fabricados o importados)
- Códigos técnicos de construcción y normas antisísmicas y de huracanes
- Durabilidad y resistencia de los materiales en climas tropicales
- Estudio de casos de sistemas constructivos de escuelas en Haití o en países de clima similar

EJEMPLOS DE ARQUITECTURA VERNÁCULA



maison créole



kay péyi (combinaciones de piedra y madera)



marco de madera con trenzado de palmito + revestimiento



marco de madera con mampostería de piedra + trenzado de caña

ANÁLISIS COMPARATIVO MATERIALES ARQUITECTURA VERNÁCULA

Comportamiento térmico		⊖	⊖	⊖	⊖		⊖		⊕	⊕	⊖
Resistencia al agua							⊖		⊖	⊕	⊖
Resistencia al viento	⊖		⊕	⊕	⊖	⊕		⊕		⊕	⊕
Resistencia al sismo	⊕	⊖	⊕	⊕	⊖	⊕	⊕	⊕	⊖	⊕	⊕
Coste	⊕	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖	⊕	⊕	⊖	⊕
Facilidad de construcción	⊕		⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖	⊕
Sostenibilidad			⊖	⊖	⊖	⊕	⊕	⊖	⊕	⊕	⊕
Mano de obra cualificada		⊖				⊕	⊕	⊖	⊕	⊖	
Rapidez de construcción	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Valor cultural	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕

En el primer análisis (cuadro superior) se examina de forma **CUALITATIVA** los materiales más utilizados en la arquitectura vernácula.

Una vez obtenidas las conclusiones, los materiales seleccionados pasan a ser analizados de forma **CUANTITATIVA** entre sí.

FACTOR TÉRMICO ██████

RESISTENCIA AGUA █

RESISTENCIA VIENTO ██████

RESISTENCIA SISMO ██████

RESISTENCIA FUEGO ██████

COSTE ██████

TRABAJO ██████

TIEMPO ██████

SOSTENIBILIDAD ██████

VALOR CULTURAL ██████



El paisaje haitiano se encuentra desde hace años **altamente deforestado**, debido a las plantaciones extensivas y al uso de la madera como biocombustible. Además, la situación geográfica del país exige la utilización de materiales que permitan una construcción segura y resistente.

Para alcanzar las conclusiones correctas, se realiza un análisis detallado de los materiales más utilizados en las zonas rurales de la isla, basado en parámetros básicos y necesarios para que la edificación sea segura y permita el futuro desarrollo de la zona.

FACTOR TÉRMICO ██████

RESISTENCIA AGUA █

RESISTENCIA VIENTO ██████

RESISTENCIA SISMO ██████

RESISTENCIA FUEGO █

COSTE █

TRABAJO █

TIEMPO █

SOSTENIBILIDAD ██████

VALOR CULTURAL ██████



Guadua Angustifolia



Hormigón ciclopeo

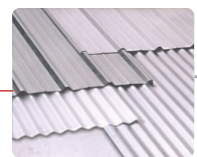
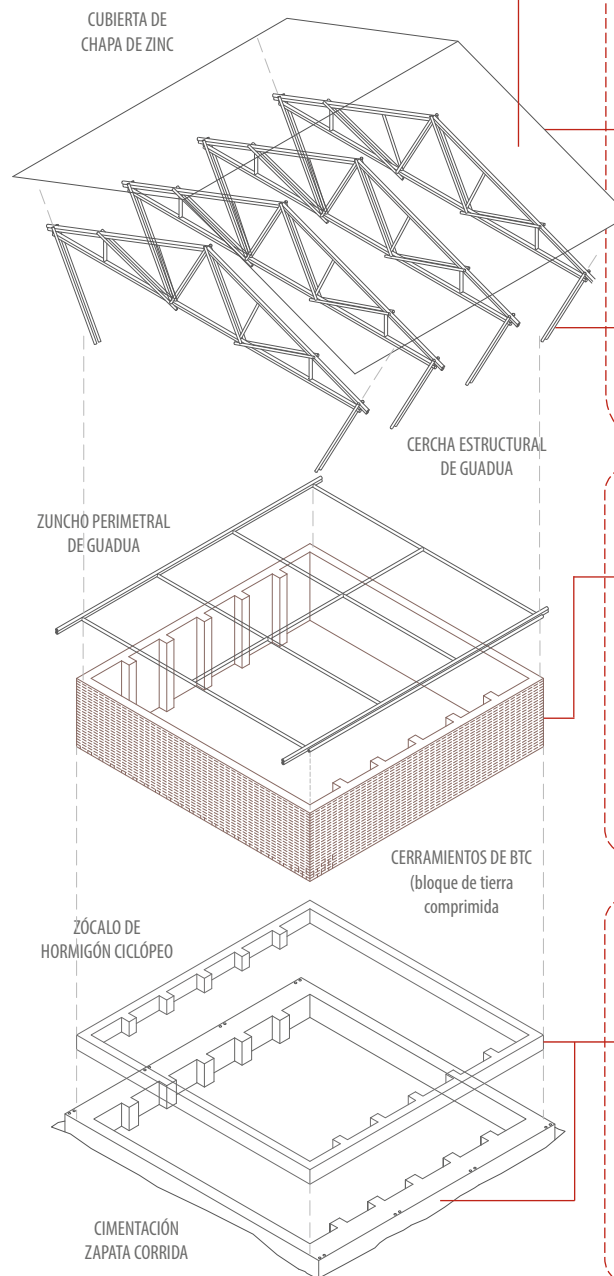
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MATERIALES DESTACADOS EN EL ANÁLISIS

Los distintos análisis de materiales delimitan la mejor opción a la hora de escoger materiales para la futura escuela. Por sus propiedades y su potencial, destacan la guadua, la piedra (como base del hormigón ciclopeo) y la tierra (BTC).



SISTEMA CONSTRUCTIVO MATERIALES APROPIADOS Y APROPIABLES

Basándose en las conclusiones alcanzadas con el análisis previo de los materiales locales y de importación, se establece el siguiente sistema constructivo para las aulas, favoreciendo el uso de técnicas locales y procesos constructivos de fácil industrialización (como el uso del Bloque de Tierra Comprimida [BTC]), que permiten que el modelo sea fácilmente replicable por los habitantes de la comunidad.



Chapa de zinc

¿POR QUÉ EN HAÍTÍ?



ANTECEDENTES ONG



REDUCCIÓN COSTES



TÉCNICAS LOCALES



AISLAMIENTO ACÚSTICO



AISLAMIENTO TÉRMICO

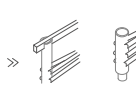


Caña picada o kirintín

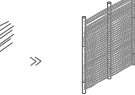
PROCESO DE MONTAJE



TRAMA INTERNA



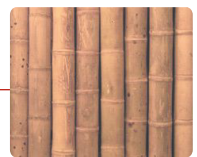
UNIÓN REFORZADA



CAÑA TRENZADA Y ATADA A LA TRAMA INTERNA

Para mejorar el aislamiento acústico y térmico de la chapa de zinc (frente al soleamiento, el ruido de la lluvia o para absorber sonidos de las aulas) se opta por recubrir interiormente la cubierta con caña picada (kirintín).

El proceso de montaje se basa en las técnicas locales de trenzado de caña, lo que aumenta las oportunidades de aceptación por parte de la población.



Guadua Angustifolia

¿POR QUÉ EN HAÍTÍ?



REFORESTACIÓN



RECUPERACIÓN MATERIALES



REDUCCIÓN COSTES



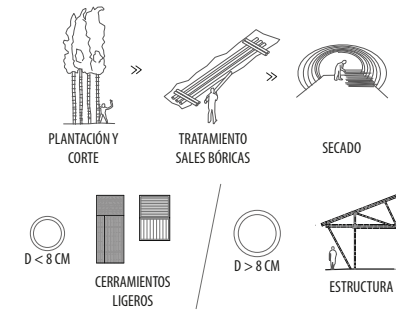
FORMACIÓN Y EMPLEO



EDUCACIÓN ECOLÓGICA

	Resistencia del diseño (R)	Masa por volumen (M)	Relación de resistencia	Módulo de elasticidad (E)	Relación de rigidez
HORMIGÓN	82	2400	0,032	127400	53
ACERO	1630	7000	0,209	2140000	274
MADERA	78	600	0,127	112000	187
GUADUA	102	600	0,170	200000	340

PROCESO DE PLANTACIÓN, TRATAMIENTO Y USOS DE LA GUADUA



BTC tipo "Martello"

¿POR QUÉ EN HAÍTÍ?



RECURSO ABUNDANTE



SISMORRESISTENCIA



SOSTENIBILIDAD



AUTOCONSTRUCCIÓN



INDUSTRIALIZACIÓN

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN



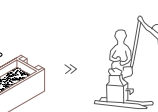
ELECCIÓN DEL TERRENO Y TAMIZADO



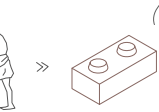
MEZCLADO DE COMPONENTES



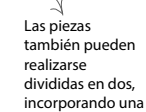
ADICIÓN DE AGUA PARA DAR CONSISTENCIA



COLOCAR LA MEZCLA EN EL MOLDE



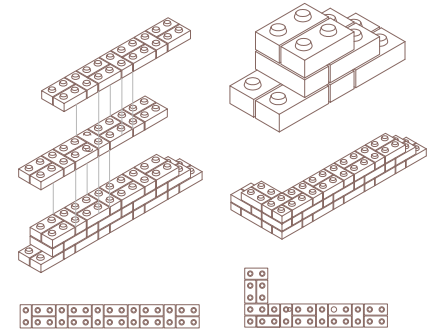
COMPRESIÓN DE LA MASA



BLOQUE DE BTC

Las piezas también pueden realizarse divididas en dos, incorporando una pieza divisoria en el molde de compactación.

PROCESO DE MONTAJE DE LAS PIEZAS BTC



Hormigón ciclópeo

¿POR QUÉ EN HAÍTÍ?



ANTECEDENTES ONG



INDUSTRIA LOCAL



ESTABILIDAD CIMIENTOS



PROTECCIÓN MURO



ACEPTACIÓN LOCAL

PROCESO DE CIMENTACIÓN



RELLENO CON PIEDRAS



HORMIGONADO



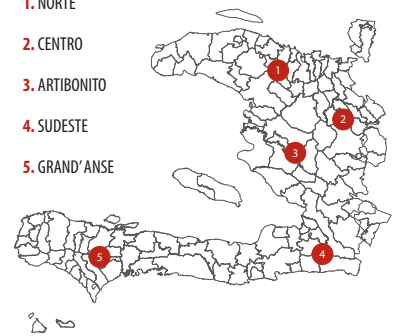
CIMENTACIÓN + ZÓCALO

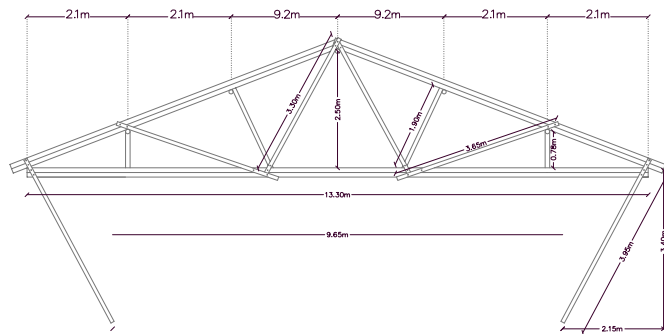
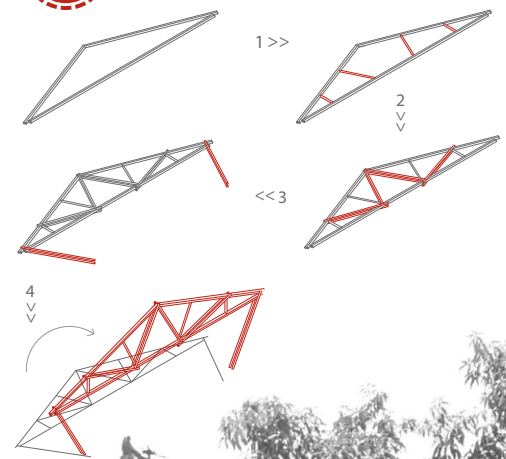
Tradicionalmente, la isla cuenta con numerosas canteras de piedra, de donde podría obtenerse el material, lo que reduciría los costes de transporte y reactivaría la industria local.

El uso de la piedra, como componente del hormigón ciclópeo en la zapata corrida, proporciona además seguridad frente a los sismos que amenazan frecuentemente la isla. Por ser un material tradicional goza también de gran aceptación por parte de la comunidad local en su uso para la construcción.

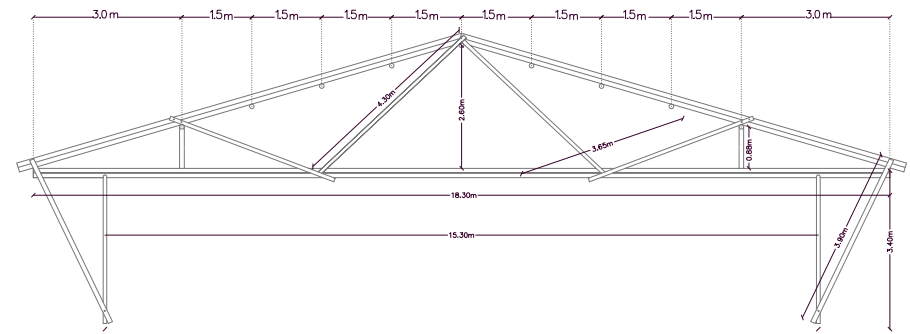
INDUSTRIA CANTERA

1. NORTE
2. CENTRO
3. ARTIBONITO
4. SUDESTE
5. GRAND'ANSE

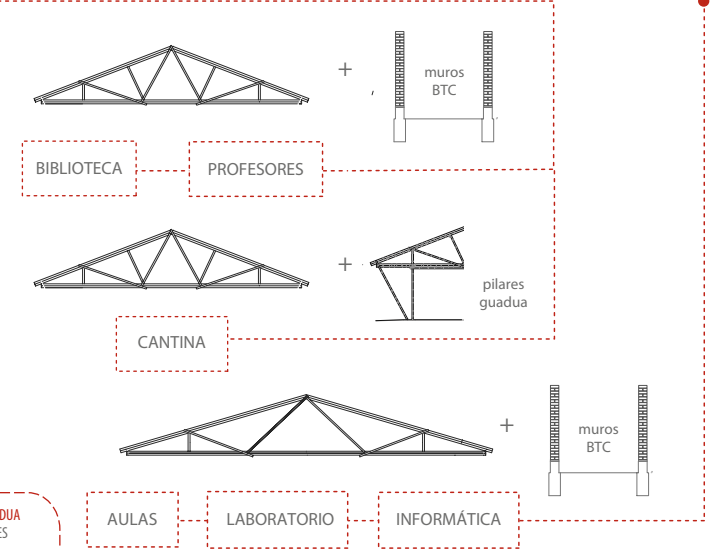
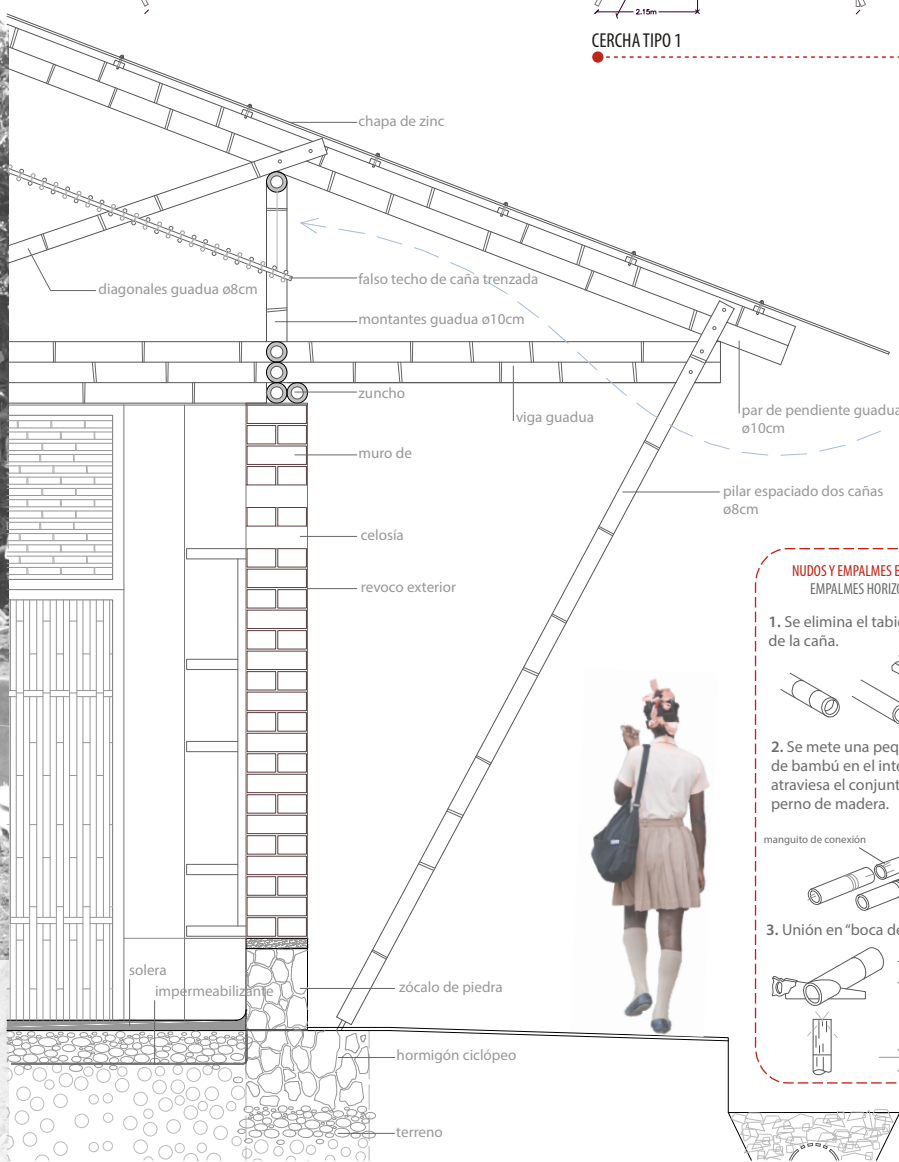




CERCHA TIPO 1



CERCHA TIPO 2



NUDOS Y EMPALMES EN GUADUA EMPALMES HORIZONTALES

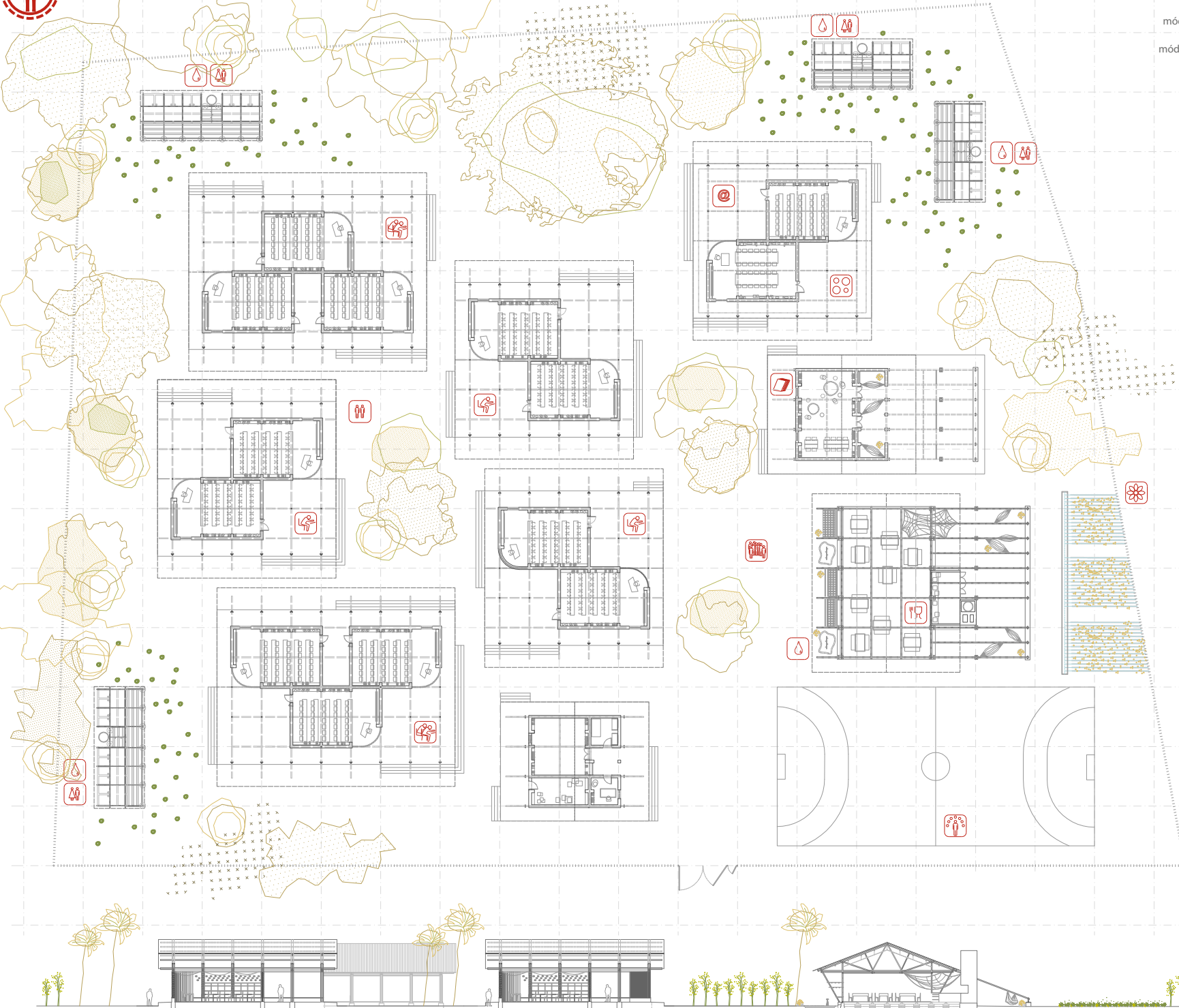
1. Se elimina el tabique interior de la caña.
2. Se mete una pequeña caña de bambú en el interior y atraviesa el conjunto con un perno de madera.
3. Unión en "boca de pez"

ESTRATEGIAS PASIVAS PARA EL CLIMA TROPICAL

1. CONTROL RADIACIÓN SOLAR DIRECTA
 - voladizos horizontales
 - protección vertical
2. ADECUADA VENTILACIÓN PARA EL ENFRIAMIENTO Y LA HUMEDAD
 - ventilación cruzada
 - ventilación de tiro
 - ventilación inferior
3. MINIMIZAR LA CAPACIDAD TÉRMICA Y LA CONDUCCIÓN DE MATERIALES
 - madera
 - bambú
 - paja
 - DEFORESTACIÓN
4. PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA
 - grandes voladizos
5. CREAR UN ENTORNO MÁS FRESCO
 - vegetación - sombras - agua

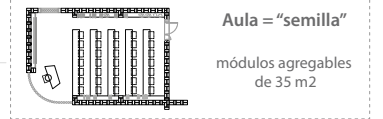
INDUSTRIALIZACIÓN. MONTAJE de las cerchas en el suelo: Se busca la rapidez y la optimización de la mano de obra.

La estandarización de los elementos permite un trabajo a pie de obra semi-industrializado, de forma que equipos de 3-4 personas pueden montar las cerchas de guadua de cada módulo de la escuela, apilarlas en el suelo y dejarlas listas para que otro equipo las levante posteriormente y prosiga con la construcción.



- | | | | | | |
|----------------|--|-------------|--|---------------|--|
| módulo 1-aula | | zona recreo | | informática | |
| módulo 2-aulas | | patio aulas | | cantina | |
| biblioteca | | cancha | | letrinas | |
| laboratorio | | huerto | | punto de agua | |

PROCESO DE CRECIMIENTO



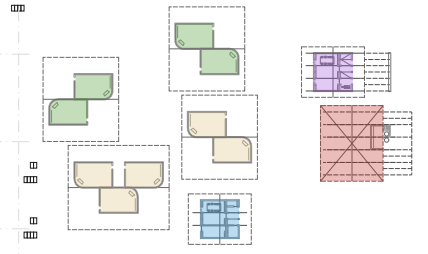
1ª fase crecimiento

aulas + sala profesores + cantina + letrinas



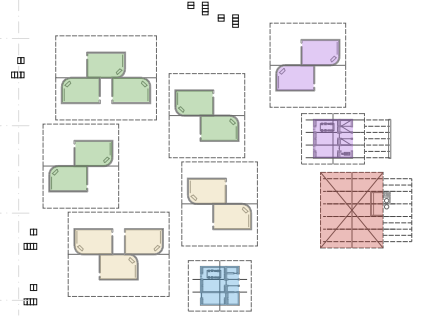
2ª fase crecimiento

aulas + sala profesores + cantina + letrinas + nuevas aulas + biblioteca

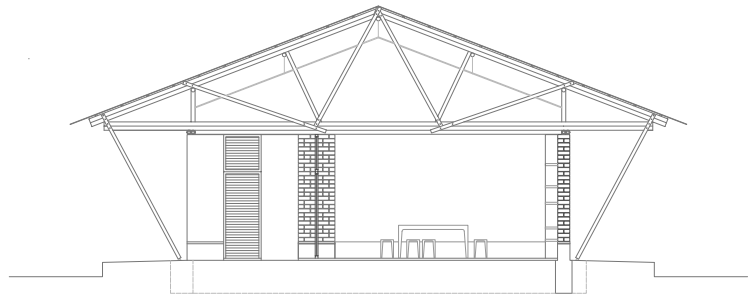


3ª fase crecimiento

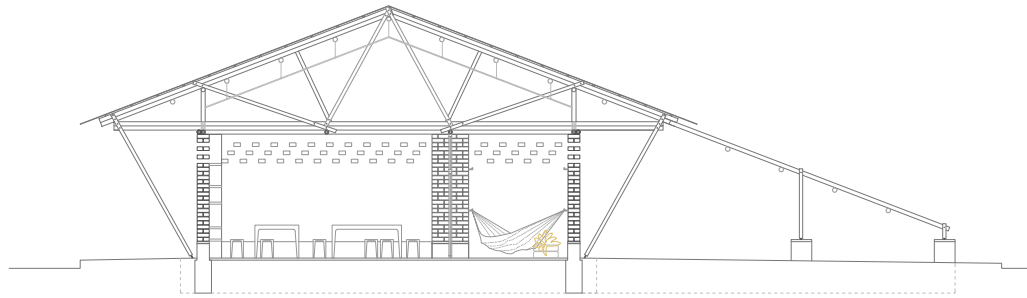
aulas + sala profesores + cantina + letrinas + nuevas aulas + biblioteca + s. informática + laboratorio + nuevas letrinas



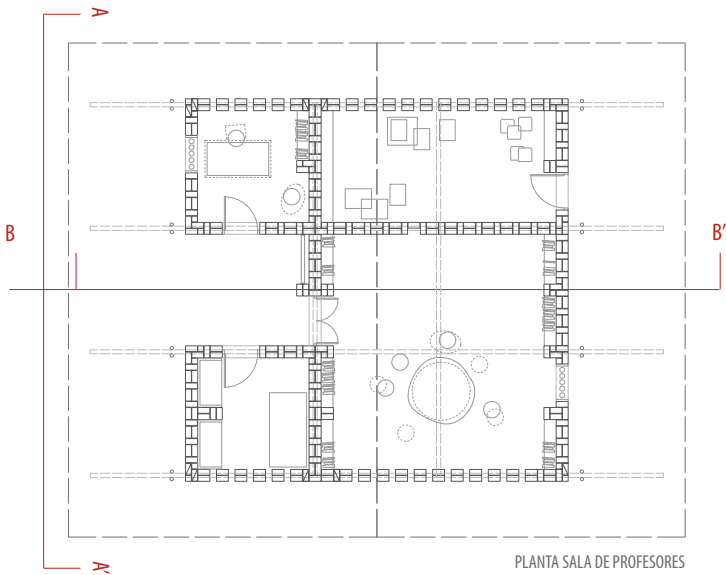
- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. módulo 2 aulas + módulo 3 aulas | 4. cantina + cocina |
| 2. edificio profesores | 5. biblioteca + laboratorio + informática |
| 3. ampliación módulos | |



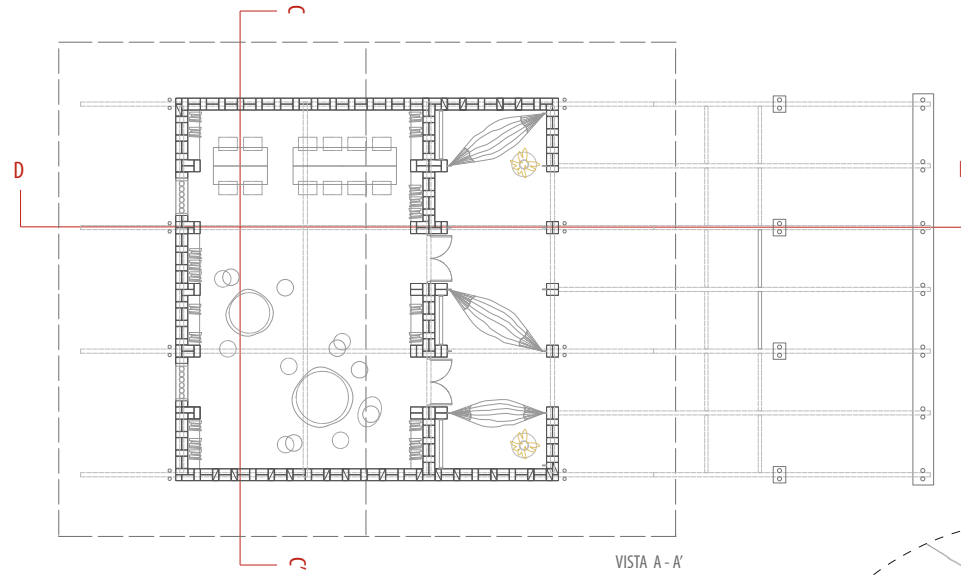
VISTA B - B''



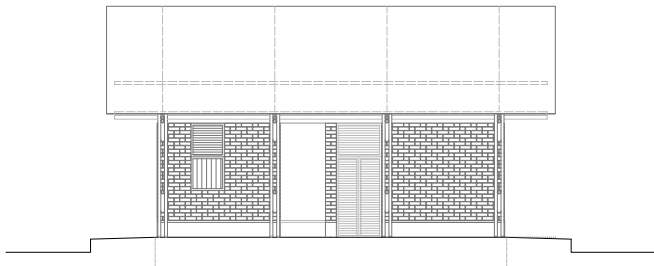
VISTA D - D''



PLANTA SALA DE PROFESORES

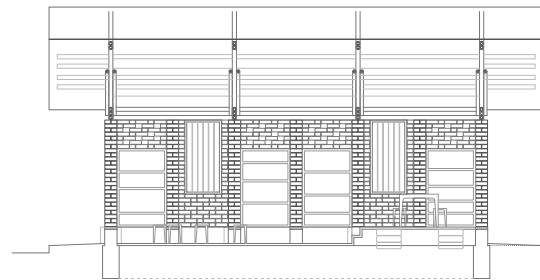


VISTA A - A''



VISTA A - A''

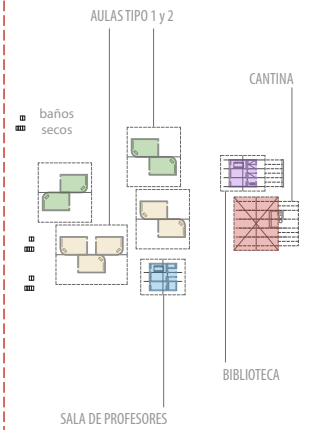
SALA DE PROFESORES



VISTA C - C''

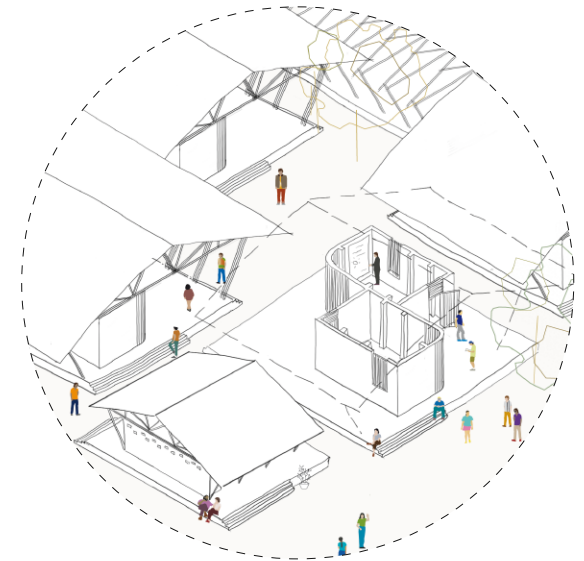
BIBLIOTECA

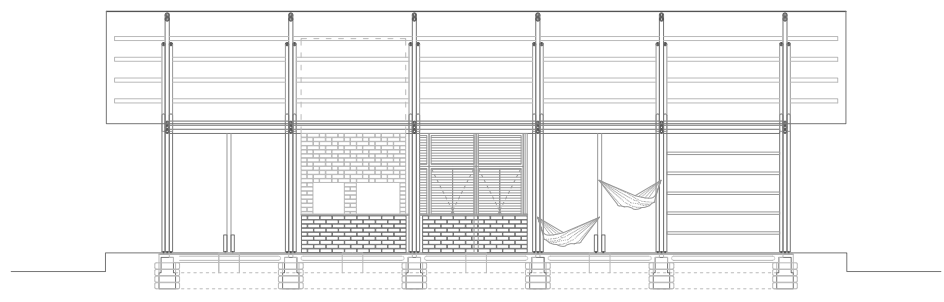
SEGUNDA FASE DE CRECIMIENTO de la Escuela Semilla



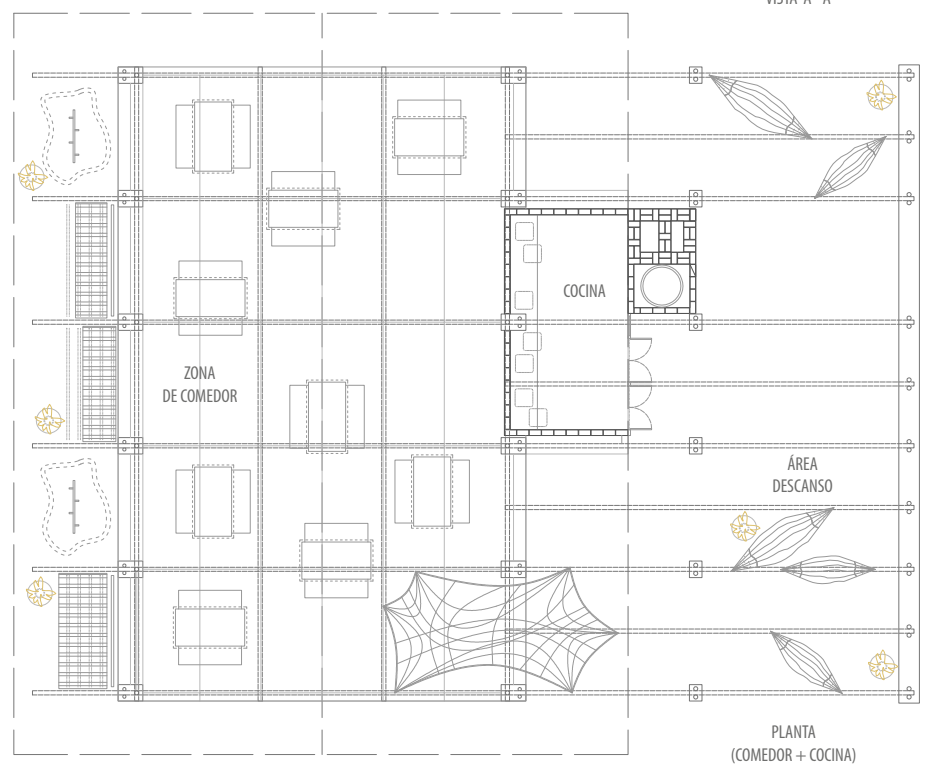
En la segunda fase de crecimiento de la escuela, se añaden los módulos de biblioteca y de sala de profesores, ampliando con esto el conjunto escolar y mejorando sus dotaciones.

El sistema constructivo de ambos módulos es similar, por lo que la formación precisada para edificar uno de los dos, sirve para ambos.

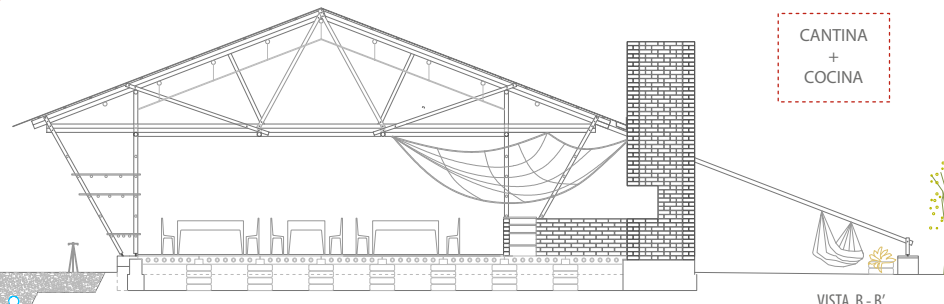




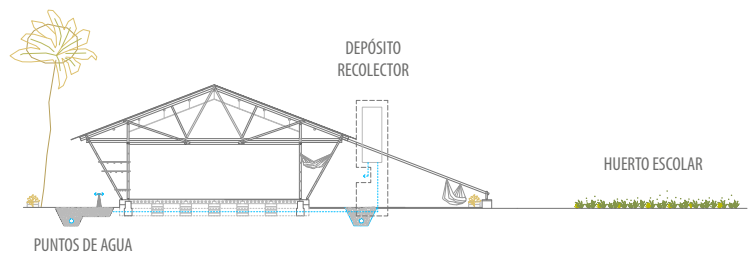
VISTA A - A'



PLANTA (COMEDOR + COCINA)



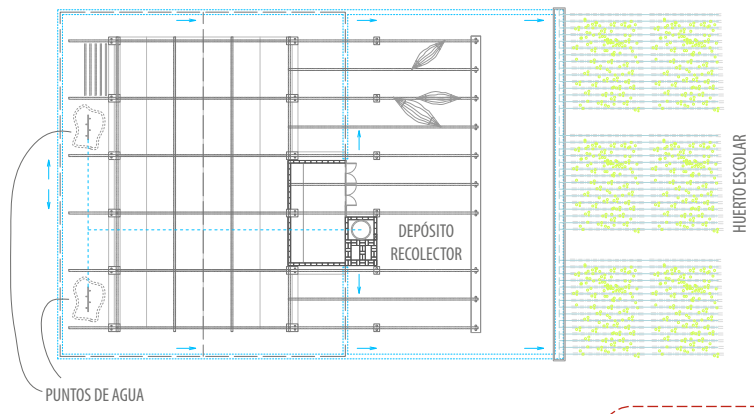
VISTA B - B'



DEPÓSITO RECOLECTOR

HUERTO ESCOLAR

PUNTOS DE AGUA



DEPÓSITO RECOLECTOR

PUNTOS DE AGUA

HUERTO ESCOLAR

PROBLEMAS DETECTADOS

Prácticas higiénico-sanitarias deficientes
ausencia de puntos de agua
letrinas en mal estado
ausencia de red de saneamiento

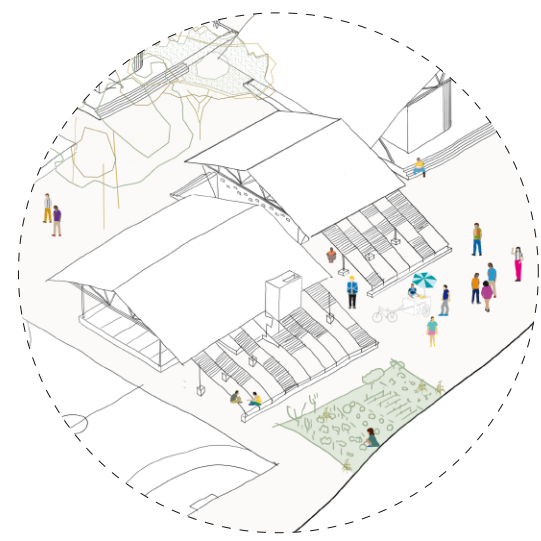
Alimentación escolar deficiente
falta de alimentos saludables en la dieta
malos hábitos nutricionales

SOLUCIONES PROPUESTAS

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

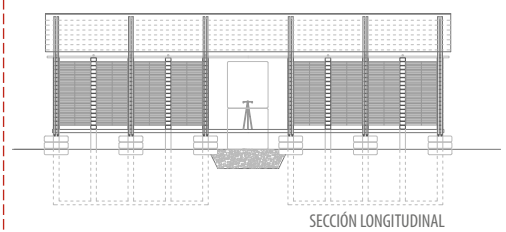
PUNTOS DE AGUA y BAÑOS SECOS
mejora de los hábitos higiénicos

HUERTO ESCOLAR
introducción de una dieta variada y saludable

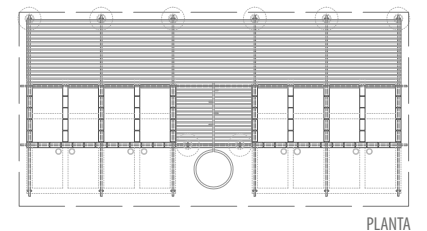


ZONA DE COMEDOR + PATIO + HUERTO ESCOLAR

SANEAMIENTO BAÑOS SECOS

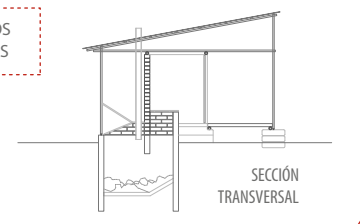


SECCIÓN LONGITUDINAL

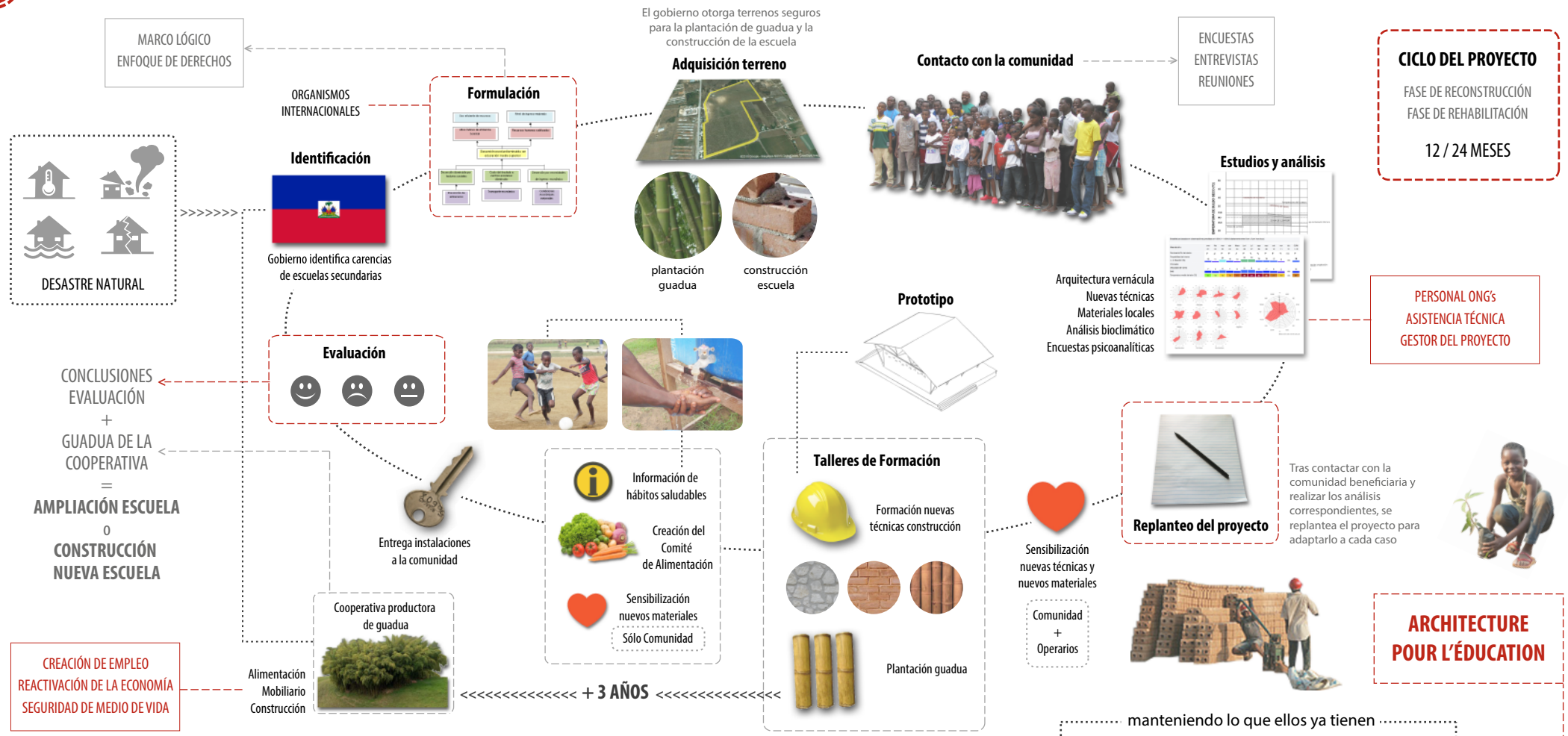


PLANTA

BAÑOS SECOS



SECCIÓN TRANSVERSAL



CICLO DEL PROYECTO
FASE DE RECONSTRUCCIÓN
FASE DE REHABILITACIÓN
12 / 24 MESES

PERSONAL ONG'S
ASISTENCIA TÉCNICA
GESTOR DEL PROYECTO

ARCHITECTURE
POUR L'ÉDUCATION

realización personal
confianza mutua
refuerzo de la identidad

confianza
Fomentar la confianza en las aptitudes locales y en su capacidad para generar cambios importantes en su entorno.

educación
prosperidad
empleo

motor de cambio
Entender el proyecto como un paso importante en la mejora de la vida de todo el conjunto de la comunidad.

flexibilidad
aspiraciones de la comunidad
acceso abierto para todos

enfoque integrador
Programa de escuela flexible, enfocado a un uso colectivo y compartido (jóvenes y adultos).

identificar problemas
atender necesidades
comprender contexto

diálogo
Entender las necesidades de la comunidad y compartir metas y visiones en busca de un mejor futuro para los jóvenes haitianos.

Diseño proyectos
Construcción
Dinámicas alimentación e higiene

acción
Cooperar no es regalar. La comunidad intervendrá y participará en todas las fases del proyecto.

sensibilidad con el medio
responsabilidad compartida
planificación efectiva

conciencia ecológica
Respetar el medio ambiente, y recuperar la masa vegetal. Lucha contra la desertificación.

exploración material
uso de nuevos materiales
atender la estética local
reducir costes

recursos locales
Fomentar el potencial local. Investigar sobre las técnicas locales y los materiales susceptibles de ser utilizados en construcción.

transferencia tecnológica
construcciones apropiadas
propuestas sostenibles y sustentables

desarrollo capacidades
Potenciar las habilidades de la comunidad y aumentar las competencias en construcción.

